

  	Società	PO VALLEY	Comm. N°	Revisioni						
	Settore/Polo		18411	0	1					
	Concessione		Documento N°							
	Area/Impianto	PODERE MAIAR	18411.HSE.208							
Progetto	AREA MINERARIA "PODERE MAIAR" VALUTAZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE	Foglio / di	Compilato	Data						
		1 di 13	PUMA	09.05.2018						

AREA MINERARIA "PODERE MAIAR"

VALUTAZIONE DEL RISCHIO DOVUTO AL FULMINE E RELATIVE MISURE DI PROTEZIONE

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA





REV.	DESCRIZIONE	COMPILATO	VERIFICATO	DATA
1	EMISSIONE PER UNMIG	PUMA	PUMA	09.05.2018
0	EMISSIONE PER UNMIG	PUMA	PUMA	12.04.2018

  	Società	PO VALLEY	Comm. N°	Revisioni							
	Settore/Polo		18411	0	1						
	Concessione		Documento N°								
	Area/Impianto	PODERE MAIAR	18411.HSE.208								
	Progetto	AREA MINERARIA "PODERE MAIAR" VALUTAZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE	Foglio / di	Compilato	Data						
		2 di 13	PUMA	09.05.2018							

INDICE

1. Generalità.....	3
2. Caratteristiche della struttura	4
3. Caratteristiche delle linee entranti	5
4. Caratteristiche degli impianti interni.....	7
5. Suddivisione in zone della struttura	7
6. Numero annuo atteso di eventi pericolosi per la struttura	8
7. Valutazione del rischio per la struttura non protetta.....	9
8. Misure di protezione adottate.....	12
9. Valutazione del rischio per la struttura protetta	13

	Società	PO VALLEY	Comm. N°	Revisioni							
	Settore/Polo		18411	0	1						
	Concessione		Documento N°								
	Area/Impianto	PODERE MAIAR	18411.HSE.208								
Progetto	AREA MINERARIA "PODERE MAIAR" VALUTAZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE		Foglio / di	Compilato	Data						
			3 di 13	PUMA	09.05.2018						

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 Distribuzione Gas. La struttura è sita nel comune di BUDRIO (BO).

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)	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 D della Norma CEI EN 62305-2 .

	Società	PO VALLEY	Comm. N°	Revisioni							
	Settore/Polo		18411	0	1						
	Concessione		Documento N°								
	Area/Impianto	PODERE MAIAR	18411.HSE.208								
	Progetto	AREA MINERARIA "PODERE MAIAR" VALUTAZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE	Foglio / di	Compilato	Data						
		4 di 13	PUMA	09.05.2018							

