

MIGONIS  
TEREN  
CIAMPICHETTI  
LUCA

## **CO.SEA. Consorzio Servizi Ambientali**

PORTIOLI

**Da:** "LUMISTUDIO Mila" <mila.gavioli@lumistudio.eu>  
**Data:** giovedì 8 marzo 2018 11:00  
**A:** "COSEA Ufficio Comunicazione" <rita.ciampichetti@cosea.bo.it>  
**Allega:** COSEA Gaggio Scar Cogen\_REL.PDF  
**Oggetto:** DOCUMENTAZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE

MIGONIS

ONG ENERGIA 03/1  
STAFF ETAS

Buongiorno, a seguito di conversazione telefonica, inoltro in allegato la relazione di valutazione preventiva del rischio di fulminazione (CEI EN 62305/2 – CEI 81/10) del CONTAINER DEL COGENERATORE a servizio della discarica R.S.U. di Ca' dei Ladri, situata in località Silla di Gaggio Montano.  
Le due copie cartacee con firma originale vi arriveranno per posta.

Cordiali saluti

Mila Gavioli  
Ufficio Tecnico  
[mila.gavioli@lumistudio.eu](mailto:mila.gavioli@lumistudio.eu)  
Cell. 391 1060095

### **LUMISTUDIO**

Studio Tecnico Associato  
di Portioli Per. Ind. Luca e Gavioli Mila

### **PROGETTAZIONI ELETTROTECNICHE**

Via Roma n° 16 - 41016 Novi di Modena (MO)  
Tel. 059/676257  
Fax. 059/679955  
@ [info@lumistudio.eu](mailto:info@lumistudio.eu)  
@PEC [luca.portioli@pec.eppi.it](mailto:luca.portioli@pec.eppi.it)

CONSORZIO SERVIZI AMBIENTALI CO.SEA.
08 MAR 2018
Protocollo n° 582

#### **Avvertenze ai sensi del D.Lgs. n. 196/2003**

Le informazioni contenute in questo messaggio di posta elettronica e/o nel/i file/s allegato/i, sono da considerarsi strettamente riservate. Il loro utilizzo è consentito unicamente al destinatario del messaggio, per le finalità indicate.

Qualora ricevete questo messaggio per errore, vi preghiamo di darcene notizia via e-mail e di procedere alla sua distruzione, cancellandolo dal vs sistema.

Costituisce violazione alle disposizioni del D.Lgs. n. 196/2003 "Codice in materia di protezione dei dati personali" qualsiasi utilizzo e/o conservazione dei dati ricevuti per errore.

This message contains confidential informations, should You receive this message by mistake, please notify us by fax or by e-mail, confirming the message has been destroyed. Thanks for Your cooperation.

08/03/2018



# lumistudio

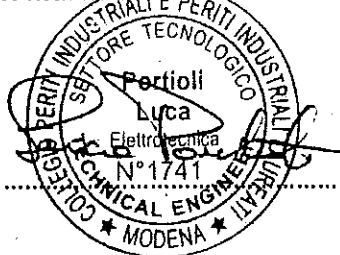
STUDIO TECNICO ASSOCIATO  
di Portioli Per. Ind. Luca e Gavioli Mila

PROGETTAZIONI ELETTROTECNICHE

Via Roma n° 16 - 41016 Novi di Modena (MO)  
Cod. Fisc. e P. IVA 03634340362  
Tel. 059/676257 - Fax. 059/679955 - Cell. 335.353605 - Cell. 391.1060095  
www.lumistudio.eu - info@lumistudio.eu - luca.portioli@pec.epi.it

Il Progettista:

Per. Ind. **LUCA PORTIOLI**



Committente:

## CO.S.E.A.

Consorzio Servizi Ambientali

Via Berzantina, 30/10 – 40030 CASTEL DI CASIO (BO)

Progetto:

Valutazione preventiva del rischio di fulminazione  
(CEI EN 62305/2 – CEI 81/10) del CONTAINER DEL  
COGENERATORE a servizio della discarica R.S.U.  
di Ca' dei Ladri, situata in località Silla di Gaggio  
Montano (BO)

Descrizione Tavola:

RELAZIONE TECNICA CON CALCOLO DI VERIFICA DELLO  
STATO DI PROTEZIONE CONTRO I FULMINI SECONDO LA  
NORMA CEI 81-10 – CEI EN 62305/2

