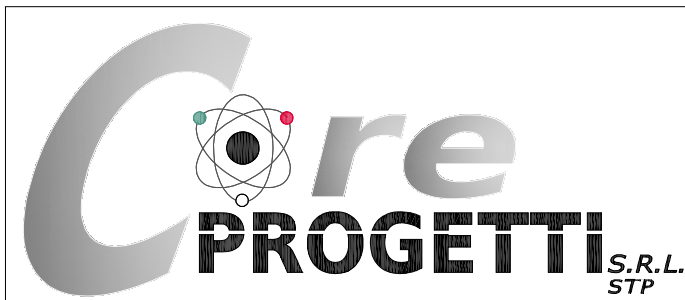


03					
02					
01					
REV.	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATO	CONTROLLATO	APPROVATO



VIA DELLA RESISTENZA, 30 - 12037 SALUZZO (CN)
P.IVA / C.F. 03570810048
TEL. 0175-87806 - FAX 0175-248869

andrea.olivero@coreprogetti.it Cell. 348 2621089
manuele.degiovanni@coreprogetti.it Cell. 347 8102855

Timbro e firma Committente		Timbro e firma Progettista		TAVOLA N° EL E 07 RL004R00	
Committente Comune di Bagnolo P.te P.za Div. Alpina Cuneense n.5 – 12031 Bagnolo P.te (CN)			Disegnato <i>M.I.</i>		Software
			Archivio		File
Oggetto PROGETTO DI NUOVA SCUOLA ELEMENTARE E SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO SECONDA FASE: SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO E PALESTRA			Foglio n°	Segue	Data 23/12/19
			Formato A4		Aggiornato
Titolo VALUTAZIONE DEL RISCHIO DOVUTO AL FULMINE			Impresa esecutrice		



-o-



RELAZIONE

TECNICA

relativa alla

PROTEZIONE CONTRO I FULMINI

di struttura adibita a Scuola.

sita nel comune di BAGNOLO (CN)

Via Don Lorenzo Milani.

Valutazione del rischio dovuto al fulmine

e scelta delle misure di protezione

1. Generalità

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme :

- CEI EN 62305 - 1 *"Protezione contro il fulmine - Parte 1: Principi generali"*. Febbraio 2013;
- CEI EN 62305 - 2 *"Protezione contro il fulmine - Parte 2: Valutazione del rischio"*. Febbraio 2013;
- CEI EN 62305 - 3 *"Protezione contro il fulmine - Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"*. Febbraio 2013;
- CEI EN 62305 - 4 *"Protezione contro il fulmine - Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture "*. Febbraio 2013.

I calcoli per la valutazione del rischio sono stati elaborati con il programma **FLASH** edito dal Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI)

La presente relazione si riferisce ad una struttura adibita a Scuola. La struttura è sita nel comune di BAGNOLO (CN) al seguente indirizzo: Via Don Lorenzo Milani.

Per la struttura in questione sono state considerate le perdite indicate in Tabella1 .

Tab. 1 - Perdite considerate

perdita di vite umane (L1)	SI'
perdita di servizio pubblico (L2)	NO
perdita di patrimonio culturale insostituibile (L3)	NO
perdita economica (L4)	NO

E' stato pertanto valutato il rischio R1

Per i suddetti rischi sono stati considerati i seguenti valori di rischio tollerabile (RT):

- RT1 = 0,00001.

2. Caratteristiche della struttura

I principali dati e caratteristiche della struttura sono specificati nella Tabella 2.

