

COMUNE

CASTEL SAN GIOVANNI

PROVINCIA

PIACENZA

**PARCO LOGISTICO A NORD AUTOSTRADA A 21**  
**RIQUALIFICAZIONE DELL'AREA "EX PORCILAIA CHIODAROLI" PER**  
**REALIZZAZIONE INSEDIAMENTO LOGISTICO C2U CLOSE2YOU S.r.l.**

**RICHIESTA DI PERMESSO DI COSTRUIRE**  
**VERIFICA PROTEZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE**  
**CORPO Y**

COMMITTENTE

**VALTIDONE S.p.A.**

Strada 3, Palazzo B3  
 20090, Assago (MI)  
 Web [www.gruppo fbh.it](http://www.gruppo fbh.it)

Legale Rapp.

Dott. Elia Bertola

UTILIZZATORE

**C2U CLOSE2YOU S.r.l.**

Strada 1, Palazzo E1  
 Web [www.c2u.it](http://www.c2u.it)

20090, Assago (MI)  
 E mail [direzione@c2u.it](mailto:direzione@c2u.it)

Legale Rapp.

PROGETTISTI

**Studio Associato Arch. ODDI**

Corso Matteotti n. 66  
 Castel San Giovanni (PC)  
 Web [www.studiooddi.it](http://www.studiooddi.it)

Tel. +39 0523 881310  
 Fax + 39 0523 881965  
 E mail [info@studiooddi.it](mailto:info@studiooddi.it)

Progettisti Dott. Giuseppe ODDI - Dott. Nicola ODDI



Per. Ind. Stefano Piccolomini  
 Via di Tegulio, 3/C - 56121 - Pisa  
 e-mail : [stefano.piccolomini@epi.com](mailto:stefano.piccolomini@epi.com)  
 n° iscrizione albo dei Periti Industriali - Pisa: 643  
 n° iscrizione albo sicurezza antincendio: PI 00643 P00050

Per. Ind. Roberto Carmassi  
 Via di Tegulio, 3/C - 56121 - Pisa  
 e-mail : [roberto.carmassi@epi.com](mailto:roberto.carmassi@epi.com)  
 n° iscrizione albo dei Periti Industriali - Pisa: 473  
 n° iscrizione albo sicurezza antincendio: PI 00473 P00084

Progettisti

SCALA:

-

ELABORATO n°

**IE**

DATA

**10-12-2020**

REVISIONE

CODICE LAVORO

CODICE DISEGNO

NOME FILE

# RELAZIONE TECNICA

## Protezione contro i fulmini

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

#### **Dati del progettista / installatore:**

Ragione sociale: EPI s.r.l.

Indirizzo: Via di Tegulaia 3/C

Città: PISA

CAP: 56100

Provincia: PI

Albo professionale: PERITI INDUSTRIALI

Numero di iscrizione all'albo: 643

Codice Fiscale: PCCSFN64M15G702D

#### **Committente:**

Committente: Engineering 2K S.p.A.

Descrizione struttura: Deposito Y

Indirizzo: Polo Logistico

Comune: Castel San Giovanni

Provincia: PC

## 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

## **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 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:

$$N_g = 1,49 \text{ fulmini/anno km}^2$$

##### **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

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 MT

- Linea di segnale: LINEA SEGNALE

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: ZONA INTERNA

Z2: ZONA ESTERNA

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 INTERNA

RA: 4,41E-06

RB: 3,52E-07

RU(IMPIANTO ELETTRICO): 2,01E-09

RV(IMPIANTO ELETTRICO): 1,61E-10

RU(IMPIANTO DATI): 1,92E-09

RV(IMPIANTO DATI): 1,53E-10

Totale: 4,77E-06

Z2: ZONA ESTERNA

RA: 4,41E-06

Totale: 4,41E-06

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 9,18E-06

### 6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo R1 = 9,18E-06 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

## 7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo R1 = 9,18E-06 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.

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.

Data 10/12/2020

Timbro e firma



## 9. APPENDICI

### APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: vedi disegno

Coefficiente di posizione: isolata (CD = 1)

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km<sup>2</sup>) Ng = 1,49

### APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: LINEA MT

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

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

Lunghezza (m) L = 180

Resistività (ohm x m)  $\rho = 5$

Coefficiente ambientale (CE): urbano

Dimensioni della struttura da cui proviene la linea: A (m): 19 B (m): 4,8 H (m): 2,7

Coefficiente di posizione della struttura da cui proviene la linea (Cd): in area con oggetti di altezza maggiore

