

## Comune di Priolo Gargallo (SR)

### Commessa

**Aggiornamento valutazione del rischio fulminazione in ottemperanza al D.lgs. 81/08 con riferimento alle norme CEI 81-10 (EN 62305) per alcuni stabilimenti**

### Oggetto

Valutazione Rischio di Fulminazione secondo la Norma CEI 81-10 (EN 62305) della stazione Agglomerato G2 S. Cusumano in Contrada San Cusumano snc a Priolo Gargallo (SR)

### Progettista

**ing. Faro Palazzolo**  
Studio di Ingegneria e Consulenza  
Via Val Paradiso, 15  
90144 Palermo

### Committente

**INDUSTRIA ACQUA  
SIRACUSANA S.p.A.**  
viale Scala Greca n.302  
96100 - Siracusa



### elaborato

Relazione Tecnica e Allegati

categoria

RF

elaborato

RT

revisione	data	note	scala	n. comm.
00	15.11.2022	Emissione	-	22FP03.4
			data 15 novembre 2022	ELABORATO RISERVATO VIETATA LA RIPRODUZIONE

**SOMMARIO**

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>NORME DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>DATI INIZIALI.....</b>	<b>5</b>
4.1	Densità annua di fulmini a terra .....	5
4.2	Dati relativi alla struttura.....	6
4.3	Dati relativi alle linee esterne .....	6
4.4	Definizione e caratteristiche delle zone .....	6
<b>5</b>	<b>CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA .....</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>VALUTAZIONE DEI RISCHI .....</b>	<b>8</b>
6.1	Analisi del rischio $R_1$ .....	8
6.2	Analisi del rischio $R_2$ .....	8
<b>7</b>	<b>SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE.....</b>	<b>9</b>
<b>8</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>9</b>
<b>9</b>	<b>ELENCO ELABORATI.....</b>	<b>9</b>

**ALLEGATI**

<b>ALLEGATO 1 – VALORE NG RICAVATO DALL'APPLICAZIONE DELLA TNE S.R.L. ....</b>	<b>11</b>
<b>ALLEGATO 2 – INQUADRAMENTO AEREO DELL'EDIFICIO .....</b>	<b>13</b>
<b>ALLEGATO 3 – IMPRONTA DELLA STRUTTURA .....</b>	<b>17</b>
<b>ALLEGATO 4 – AREA DI RACCOLTA PER FULMINAZIONE DIRETTA AD.....</b>	<b>19</b>
<b>ALLEGATO 5 – AREA DI RACCOLTA PER FULMINAZIONE INDIRETTA AM.....</b>	<b>21</b>
<b>ALLEGATO 6 – APPENDICE E CALCOLI.....</b>	<b>23</b>

-

<b>INDUSTRIA ACQUA SIRACUSANA S.P.A.</b> Agglomerato G2 S. Cusumano Contrada S. Cusumano snc - Priolo Gargallo (SR)	VALUTAZIONE RISCHIO FULMINAZIONE	Data emissione Novembre 2022	Rev. 0.0	pag. 2/ 26
---	-------------------------------------	---------------------------------	-------------	------------

PAGINA BIANCA

<b>INDUSTRIA ACQUA SIRACUSANA S.P.A.</b> Agglomerato G2 S. Cusumano Contrada S. Cusumano snc - Priolo Gargallo (SR)	VALUTAZIONE RISCHIO FULMINAZIONE	Data emissione Novembre 2022	Rev. 0.0	pag. 3/ 26
---	-------------------------------------	---------------------------------	-------------	------------

## 1 PREMESSA

La presente relazione tecnica è relativa alla protezione contro i fulmini dell'unità operativa denominata Agglomerato G2 S. Cusumano presso la Contrada S. Cusumano, snc a Priolo Gargallo (SR) da **“INDUSTRIA ACQUA SIRACUSANA S.p.a.”**.

Il presente documento contiene:

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



<b>INDUSTRIA ACQUA SIRACUSANA S.P.A.</b> Agglomerato G2 S. Cusumano Contrada S. Cusumano snc - Priolo Gargallo (SR)	VALUTAZIONE RISCHIO FULMINAZIONE	Data emissione Novembre 2022	Rev. 0.0	pag. 4/ 26
---	-------------------------------------	---------------------------------	-------------	------------

## 2 NORME DI RIFERIMENTO

Per la valutazione del rischio e la scelta delle misure di protezione contro i fulmini della struttura si è fatto riferimento alle seguenti normative tecniche (CEI):

- Norma CEI EN 62305-1  
"Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali".  
Febbraio 2013
- Norma CEI EN 62305-2  
"Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio".  
Febbraio 2013
- Norma CEI EN 62305-3  
"Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone".  
Febbraio 2013
- Norma CEI EN 62305-4  
"Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture".  
Febbraio 2013
- Norma CEI 81-29  
"Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305"  
Maggio 2020
- Norma CEI EN IEC 62858  
"Densità di fulminazione. Reti di localizzazione fulmini (LLS) - Principi generali"  
Maggio 2020.

