

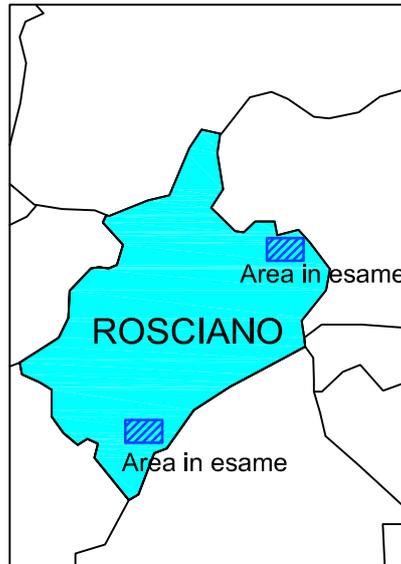


AZIENDA COMPRESORIALE ACQUEDOTTISTICA S.p.A.  
SOCIETA' IN HOUSE PROVIDING

REGIONE  
ABRUZZO



Comune di Rosciano



## INTERVENTO REALIZZAZIONE SISTEMA DEPURATIVO IN LOCALITÀ VILLA OLIVETI E RETE FOGNARIA PER COLLEGAMENTO NUOVO DEPURATORE

### PROGETTO ESECUTIVO

Commessa	IMPIANTI ELETTRICI - RELAZIONE VERIFICA SCARICHE ATMOSFERICHE VALUTAZIONE DEL RISCHIO E SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I FULMINI	Tavola N°
		<b>D.1</b>
Data		Scala
		Formato
Agg.	<p>Questo elaborato grafico e tutte le sue informazioni sono strettamente riservate, pertanto non può essere riprodotto né integralmente, né in parte senza l'autorizzazione scritta dei redattori, da non utilizzare per scopi diversi da quelli per cui sono state fornite.</p>	
		<p>IL PROGETTISTA</p> <p>Dott. Ing. Eraldo Mammarella</p>

## **RELAZIONE TECNICA**

### **Protezione contro i fulmini**

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

#### **Dati del progettista**

Ragione sociale: Ing. Mammarella Eraldo  
Indirizzo: Via Generale Carlo Spatocco 13  
Città: CHIETI  
CAP:66100  
Provincia: CH  
Albo professionale: ORDINE INGEGNERI DI CHIETI  
Numero di iscrizione all'albo: 547

#### **Committente:**

Committente: Comune di ROSCIANO  
Descrizione struttura: Nuovo DEPURATORE comunale ROSCIANO Località Villa Oliveti  
Indirizzo: Località Villa Oliveti  
Comune: ROSCIANO

Provincia: PE

## 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 AD  
Grafico area di raccolta AM

## COMUNE DI ROSCIANO

Intervento Realizzazione sistema depurativo in località Villa Oliveti e rete fognaria per collegamento nuovo depuratore  
Progetto Esecutivo

### 1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO

Questo documento contiene:

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

### 2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

- CEI EN 62305-1  
"Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali"  
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-2  
"Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"  
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-3  
"Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"  
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-4  
"Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"  
Febbraio 2013;
- CEI 81-29  
"Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305"  
Febbraio 2014;
- CEI 81-30  
"Protezione contro i fulmini. Reti di localizzazione fulmini (LLS).  
Linee guida per l'impiego di sistemi LLS per l'individuazione dei valori di Ng (Norma CEI EN  
62305-2)"  
Febbraio 2014.

### 3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE

L'individuazione della struttura da proteggere è essenziale per definire le dimensioni e le caratteristiche

## COMUNE DI ROSCIANO

Intervento Realizzazione sistema depurativo in località Villa Oliveti e rete fognaria per collegamento nuovo depuratore  
Progetto Esecutivo

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.2.2 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

La densità annua di fulmini a terra al kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura (in proposito vedere l'allegato "Valore di  $N_g$ "), vale:

$$N_g = 1,73 \text{ fulmini/anno km}^2$$

#### 4.2 Dati relativi alla struttura

Le dimensioni massime della struttura sono ( assimilazione ) :

A (m): 29 B (m): 17 Hmax (m): 8

La pianta della struttura è riportata nel disegno (Allegato *Disegno della struttura*).

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: industriale

In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a:

- perdita di vite umane

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 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 ELETTRICA

Le caratteristiche delle linee elettriche sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle linee elettriche*.

#### 4.4 Definizione e caratteristiche delle zone

## COMUNE DI ROSCIANO

Intervento Realizzazione sistema depurativo in località Villa Oliveti e rete fognaria per collegamento nuovo depuratore  
Progetto Esecutivo

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: ZONA ESTERNA

Z2: ZONA INTERNA

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 AL e AI di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.4 e A.5.