Tav. N°

## UNICA

PROG. N°

## 020/18SC

Data Progetto:

## 06/03/2018

Nome Cartella:

**COSEA Gaggio Scar Cogen\_02018SC**

REV.	DATA	DESCRIZIONE	PROGETTISTA
0	06/03/2018	Emissione	Per. Ind. Luca Portioli

## **RELAZIONE TECNICA PROTEZIONE CONTRO I FULMINI**

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

---

Committente:	<b>CO.SE.A.</b> <b>Consorzio Servizi Ambientali</b> Via Barzantina 30/10 40030 Castel di Casio (BO)
Edificio:	<b>CONTAINER COGENERATORE</b> Discarica R.S.U. loc. Cà dei Ladri Gaggio Montano (BO)
Progettista:	<b>PORTIOLI Per. Ind. LUCA</b>
Albo professionale:	<b>MODENA N° 1741</b>

## SOMMARIO

<b>Capitolo I.</b>	<b>CONTENUTI DEL DOCUMENTO.....</b>	<b>4</b>
<b>Capitolo II.</b>	<b>NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>5</b>
<b>Capitolo III.</b>	<b>INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE .....</b>	<b>6</b>
<b>Capitolo IV.</b>	<b>DATI INIZIALI .....</b>	<b>7</b>
IV.1.	Densità annua di fulmini a terra .....	7
IV.2.	Dati relativi alla struttura .....	10
IV.3.	Dati relativi alle linee elettriche esterne.....	11
IV.4.	Definizione e caratteristiche delle zone.....	11
<b>Capitolo V.</b>	<b>CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE .....</b>	<b>12</b>
<b>Capitolo VI.</b>	<b>VALUTAZIONE DEI RISCHI .....</b>	<b>13</b>
VI.1.	Rischio R1: perdita di vite umane.....	13
VI.1.1.	Calcolo del rischio R1.....	13
VI.1.2.	Analisi del rischio R1.....	13
<b>Capitolo VII.</b>	<b>SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE.....</b>	<b>14</b>
<b>Capitolo IX.</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>15</b>
<b>Capitolo X.</b>	<b>APPENDICI.....</b>	<b>16</b>
X.1.1.	APPENDICE - Caratteristiche della struttura .....	16
X.1.2.	APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche.....	16
X.1.3.	APPENDICE - Caratteristiche delle zone .....	16
X.1.4.	APPENDICE - Frequenza di danno .....	17
X.1.5.	APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi .....	18
X.1.6.	APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta .....	18
<b>Capitolo XI.</b>	<b>ALLEGATI.....</b>	<b>19</b>
XI.1.	Disegno della struttura .....	19
XI.2.	Area di raccolta per fulminazione diretta AD .....	20
XI.3.	Area di raccolta per fulminazione indiretta AM .....	21

## Capitolo I. **CONTENUTI DEL DOCUMENTO**

---

Questo documento contiene:

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

## Capitolo II. **NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO**

---

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

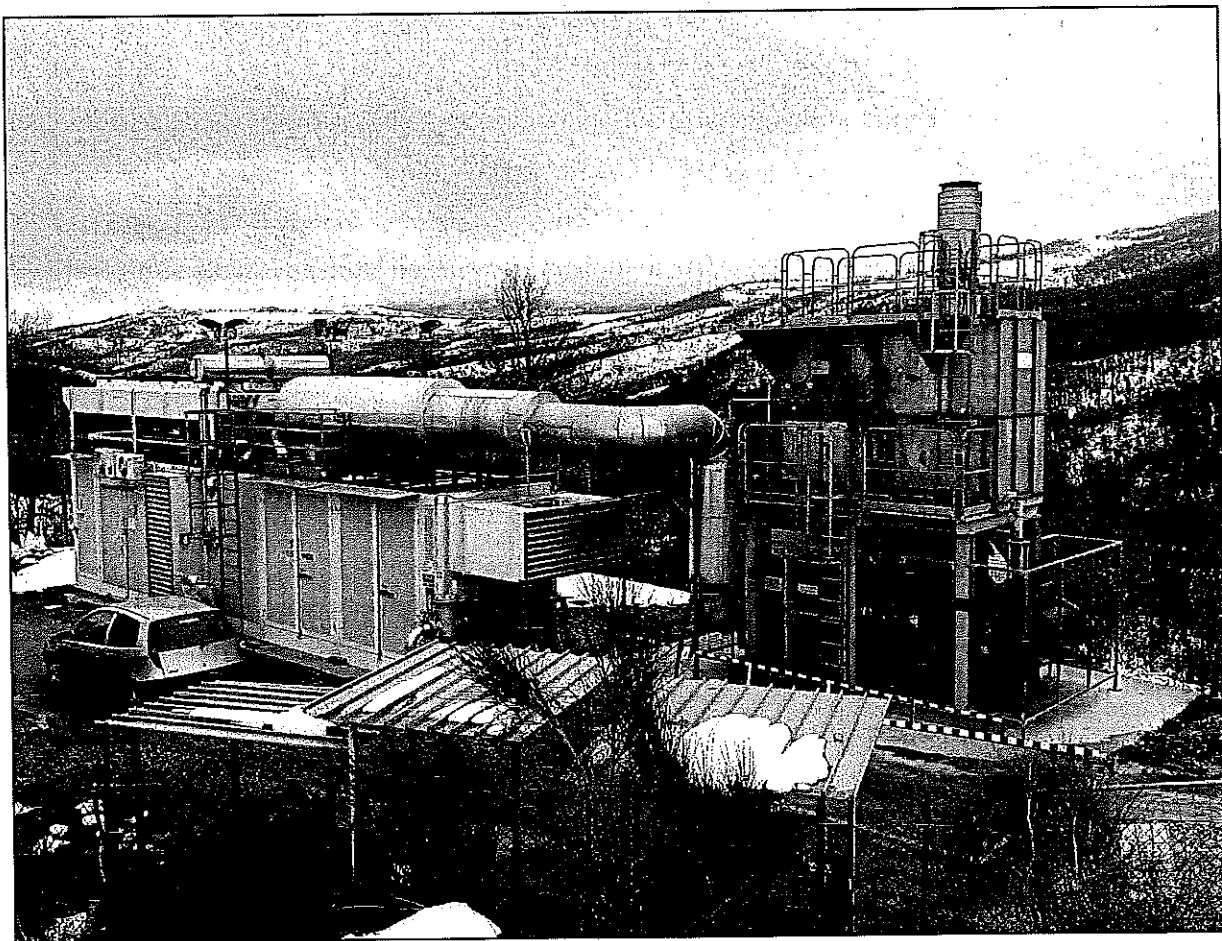
- CEI EN 62305-1  
"Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali"  
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-2  
"Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"  
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-3  
"Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le 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.

## Capitolo III. **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 impianto di cogenerazione con post-combustore 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.