2. Caratteristiche della struttura

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

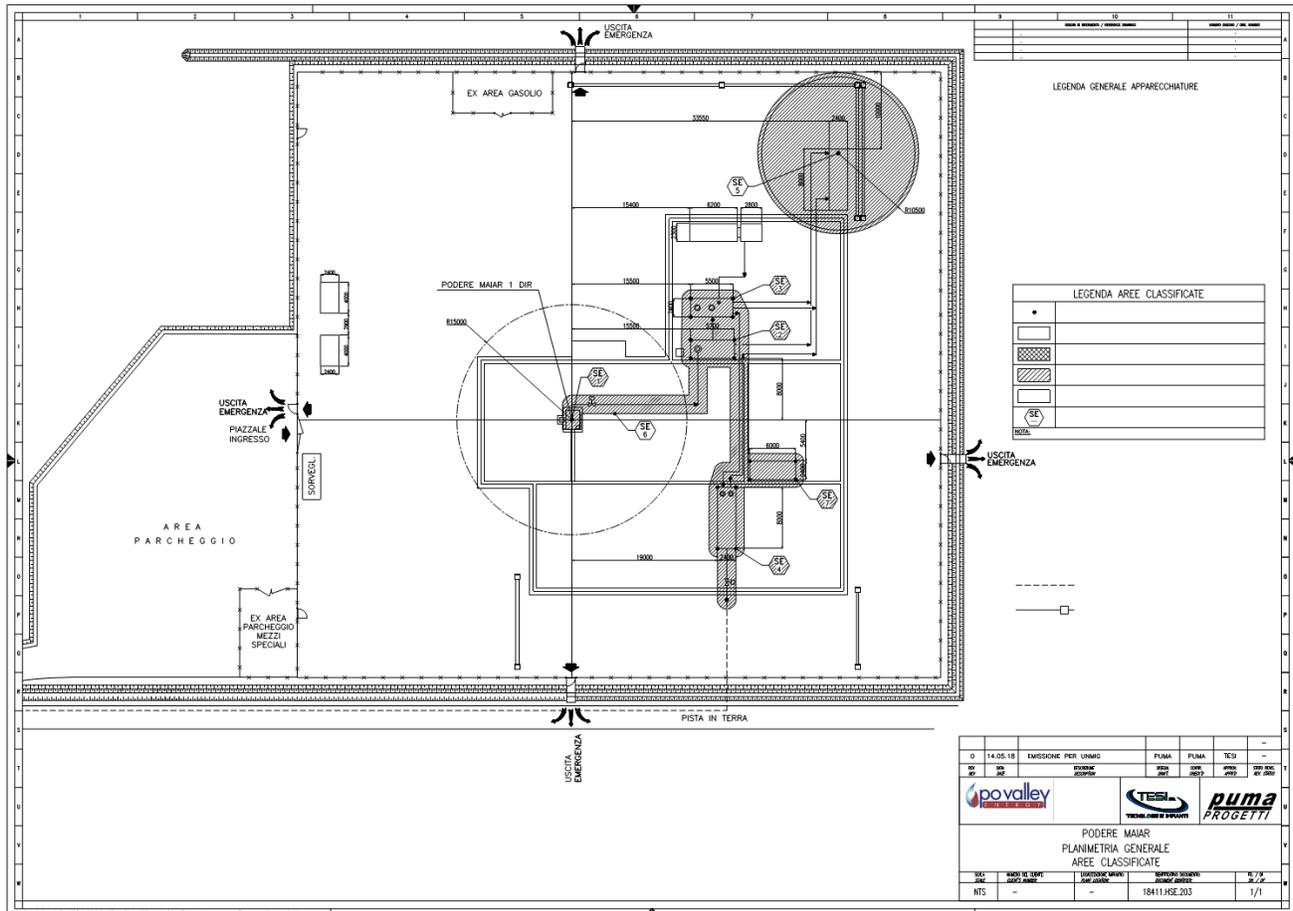
Tab. 2 - Caratteristiche della struttura

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Dimensioni (m)	Struttura monoblocco	$(L_b \cdot W_b \cdot H_b)$	78,9x83,9x2,5
Coefficiente di posizione	Isolata	C_D	1,00
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	2,5
Persone presenti nella struttura	esterno ed interno	n_t	4

Il valore dell'area di raccolta della struttura isolata vale $A_d = 9238 \text{ [m}^2\text{]}$

Il valore dell'area di raccolta dei fulmini in prossimità della struttura vale $A_m=948198 \text{ [m}^2\text{]}$

	Società	PO VALLEY	Comm. N°	Revisioni				
	Settore/Polo		18411	0	1			
	Concessione		Documento N°	18411.HSE.208				
	Area/Impianto	PODERE MAIAR						
Progetto	AREA MINERARIA "PODERE MAIAR" VALUTAZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE		Foglio / di	Compilato	Data			
			5 di 13	PUMA	09.05.2018			



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_1 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 BT		
Resistività del suolo (Ohm x m)		r_0	400

