

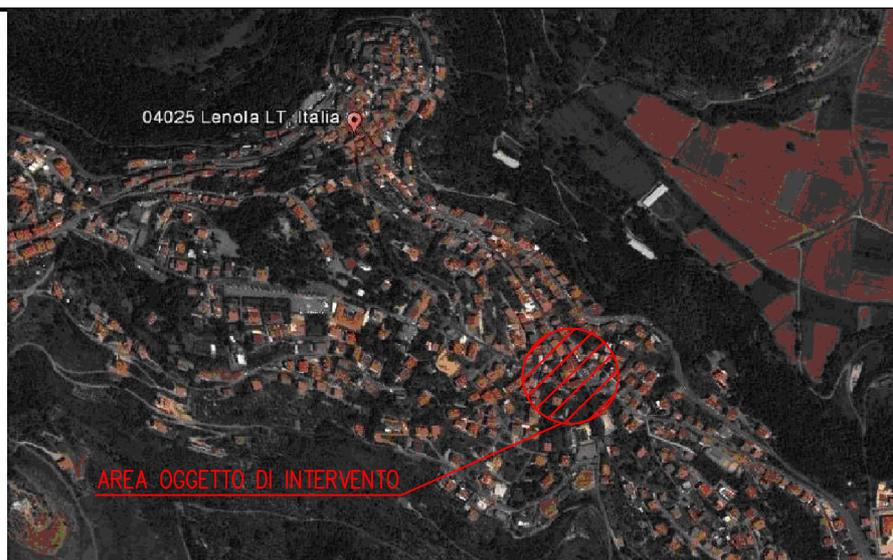
COMUNE DI LENOLA
(PROVINCIA DI LATINA)

AREA TECNICA - URBANISTICA - SERVIZIO LL. PP.

PROGETTO ESECUTIVO

**PROGETTO PER L'INNALZAMENTO DEL LIVELLO DI SICUREZZA E
LA RIQUALIFICAZIONE DELL'EDIFICIO SCOLASTICO
SCUOLA ELEMENTARE "L. TATARELLI"**

UBICAZIONE: 04025 - LENOLA (LT) - Piazza Lago, 12



TITOLO ELABORATO

PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO
RELAZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE

TAVOLA

19

ELABORATO

--	--	--	--	--

SCALA

--

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

--

IL PROGETTISTA:

ing. Rocco Rosato

REV.	DATA	DESCRIZIONE OGGETTO REVISIONE	REDATTO	APPROVATO
0		EMISSIONE		

VIETATA LA RIPRODUZIONE DEL PRESENTE ELABORATO AI SENSI DEGLI ART. 2043-2048-2049 DEL C.C. E DEGLI ART. 622-623 DEL C.P.

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 R1 di perdita di vite umane
 - 6.1.1 Calcolo del rischio R1
 - 6.1.2 Analisi del rischio R1
7. **SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE**
8. **CONCLUSIONI**
9. **APPENDICI**
10. **ALLEGATI**
 - Allegato 1 - Disegno della struttura
 - Allegato 2 - Grafico area di raccolta Ad
 - Allegato 3 - Grafico area di raccolta Am

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.2.2 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 LENOLA 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: industriale

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 energia

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: EDIFICIO SCOLASTICO

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: EDIFICIO SCOLASTICO

RA: 1,52E-08

RB: 7,62E-08

RU(IMPIANTO ELETTRICO): 5,13E-11

RV(IMPIANTO ELETTRICO): 2,56E-10

Totale: 9,17E-08

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 9,17E-08

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo $R1 = 9,17E-08$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo $R1 = 9,17E-08$ 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 10/09/2013

IL TECNICO

(Timbro e firma)

9. APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: vedi disegno

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

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/km² anno) $N_t = 2,5$

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: LINEA ENERGIA

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m) $L = 500$

Resistività (ohm x m) $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): urbano

SPD ad arrivo linea: livello I ($PEB = 0,01$)

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: EDIFICIO SCOLASTICO

Tipo di zona: interna

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

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 e di passo: nessuna

Impianto interno: IMPIANTO ELETTRICO

Alimentato dalla linea LINEA ENERGIA

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m²) ($K_{s3} = 0,2$)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: I ($PSPD = 0,01$)

