



# Provincia Regionale di Caltanissetta

8° Settore – Area Servizi Tecnici

Adeguamento funzionale e messa a norma della Palestra (Palestrone) dell'Istituto scolastico "E. Morselli" sito in Gela C.da Piano Notaro

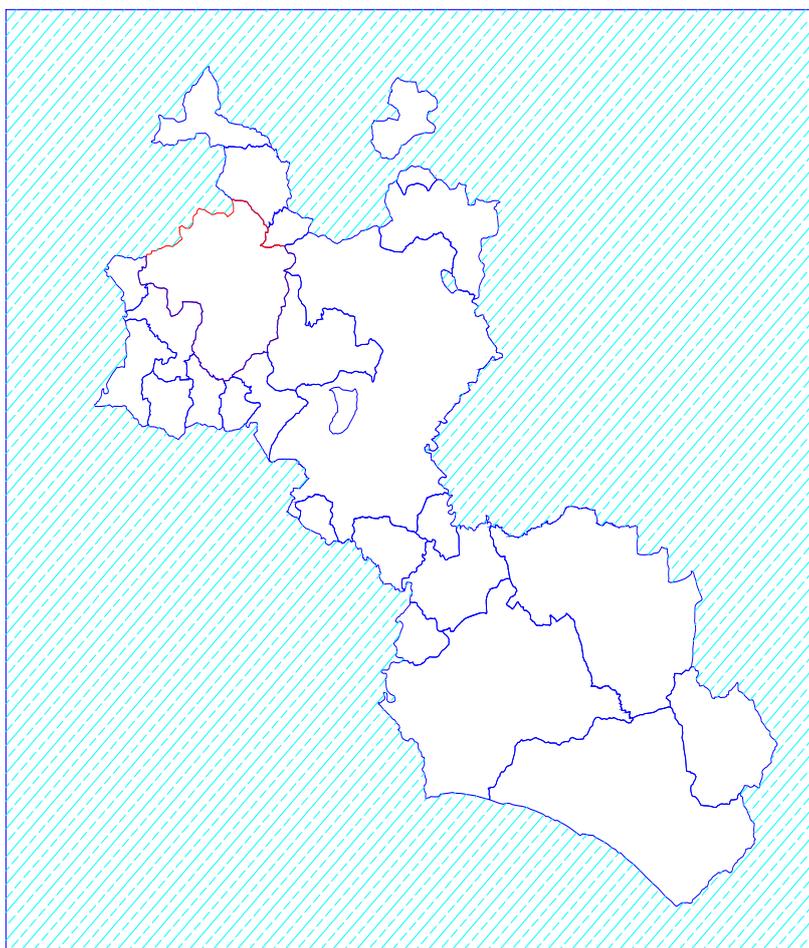
<b>Importo complessivo di progetto di</b>	<b>€. 100.000,00</b>
Importo lavori a base d'asta	€. 59.202,54
Importo Mano d'opera	€ 12.762,28
Importo Sicurezza	€ 5.035,18
In Uno	€ 77.000,00
Somme a disposizione dell'Amministrazione	€ 23.000,00
Importo complessivo	€ 100.000,00

Provincia Regionale di Caltanissetta  
Ufficio Tecnico

Progetto di Adeguamento funzionale e messa a norma della Palestra (Palestrone) dell'Istituto Scolastico "E. Morselli" sito in Gela C.da Piano Notaro.

Approvato dal Responsabile unico del Procedimento con provvedimento n. 19 del 20.02.2014.

IL RUP  
ING. GIUSEPPE TOMASELLA



## Elaborati:

- 1) Relazione tecnica illustrativa;
- 2) Relazione Tecnica di calcolo impianto elettrico;
- 3) Schema elettrici unifilari e tabella di calcolo;
- 4) Calcoli illuminotecnica normali e d'emergenza;
- 5) Calcolo delle probabilità di fulminazione;
- 6) Elaborati grafici:  
a – stralcio aerofotogrammetrico;  
b – planimetria con impianti di illuminazione e F.M.;
- 7) Elenco prezzi;
- 8) Analisi dei Prezzi;
- 9) Stima dei costi della sicurezza e quadro incidenza della mano d'opera;
- 10) Computo Metrico Estimativo, quadro economico dei lavori, calcolo costo della manodopera;
- 11) Cronoprogramma;
- 12) Schema di contratto e C.S.A.;
- 13) Allegato al C.S.A.