Caratteristiche della linea: LINEA SEGNALE

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: segnale - interrata

Lunghezza (m) L = 180

Resistività (ohm x m)  $\rho = 5$

Coefficiente ambientale (CE): urbano

### APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: ZONA INTERNA

Tipo di zona: interna

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

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

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

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 MT

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE su percorsi diversi (spire fino a 50 m<sup>2</sup>) (Ks3 = 1)



Tensione di tenuta: 1,5 kV  
Sistema di SPD - livello: I (PSPD = 0,01)

Impianto interno: IMPIANTO DATI

Alimentato dalla linea LINEA SEGNALE  
Tipo di circuito: Cavo schermato o canale

metallico (Ks3 = 0,0001)

Tensione di tenuta: 1,5 kV  
Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD =1)

Valori medi delle perdite per la zona: ZONA INTERNA

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 70

Numero totale di persone nella struttura: 110

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 4400

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = LU = 3,20E-05

Perdita per danno fisico (relativa a R1) LB = LV = 2,56E-06

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: ZONA INTERNA

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

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: nessuna

Valori medi delle perdite per la zona: ZONA ESTERNA

Numero di persone nella zona: 70

Numero totale di persone nella struttura: 110

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 4400

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = 3,20E-05

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: ZONA ESTERNA

Rischio 1: Ra

## **APPENDICE - Frequenza di danno**

Frequenza di danno tollerabile FT = 0,1

Non è stata considerata la perdita di animali

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

Applicazione del coefficiente rt 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 INTERNA

FS1: 1,38E-01

FS2: 5,05E-01

FS3: 1,23E-04

FS4: 3,33E-02

Totale: 6,76E-01

Z2: ZONA ESTERNA

FS1: 0,00E+00

FS2: 0,00E+00

FS3: 0,00E+00

FS4: 0,00E+00

Totale: 0,00E+00

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

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 9,24E-02 km<sup>2</sup>

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 7,63E-01 km<sup>2</sup>

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 1,38E-01

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 1,14E+00

Linee elettriche

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

LINEA MT

AL = 0,007200 km<sup>2</sup>

AI = 0,720000 km<sup>2</sup>

LINEA SEGNALE

AL = 0,007200 km<sup>2</sup>

AI = 0,720000 km<sup>2</sup>

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

LINEA MT

NL = 0,000012

NI = 0,010728

LINEA SEGNALE

NL = 0,000060

NI = 0,053640

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

Zona Z1: ZONA INTERNA

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

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

PC (IMPIANTO DATI) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (IMPIANTO ELETTRICO) = 4,44E-01