Tab. 2 - *Caratteristiche della struttura*

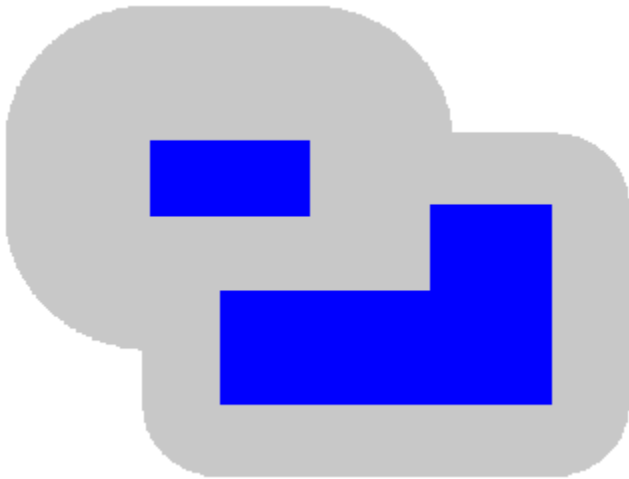
Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Dimensioni (m)	Struttura complessa (°)	$(L_b \cdot W_b \cdot H_b)$	
Coefficiente di posizione	Non isolata (*)	C_D	0,50
LPS	Non presente	P_B	1,0
Schermatura della struttura	Non presente	K_{S1}	1,0
Densità di fulmini al suolo	1/km ² /anno	N_G	1,58
Persone presenti nella struttura	esterno ed interno	n_t	1000

(°) Vedasi planimetria

(*) Struttura circondata da oggetti di altezza uguale o inferiore

Il valore dell'area di raccolta della struttura isolata vale $A_d = 18950$ [m²]

Il valore dell'area di raccolta dei fulmini in prossimità della struttura vale $A_m = 963741$ [m²]



3. Caratteristiche delle linee entranti

I principali dati e caratteristiche delle linee elettriche entranti nella struttura, nonché i valori calcolati delle aree di raccolta (A_l e A_i) e del numero di eventi attesi pericolosi (N_L e N_I) sono specificati nelle seguenti Tabelle 3.

Tab. 3.1 - Caratteristiche della linea entrante linea n.1

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	Linea elettrica		
Resistività del suolo (Ohm x m)		r_o	400
Tensione nominale (V)			230
Lunghezza (m)		L_c	1000
Altezza (m)	Linea interrata		
Sezione schermo (mm ²)	Linea non schermata		
Trasformatore AT/BT	Non presente	C_t	1,0
Coefficiente di posizione della linea		C_d	
Coefficiente ambientale della linea	Suburbano	C_e	0,50
Connessione alla barra equipotenziale	Schermo non collegato a barra equip. apparecchiature		
Area di raccolta dei fulmini sulla linea (m ²)		A_l	40000,0
Area di raccolta dei fulmini vicino alla linea (m ²)		A_i	4000000,0
Frequenza di fulminazione diretta della linea		N_L	0,0158
Frequenza di fulminazione indiretta della linea		N_I	1,58
Dimensioni della struttura adiacente (m)		$(L_a \cdot W_a \cdot H_a)$	
Frequenza di fulminazione della struttura adiacente		N_{Dj}	0,0

Tab. 3.2 - Caratteristiche della linea entrante linea n.2

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	Linea telefonica		
Resistività del suolo (Ohm x m)		r_o	400
Tensione nominale (V)			60
Lunghezza (m)		L_c	1000
Altezza (m)	Linea interrata		
Sezione schermo (mm ²)	Linea non schermata		
Trasformatore AT/BT	Non presente	C_t	1,0
Coefficiente di posizione della linea		C_d	
Coefficiente ambientale della linea	Suburbano	C_e	0,50
Connessione alla barra equipotenziale	Schermo non collegato a barra equip. apparecchiature		
Area di raccolta dei fulmini sulla linea (m ²)		A_l	40000,0
Area di raccolta dei fulmini vicino alla linea (m ²)		A_i	4000000,0
Frequenza di fulminazione diretta della linea		N_L	0,0158
Frequenza di fulminazione indiretta della linea		N_I	1,58
Dimensioni della struttura adiacente (m)		$(L_a \cdot W_a \cdot H_a)$	
Frequenza di fulminazione della struttura adiacente		N_{Dj}	0,0

4. Caratteristiche degli impianti interni

I principali dati e caratteristiche degli impianti elettrici presenti all'interno della struttura sono specificati nelle seguenti Tabelle 4.