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: ZONA ESTERNA

RA: 2,21E-08

Totale: 2,21E-08

## COMUNE DI ROSCIANO

Intervento Realizzazione sistema depurativo in località Villa Oliveti e rete fognaria per collegamento nuovo depuratore  
Progetto Esecutivo

Z2: ZONA INTERNA

RA: 2,21E-08

RB: 8,87E-10

Totale: 2,30E-08

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 4,51E-08

### 6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo  $R1 = 4,51E-08$  è inferiore a quello tollerato  $RT = 1E-05$

## 7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo  $R1 = 4,51E-08$  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 PROTEZIONE CONTRO IL FULMINE NON E' NECESSARIA.

*Considerando che nell'impianto sono presenti centraline elettroniche per il rilevamento dei dati, apparecchiature di trasmissione dati e sensori ad alta sensibilità, al fine di evitare che possibili sovratensioni, generati da fulminazioni anche in aree esterne distanti dalla struttura, possano causare possibili malfunzionamenti degli stessi, costringendo a costose sostituzioni, si consiglia installare idonei scaricatori di sovratensione (SPD) all'interno dei quadri elettrici di zona ( possibile miglioria )*

Data 21/09/2020

Il Progettista  
Ing Mammarella Eraldo

## COMUNE DI ROSCIANO

Intervento Realizzazione sistema depurativo in località Villa Oliveti e rete fognaria per collegamento nuovo depuratore  
Progetto Esecutivo

### 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/anno  $km^2$ )  $Ng = 1,73$

#### 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)  $L = 1000$

Resistività (ohm x m)  $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): rurale

#### APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: ZONA ESTERNA

Tipo di zona: esterna

Tipo di suolo: cemento ( $rt = 0,01$ )

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: cartelli monitori

Valori medi delle perdite per la zona: ZONA ESTERNA

Numero di persone nella zona: 2

Numero totale di persone nella struttura: 2

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 480

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a  $R1$ )  $LA = 5,48E-06$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: ZONA ESTERNA

Rischio 1: Ra

Caratteristiche della zona: ZONA INTERNA

Tipo di zona: interna

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

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

Pericoli particolari: ridotto rischio di panico ( $h = 2$ )

Protezioni antincendio: nessuna ( $rp = 1$ )

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Valori medi delle perdite per la zona: ZONA INTERNA

Rischio 1

## COMUNE DI ROSCIANO

Intervento Realizzazione sistema depurativo in località Villa Oliveti e rete fognaria per collegamento nuovo depuratore  
Progetto Esecutivo

Numero di persone nella zona: 2

Numero totale di persone nella struttura: 2

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 480

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1)  $LA = LU = 5,48E-06$

Perdita per danno fisico (relativa a R1)  $LB = LV = 2,20E-07$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: ZONA INTERNA

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

### APPENDICE - Frequenza di danno

Frequenza di danno tollerabile  $FT = 0,1$

Non è stata considerata la perdita di animali

Applicazione del coefficiente  $r_f$  alla probabilità di danno PEB e PB: no

Applicazione del coefficiente  $r_t$  alla probabilità di danno PTA e PTU: no

FS1: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulla struttura

FS2: Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alla struttura

FS3: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulle linee entranti nella struttura

FS4: Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alle linee entranti nella struttura

Zona

Z1: ZONA ESTERNA

FS1: 0,00E+00

FS2: 0,00E+00

FS3: 0,00E+00

FS4: 0,00E+00

Totale: 0,00E+00

Z2: ZONA INTERNA

FS1: 4,03E-03

FS2: 0,00E+00

FS3: 0,00E+00

FS4: 0,00E+00

Totale: 4,03E-03

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

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura  $AD = 4,66E-03 \text{ km}^2$

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura  $AM = 4,13E-01 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura  $ND = 4,03E-03$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura  $NM = 7,14E-01$

Linee elettriche

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

COMUNE DI ROSCIANO

Intervento Realizzazione sistema depurativo in località Villa Oliveti e rete fognaria per collegamento nuovo depuratore  
Progetto Esecutivo

