

**COMMITTENTE**

Comune di Cellino San Marco  
 Via Napoli, 2 - Cellino San Marco (BR)  
 Tel. 0831.615221 - Fax. 0831.619691  
 Email: info@comune.cellinosanmarco.br.it  
 PEC: info.comune.cellinosanmarco@pec.rupar.puglia.it

**AFFIDATARIO****STUDIO SIGMA s.r.l. STP - Società tra Professionisti**

**sede legale** via Marconi, 15 - 73030 Giuggianello (Le)

**sede operativa** via Nardò, 20 - 73042 Casarano (Le)

**part. iva** 04411790753

**fax.** 0832 18 31 024 | **tel.** 0833 50 16 00

**cell. arch.** Merico 349 30 19 461

**cell. ing.** Mauro 339 43 76 198

info@studiosigma.org | postmaster@pec.studiosigma.org

www.studiosigma.org

**TITOLO PROGETTO**

# REALIZZAZIONE DI UN CENTRO COMUNALE DI RACCOLTA RIFIUTI DIFFERENZIATI

Localizzazione: Foglio 19 - Particelle n. 1954 e 1955

**FINANZIAMENTO DELL'OPERA**

*P.O.R. - PROGRAMMA OPERATIVO REGIONALE Puglia 2014-2020. Asse VI "Tutela dell'ambiente e promozione delle risorse naturali e culturali" - Azione 6.1 "Interventi per l'ottimizzazione della gestione dei rifiuti urbani". Realizzazione centri comunali e intercomunali di raccolta rifiuti differenziati*

Numero Elaborato	Titolo Elaborato
<b>Allegato 4</b>	<b>Relazione specialistica: impianto scariche atmosferiche</b>
Livello di Progettazione: <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	
Data: Luglio 2019	

**PROGETTISTA**

STUDIO SIGMA s.r.l. - S.T.P.  
 Arch. Augusto MERICO

**STUDIO SIGMA s.r.l.**  
 Società tra Professionisti  
 Amministratore Unico  
 (arch. AUGUSTO MERICO)

**RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO**

Ing. Gianni Patera

Rev. n.	Nota di Revisione	Data

Riferimento incarico: Mepa numero trattativa 865881

Codice Commessa: 06/2019

A termini di legge, ci riserviamo la proprietà di questo elaborato con divieto di riprodurlo o di renderlo comunque noto a terzi senza nostra autorizzazione

**COMUNE DI Cellino San Marco**

**PROTEZIONE CONTRO I FULMINI**



**DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO**  
**CEI-EN 62305-2**  
**STATO DI FATTO**  
*(D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)*

## PROTEZIONE CONTRO I FULMINI VALUTAZIONE DEL RISCHIO

### UBICAZIONE STRUTTURA SEDE OPERATIVA

Comune Cellino San Marco BR  
Provincia

### STATO DI FATTO

### PREMESSA

La presente relazione di protezione contro i fulmini e la conseguente valutazione del Rischio è stata redatta conformemente alla norma **CEI EN 62305-2** del 2013.

Il pericolo per la struttura considerata consiste in:

- danno agli esseri viventi all'interno o in prossimità della struttura
- danni alla struttura ed al suo contenuto
- guasti dei relativi impianti elettrici ed elettronici

Il Rischio è definito come la probabile perdita media annua dovuta al fulmine in una struttura e in un servizio e dipende da:

- il numero annuo di fulmini che interessano la struttura
- la probabilità che un fulmine che interessi la struttura provochi un danno
- l'ammontare medio della perdita conseguente

I fulmini che interessano la struttura possono essere divisi in:

- fulmini diretti sulla struttura
- fulmini che colpiscono in prossimità della struttura, fulmini che colpiscono direttamente le linee di energia e di telecomunicazione connesse alla struttura stessa o fulmini che colpiscono in prossimità delle linee

### SORGENTI DI DANNO

Vengono distinte in base al punto di impatto del fulmine

- S1 - fulmine sulla struttura
- S2 - fulmine in prossimità della struttura
- S3 - fulmine su una linea
- S4 - fulmine in prossimità di una linea