PM (IMPIANTO DATI) = 4,44E-09

PM = 4,44E-01

PU (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00

PV (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00

PW (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00

PZ (IMPIANTO ELETTRICO) = 6,00E-01

PU (IMPIANTO DATI) = 1,00E+00

PV (IMPIANTO DATI) = 1,00E+00

PW (IMPIANTO DATI) = 1,00E+00

PZ (IMPIANTO DATI) = 5,00E-01

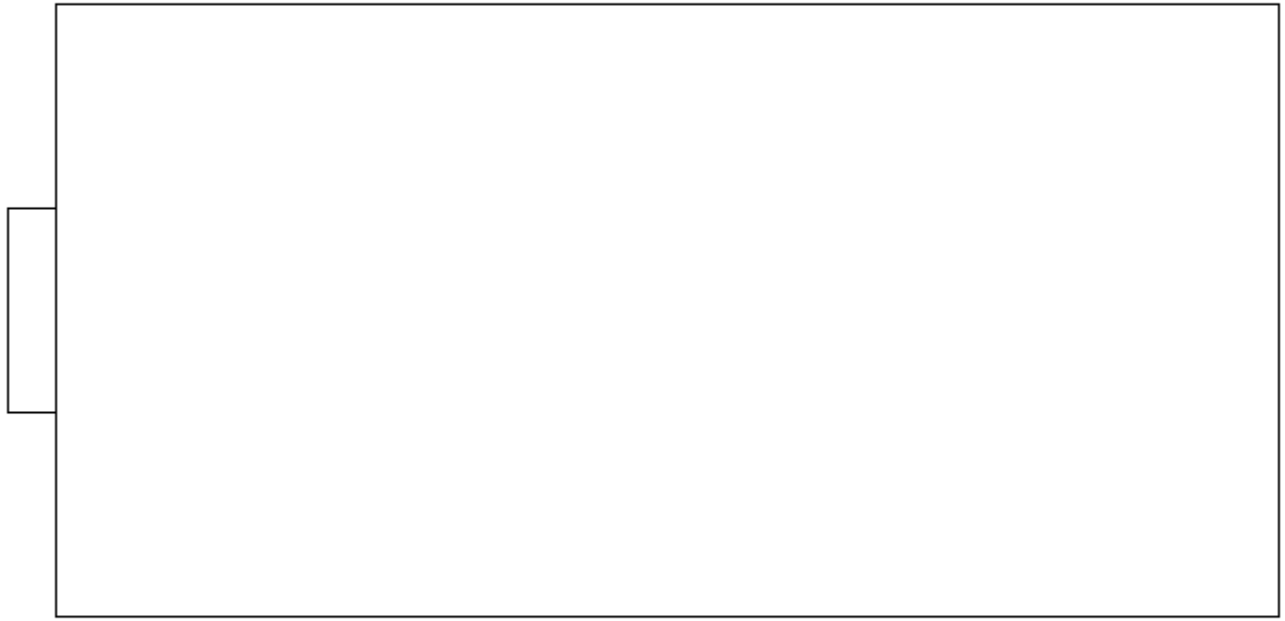
Zona Z2: ZONA ESTERNA

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC = 0,00E+00

PM = 0,00E+00



Scala: 20 m

Hmax: 15 m

### **Allegato - Disegno della struttura**

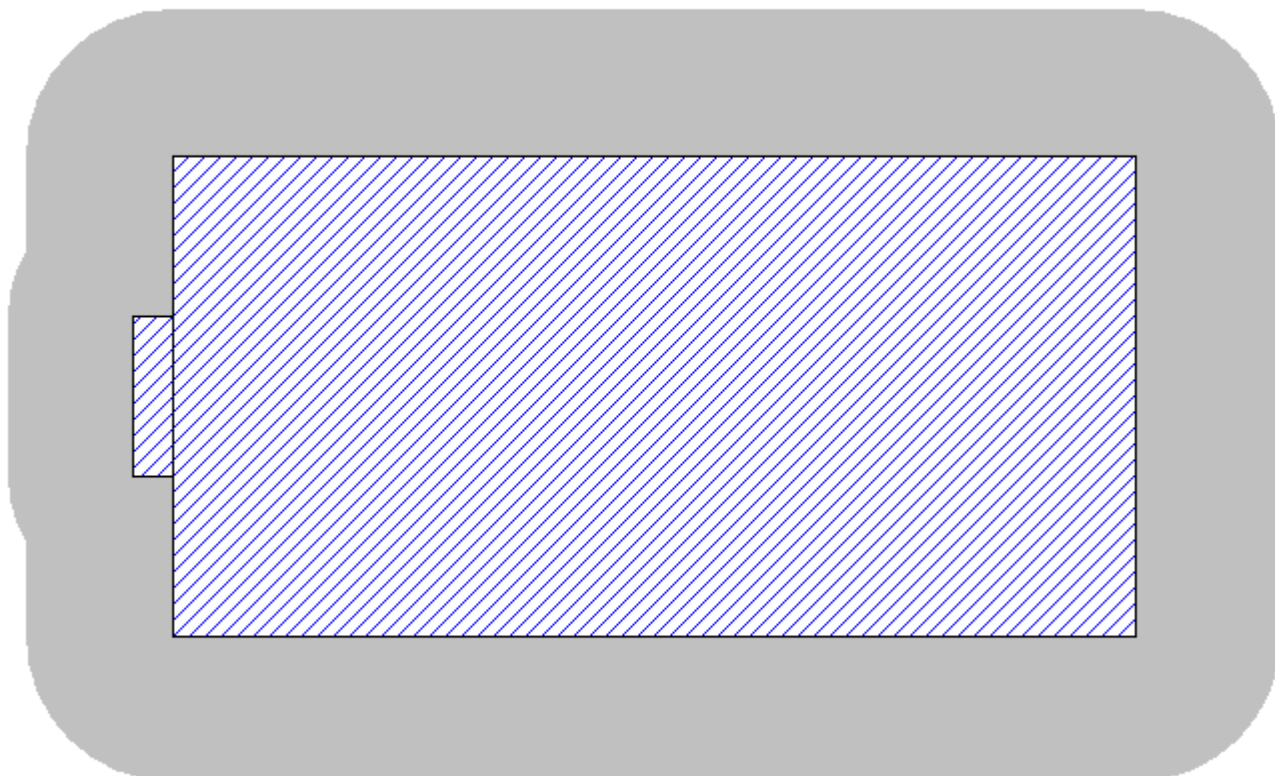
Committente: Engineering 2K S.p.A.