LINEA ELETTRICA

AL = 0,040000 km<sup>2</sup>

AI = 4,000000 km<sup>2</sup>

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

LINEA ELETTRICA

NL = 0,034600

NI = 3,460000

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

Zona Z1: ZONA ESTERNA

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC = 0,00E+00

PM = 0,00E+00

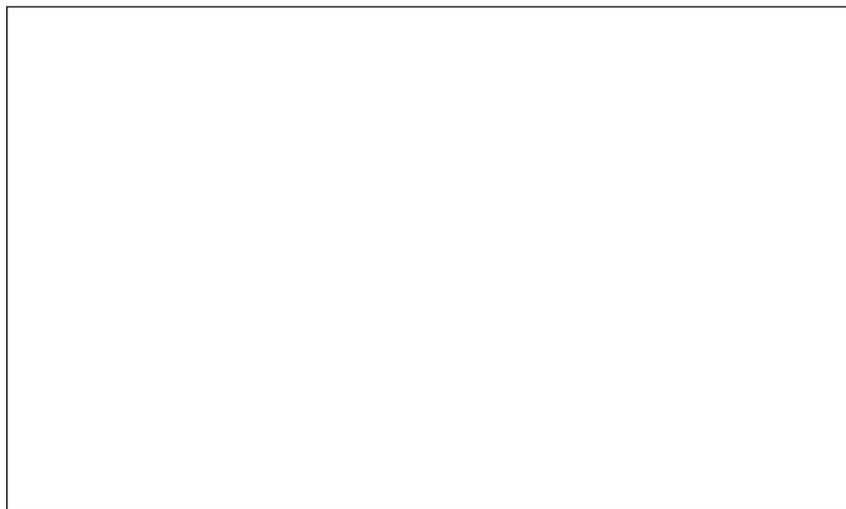
Zona Z2: ZONA INTERNA

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC = 0,00E+00

PM = 0,00E+00



Scala: 2 m

Hmax: 8 m

**Allegato - Disegno della struttura**

Committente: Comune di ROSCIANO

COMUNE DI ROSCIANO

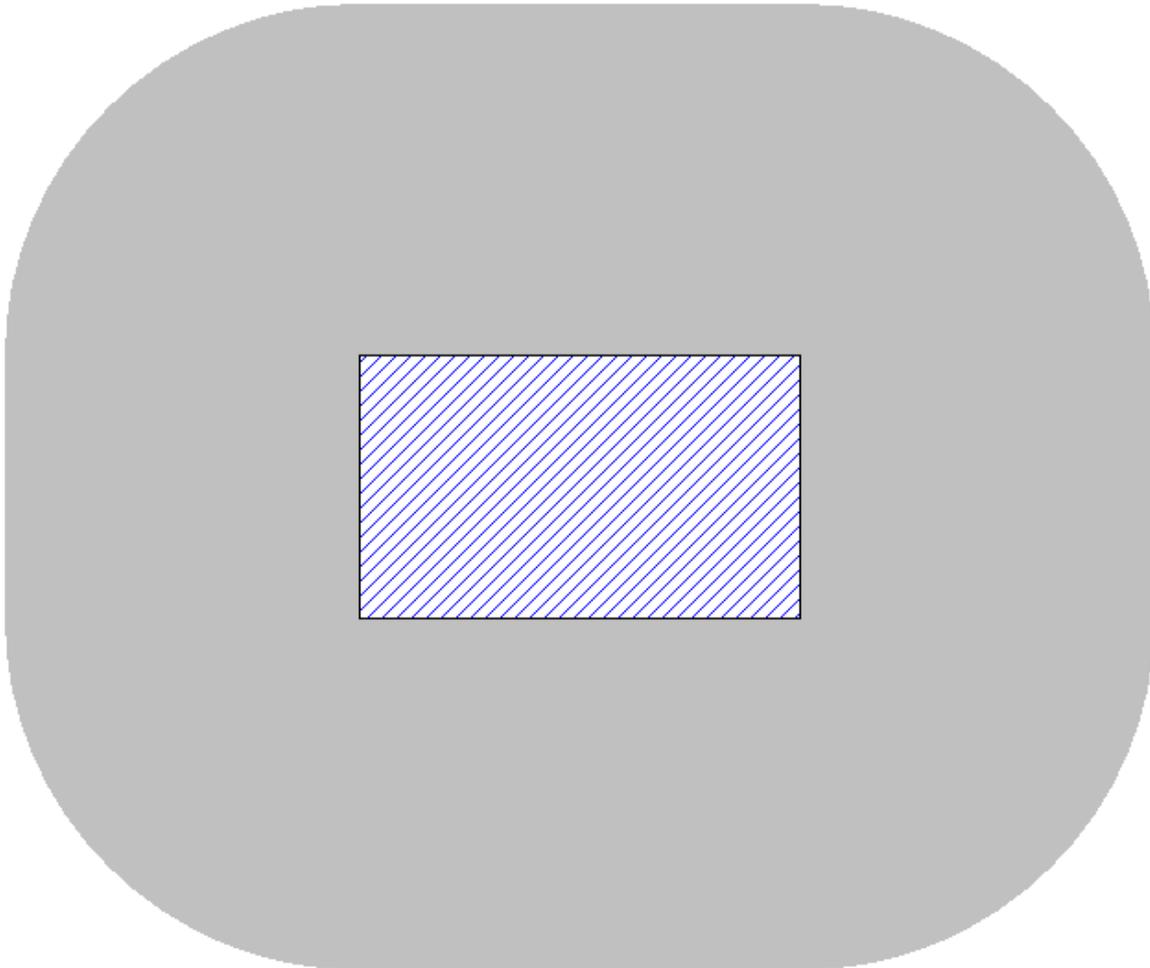
Intervento Realizzazione sistema depurativo in località Villa Oliveti e rete fognaria per collegamento nuovo depuratore  
Progetto Esecutivo