  	Società	PO VALLEY	Comm. N°	Revisioni							
	Settore/Polo		18411	0	1						
	Concessione		Documento N°								
	Area/Impianto	PODERE MAIAR	18411.HSE.208								
Progetto	AREA MINERARIA "PODERE MAIAR" VALUTAZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE	Foglio / di	Compilato	Data							
		6 di 13	PUMA	09.05.2018							

Tensione nominale (V)			400
Lunghezza (m)		L_c	150
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	Rurale	C_e	1,00
Connessione alla barra equipotenziale	Schermo non collegato a barra equip. apparecchiature		
Area di raccolta dei fulmini sulla linea (m ²)		A_l	6000,0
Area di raccolta dei fulmini vicino alla linea (m ²)		A_i	600000,0
Frequenza di fulminazione diretta della linea		N_L	0,0075
Frequenza di fulminazione indiretta della linea		N_I	0,75
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)			12
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	Rurale	C_e	1,00
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	0,05
Frequenza di fulminazione indiretta della linea		N_I	5,0
Dimensioni della struttura adiacente (m)		$(L_a \cdot W_a \cdot H_a)$	
Frequenza di fulminazione della struttura adiacente		N_{Dj}	0,0

	Società	PO VALLEY	Comm. N°	Revisioni							
	Settore/Polo		18411	0	1						
	Concessione		Documento N°								
	Area/Impianto	PODERE MAIAR	18411.HSE.208								
	Progetto	AREA MINERARIA "PODERE MAIAR" VALUTAZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE	Foglio / di	Compilato	Data						
		7 di 13	PUMA	09.05.2018							

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	LINEA BT		
Tensione nominale (V)			400
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. 4.2 - Caratteristiche impianto interno *impianto n.2*

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	LINEA TELEFONICA		
Tensione nominale (V)			12
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 CONTAINER MAGAZZINO E UFFICIO
- Zona 2 AREA RECINTATA

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

	Società	PO VALLEY	Comm. N°	Revisioni					
	Settore/Polo		18411	0	1				
	Concessione		Documento N°						
	Area/Impianto	PODERE MAIAR	18411.HSE.208						
Progetto	AREA MINERARIA "PODERE MAIAR" VALUTAZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE	Foglio / di	Compilato	Data					
		8 di 13	PUMA	09.05.2018					

Tab. 5.1 - Caratteristiche della zona n.1

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	CONTAINER MAGAZZINO E UFFICIO		
Tipo di pavimento	asfalto, linoleum, legno	r_t	0,00001
Rischio d'incendio	Rischio di incendio ridotto	r_f	0,001
Pericolo particolare (relativo a R_1)	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	Imp.2;		
Persone potenzialmente in pericolo			2

(°) Estintori;

Tab. 5.2 - Caratteristiche della zona n.2

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

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.

  	Società	PO VALLEY	Comm. N°	Revisioni							
	Settore/Polo		18411	0	1						
	Concessione			Documento N°							
	Area/Impianto	PODERE MAIAR		18411.HSE.208							
	Progetto	AREA MINERARIA "PODERE MAIAR" VALUTAZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE		Foglio / di	Compilato	Data					
			9 di 13	PUMA	09.05.2018						

Tab. 6 - Numero annuo atteso di eventi pericolosi

Simbolo	Valore (1/anno)
N_D	0,0231
N_M	2,3705

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
P_A	1,0	1,0
P_B	1,0	1,0
P_U (linea 1)	0,0	0,0
P_V (linea 1)	0,0	0,0
P_U (linea 2)	1,0	0,0
P_V (linea 2)	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
L_A	0,0	0,000003
L_B	0,0	0,0
L_U	0,0	0,0
L_V	0,0	0,0

	Società	PO VALLEY	Comm. N°	Revisioni							
	Settore/Polo		18411	0	1						
	Concessione		Documento N°								
	Area/Impianto	PODERE MAIAR	18411.HSE.208								
	Progetto	AREA MINERARIA "PODERE MAIAR" VALUTAZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE	Foglio / di	Compilato	Data						
		10 di 13	PUMA	09.05.2018							

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

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

	Zona 1	Zona 2	Struttura
R_A	0,0	0,007	0,0066
R_B	0,0	0,0	0,0003
R_U (linea 1)	0,0	0,0	0,0
R_V (linea 1)	0,0	0,0	0,0
R_U (linea 2)	0,0	0,0	0,0
R_V (linea 2)	0,001	0,0	0,0007
TOTALE	0,001	0,007	0,008

7.1.1 Conclusioni dal calcolo di R_I

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.