<b>INDUSTRIA ACQUA SIRACUSANA S.P.A.</b> Agglomerato G2 S. Cusumano Contrada S. Cusumano snc - Priolo Gargallo (SR)	VALUTAZIONE RISCHIO FULMINAZIONE	Data emissione Novembre 2022	Rev. 0.0	pag. 5/ 26
---	-------------------------------------	---------------------------------	-------------	------------

### 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 una unità operativa a sé stante, fisicamente separato da altre attività.

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 dello stesso immobile.

### 4 DATI INIZIALI

#### 4.1 Densità annua di fulmini a terra

È stato valutato, per la struttura in oggetto, il rischio legato alle scariche atmosferiche (fulminazione). La densità annua di fulmini a terra al chilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura, è pari a:

$$N_G = 2,44 \text{ fulmini/km}^2 \text{ anno.}$$

Il valore di probabilità ceraunica ( $N_G$ ) è stato ricavato direttamente dal software Zeus di TuttoNormel inserendo le coordinate geografiche relative alla zona in cui si trova l'immobile in oggetto.

I valori di  $N_G$  derivano da rilevazioni ed elaborazioni effettuate secondo lo stato dell'arte della tecnologia e delle conoscenze tecnico-scientifiche in materia e dipende dalle coordinate geografiche del punto in osservazione.

I dati di probabilità ceraunica ( $N_G$ ) sono di proprietà di TNE srl ed il loro utilizzo è vincolato alla singola valutazione. Senza il consenso scritto da parte della TNE, è vietata la raccolta e la divulgazione dei suddetti dati, anche a titolo gratuito, sotto qualsiasi forma e con qualsiasi mezzo.

Il valore di probabilità ceraunica ( $N_G$ ) è riportato nel documento fornito dall'applicazione della TNE srl inserito come Allegato 1.

<b>INDUSTRIA ACQUA SIRACUSANA S.P.A.</b> Agglomerato G2 S. Cusumano Contrada S. Cusumano snc - Priolo Gargallo (SR)	VALUTAZIONE RISCHIO FULMINAZIONE	Data emissione Novembre 2022	Rev. 0.0	pag. 6/ 26
---	-------------------------------------	---------------------------------	-------------	------------

#### **4.2 Dati relativi alla struttura**

È stato valutato, per la struttura in oggetto, il rischio legato alle scariche atmosferiche. L'impronta della struttura è riportata negli allegati (vedi Allegato 3).

La destinazione d'uso prevalente dell'immobile è: servizio - acqua.

In relazione alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta alla perdita di vite umane, perdita di servizio pubblico e perdita economica.

Per l'immobile in questione le dimensioni utilizzate per la valutazione del rischio fulminazione sono desumibili dall'allegato 3 con altezza massima di circa 8 metri.

La struttura è ubicata in posizione isolata ( $C_d = 1$ ).

La struttura, in caso di fulminazione, non presenta pericoli particolari per l'ambiente (incluso il rischio di contaminazione) e le strutture circostanti.

In accordo con la Norma CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2) per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, deve essere valutato il rischio  $R_1$  ed il rischio  $R_2$ .

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 esterne**

Alla struttura afferisce la linea elettrica di alimentazione proveniente dall'anello cittadino di media tensione e attestazione a propria cabina di trasformazione da cui si dipartono le linee di alimentazione in bassa tensione a servizio del sito.

Le caratteristiche delle linee elettriche sono riportate nell'appendice *Caratteristiche delle linee elettriche*. (Vedi Allegato 6)

#### **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 specificatamente) 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;

<b>INDUSTRIA ACQUA SIRACUSANA S.P.A.</b> Agglomerato G2 S. Cusumano Contrada S. Cusumano snc - Priolo Gargallo (SR)	VALUTAZIONE RISCHIO FULMINAZIONE	Data emissione Novembre 2022	Rev. 0.0	pag. 7/ 26
---	-------------------------------------	---------------------------------	-------------	------------

- le altre caratteristiche della struttura e, in particolare il lay-out degli impianti interni e le misure di protezione esistenti;

è stata definita un'unica zona identificata con il sito di interesse:

- Z<sub>1</sub>: intera 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

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 4), il suo valore è  $A_d = 3,20 \times 10^{-03} \text{ km}^2$ .

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 5) il suo valore è  $A_m = 4,71 \times 10^{-01} \text{ km}^2$ .

Il numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura è  $N_d = 7,81 \times 10^{-03}$  e il numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura è  $N_m = 1,15$

Le aree di raccolta per fulminazione diretta ( $A_l$ ) e indiretta ( $A_i$ ) di ciascuna linea esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella Norma EN 62305-2 (CEI 81-10/2), art. A.4 ed il loro valore è  $A_l = 0,020 \text{ km}^2$  ed  $A_i = 2,00 \text{ km}^2$  per le linea elettrica di alimentazione.

Il numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta ( $N_l$ ) e indiretta ( $N_i$ ) delle linee sono rispettivamente  $N_l = 0,009760$  ed  $N_i = 0,9760$  per la linea elettrica di alimentazione.

I valori di probabilità di danno per il calcolo delle componenti di rischio sono riportati nell'appendice *Valori delle probabilità P per la struttura non protetta*.