Impianto di cogenerazione a gas metano con post combustore



## Capitolo IV. **DATI INIZIALI**

---

### IV.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 Ng"), vale:

$$N_g = 2,02 \text{ fulmini/anno km}^2$$

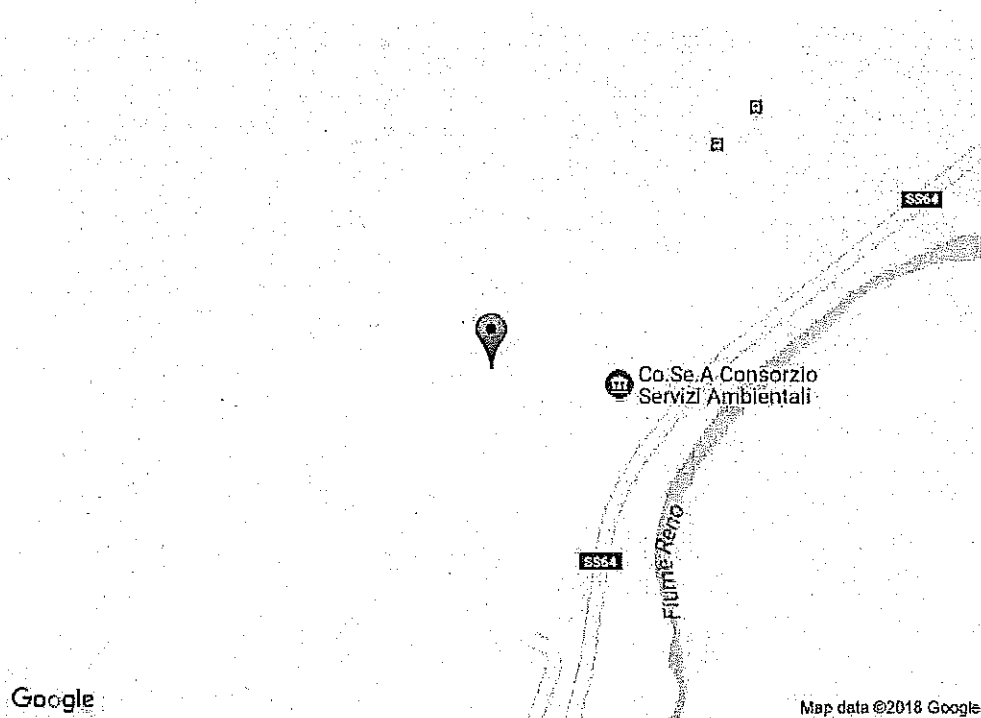
## TUTTO NORMEL

### Coordinate in formato decimale (WGS84)

Indirizzo: CO.SE.A.

Latitudine: 44.195727

Longitudine: 11.003704



## **TUTTO NORMEL**

### **VALORE DI $N_G$**

(CEI EN 62305 - CEI 81-30)

$$N_G = 2,02 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

#### **POSIZIONE**

Latitudine: **44,195727° N**

Longitudine: **11,003704° 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  $N_G$ .
- I valori di  $N_G$  inferiori ad 1 sono stati arrotondati ad uno non essendo significativi valori inferiori all'unità (CEI 81-30, art. 6.5).
- 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 guida CEI 81-30 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.

Data, 26 febbraio 2018

---

TNE srl - Strada dei Ronchi 29 - 10133 Torino - Tel. 011.661.12.12 - Fax 011.661.81.05 - [info@tne.it](mailto:info@tne.it) - [www.tne.it](http://www.tne.it)

## IV.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: altro

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

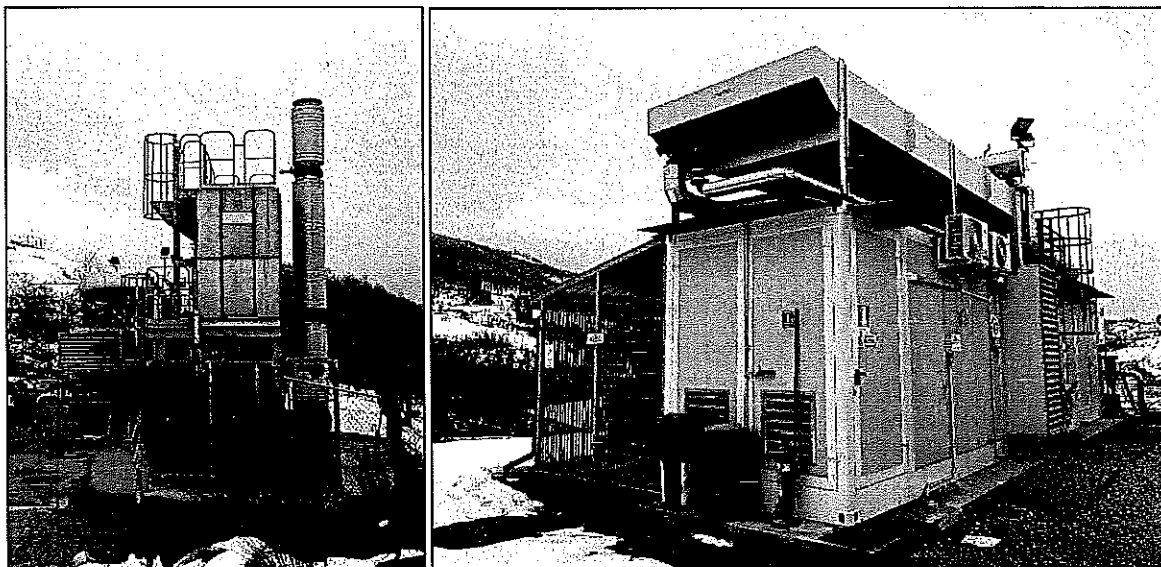
- perdita di vite umane
- perdita economica

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.