### TIPO DI DANNO

Vengono distinte in base al punto di impatto del fulmine

- D1 - danno ad esseri viventi per elettrocuzione
- D2 - danno materiale

## Valutazione rischio fulminazione

D3 - fulmine su una linea

### TIPO DI PERDITA

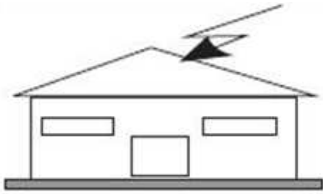
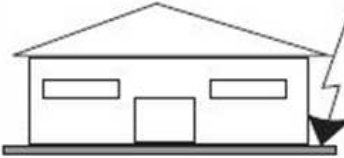


L1 - perdita di vite umane (inclusi danni permanenti)

L2 - perdita di servizio pubblico

L3 - perdita di patrimonio culturale insostituibile

L4 - perdita economica (struttura, contenuto e perdita di attività)

### SORGENTI DI DANNO, TIPI DI DANNO E TIPI DI PERDITE IN FUNZIONE DEL TIPO DI IMPATTO

Fulminazione		Struttura	
Punto d'impatto	Sorgente di danno	Tipo di danno	Tipo di perdita
	S1	D1 D2 D3	L1, L4 L1, L2, L3, L4 L1, L2, L4
	S2	D3	L1, L2, L4
	S3	D1 D2 D3	L1, L4 L1, L2, L3, L4 L1, L2, L4
	S4	D3	L1, L2, L4

### RISCHIO E COMPONENTI DI RISCHIO

Il Rischio R rappresenta la misura della probabile perdita media annua. Per ciascun tipo di perdita che può verificarsi in una struttura deve essere valutato il relativo Rischio.

I Rischi da valutare in una Struttura possono essere:

**R1** - rischio di perdita di vite umane (inclusi danni permanenti)

**R2** - rischio di perdita di servizio pubblico

**R3** - rischio di perdita di patrimonio culturale insostituibile

**R4** - rischio di perdita economica

Per valutare i rischi R sono state definite e calcolate le relative componenti di rischio (rischi parziali dipendenti dalla sorgente e dal tipo di danno). Ciascun rischio R è la somma delle relative componenti di

rischio.

**COMPONENTI DI RISCHIO**

Componenti	Descrizione
<b>Componenti dovute a fulminazione diretta della struttura</b>	
R <sub>A</sub>	Componente relativa ai danni ad esseri viventi per elettrocuzione dovuta a tensioni di contatto e di passo all'interno della struttura e all'esterno in zone fino a 3 metri intorno alle calate. Possono verificarsi perdite di tipo L1 e, in strutture di tipo agricolo, anche di tipo L4 con possibile perdita di animali.
R <sub>B</sub>	Componente relativa ai danni materiali causati da scariche pericolose all'interno della struttura che innescano l'incendio e l'esplosione e che possono anche essere pericolose per l'ambiente. Possono verificarsi tutti i tipi di perdita (L1, L2, L3 e L4).
R <sub>C</sub>	Componente relativa al guasto di impianti interni causata dal LEMP. In tutti i casi possono verificarsi perdite di tipo L2 e L4, unitamente al tipo L1 nel caso di strutture con rischio d'esplosione e di ospedali o di altre strutture in cui il guasto degli impianti interni provoca immediato pericolo per la vita umana.
<b>Componente dovuta a fulminazione in prossimità della struttura</b>	
R <sub>M</sub>	Componente relativa al guasto di impianti interni causata dal LEMP. In tutti i casi possono verificarsi perdite di tipo L2 e L4, unitamente al tipo L1 nel caso di strutture con rischio d'esplosione e di ospedali o di altre strutture in cui il guasto degli impianti interni provoca immediato pericolo per la vita umana.
<b>Componenti dovute a fulminazione diretta di una linea connessa alla struttura</b>	
R <sub>U</sub>	Componente relativa ai danni ad esseri viventi per elettrocuzione dovuta a tensioni di contatto all'interno della struttura. Possono verificarsi perdite di tipo L1 e, in caso di strutture ad uso agricolo, anche perdite di tipo L4 con possibile perdita di animali.
R <sub>V</sub>	Componente relativa ai danni materiali (incendio o esplosione innescati da scariche pericolose fra installazioni esterne e parti metalliche, generalmente nel punto di ingresso della linea nella struttura) dovuti alla corrente di fulmine trasmessa attraverso la linea entrante. Possono verificarsi tutti i tipi di perdita (L1, L2, L3 e L4).
R <sub>W</sub>	Componente relativa al guasto di impianti interni causata da sovratensioni indotte sulla linea e trasmesse alla struttura. In tutti i casi possono verificarsi perdite di tipo L2 e L4, unitamente al tipo L1 nel caso di strutture con rischio d'esplosione e di ospedali o di altre strutture in cui il guasto degli impianti interni provoca immediato pericolo per la vita umana.
<b>Componente dovuta a fulminazione in prossimità di una linea connessa alla struttura</b>	
R <sub>Z</sub>	Componente relativa al guasto di impianti interni causata da sovratensioni indotte sulla linea e trasmesse alla struttura. In tutti i casi possono verificarsi perdite di tipo L2 e L4, unitamente al tipo L1 nel caso di strutture con rischio d'esplosione e di ospedali o di altre strutture in cui il guasto degli impianti interni provoca immediato pericolo per la vita umana.