<b>INDUSTRIA ACQUA SIRACUSANA S.P.A.</b> Agglomerato G2 S. Cusumano Contrada S. Cusumano snc - Priolo Gargallo (SR)	VALUTAZIONE RISCHIO FULMINAZIONE	Data emissione Novembre 2022	Rev. 0.0	pag. 8/ 26
---	-------------------------------------	---------------------------------	-------------	------------

## 6 VALUTAZIONE DEI RISCHI

Di seguito si riportano le valutazioni effettuate per il rischio  $R_1$  (perdita vite umane) e il rischio  $R_2$  (perdita di servizio pubblico).

Le valutazioni sono state effettuate con l'applicativo Zeus di TNE.

### 6.1 Analisi del rischio $R_1$

I valori delle componenti ed il valore del rischio  $R_1$  (perdite delle vite umane) sono:

1.  $Z_1$ : Intera Struttura

- $R_A = 3,57 \times 10^{-07}$
- $R_B = 1,78 \times 10^{-07}$
- $R_U$  (elettrico):  $4,46 \times 10^{-07}$
- $R_V$  (elettrico):  $2,23 \times 10^{-07}$

Totale:  $1,20 \times 10^{-06}$

Il valore totale del rischio  $R_1$  per la struttura è  **$R_1 = 1,20 \times 10^{-06}$**  e risulta inferiore a quello tollerato  **$R_T = 1 \times 10^{-05}$** .

### 6.2 Analisi del rischio $R_2$

I valori delle componenti ed il valore del rischio  $R_2$  (perdita di servizio pubblico) sono:

$Z_1$ : Intera struttura

- $R_B = 2,44 \times 10^{-06}$
- $R_C = 2,44 \times 10^{-05}$
- $R_M = 5,76 \times 10^{-08}$
- $R_V$  (elettrico):  $3,05 \times 10^{-06}$
- $R_W$  (elettrico):  $3,05 \times 10^{-05}$
- $R_Z$  (elettrico):  $9,16 \times 10^{-04}$

Totale:  $9,76 \times 10^{-04}$

Il rischio complessivo  $R_2$  vale  **$9,76 \times 10^{-04}$**  e risulta inferiore a quello tollerato  **$R_T = 1 \times 10^{-03}$** .

<b>INDUSTRIA ACQUA SIRACUSANA S.P.A.</b> Agglomerato G2 S. Cusumano Contrada S. Cusumano snc - Priolo Gargallo (SR)	VALUTAZIONE RISCHIO FULMINAZIONE	Data emissione Novembre 2022	Rev. 0.0	pag. 9/ 26
---	-------------------------------------	---------------------------------	-------------	------------

## 7 SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo  $R_1 = 1,20 \times 10^{-6}$  è inferiore a quello massimo tollerato  $R_T = 1 \times 10^{-5}$ , non occorre adottare idonee misure di protezione per ridurlo.

Poiché il rischio complessivo  $R_2 = 9,76 \times 10^{-4}$  è inferiore a quello massimo tollerato  $R_T = 1 \times 10^{-3}$ , non occorre adottare idonee misure di protezione per ridurlo.

## 8 CONCLUSIONI

Visto che i rischi non superano il valore tollerabile in relazione alla perdita di vite umane (rischio  $R_1$  e Rischio  $R_2$ ) **SECONDO LA NORMA CEI EN 62305-2 LA STRUTTURA È PROTETTA CONTRO LE FULMINAZIONI.**

Non è stato invece valutato il rischio di perdite economiche (rischio  $R_4$ ), e non sono stati adottati i provvedimenti eventualmente necessari, avendo il Committente espressamente accettato tale rischio.

## 9 ELENCO ELABORATI

Costituiscono parte integrante della presente relazione tecnica i seguenti elaborati:

- Allegato 1 – Valore  $N_G$  ricavato dall'applicazione della TNE s.r.l.
- Allegato 2 – Cartografia
- Allegato 3 – Impronta della struttura
- Allegato 4 – Area di raccolta per fulminazione diretta  $A_d$
- Allegato 5 – Area di raccolta per fulminazione indiretta  $A_m$
- Allegato 6 – Appendice e calcoli

Palermo, 15 novembre 2022

Timbro e firma

---

Il Professionista

<b>INDUSTRIA ACQUA SIRACUSANA S.P.A.</b> Agglomerato G2 S. Cusumano Contrada S. Cusumano snc - Priolo Gargallo (SR)	VALUTAZIONE RISCHIO FULMINAZIONE	Data emissione Novembre 2022	Rev. 0.0	pag. 10/ 26
---	-------------------------------------	---------------------------------	-------------	-------------

PAGINA BIANCA

<b>INDUSTRIA ACQUA SIRACUSANA S.P.A.</b> Agglomerato G2 S. Cusumano Contrada S. Cusumano snc - Priolo Gargallo (SR)	VALUTAZIONE RISCHIO FULMINAZIONE	Data emissione Novembre 2022	Rev. 0.0	pag. 11/ 26
---	-------------------------------------	---------------------------------	-------------	-------------

**Allegato 1 – Valore  $N_G$  ricavato dall'applicazione della TNE s.r.l.**



<b>INDUSTRIA ACQUA SIRACUSANA S.P.A.</b> Agglomerato G2 S. Cusumano Contrada S. Cusumano snc - Priolo Gargallo (SR)	VALUTAZIONE RISCHIO FULMINAZIONE	Data emissione Novembre 2022	Rev. 0.0	pag. 12/ 26
---	-------------------------------------	---------------------------------	-------------	-------------