Le strutture portanti sono interamente metalliche.



## IV.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.

## IV.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.

## **Capitolo V. 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.

## Capitolo VI. **VALUTAZIONE DEI RISCHI**

---

### VI.1. **Rischio R1: perdita di vite umane**

#### VI.1.1. **Calcolo del rischio R1**

I valori delle componenti ed il valore del rischio R1 sono di seguito indicati.

Z1: Struttura

RA:  $2,27E-10$

RB:  $2,27E-09$

RU(IMPIANTO ELETTRICO):  $1,77E-09$

RV(IMPIANTO ELETTRICO):  $1,77E-08$

Totale:  $2,20E-08$

Valore totale del rischio R1 per la struttura:  $2,20E-08$

#### VI.1.2. **Analisi del rischio R1**

Il rischio complessivo  $R1 = 2,20E-08$  è inferiore a quello tollerato  $RT = 1E-05$

## Capitolo VII. **SCelta DELLE MISURE DI PROTEZIONE**

---

Poiché il rischio complessivo  $R1 = 2,20E-08$  è inferiore a quello tollerato  $RT = 1E-05$ , non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.



## Capitolo IX. **CONCLUSIONI**

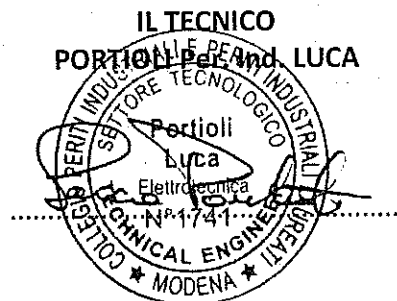
---

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

**SECONDO LA NORMA CEI EN 62305-2 LA PROTEZIONE CONTRO IL FULMINE NON E' NECESSARIA.**

In relazione al valore della frequenza di danno l'adozione di misure di protezione è comunque opportuna al fine di garantire la funzionalità della struttura e dei suoi impianti.

Novi di Modena, 06/03/2018



## Capitolo X. **APPENDICI**

---

### **X.1.1. APPENDICE - Caratteristiche della struttura**

Dimensioni: vedi disegno

Coefficiente di posizione: isolata in cima ad un collina ( $CD = 2$ )

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/anno  $km^2$ )  $Ng = 2,02$

### **X.1.2. APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche**

Caratteristiche della linea: LINEA ELETTRICA

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - aerea con trasformatore MT/BT

Lunghezza (m)  $L = 4000$

Coefficiente ambientale (CE): rurale

### **X.1.3. APPENDICE - Caratteristiche delle zone**

Caratteristiche della zona: Struttura

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: ghiaia ( $rt = 0,0001$ )

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

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

Protezioni antincendio: automatiche ( $rp = 0,2$ ) manuali ( $rp = 0,5$ )

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: IMPIANTO ELETTRICO

Alimentato dalla linea LINEA ELETTRICA

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE su percorsi diversi (spire fino a  $50 m^2$ ) ( $Ks3 = 1$ )

Tensione di tenuta: 1,0 kV

Sistema di SPD - livello: Assente ( $PSPD = 1$ )

Valori medi delle perdite per la zona: Struttura

Rischio 1

Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 240

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1)  $LA = LU = 2,74E-08$

Perdita per danno fisico (relativa a R1)  $LB = LV = 2,74E-07$

Rischio 4

Valore dei muri (€): 60000

Valore del contenuto (€): 200000

Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 800000

Valore totale della struttura (€): 1100000

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4)  $LC = LM = LW = LZ = 7,27E-05$

Perdita per danno fisico (relativa a R4)  $LB = LV = 1,93E-04$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Struttura

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

## X.1.4. 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: Struttura

FS1:  $8,28E-03$

FS2:  $7,27E-01$

FS3:  $6,46E-02$

FS4:  $6,46E+00$

Totale:  $7,26E+00$

## **X.1.5. APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi**

### Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura  $AD = 2,05E-03 \text{ km}^2$

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura  $AM = 3,60E-01 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura  $ND = 8,28E-03$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura  $NM = 7,27E-01$