**RISCHI DA VALUTARE**

Nel caso in esame, per la struttura oggetto della valutazione, devono essere calcolati i seguenti rischi in quanto effettivamente presenti.

Rischio	Descrizione Rischio	Rischio tollerabile R <sub>T</sub>
<b>R1</b>	Rischio di perdita di vite umane, inclusi i danni permanenti	<b>1x10<sup>-5</sup></b>
<b>R2</b>	Rischio di perdita di un servizio pubblico	<b>1x10<sup>-3</sup></b>

<b>STRUTTURA</b>
------------------

*Centro comunale di raccolta differenziata.*

**Comune di ubicazione Cellino San Marco**

**DATI STRUTTURA**

Simbolo	Descrizione	Valore
<b>N<sub>G</sub></b>	Densità di fulmini al suolo	<b>2,500</b>
<b>C<sub>D</sub></b>	Coefficiente di posizione Struttura isolata	<b>1,000</b>
<b>L</b>	Lunghezza della struttura (m)	<b>39,000</b>
<b>W</b>	Larghezza della struttura (m)	<b>25,000</b>
<b>H</b>	Altezza della struttura (m)	<b>4,500</b>
<b>H<sub>p</sub></b>	Altezza di protrusione della struttura (m)	-
<b>P<sub>B</sub></b>	Probabilità di danno materiale nella struttura (fulmini sulla struttura) Struttura non protetta con LPS	<b>1,000</b>
<b>P<sub>EB</sub></b>	Probabilità che riduce P <sub>U</sub> e P <sub>V</sub> Nessun SPD	<b>1,000</b>
<b>K<sub>S1</sub></b>	Coefficiente relativo alla efficacia dell'effetto schermante della struttura	<b>0,500</b>
<b>n<sub>t</sub> (R1)</b>	Numero totale di persone nella struttura	<b>3,000</b>
<b>L<sub>FE</sub> (R1)</b>	Percentuale di perdita per danni materiali all'esterno della struttura	-
<b>t<sub>e</sub></b>	Tempo di permanenza delle persone in un luogo pericoloso all'esterno della struttura (ore/anno)	<b>20 000,00</b>
<b>n<sub>t</sub> (R2)</b>	Numero totale di utenti serviti dalla struttura	<b>3,000</b>

**VALORI CALCOLATI STRUTTURA**

Simbolo	Descrizione	Valore
<b>A<sub>D</sub></b>	Area di raccolta dei fulmini su una struttura isolata (m <sup>2</sup> ) Viene assunto il valore massimo tra i seguenti: $A_D = L * W + 2 * (3 * H) * (L+W) + \pi * (3 * H)^2$ $A_D = \pi * (3 * H_p)^2$	<b>3 275,56</b>
<b>A<sub>M</sub></b>	Area di raccolta dei fulmini in prossimità della struttura (m <sup>2</sup> ) $A_M = 2 * 350 * (L+W) + \pi * 350^2$	<b>429 645,10</b>
<b>N<sub>D</sub></b>	Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura $N_D = N_G * A_D * C_D * 10^{-6}$	<b>0,008</b>
<b>N<sub>M</sub></b>	Numero di eventi pericolosi per fulminazione in prossimità della struttura $N_M = N_G * A_M * 10^{-6}$	<b>1,074</b>