PAGINA BIANCA



## VALORE DI $N_G$

(CEI EN 62305 - CEI EN IEC 62858)

$$N_G = 2,44 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

### POSIZIONE

Latitudine: **37,197854° N**

Longitudine: **15,174321° E**

### INFORMAZIONI

- Il valore di  $N_G$  è riferito alle coordinate geografiche fornite dall'utente (latitudine e longitudine, formato WGS84). E' responsabilità dell'utente verificare l'affidabilità degli strumenti utilizzati per la rilevazione delle coordinate stesse, ivi inclusi la precisione e l'accuratezza di eventuali rilevatori GPS utilizzati per rilevazioni sul campo.
- I valori di  $N_G$  derivano da rilevazioni ed elaborazioni effettuate secondo lo stato dell'arte della tecnologia e delle conoscenze tecnico-scientifiche in materia.
- Il valore di  $N_G$  dipende dalle coordinate inserite. In uno stesso Comune si possono avere più valori di  $N_G$ .
- Piccole variazioni delle coordinate possono portare a valori diversi di  $N_G$  a causa della natura discreta della mappa cartografica.
- I dati forniti da TNE srl possiedono le caratteristiche indicate dalla norma CEI EN IEC 62858 per essere utilizzati nella analisi del rischio prevista dalla norma CEI EN 62305-2.
- I valori di  $N_G$  forniti sono di proprietà di TNE srl. Senza il consenso scritto da parte della TNE, è vietata la raccolta e la divulgazione dei suddetti dati, anche a titolo gratuito, sotto qualsiasi forma e con qualsiasi mezzo.

### VALIDITA' TEMPORALE

- Il valore di  $N_G$  riportato sul presente attestato, in accordo con la norma CEI EN IEC 62858, art. 4.3, dovrà essere rivalutato a partire dal 1° gennaio 2027.