### Linee elettriche

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

LINEA ELETTRICA

$AL = 0,160000 \text{ km}^2$

$AI = 16,000000 \text{ km}^2$

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

LINEA ELETTRICA

$NL = 0,064640$

$NI = 6,464000$

## **X.1.6. APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta**

### Zona Z1: Struttura

$PA = 1,00E+00$

$PB = 1,0$

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

$PC = 1,00E+00$

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

$PM = 1,00E+00$

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

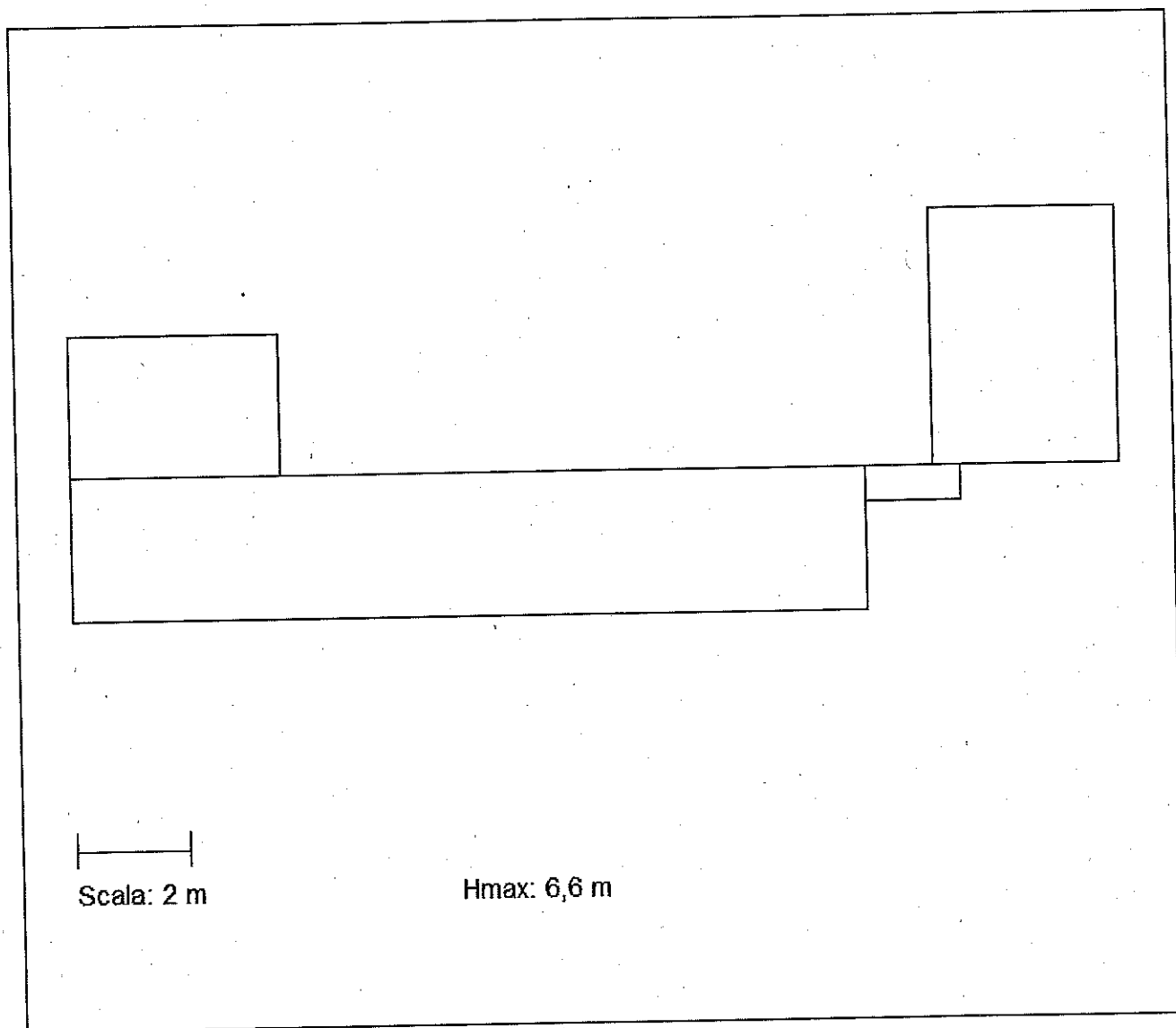
$PV \text{ (IMPIANTO ELETTRICO)} = 1,00E+00$

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

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

Capitolo XI. **ALLEGATI**

XI.1. **Disegno della struttura**



Committente: CO.SE.A.