## LINEE

## LINEA N° 1 - Linea energia

## DATI LINEA

Tipo di linea: **Linea di energia**

Linea con cavi schermati

Simbolo	Descrizione	Valore
$C_I$	Coefficiente di installazione linea Linea aerea	1,000
$C_T$	Coefficiente di correzione per trasformatore AT/BT sulla linea Linea di energia BT, TLC o dati	1,000
$C_E$	Coefficiente ambientale Ambiente rurale	1,000
$C_{DJ}$	Coefficiente di posizione struttura adiacente Struttura isolata	1,000
$L_L$	Lunghezza della linea (m)	10,000
$L_J$	Lunghezza della struttura adiacente (m)	20,000
$W_J$	Larghezza della struttura adiacente (m)	8,600
$H_J$	Altezza della struttura adiacente (m)	4,500
$H_{PJ}$	Altezza di protrusione della struttura adiacente (m)	-
$R_S$	Resistenza dello schermo per unità di lunghezza del cavo ( $\Omega/\text{km}$ )	-

## VALORI CALCOLATI LINEA

Simbolo	Descrizione	Valore
$A_{DJ}$	Area di raccolta della struttura adiacente isolata ( $\text{m}^2$ ) Viene assunto il valore massimo tra i seguenti: $A_{DJ} = L_J * W_J + 2 * (3 * H_J) * (L_J + W_J) + \pi * (3 * H_J)^2$ $A_{DJ} = \pi * (3 * H_{PJ})^2$	1 516,76
$A_I$	Area di raccolta dei fulmini al suolo in prossimità della linea ( $\text{m}^2$ ) $A_I = 4000 * L_L$	40 000,00
$A_L$	Area di raccolta dei fulmini al suolo in prossimità della linea ( $\text{m}^2$ ) $A_L = 40 * L_L$	400,000
$N_{DJ}$	Numero medio annuo di eventi pericolosi dovuti a fulmini sulla struttura all'estremità lontana della linea $N_{DJ} = N_G * A_{DJ} * C_{DJ} * C_T * 10^{-6}$	0,004
$N_L$	Numero medio annuo di eventi pericolosi dovuti a fulmini sulla linea $N_L = N_G * A_L * C_I * C_E * C_T * 10^{-6}$	0,001
$N_{LDJ}$	Numero complessivo medio annuo di eventi pericolosi $N_{LDJ} = N_L + N_{DJ}$	0,005
$N_I$	Numero medio annuo di eventi pericolosi dovuti a fulmini sulla linea $N_I = N_G * A_I * C_D * C_I * C_E * C_T * 10^{-6}$	0,100

<b>LINEA N° 2 - Linea energia</b>
-----------------------------------

**DATI LINEA**Tipo di linea: **Linea di energia**

Linea con cavi schermati

Simbolo	Descrizione	Valore
$C_I$	Coefficiente di installazione linea Linea aerea	<b>1,000</b>
$C_T$	Coefficiente di correzione per trasformatore AT/BT sulla linea Linea di energia AT con trasformatore AT/BT	<b>0,200</b>
$C_E$	Coefficiente ambientale Ambiente rurale	<b>1,000</b>
$C_{DJ}$	Coefficiente di posizione struttura adiacente Struttura isolata	<b>1,000</b>
$L_L$	Lunghezza della linea (m)	<b>10,000</b>
$L_J$	Lunghezza della struttura adiacente (m)	<b>20,000</b>
$W_J$	Larghezza della struttura adiacente (m)	<b>8,600</b>
$H_J$	Altezza della struttura adiacente (m)	<b>4,500</b>
$H_{PJ}$	Altezza di protrusione della struttura adiacente (m)	-
$R_S$	Resistenza dello schermo per unità di lunghezza del cavo ( $\Omega/\text{km}$ )	-

**VALORI CALCOLATI LINEA**

Simbolo	Descrizione	Valore
$A_{DJ}$	Area di raccolta della struttura adiacente isolata ( $\text{m}^2$ ) Viene assunto il valore massimo tra i seguenti: $A_{DJ} = L_J * W_J + 2 * (3 * H_J) * (L_J + W_J) + \pi * (3 * H_J)^2$ $A_{DJ} = \pi * (3 * H_{PJ})^2$	<b>1 516,76</b>
$A_I$	Area di raccolta dei fulmini al suolo in prossimità della linea ( $\text{m}^2$ ) $A_I = 4000 * L_L$	<b>40 000,00</b>
$A_L$	Area di raccolta dei fulmini al suolo in prossimità della linea ( $\text{m}^2$ ) $A_L = 40 * L_L$	<b>400,000</b>
$N_{DJ}$	Numero medio annuo di eventi pericolosi dovuti a fulmini sulla struttura all'estremità lontana della linea $N_{DJ} = N_G * A_{DJ} * C_{DJ} * C_T * 10^{-6}$	<b>7,58E-4</b>
$N_L$	Numero medio annuo di eventi pericolosi dovuti a fulmini sulla linea $N_L = N_G * A_L * C_I * C_E * C_T * 10^{-6}$	<b>2E-4</b>
$N_{LDJ}$	Numero complessivo medio annuo di eventi pericolosi $N_{LDJ} = N_L + N_{DJ}$	<b>9,58E-4</b>
$N_I$	Numero medio annuo di eventi pericolosi dovuti a fulmini sulla linea $N_I = N_G * A_I * C_D * C_I * C_E * C_T * 10^{-6}$	<b>0,020</b>