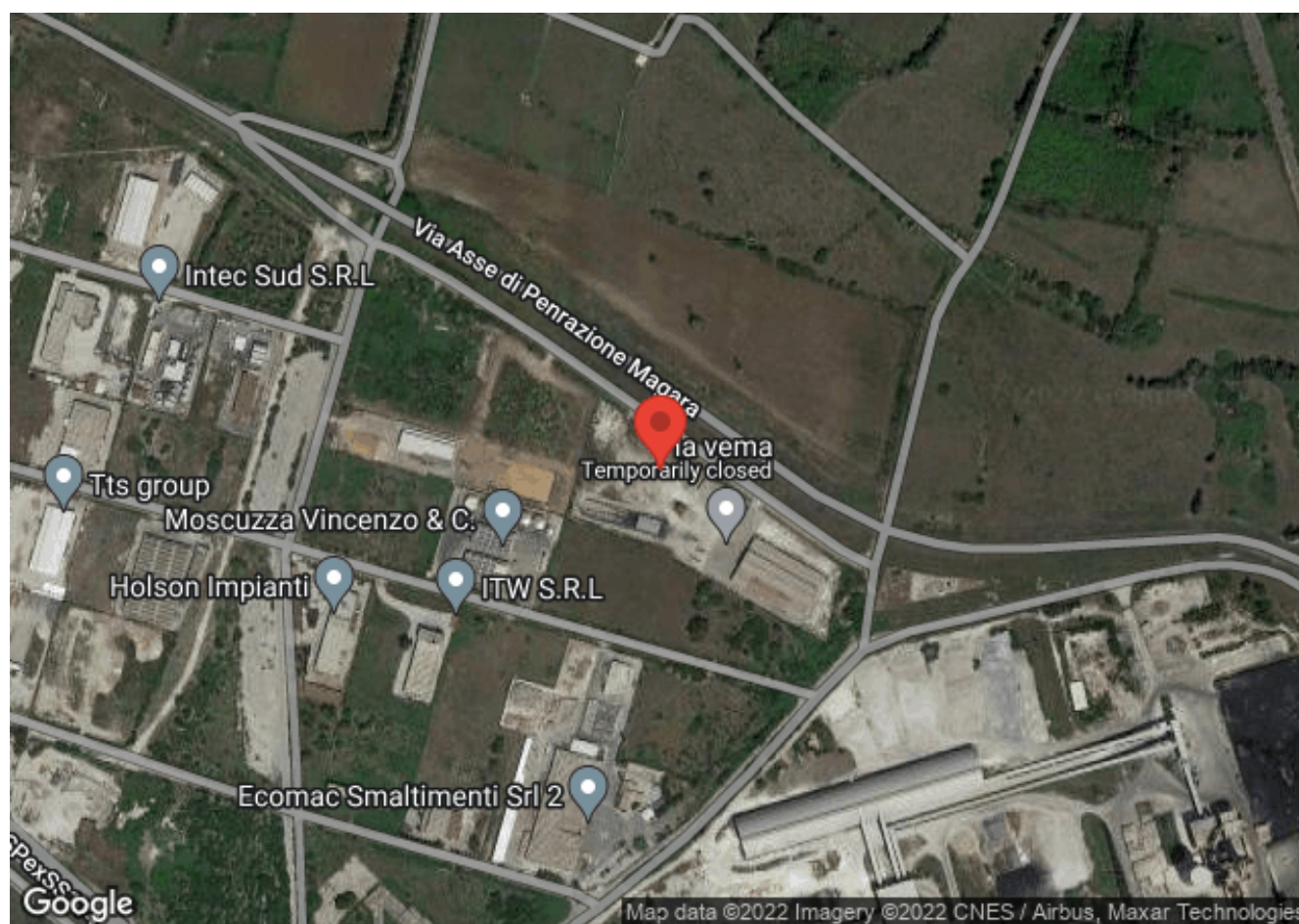
Data 02/11/2022

## Coordinate in formato decimale (WGS84)

**Indirizzo:** Coordinate manuali

**Latitudine:** 37,197854

**Longitudine:** 15,174321



<b>INDUSTRIA ACQUA SIRACUSANA S.P.A.</b> Agglomerato G2 S. Cusumano Contrada S. Cusumano snc - Priolo Gargallo (SR)	VALUTAZIONE RISCHIO FULMINAZIONE	Data emissione Novembre 2022	Rev. 0.0	pag. 13/ 26
---	-------------------------------------	---------------------------------	-------------	-------------

## **Allegato 2 – Inquadramento aereo dell'edificio**

<b>INDUSTRIA ACQUA SIRACUSANA S.P.A.</b> Agglomerato G2 S. Cusumano Contrada S. Cusumano snc - Priolo Gargallo (SR)	VALUTAZIONE RISCHIO FULMINAZIONE	Data emissione Novembre 2022	Rev. 0.0	pag. 14/ 26
---	-------------------------------------	---------------------------------	-------------	-------------

PAGINA BIANCA

**INQUADRAMENTO AEREO***(Immagine tratta da GOOGLE)*

<b>INDUSTRIA ACQUA SIRACUSANA S.P.A.</b> Agglomerato G2 S. Cusumano Contrada S. Cusumano snc - Priolo Gargallo (SR)	VALUTAZIONE RISCHIO FULMINAZIONE	Data emissione Novembre 2022	Rev. 0.0	pag. 16/ 26
---	-------------------------------------	---------------------------------	-------------	-------------

PAGINA BIANCA

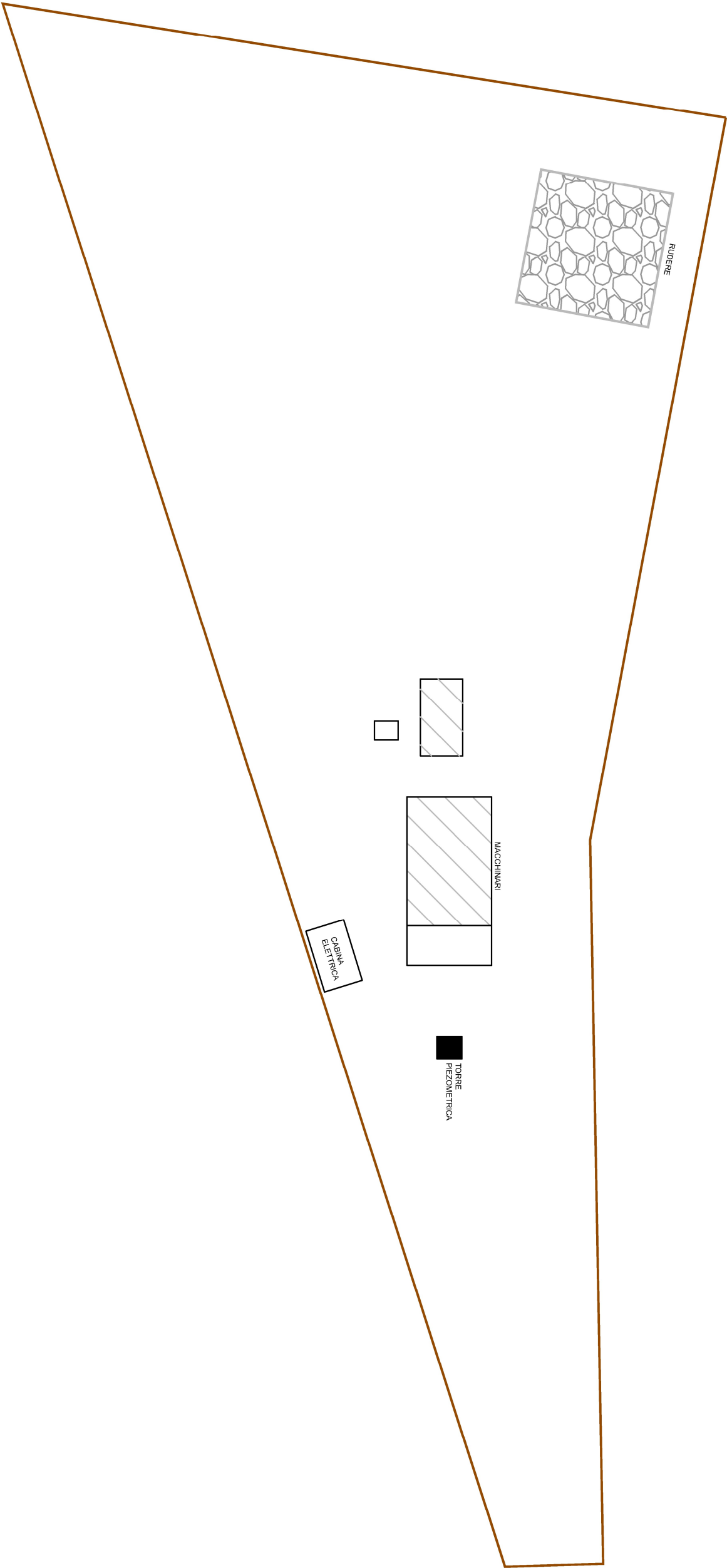
<b>INDUSTRIA ACQUA SIRACUSANA S.P.A.</b> Agglomerato G2 S. Cusumano Contrada S. Cusumano snc - Priolo Gargallo (SR)	VALUTAZIONE RISCHIO FULMINAZIONE	Data emissione Novembre 2022	Rev. 0.0	pag. 17/ 26
---	-------------------------------------	---------------------------------	-------------	-------------