Descrizione struttura: Deposito Y

Indirizzo: Polo Logistico

Comune: Castel San Giovanni

Provincia: PC



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

Area di raccolta AD (km<sup>2</sup>) = 9,24E-02

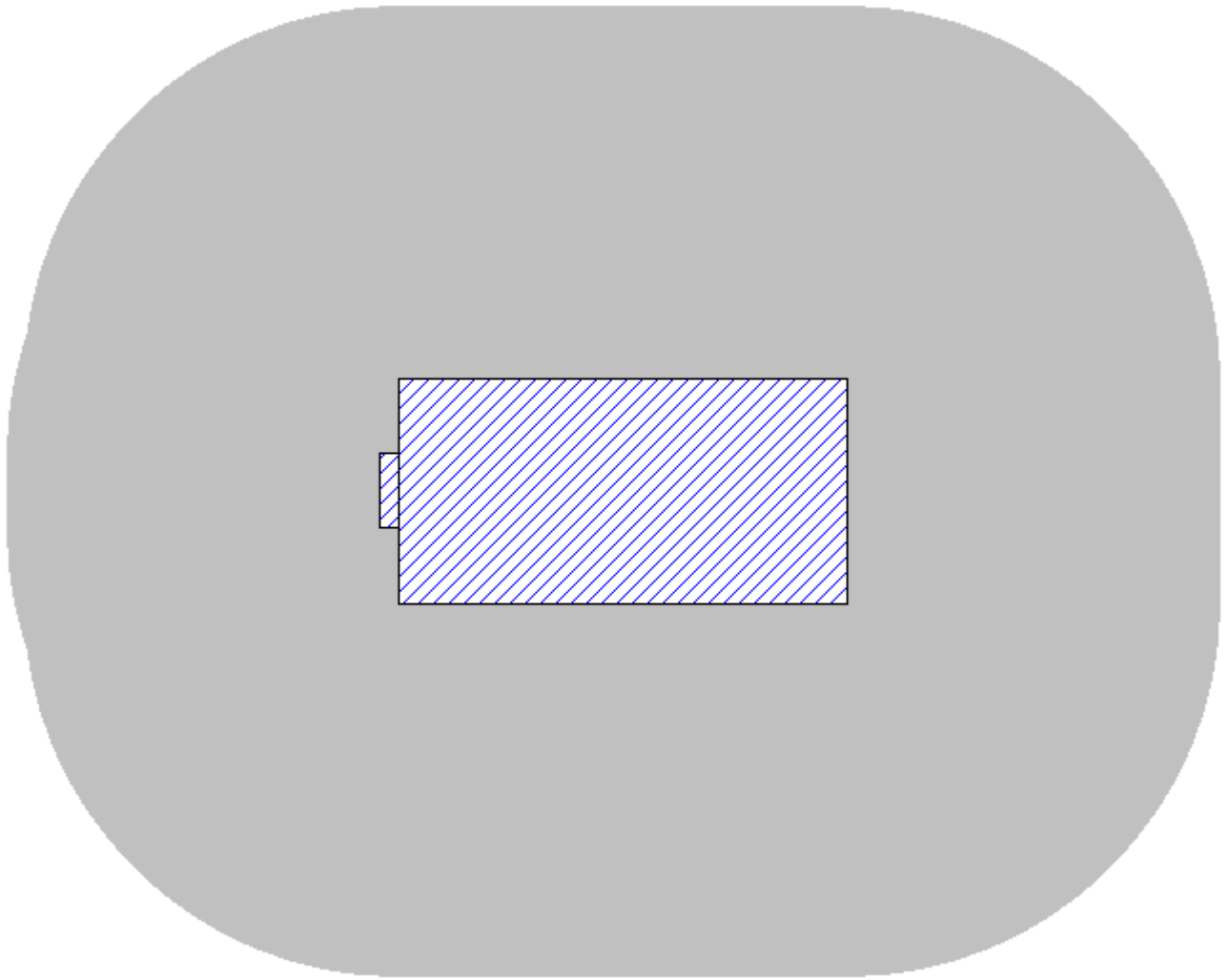
Committente: Engineering 2K S.p.A.

Descrizione struttura: Deposito Y

Indirizzo: Polo Logistico

Comune: Castel San Giovanni

Provincia: PC



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

Area di raccolta AM (km<sup>2</sup>) = 7,63E-01

Committente: Engineering 2K S.p.A.

Descrizione struttura: Deposito Y

Indirizzo: Polo Logistico

Comune: Castel San Giovanni

Provincia: PC

## VALORE DI $N_G$

(CEI EN 62305 - CEI 81-30)

$$N_G = 1,49 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

### POSIZIONE

Latitudine: 45,080573° N

Longitudine: 9,462034° 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 ceramica.
- 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, 02 ottobre 2020

**Coordinate in formato decimale (WGS84)**

**Indirizzo:**

**Latitudine: 45,080573**

**Longitudine: 9,462034**