**ZONE ESTERNE****ZONA ESTERNA N° 1 - Zona esterna****DATI ZONA**

Simbolo	Descrizione	Valore
<b>n<sub>z</sub></b>	Numero di persone nella zona	<b>3,000</b>
<b>t<sub>z</sub></b>	Tempo di presenza delle persone nella zona (h/anno)	<b>8 760,00</b>
<b>L<sub>T</sub></b>	Tipica percentuale di perdita per danni ad esseri viventi per elettrocuzione	-
<b>r<sub>t</sub></b>	Coefficiente di riduzione legato al tipo di superficie del suolo o pavimento Terreno vegetale, cemento	<b>0,010</b>
<b>c<sub>a</sub></b>	Valore degli animali nella zona	-
<b>L<sub>T</sub></b>	Percentuale media tipica beni danneggiati per elettrocuzione (D1) causato da un evento pericoloso	<b>0,010</b>
<b>RAL</b>	Presenza di Rischio di perdita animali	(NO)

**Misure di prevenzione adottate**

Simbolo	Descrizione	Valore
<b>PTA0</b>	Presenza di cartelli ammonitori (NO)	<b>1</b>
<b>PTA1</b>	Isolamento elettrico delle parti pericolose e accessibili (NO)	<b>1</b>
<b>PTA2</b>	Efficace equipotenzializzazione del suolo (NO)	<b>1</b>
<b>PTA3</b>	Barriere o strutture portanti dell'edificio utilizzate come calate (SI)	<b>0</b>

**VALORI CALCOLATI PER LA ZONA ESTERNA**

Simboli	Descrizione	Valore
<b>P<sub>TA</sub></b>	$P_{TA} = P_{TA0} * P_{TA1} * P_{TA2} * P_{TA3}$	-
<b>P<sub>A</sub></b>	Probabilità di danno ad esseri viventi a causa di tensioni di contatto e di passo per un fulmine sulla struttura ( $P_A = P_{TA} * P_B$ )	-
<b>L<sub>A</sub> (R1)</b>	Perdita per danno ad esseri viventi per elettrocuzione $L_A = r_t * L_T * n_z / n_t * t_z / 8760$	<b>1E-4</b>

**ZONE INTERNE****ZONA INTERNA N° 1 - Zona interna****Rischi presenti**

Simbolo	Descrizione	Valore
<b>R<sub>FE</sub></b>	Rischio per le strutture circostanti o l'ambiente	SI
<b>R<sub>OL</sub></b>	Rischio di guasto degli impianti interni	NO
<b>R<sub>AL</sub></b>	Rischio di perdita di animali	NO

**Misure di prevenzione adottate**

Simbolo	Descrizione	Valore
<b>PTA0</b>	Presenza di cartelli ammonitori (NO)	<b>1</b>
<b>PTA1</b>	Isolamento elettrico delle parti pericolose e accessibili (SI)	<b>0,01</b>
<b>PTA2</b>	Efficace equipotenzializzazione del suolo (NO)	<b>1</b>
<b>PTA3</b>	Barriere o strutture portanti dell'edificio utilizzate come calate (SI)	<b>0</b>