### **Allegato 3 – Impronta della struttura**



<b>INDUSTRIA ACQUA SIRACUSANA S.P.A.</b> Agglomerato G2 S. Cusumano Contrada S. Cusumano snc - Priolo Gargallo (SR)	VALUTAZIONE RISCHIO FULMINAZIONE	Data emissione Novembre 2022	Rev. 0.0	pag. 18/ 26
---	-------------------------------------	---------------------------------	-------------	-------------

PAGINA BIANCA

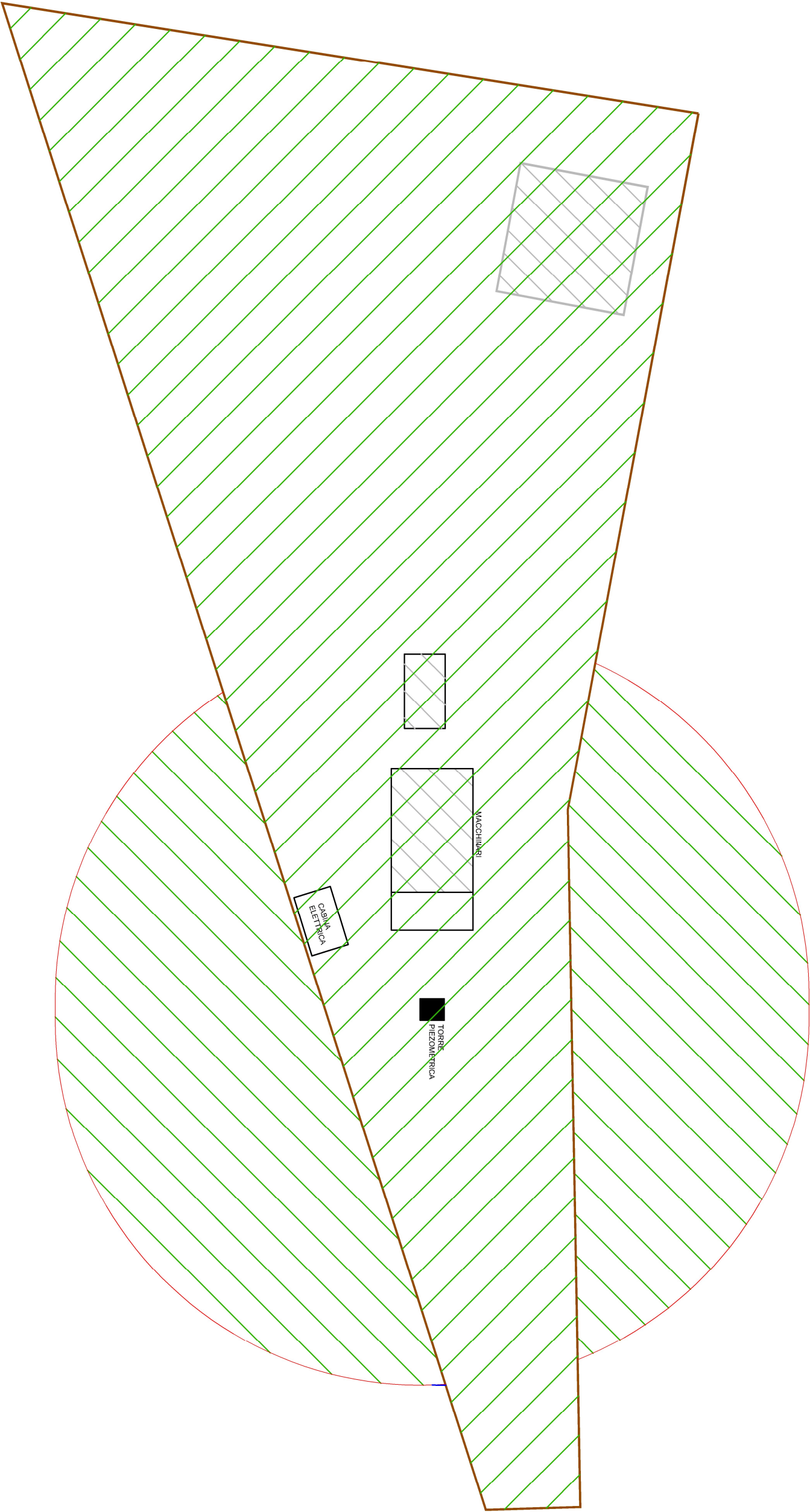


<b>INDUSTRIA ACQUA SIRACUSANA S.P.A.</b> Agglomerato G2 S. Cusumano Contrada S. Cusumano snc - Priolo Gargallo (SR)	VALUTAZIONE RISCHIO FULMINAZIONE	Data emissione Novembre 2022	Rev. 0.0	pag. 19/ 26
---	-------------------------------------	---------------------------------	-------------	-------------