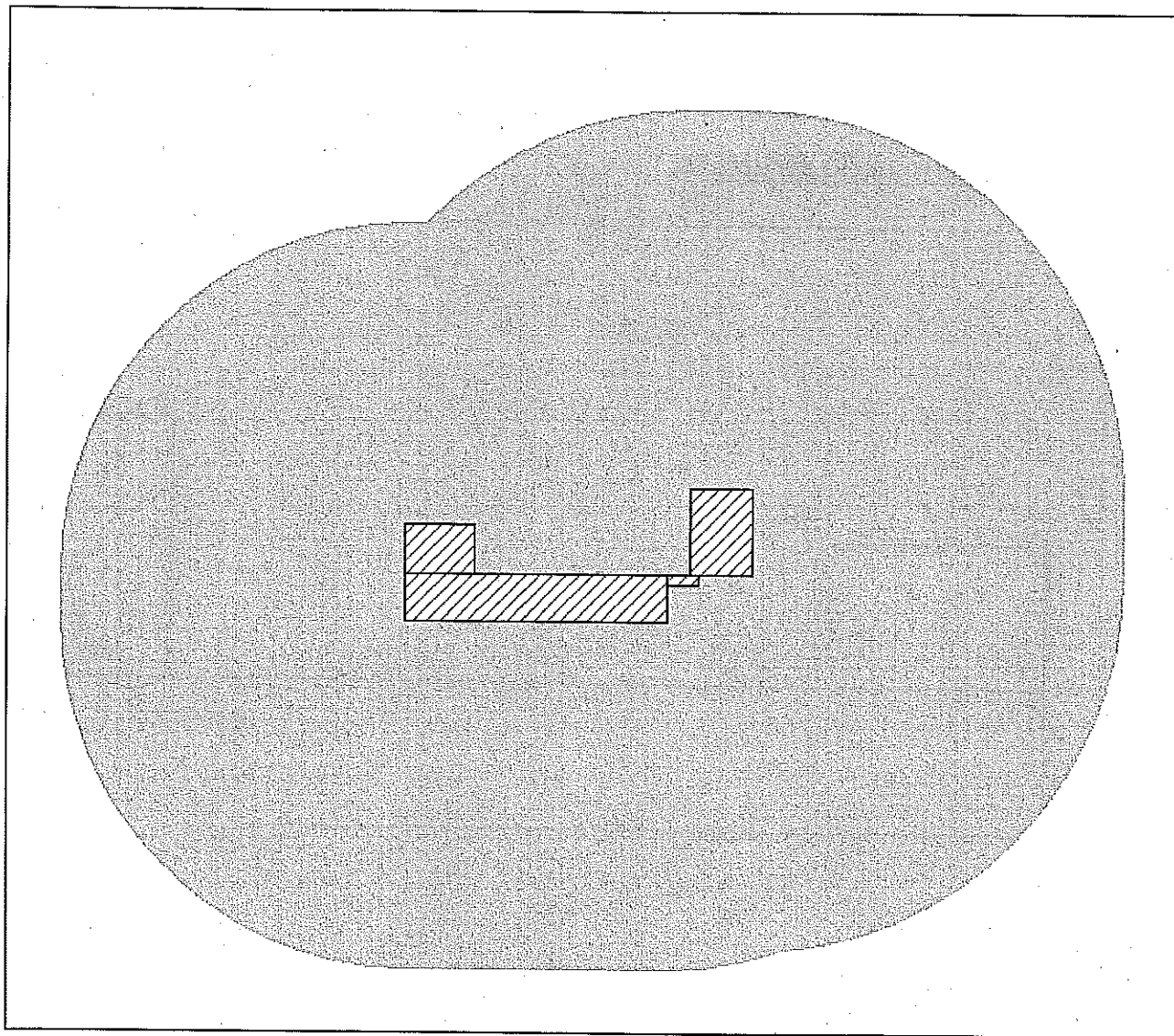
Descrizione struttura: CONTAINER COGENERATORE ALIMENTATO A BIOGAS