Descrizione struttura: DEPURATORE ROSCIANO

Indirizzo:

Comune: ROSCIANO

Provincia: PE



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

Area di raccolta AD (km<sup>2</sup>) = 4,66E-03

Committente: Comune di ROSCIANO

Descrizione struttura: Nuovo DEPURATORE comunale ROSCIANO Località Villa Oliveti

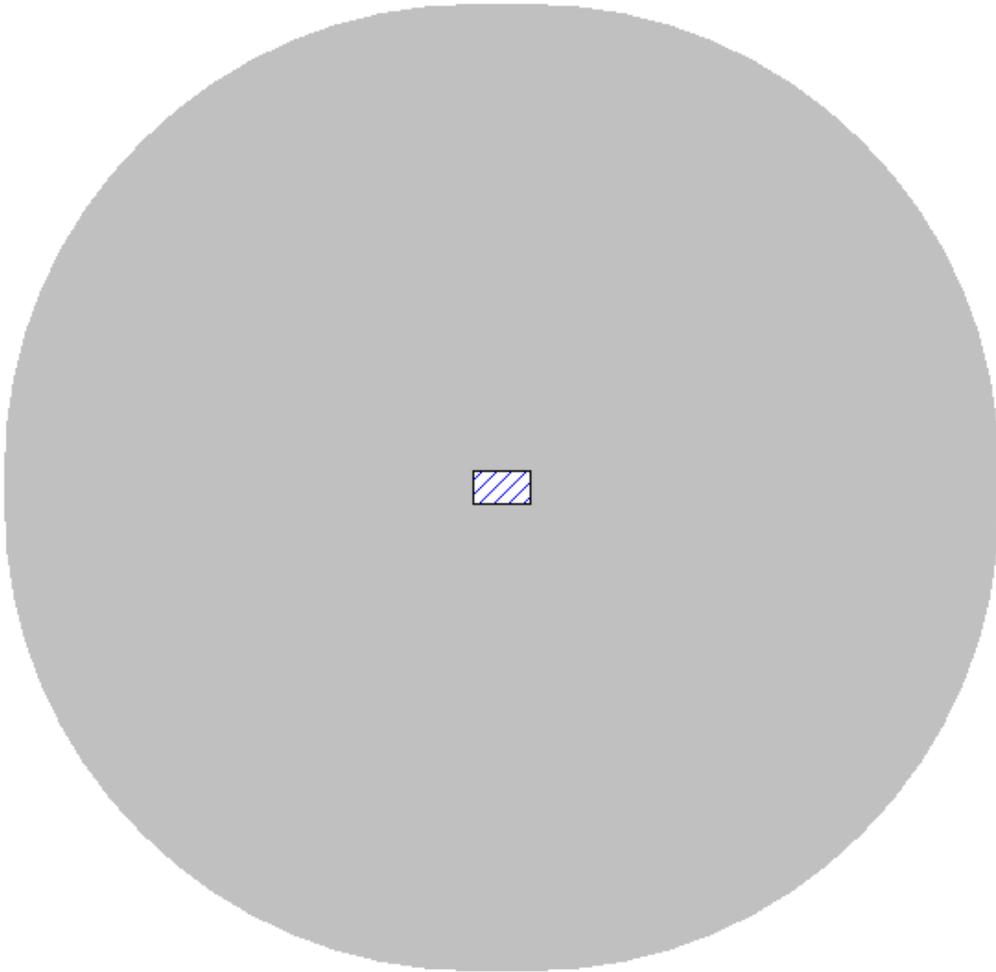
Indirizzo: Località Villa Oliveti

Comune: ROSCIANO

COMUNE DI ROSCIANO

Intervento Realizzazione sistema depurativo in località Villa Oliveti e rete fognaria per collegamento nuovo depuratore  
Progetto Esecutivo

Provincia: PE



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

Area di raccolta AM (km<sup>2</sup>) = 4,13E-01

Committente: Comune di ROSCIANO

Descrizione struttura: Nuovo DEPURATORE comunale ROSCIANO Località Villa Oliveti

Indirizzo: Località Villa Oliveti

Comune: ROSCIANO

Provincia: PE