#### **Allegato 4 – Area di raccolta per fulminazione diretta A<sub>d</sub>**

<b>INDUSTRIA ACQUA SIRACUSANA S.P.A.</b> Agglomerato G2 S. Cusumano Contrada S. Cusumano snc - Priolo Gargallo (SR)	VALUTAZIONE RISCHIO FULMINAZIONE	Data emissione Novembre 2022	Rev. 0.0	pag. 20/ 26
---	-------------------------------------	---------------------------------	-------------	-------------

PAGINA BIANCA

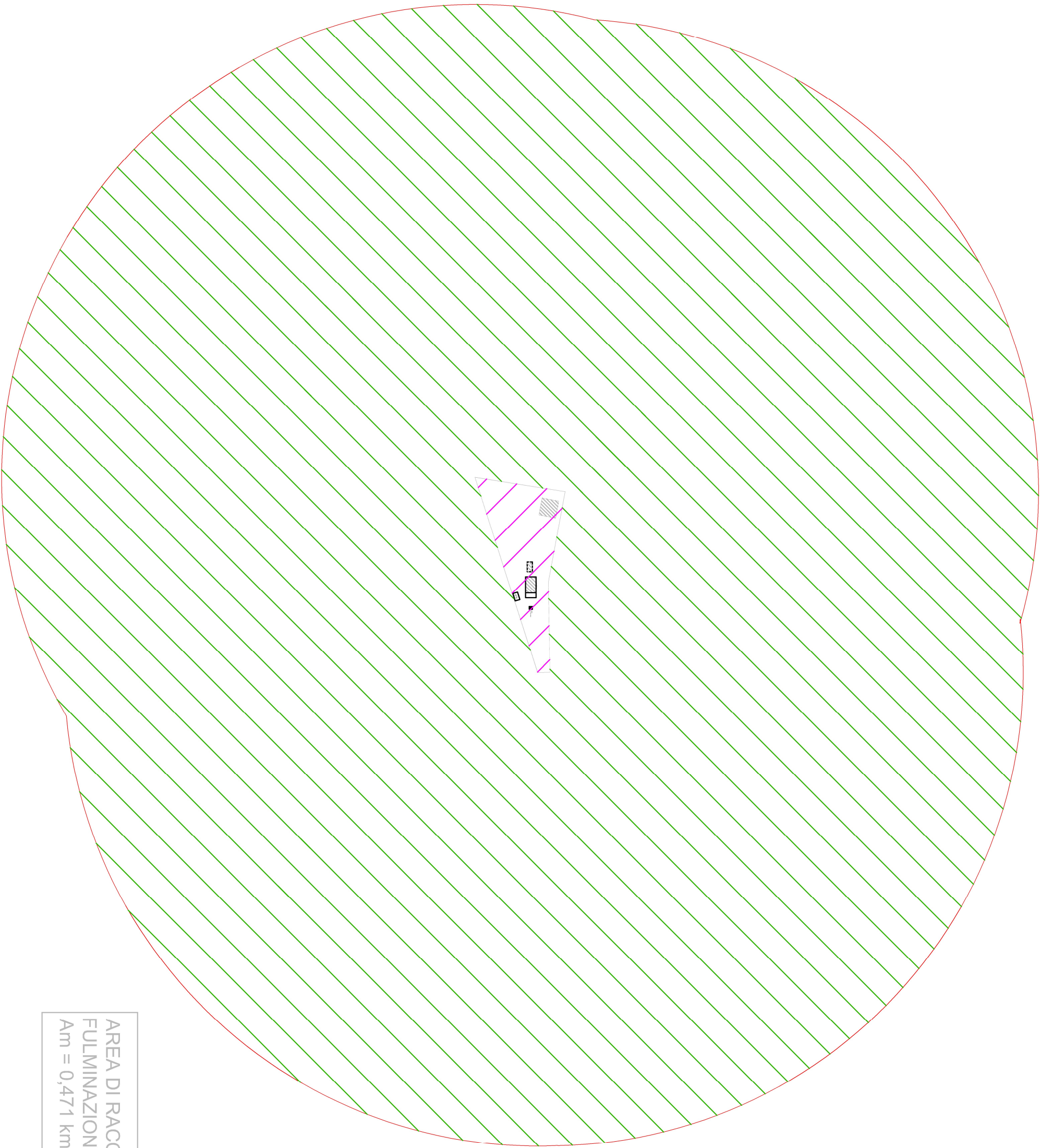


AREA DI RACCOLTA PER  
FULMINAZIONE DIRETTA  
 $A_d = 0,0032 \text{ km}^2$

<b>INDUSTRIA ACQUA SIRACUSANA S.P.A.</b> Agglomerato G2 S. Cusumano Contrada S. Cusumano snc - Priolo Gargallo (SR)	VALUTAZIONE RISCHIO FULMINAZIONE	Data emissione Novembre 2022	Rev. 0.0	pag. 21/ 26
---	-------------------------------------	---------------------------------	-------------	-------------