**DATI ZONA**

Simbolo	Descrizione	Valore
<b>n<sub>z</sub></b>	Numero di persone nella zona	<b>3,000</b>
<b>t<sub>z</sub></b>	Tempo di presenza delle persone nella zona (h/anno)	<b>8 760,00</b>
<b>L<sub>T</sub></b>	Tipica percentuale di perdita per danni ad esseri viventi (per tutti i tipi)	<b>0.01</b>
<b>L<sub>F</sub> (R1)</b>	D2 - Danno materiale Altro	<b>0,001</b>
<b>L<sub>O</sub> (R1)</b>	D3 - Guasto impianti interni Altre parti senza immediato pericolo	-
<b>r<sub>t</sub></b>	Coefficiente di riduzione legato al tipo di superficie del suolo o pavimento Terreno vegetale, cemento	<b>0,010</b>
<b>r<sub>p</sub></b>	Coefficiente riduzione conseguenze incendio Nessuna misura di protezione	<b>1,000</b>
<b>r<sub>f</sub></b>	Coefficiente riduzione rischio incendio ed esplosione Rischio incendio Ordinario	<b>0,010</b>
<b>h<sub>z</sub></b>	Coefficiente incremento rischi particolari Livello elevato di panico	<b>10,000</b>
<b>L<sub>T</sub></b>	Percentuale media tipica beni danneggiati per elettrocuzione (D1) causato da un evento pericoloso	<b>0,01</b>
<b>n<sub>z</sub> (R2)</b>	Numero utenti serviti dalla zona	-
<b>L<sub>F</sub> (R2)</b>	D2 - Danno materiale Gas. acqua, energia elettrica	<b>0,100</b>
<b>L<sub>O</sub> (R2)</b>	D3 - Guasto impianti interni Gas. acqua, energia elettrica	<b>0,010</b>

**VALORI CALCOLATI PER LA ZONA INTERNA**

Simboli	Descrizione	Valore
<b>P<sub>TA</sub></b>	$P_{TA} = P_{TA0} * P_{TA1} * P_{TA2} * P_{TA3}$	-
<b>P<sub>A</sub></b>	Probabilità di danno ad esseri viventi a causa di tensioni di contatto e di passo per un fulmine sulla struttura ( $P_A = P_{TA} * P_B$ )	-
<b>L<sub>AU</sub> (R1)</b>	$L_{AU} = r_t * L_T * n_z / n_t * t_z / 8760$	<b>1E-4</b>
<b>L<sub>BV</sub> (R1)</b>	$L_{BV} = r_p * r_f * h_z * L_F * n_z / n_t * t_z / 8760$	<b>1E-4</b>
<b>L<sub>BVE</sub> (R1)</b>	$L_{BVE} = L_{FE} * t_e / 8760$	-
<b>L<sub>BVT</sub> (R1)</b>	$L_{BVT} = L_{BV} + L_{BVE}$	<b>1E-4</b>
<b>L<sub>CMWZ</sub> (R1)</b>	$L_{CMWZ} = L_O * n_z / n_t * t_z / 8760$	-
<b>L<sub>BV</sub> (R2)</b>	$L_{BV} = r_p * r_f * h_z * L_F * n_z / n_t * t_z / 8760$	<b>0,001</b>
<b>L<sub>CMWZ</sub> (R2)</b>	$L_{CMWZ} = L_O * n_z / n_t * t_z / 8760$	<b>0,010</b>

**IMPIANTI****IMPIANTO N° 1 - Nuovo Impianto**Linea collegata: **Linea energia**

Zone servite:

- **Zona interna**

**DATI CARATTERISTICI IMPIANTO**

Simbolo	Descrizione	Valore
<b>P<sub>SPD</sub></b>	Sistema coordinato di SPD Sistema di SPD assente	<b>1</b>
<b>C<sub>LD</sub></b>	Coefficiente per fulmini sulla linea Linea di energia con neutro a terra in più punti	<b>1</b>
<b>C<sub>LI</sub></b>	Coefficiente per fulmini in prossimità della linea Linea di energia con neutro a terra in più punti	<b>0,2</b>
Sistemi con impianti interni schermati		NO
Presenza di sistema di SPD conforme alla CEI EN 62305-4		NO
<b>K<sub>S2</sub></b>	Coefficiente schermatura interna	<b>0</b>
<b>K<sub>S3</sub></b>	Coefficiente caratteristiche cablaggio circuiti interni Cavi non schermati - nessuna precauzione scelta percorso	<b>1</b>
<b>K<sub>S4</sub></b>	Coefficiente tensione tenuta ad impulso dell'impianto da proteggere $K_{S4} = 1/U_w$ ( $U_w$ = tensione nominale di tenuta = <b>1 kV</b> )	<b>1</b>

**Misure di prevenzione adottate**

Simbolo	Descrizione	Valore
<b>P<sub>TU0</sub></b>	Presenza di cartelli ammonitori (NO)	<b>1</b>
<b>P<sub>TU1</sub></b>	Isolamento elettrico delle parti pericolose e accessibili (SI)	<b>0,01</b>
<b>P<sub>TU2</sub></b>	Presenza di Barriere (NO)	<b>1</b>