Tab. 4.1 - Caratteristiche impianto interno *impianto n.1*

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	Elettrico		
Tensione nominale (V)			230
Sezione schermo (mm ²)	Impianto non schermato		
Precauzioni nel cablaggio interno	Nessuna precauzione	K_{S3}	1,0
Tensione di tenuta degli apparati U_w	$U_w=1500$ V	K_{S4}	0,66667
Protezione con sistema coordinato di SPD	Non presente	P_{SPD}	1,0

Tab. 4.2 - Caratteristiche impianto interno *impianto n.2*

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	Linea telefonica		
Tensione nominale (V)			110
Sezione schermo (mm ²)	Impianto non schermato		
Precauzioni nel cablaggio interno	Nessuna precauzione	K_{S3}	1,0
Tensione di tenuta degli apparati U_w	$U_w=1000$ V	K_{S4}	1,0
Protezione con sistema coordinato di SPD	Non presente	P_{SPD}	1,0

Tab. 4.3 - Caratteristiche impianto interno *impianto n.3*

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	Rete dati		
Tensione nominale (V)			110
Sezione schermo (mm ²)	Impianto non schermato		
Precauzioni nel cablaggio interno	Nessuna precauzione	K_{S3}	1,0
Tensione di tenuta degli apparati U_w	$U_w=1000$ V	K_{S4}	1,0
Protezione con sistema coordinato di SPD	Non presente	P_{SPD}	1,0

Tab. 4.4 - Caratteristiche impianto interno impianto n.4

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	Impianto di allarme		
Tensione nominale (V)			110
Sezione schermo (mm ²)	Impianto non schermato		
Precauzioni nel cablaggio interno	Nessuna precauzione	K_{S3}	1,0
Tensione di tenuta degli apparati U_w	$U_w=1000$ V	K_{S4}	1,0
Protezione con sistema coordinato di SPD	Non presente	P_{SPD}	1,0

Tab. 4.5 - Caratteristiche impianto interno impianto n.5

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	Impianto rivelazione e allarme incendio		
Tensione nominale (V)			110
Sezione schermo (mm ²)	Impianto non schermato		
Precauzioni nel cablaggio interno	Nessuna precauzione	K_{S3}	1,0
Tensione di tenuta degli apparati U_w	$U_w=1000$ V	K_{S4}	1,0
Protezione con sistema coordinato di SPD	Non presente	P_{SPD}	1,0

5. Suddivisione in zone della struttura

La struttura è stata suddivisa nelle seguenti zone:

- Zona 1 Scuola secondaria
- Zona 2 Palestra
- Zona 3 Esterno

Le caratteristiche di queste zone sono riportate nelle seguenti Tabelle 5.

Tab. 5.1 - Caratteristiche della zona n.1

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	Scuola secondaria		
Tipo di pavimento	marmo, ceramica	r_t	0,001
Rischio d'incendio	Rischio di incendio ridotto	r_f	0,001
Pericolo particolare (relativo a R_1)	Panico medio	h	5,0
Protezione antincendio	Adottate (°)	r_p	0,5
Schermo locale	Nessuno	K_{S2}	1,0
Impianti di energia interni presenti	Imp.1; Imp.4; Imp.5;		
Impianti di segnale interni presenti	Imp.2; Imp.3;		
Persone potenzialmente in pericolo			350

(°) Estintori; Idranti; Impianto di allarme manuale;

Tab. 5.2 - Caratteristiche della zona n.2

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	Palestra		
Tipo di pavimento	marmo, ceramica	r_t	0,001
Rischio d'incendio	Rischio di incendio ridotto	r_f	0,001
Pericolo particolare (relativo a R_1)	Panico medio	h	5,0
Protezione antincendio	Adottate (°)	r_p	0,5
Schermo locale	Nessuno	K_{S2}	1,0
Impianti di energia interni presenti	Imp.1; Imp.4; Imp.5;		
Impianti di segnale interni presenti	Imp.2; Imp.3;		
Persone potenzialmente in pericolo			200