  	Società	PO VALLEY	Comm. N°	Revisioni							
	Settore/Polo		18411	0	1						
	Concessione			Documento N°							
	Area/Impianto	PODERE MAIAR		18411.HSE.208							
	Progetto	AREA MINERARIA "PODERE MAIAR" VALUTAZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE		Foglio / di	Compilato	Data					
			11 di 13	PUMA	09.05.2018						

7.2 Valutazione del rischio di perdita economica R4

I valori di probabilità P e delle perdite L sono riportati nelle Tabelle 7.2.1 e 7.2.2 per le diverse zone

Tab. 7.2.1 - Rischio R₄ - Valori delle probabilità nelle diverse zone per la struttura non protetta

	Zona 1	Zona 2
P _B	1,0	1,0
P _C	1,0	0,0
P _M	1,0	0,0
P _V (linea 1)	0,0	0,0
P _W (linea 1)	0,0	0,0
P _Z (linea 1)	0,0	0,0
P _V (linea 2)	1,0	0,0
P _W (linea 2)	1,0	0,0
P _Z (linea 2)	1,0	0,0

Tab. 7.2.2 - Rischio R₄ - Valori delle perdite nelle diverse zone per la struttura non protetta

	Zona 1	Zona 2
L _B	0,000001	0,0
L _C	0,0	0,0
L _M	0,0	0,0
L _V	0,000001	0,0
L _W	0,0	0,0
L _Z	0,0	0,0

I valori delle componenti di rischio per la struttura non protetta sono riportati nella Tabella 7.2.3

	Società	PO VALLEY	Comm. N°	Revisioni						
	Settore/Polo		18411	0	1					
	Concessione		Documento N°							
	Area/Impianto	PODERE MAIAR	18411.HSE.208							
Progetto	AREA MINERARIA "PODERE MAIAR" VALUTAZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE		Foglio / di	Compilato	Data					
			12 di 13	PUMA	09.05.2018					

Tab. 7.2.3 - Rischio R_4 - Valori delle componenti di rischio nelle diverse zone per la struttura non protetta
(valori $\times 10^{-3}$)

	Zona 1	Zona 2	Struttura
R_B	0,0	0,0	0,0
R_C	0,0	0,0	0,0
R_M	0,0	0,0	0,0004
R_V (linea 1)	0,0	0,0	0,0
R_W (linea 1)	0,0	0,0	0,0
R_Z (linea 1)	0,0	0,0	0,0
R_V (linea 2)	0,0	0,0	0,0
R_W (linea 2)	0,0	0,0	0,0
R_Z (linea 2)	0,001	0,0	0,0007
TOTALE	0,001	0,0	0,001

7.2.1 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.

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

  	Società	PO VALLEY	Comm. N°	Revisioni							
	Settore/Polo		18411	0	1						
	Concessione		Documento N°								
	Area/Impianto	PODERE MAIAR	18411.HSE.208								
	Progetto	AREA MINERARIA "PODERE MAIAR" VALUTAZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE	Foglio / di	Compilato	Data						
		13 di 13	PUMA	09.05.2018							

9. Valutazione del rischio per la struttura protetta

9.1 Valutazione del rischio di perdita di vite umane R1

Nessuna misura di protezione indicata

9.2 Valutazione del rischio di perdita economica R4

Nessuna misura di protezione indicata