## **Allegato 5 – Area di raccolta per fulminazione indiretta $A_m$**

# PAGINA BIANCA



AREA DI RACCOLTA PER  
FULMINAZIONE INDIRETTA  
 $A_m = 0,471 \text{ km}^2$



<b>INDUSTRIA ACQUA SIRACUSANA S.P.A.</b> Agglomerato G2 S. Cusumano Contrada S. Cusumano snc - Priolo Gargallo (SR)	VALUTAZIONE RISCHIO FULMINAZIONE	Data emissione Novembre 2022	Rev. 0.0	pag. 23/ 26
---	-------------------------------------	---------------------------------	-------------	-------------

## **Allegato 6 – Appendice e calcoli**

<b>INDUSTRIA ACQUA SIRACUSANA S.P.A.</b> Agglomerato G2 S. Cusumano Contrada S. Cusumano snc - Priolo Gargallo (SR)	VALUTAZIONE RISCHIO FULMINAZIONE	Data emissione Novembre 2022	Rev. 0.0	pag. 24/ 26
---	-------------------------------------	---------------------------------	-------------	-------------

PAGINA BIANCA

<b>INDUSTRIA ACQUA SIRACUSANA S.P.A.</b> Agglomerato G2 S. Cusumano Contrada S. Cusumano snc - Priolo Gargallo (SR)	VALUTAZIONE RISCHIO FULMINAZIONE	Data emissione Novembre 2022	Rev. 0.0	pag. 25/ 26
---	-------------------------------------	---------------------------------	-------------	-------------

## APPENDICE E CALCOLI

### APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Disposizione: vedi disegno

Coefficiente di posizione: isolata ( $C_d = 1$ )

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/km<sup>2</sup> anno)  $N_g = 2,44$

### APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: ENERGIA ELETTRICA

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso.

Tipo di linea: energia – aerea con trasformatore MT/bt

Lunghezza (m)  $L_c = 500$

Coefficiente ambientale ( $C_e$ ): rurale

Linea entrante nella struttura proveniente da cabina di trasformazione utente

### APPENDICE - Caratteristiche delle zone

#### Impianto interno: elettrico

- Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m<sup>2</sup>) ( $K_{s3}=0,01$ )
- Tensione di tenuta: 2,5 kV
- Sistema di SPD - livello: Assente ( $PSPD = 1$ )
- Frequenza di danno tollerabile: 0,01

#### Per l'intera struttura

Rischio 1:  $R_a$   $R_b$   $R_u$   $R_v$

Rischio 2:  $R_b$   $R_c$   $R_m$   $R_v$   $R_w$   $R_z$

Le zone di pertinenza della struttura sono caratterizzate come di seguito riportato.

#### Z<sub>1</sub>: intera struttura

Tipo di zona: interna

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

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

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

Protezioni antincendio: nessuna ( $r_p = 1$ )

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

<b>INDUSTRIA ACQUA SIRACUSANA S.P.A.</b> Agglomerato G2 S. Cusumano Contrada S. Cusumano snc - Priolo Gargallo (SR)	VALUTAZIONE RISCHIO FULMINAZIONE	Data emissione Novembre 2022	Rev. 0.0	pag. 26/ 26
---	-------------------------------------	---------------------------------	-------------	-------------

Valori medi delle perdite

Rischio 1

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 4000

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a  $R_1$ )  $L_A = L_U = 4,57 \times 10^{-05}$

Perdita per danno fisico (relativa a  $R_1$ )  $L_B = L_V = 2,29 \times 10^{-05}$

Rischio 2

Perdita per danno fisico (relativa a  $R_4$ )  $L_B = L_V = 3,13 \times 10^{-04}$

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a  $R_2$ )  $L_C = L_M = L_W = L_Z = 3,13 \times 10^{-03}$

## APPENDICE - Frequenza di danno impianti interni

Impianto interno 1

Zona: Struttura

Linea: ALIMENTAZIONE

Circuito: ELETTRICO

$F_s$  Totale: 0,3104

Frequenza di danno tollerabile: 0,01

Circuito protetto: NO

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

1. Per tutte le zone interne ad esclusione di  $Z_3$

- $P_A = 1,00$
- $P_B = 1,00$
- $P_C$  (elettrico) = 1,00
- $P_C = 1,00$
- $P_M$  (elettrico) =  $1,60 \times 10^{-05}$
- $P_M = 1,60 \times 10^{-05}$
- $P_U$  (elettrico) = 1,00
- $P_V$  (elettrico) = 1,00
- $P_W$  (elettrico) = 1,00
- $P_Z$  (elettrico) =  $3,00 \times 10^{-01}$