Valori medi delle perdite per la zona: EDIFICIO SCOLASTICO

Rischio 1

Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 1800

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = LU = 2,05E-06$

Perdita per danno fisico (relativa a R1) $LB = LV = 1,03E-05$

Rischio 4

Valore dei muri (€): 2400000

Valore del contenuto (€): 120000

Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 480000

Valore totale della struttura (€): 3000000

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) $LC = LM = LW = LZ = 1,60E-05$

Perdita per danno fisico (relativa a R4) $LB = LV = 5,00E-04$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: EDIFICIO SCOLASTICO

Rischio 1: Ra 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 $AD = 1,38E-02 \text{ km}^2$

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura $AM = 4,16E-01 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura $ND = 8,63E-03$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura $NM = 1,04E+00$

Linee elettriche

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

LINEA ENERGIA

$AL = 0,020000 \text{ km}^2$

$AI = 2,000000 \text{ km}^2$

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

LINEA ENERGIA

$NL = 0,002500$

$NI = 0,250000$

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: EDIFICIO SCOLASTICO

$PA = 1,00E+00$

$PB = 1,0$

PC (IMPIANTO ELETTRICO) = $1,00E+00$

$PC = 1,00E+00$

PM (IMPIANTO ELETTRICO) = $1,78E-04$

$PM = 1,78E-04$

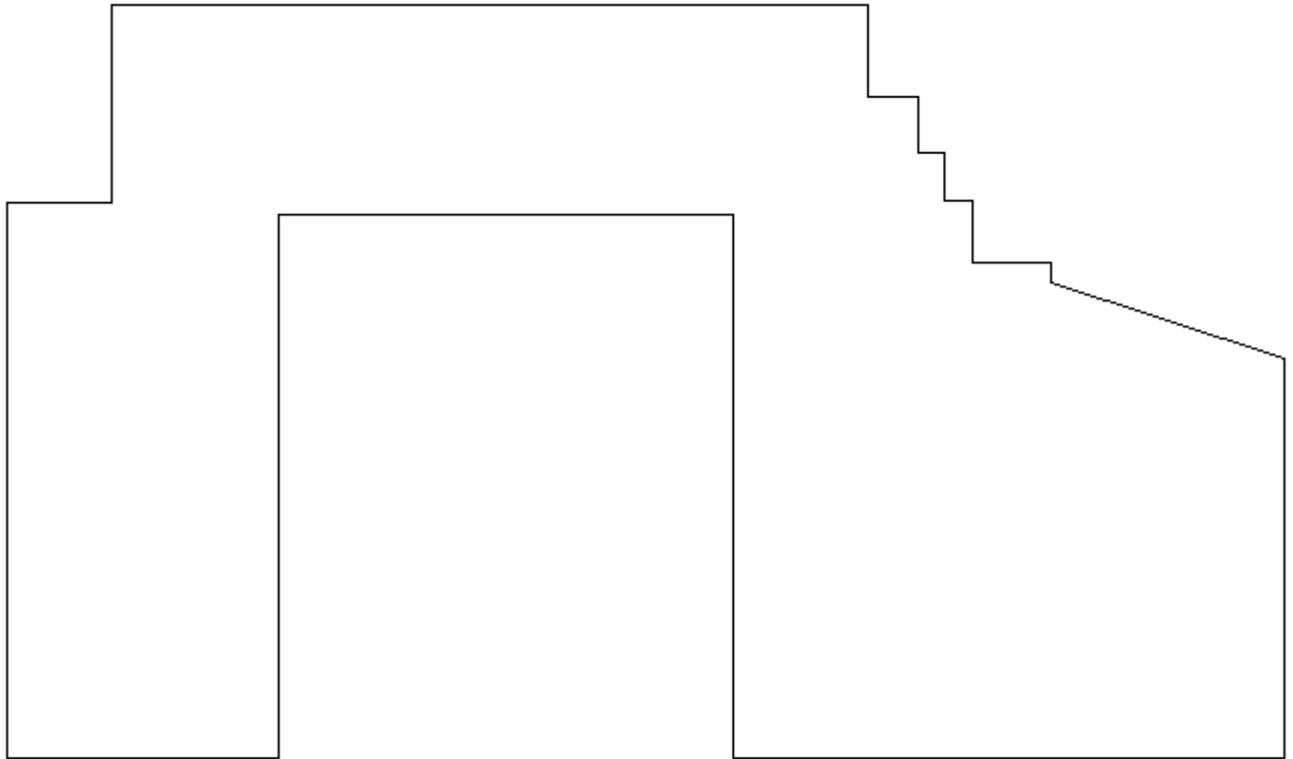
PU (IMPIANTO ELETTRICO) = $1,00E-02$

PV (IMPIANTO ELETTRICO) = $1,00E-02$

PW (IMPIANTO ELETTRICO) = $1,00E-02$

PZ (IMPIANTO ELETTRICO) = $6,00E-03$

Allegato 1 - Disegno della struttura

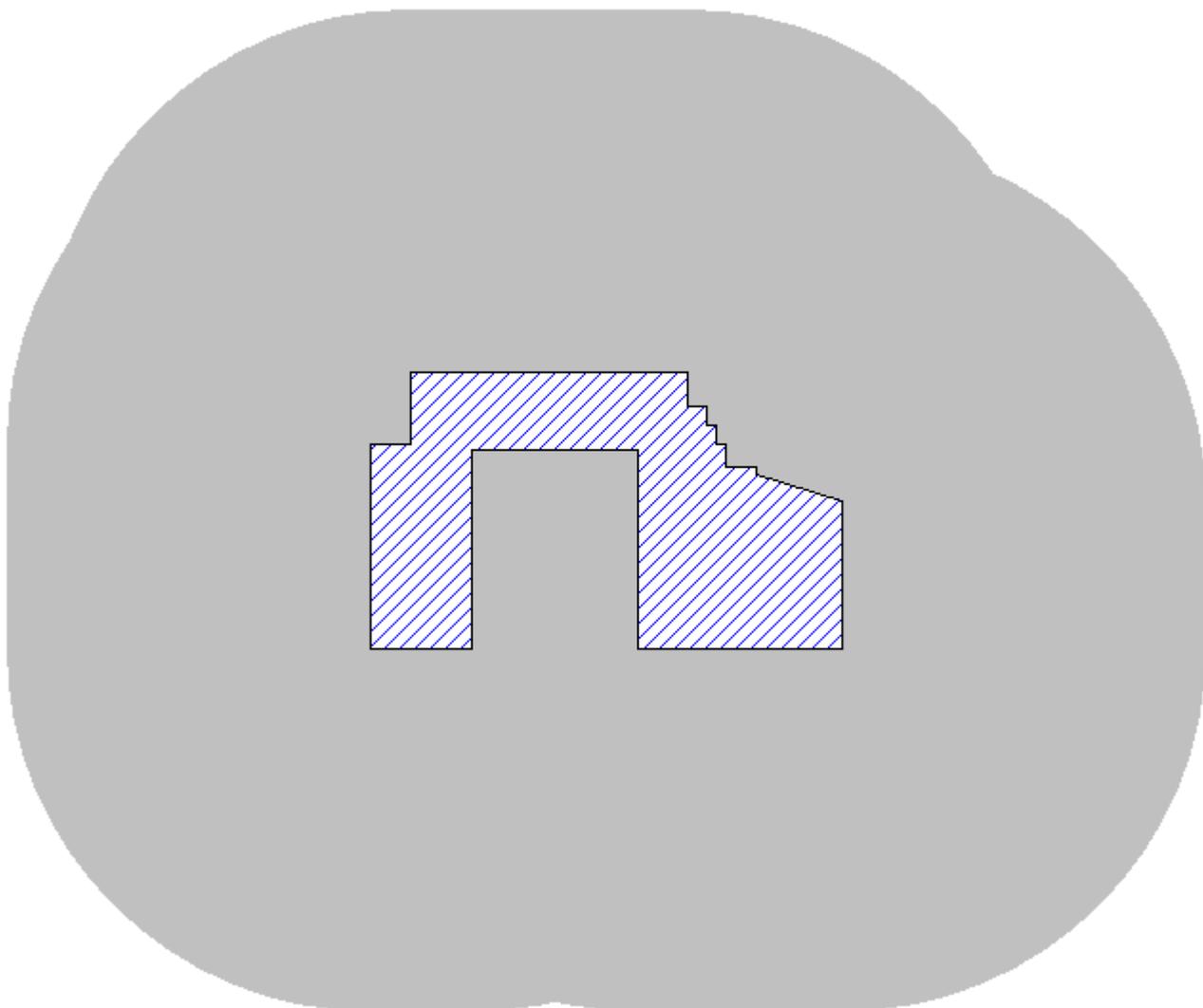


Scala: 5 m

Hmax: 13 m

Committente: COMUNE DI LENOLA
Descrizione struttura: SCUOLA ELEMENTARE
Indirizzo: P.ZZA LAGO
Comune: LENOLA
Provincia: LT