**RISULTATI VALUTAZIONE RISCHI****RISCHIO R1 - Rischio di perdita di vite umane, inclusi i danni permanenti.**

Descrizione	RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ	<b>R1</b>
Zona esterna	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zona interna	-	8,19E-7	-	-	4,79E-9	4,79E-7	-	-	1,3E-6
<b>Totali</b>	-	8,19E-7	-	-	4,79E-9	4,79E-7	-	-	<b>1,3E-6</b>

**RISCHIO R2 - Rischio di perdita di un servizio pubblico.**

Descrizione	RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ	<b>R2</b>
Zona interna	-	8,19E-6	8,19E-5	-	-	4,79E-6	4,79E-5	2E-4	3,43E-4
<b>Totali</b>	-	8,19E-6	8,19E-5	-	-	4,79E-6	4,79E-5	2E-4	<b>3,43E-4</b>

**NON E' NECESSARIA LA PROTEZIONE CONTRO IL FULMINE IN QUANTO RISULTA  $R \leq R_t$  PER TUTTI I RISCHI A CUI E' INTERESSATA LA STRUTTURA**

## LEGENDA COMPONENTI DI RISCHIO

Componenti	Descrizione
<b>Componenti dovute a fulminazione diretta della struttura</b>	
$R_A$	Componente relativa ai danni ad esseri viventi per elettrocuzione dovuta a tensioni di contatto e di passo all'interno della struttura e all'esterno in zone fino a 3 metri intorno alle calate. Possono verificarsi perdite di tipo L1 e, in strutture di tipo agricolo, anche di tipo L4 con possibile perdita di animali.
$R_B$	Componente relativa ai danni materiali causati da scariche pericolose all'interno della struttura che innescano l'incendio e l'esplosione e che possono anche essere pericolose per l'ambiente. Possono verificarsi tutti i tipi di perdita (L1, L2, L3 e L4).
$R_C$	Componente relativa al guasto di impianti interni causata dal LEMP. In tutti i casi possono verificarsi perdite di tipo L2 e L4, unitamente al tipo L1 nel caso di strutture con rischio d'esplosione e di ospedali o di altre strutture in cui il guasto degli impianti interni provoca immediato pericolo per la vita umana.
<b>Componente dovuta a fulminazione in prossimità della struttura</b>	
$R_M$	Componente relativa al guasto di impianti interni causata dal LEMP. In tutti i casi possono verificarsi perdite di tipo L2 e L4, unitamente al tipo L1 nel caso di strutture con rischio d'esplosione e di ospedali o di altre strutture in cui il guasto degli impianti interni provoca immediato pericolo per la vita umana.
<b>Componenti dovute a fulminazione diretta di una linea connessa alla struttura</b>	
$R_U$	Componente relativa ai danni ad esseri viventi per elettrocuzione dovuta a tensioni di contatto all'interno della struttura. Possono verificarsi perdite di tipo L1 e, in caso di strutture ad uso agricolo, anche perdite di tipo L4 con possibile perdita di animali.
$R_V$	Componente relativa ai danni materiali (incendio o esplosione innescati da scariche pericolose fra installazioni esterne e parti metalliche, generalmente nel punto di ingresso della linea nella struttura) dovuti alla corrente di fulmine trasmessa attraverso la linea entrante. Possono verificarsi tutti i tipi di perdita (L1, L2, L3 e L4).
$R_W$	Componente relativa al guasto di impianti interni causata da sovratensioni indotte sulla linea e trasmesse alla struttura. In tutti i casi possono verificarsi perdite di tipo L2 e L4, unitamente al tipo L1 nel caso di strutture con rischio d'esplosione e di ospedali o di altre strutture in cui il guasto degli impianti interni provoca immediato pericolo per la vita umana.
<b>Componente dovuta a fulminazione in prossimità di una linea connessa alla struttura</b>	
$R_Z$	Componente relativa al guasto di impianti interni causata da sovratensioni indotte sulla linea e trasmesse alla struttura. In tutti i casi possono verificarsi perdite di tipo L2 e L4, unitamente al tipo L1 nel caso di strutture con rischio d'esplosione e di ospedali o di altre strutture in cui il guasto degli impianti interni provoca immediato pericolo per la vita umana.