Indirizzo: Discarica RSU - Cà dei Ladri

Comune: Gaggio Montano

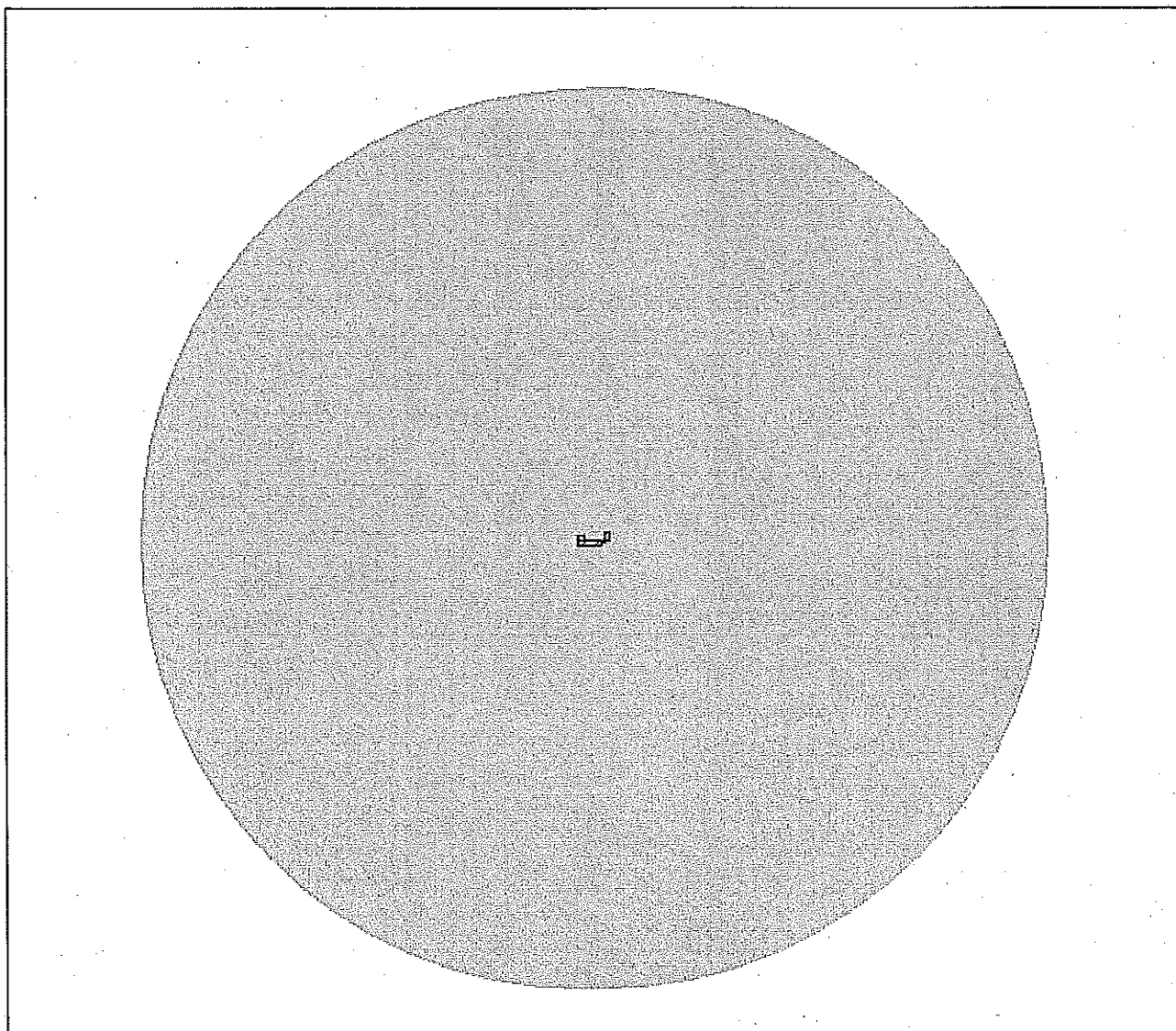
Provincia: BO

XI.2. **Area di raccolta per fulminazione diretta AD**



Area di raccolta AD (km<sup>2</sup>) = 2,05E-03

## XI.3. Area di raccolta per fulminazione indiretta AM



Area di raccolta AM (km<sup>2</sup>) = 3,60E-01

Novi di Modena, 06/03/2018