Caltanissetta 19.02.2014

### Ufficio Progettazione

F.to Geom. Paolo Antonio Barresi

F.to Geom. Michele Celeste

F.to Geom. Stefano Lo Iacono

F.to Arch. Giuseppe Lunetta

Il Responsabile Unico del Procedimento  
F.to Ing. Giuseppe Tomasella



flash  
by CEF

---

# **RELAZIONE TECNICA**

---

relativa alla  
**PROTEZIONE CONTRO I FULMINI**  
di struttura adibita a Impianto sportivo.

sita nel comune di GELA (CL)  
Piano Notaro (ingresso Via Delle ANDE o Via PITAGORA)

**Valutazione del rischio dovuto al fulmine**  
**e**  
**scelta delle misure di protezione**

## INDICE

<b>INDICE</b>	<b>2</b>
<b>1. GENERALITÀ</b>	<b>3</b>
<b>2. CARATTERISTICHE DELLA STRUTTURA</b>	<b>3</b>
<b>3. CARATTERISTICHE DELLE LINEE ENTRANTI</b>	<b>4</b>
<b>4. CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI INTERNI</b>	<b>5</b>
<b>5. SUDDIVISIONE IN ZONE DELLA STRUTTURA</b>	<b>5</b>
<b>6. NUMERO ANNUO ATTESO DI EVENTI PERICOLOSI PER LA STRUTTURA</b>	<b>6</b>
<b>7. VALUTAZIONE DEL RISCHIO PER LA STRUTTURA NON PROTETTA</b>	<b>6</b>
7.1 VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI PERDITA DI VITE UMANE R1	6
7.1.1 Conclusioni dal calcolo di R1	7
7.4 VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI PERDITA ECONOMICA R4	7
7.4.1 Conclusioni dal calcolo di R4	8
<b>8. MISURE DI PROTEZIONE ADOTTATE</b>	<b>9</b>
<b>9. VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI PERDITA ECONOMICA R4</b>	<b>9</b>

## 1. GENERALITÀ

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme :

- CEI EN (IEC) 62305 - 1 "Protezione contro il fulmine - Parte 1: Principi generali". Aprile 2006
- CEI EN (IEC) 62305 - 2 "Protezione contro il fulmine - Parte 2: Gestione del rischio". Aprile 2006
- CEI EN (IEC) 62305 - 3 "Protezione contro il fulmine - Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone". Aprile 2006
- CEI EN (IEC) 62305 - 4 "Protezione contro il fulmine - Parte 4: Sistemi elettrici ed elettronici all'interno delle strutture ". Aprile 2006
- CEI 81-3 "Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico. Elenco dei Comuni." Maggio 1999;

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 impianto sportivo. La struttura è sita nel comune di GELA (CL) al seguente indirizzo: Piano Notaro (ingresso Via Delle ANDE o Via PITAGORA). Per la struttura in questione sono state considerate le perdite indicate in Tabella 1.

**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)	SI'

Sono stati pertanto valutati i rischi R1 R4

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

- RT1 = 0,00001

- RT4 = occorre effettuare la valutazione economica indicata all'allegato G della Norma CEI EN 62305-2.

## 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 (°)	$(L_b \square W_b \square H_b)$	
Coefficiente di posizione	Non isolata (*)	$C_{db}$	0,5
LPS	Non presente	$P_B$	1,0
Schermatura della struttura	Non presente	$K_{S1}$	1,0
Densità di fulmini al suolo	1/km <sup>2</sup> /anno	$N_g$	1,5
Persone presenti nella struttura	esterno ed interno	$n_t$	200

(°) Vedasi planimetria

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

### 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 alimentazione BT		
Resistività del suolo (Wm)		$r$	300
Tensione nominale (V)			230
Lunghezza (m)		$L_c$	60
Altezza (m)	Linea interrata		
Sezione schermo (mm <sup>2</sup> )	Linea non schermata		
Trasformatore AT/BT	Non presente	$C_t$	1,0
Coefficiente di posizione della linea	Non isolata	$C_d$	0,5
Coefficiente ambientale della linea	Urbano	$C_e$	0,1
Connessione alla barra equipotenziale	Schermo non collegato a barra equip. apparecchiature		
Area di raccolta dei fulmini sulla linea (m <sup>2</sup> )		$A_l$	519,6
Area di raccolta dei fulmini vicino alla linea (m <sup>2</sup> )		$A_i$	25980,8
Frequenza di fulminazione diretta della linea		$N_L$	0,00039
Frequenza di fulminazione indiretta della linea		$N_I$	0,0039
Dimensioni della struttura adiacente (m)		$(L_a \cdot W_a \cdot H_a)$	
Frequenza di fulminazione della struttura adiacente		$N_{Da}$	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	Impianto PALESTRA		
Tensione nominale (V)			230
Sezione schermo (mm <sup>2</sup> )	Impianto non schermato		
Precauzioni nel cablaggio interno	Nessuna precauzione	$K_{S3}$	1,0
Tensione di tenuta degli apparati $U_w$	$U_w=1000$ V	$K_{S4}$	1,5
Protezione con sistema coordinato di SPD	Non presente	$P_{SPD}$	

## 5. SUDDIVISIONE IN ZONE DELLA STRUTTURA

La struttura è stata suddivisa nelle seguenti zone:

- Zona 1 Palestra aperta al pubblico
- Zona 2 Esterno Palestra

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

**Tab. 5.1 - Caratteristiche della zona n.1**

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	Palestra aperta al pubblico		
Tipo di pavimento	asfalto, linoleum, legno	$r_u$	0,00001
Rischio d'incendio	Ordinario	$r_f$	0,01
Pericolo particolare (relativo a $R_1$ )	Panico medio	$h$	5,0
Pericolo particolare (relativo a $R_4$ )	Nessuno	$h$	1,0
Protezione antincendio	Adottate (°)	$r_p$	0,5
Schermo locale	Nessuno	$K_{S2}$	1,0
Impianti di energia interni presenti	Imp.1;		
Impianti di segnale interni presenti			
Persone potenzialmente in pericolo			150

(°) Estintori; Idranti;

Tab. 5.2 - Caratteristiche della zona n.2

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	Esterno Palestra		
Tipo di pavimento	asfalto, linoleum, legno	$r_a$	0,00001
Rischio d'incendio	Basso	$r_f$	0,001
Pericolo particolare (relativo a $R_1$ )	Nessuno	$h$	1,0
Pericolo particolare (relativo a $R_4$ )	Nessuno	$h$	1,0
Protezione antincendio	Nessuna	$r_p$	1,0
Schermo locale	Nessuno	$K_{S2}$	1,0
Impianti di energia interni presenti			
Impianti di segnale interni presenti			
Persone potenzialmente in pericolo			50

## 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. I risultati ottenuti sono riportati nella Tabella 6.

Tab. 6 - Numero annuo atteso di eventi pericolosi

Simbolo	Valore (1/anno)
$N_D$	0,00635
$N_M$	0,35541

## 7. VALUTAZIONE DEL RISCHIO PER LA STRUTTURA NON PROTETTA

### 7.1 VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI PERDITA DI VITE UMANE $R_1$

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
$P_A$	0,0	1,0
$P_B$	1,0	0,0
$P_U$ (linea 1)	1,0	0,0
$P_V$ (linea 1)	1,0	0,0

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

	<b>Zona 1</b>	<b>Zona 2</b>
$L_A$	0,0	0,0
$L_B$	0,00018 8	0,0
$L_U$	0,0	0,0
$L_V$	0,00018 8	0,0

I valori delle componenti di rischio per la struttura non protetta sono riportati nella Tabella 7.1.2

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

	<b>Zona 1</b>	<b>Zona 2</b>	<b>Struttura</b>
$R_A$	0,0	0,0	0,0
$R_B$	0,119	0,0	0,119
$R_U$ (linea 1)	0,0	0,0	0,0
$R_V$ (linea 1)	0,007	0,0	0,007
<b>TOTALE</b>	<b>0,126</b>	<b>0,0</b>	<b>0,126</b>

### 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.

### 7.4 VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI PERDITA ECONOMICA $R_4$

I valori di probabilità  $P$  e delle perdite  $L$  sono riportati nelle Tabelle 7.4.1 e 7.4.2 per le diverse zone

**Tab. 7.4.1 - Rischio  $R_4$  - Valori delle probabilità nelle diverse zone per la struttura non protetta**

	<b>Zona 1</b>	<b>Zona 2</b>
$P_B$	1,0	0,0
$P_C$	1,0	1,0
$P_M$	1,0	1,0
$P_V$ (linea 1)	1,0	0,0
$P_W$ (linea 1)	1,0	0,0
$P_Z$ (linea 1)	1,0	0,0

**Tab. 7.4.2 - Rischio  $R_4$  - Valori delle perdite nelle diverse zone per la struttura non protetta**

	<b>Zona 1</b>	<b>Zona 2</b>
$L_B$	0,0005	0,0
$L_C$	0,0001	0,0
$L_M$	0,0001	0,0
$L_V$	0,0005	0,0
$L_W$	0,0001	0,0
$L_Z$	0,0001	0,0

I valori delle componenti di rischio per la struttura non protetta sono riportati nella Tabella 7.4.2

**Tab. 7.4.3 - Rischio  $R_4$  - Valori delle componenti di rischio nelle diverse zone per la struttura non protetta (valori  $\times 10^{-3}$ )**

	<b>Zona 1</b>	<b>Zona 2</b>	<b>Struttur a</b>
$R_B$	0,003	0,0	0,003
$R_C$	0,001	0,0	0,001
$R_M$	0,036	0,0	0,036
$R_V$ (linea 1)	0,0	0,0	0,0
$R_W$ (linea 1)	0,0	0,0	0,0
$R_Z$ (linea 1)	0,001	0,0	0,001
<b>TOTALE</b>	<b>0,04</b>	<b>0,0</b>	<b>0,04</b>

## 7.4.1 Conclusioni dal calcolo di $R_4$

Per il rischio di perdite economiche (rischio 4), la valutazione della convenienza dell'installazione di misure di protezione deve essere valutata caso per caso. La Norma CEI EN 62305-2 prevede, a tale proposito, un'apposita procedura di valutazione (Appendice G della Norma)

## 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.**

## 9. VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI PERDITA ECONOMICA R4

**Nessuna misura di protezione indicata.**

Il Tecnico

N.B.: Allegata planimetria riportante area di raccolta Adb.



flash

data: 06/03/2010

File: Tav.4 - Calcolo Probabilità di fulminazione.fih

Area raccolta Adb: 8473 m<sup>2</sup>