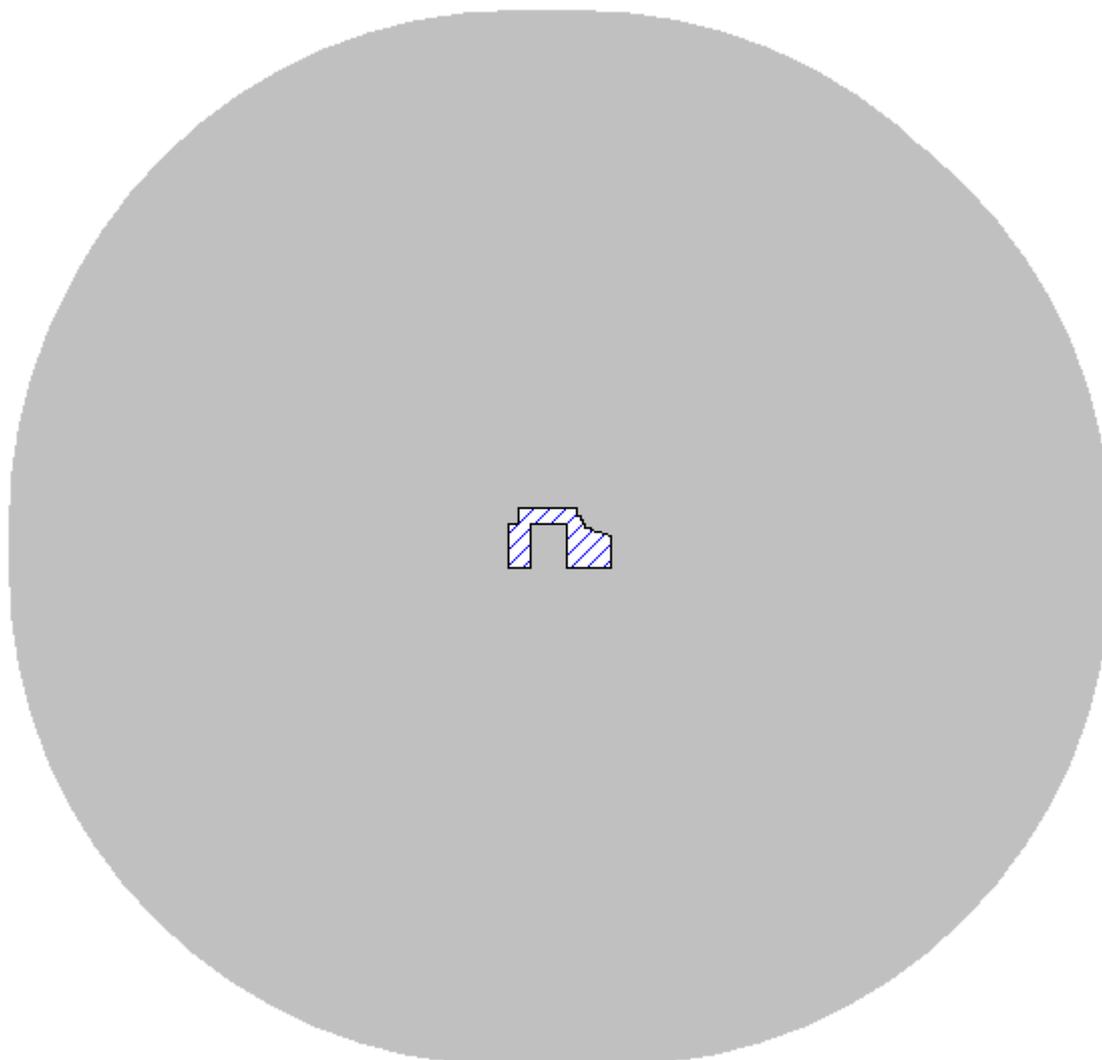
Allegato 2 – Grafico Area di raccolta per fulminazione diretta Ad



Area di raccolta AD (km²) = 1,19E-02

Committente: COMUNE DI LENOLA
Descrizione struttura: SCUOLA ELEMENTARE
Indirizzo: P.ZZA LAGO
Comune: LENOLA
Provincia: LT

Allegato 3 - Grafico di raccolta per fulminazione indiretta Am



Area di raccolta AM (km²) = 4,29E-01

Committente: COMUNE DI LENOLA
Descrizione struttura: SCUOLA ELEMENTARE
Indirizzo: P.ZZA LAGO
Comune: LENOLA
Provincia: LT