(°) Estintori; Idranti; Impianto di allarme manuale;

Tab. 5.3 - Caratteristiche della zona n.3

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	Esterno		
Tipo di pavimento	terreno agricolo, cemento	r_t	0,01
Rischio d'incendio	---	r_f	---
Pericolo particolare (relativo a R_1)	Panico medio	h	5,0
Protezione antincendio	---	r_p	---
Schermo locale	---	K_{S2}	---
Impianti di energia interni presenti	Imp.1; Imp.4; Imp.5;		
Impianti di segnale interni presenti	Imp.2; Imp.3;		
Persone potenzialmente in pericolo			450

(°) Estintori; Idranti; Impianto di allarme manuale;

6. Numero annuo atteso di eventi pericolosi per la struttura

Il numero annuo atteso di eventi pericolosi per la struttura è valutato secondo l'Allegato A della Norma EN 62305-2. I risultati ottenuti sono riportati nella Tabella 6.

Tab. 6 - Numero annuo atteso di eventi pericolosi

Simbolo	Valore (1/anno)
N_D	0,01497
N_M	1,52271

7. Valutazione del rischio per la struttura non protetta

7.1 Valutazione del rischio di perdita di vite umane R1

I valori di probabilità P e delle perdite L sono riportati nelle Tabelle 7.1.1 e 7.1.2 per le diverse zone

Tab. 7.1.1 - Rischio R_1 - Valori delle probabilità nelle diverse zone per la struttura non protetta

	Zona 1	Zona 2	Zona 3
P_A	1,0	1,0	1,0
P_B	1,0	1,0	1,0
P_U (linea 1)	1,0	1,0	0,0
P_V (linea 1)	1,0	1,0	0,0
P_U (linea 2)	1,0	1,0	0,0
P_V (linea 2)	1,0	1,0	0,0

Tab. 7.1.2 - Rischio R_1 - Valori delle perdite nelle diverse zone per la struttura non protetta

	Zona 1	Zona 2	Zona 3
L_A	0,000001	0,0	0,00001
L_B	0,00002	0,000002	0,0
L_U	0,000001	0,0	0,0
L_V	0,00002	0,000002	0,0

I valori delle componenti di rischio per la struttura non protetta sono riportati nella Tabella 7.1.3

Tab. 7.1.3 - Rischio R_1 - Valori delle componenti di rischio nelle diverse zone per la struttura non protetta
(valori $\times 10^{-5}$)

	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Struttura
R_A	0,001	0,0	0,015	0,0167
R_B	0,03	0,003	0,0	0,0333
R_U (linea 1)	0,001	0,0	0,0	0,0014
R_V (linea 1)	0,032	0,004	0,0	0,0352
R_U (linea 2)	0,001	0,0	0,0	0,0014
R_V (linea 2)	0,032	0,004	0,0	0,0352
TOTALE	0,097	0,011	0,015	0,123

7.1.1 Conclusioni dal calcolo di R_1

Poiché, per il rischio considerato, il rischio dovuto al fulmine non è superiore al valore di rischio tollerato, la protezione contro il fulmine della struttura non è necessaria.

In definitiva, non è necessario realizzare alcun sistema di protezioni contro i fulmini per la struttura in questione in quanto il rischio dovuto al fulmine è già al di sotto del limite tollerato.

In altre parole, la struttura è da considerarsi

AUTOPROTETTA.

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.

8. Misure di protezione adottate

Per la protezione della struttura in questione si è scelto di adottare le seguenti misure di protezione:

Nessuna misura di protezione adottata.

Applicando le suddette misure di protezione il rischio dovuto al fulmine viene ridotto come indicato ai seguenti paragrafi

9. Valutazione del rischio per la struttura protetta

9.1 Valutazione del rischio di perdita di vite umane R1

Nessuna misura di protezione indicata