

MISSIONE BILATERALE DI ASSISTENZA E SUPPORTO IN LIBIA	Volume 22	Luglio 2023 Edizione 12
	Sostituisce	Ottobre 2022 Edizione 11

DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEI RISCHI

VOLUME 22

VALUTAZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE

MISSIONE BILATERALE DI ASSISTENZA E SUPPORTO IN LIBIA	Volume 22	Luglio 2023 Edizione 12
	Sostituisce	Ottobre 2022 Edizione 11

ATTO DI APPROVAZIONE

Approvo il seguente

Volume 22 – Valutazione Rischio Scariche Atmosferiche

Tripoli, li 05/07/2023

IL COMANDANTE/DATORE DI LAVORO
Gen. B. Michele FRATERRIGO

**MISSIONE BILATERALE
DI ASSISTENZA E SUPPORTO IN LIBIA**

Volume
22

Luglio 2023
Edizione 12

Sostituisce

Ottobre 2022
Edizione 11

REGISTRAZIONI AGGIUNTE E VARIANTI

Variante/ Aggiunta	Data	Oggetto	Firma di chi inserisce Agg./Var.

MISSIONE BILATERALE DI ASSISTENZA E SUPPORTO IN LIBIA	Volume 22	Luglio 2023 Edizione 12
	Sostituisce	Ottobre 2022 Edizione 11

SOMMARIO

Sommario

1. PREMESSA.....	5
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	5
3. OBIETTIVI DELLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO SCARICHE ATMOSFERICHE	5
4. INFORMAZIONI DI CARATTERE GENERALE.....	6
5. METODO DI ANALISI DEL RISCHIO SCARICHE ATMOSFERICHE	6
6. VALUTAZIONE DEL RISCHIO	16
7. CONCLUSIONI.....	17

MISSIONE BILATERALE DI ASSISTENZA E SUPPORTO IN LIBIA	Volume 22	Luglio 2023 Edizione 12
	Sostituisce	Ottobre 2022 Edizione 11

1. PREMESSA

Il presente Volume, costituisce il **documento di valutazione del rischio scariche atmosferiche** che il datore di lavoro deve elaborare, secondo quanto definito dal Testo Unico sulla Sicurezza del lavoro (d.lgs. 81/08 e s.m.i, artt. 80 e 84) è fatto obbligo al datore di lavoro di provvedere affinché gli edifici, gli impianti, le strutture e le attrezzature, siano protetti dagli effetti dei fulmini. A tal fine redige un documento di valutazione del rischio fulmini e predispone, se del caso, un impianto di protezione contro le scariche atmosferiche. Esso è stato redatto per tutte le strutture in uso e le attività realizzate dalla missione MIASIT sul territorio di Tripoli e di Misurata, per le quali sono stati predisposti dei documenti di valutazione dei rischi specifici.

In ambito Missione, sono considerati luoghi di lavoro Uffici, hangar, alloggi, palestra, depositi, spazi comuni presenti sulle aree di competenza.

Per rischio **scariche atmosferiche** si intende il prodotto della probabilità che una fulminazione diretta su una struttura, nei pressi di una struttura, o diretta su un servizio (es. linea telefonica, linea di energia, ecc.) oppure entrante in una struttura o nei pressi di un servizio entrante in una struttura può comportare danni di beni o di vite umane.

Esiste, inoltre, un rischio elettrico legato alla salvaguardia degli immobili, dei macchinari e degli impianti che sarà valutato al fine di evitare possibili inneschi o esplosioni valutato e ripreso nelle relative sezioni del presente documento.

Il presente documento ha quindi lo scopo di raggiungere gli obiettivi indicati dal suddetto Decreto:

- prevenzione dei rischi;
- informazione del personale;
- misure tecnico-organizzative.

Il raggiungimento degli obiettivi sopraccitati, permetterà di gestire le varie attività in modo tale da salvaguardare l'incolumità delle persone e la tutela dei beni e delle infrastrutture.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

- **CEI 64/8** Normativa elettrica generale;
- **D Lgs. 9 aprile 2008, n. 81** Testo Unico per la Sicurezza;
- **Legge 5 marzo 1990, n.46** Norme per la sicurezza degli impianti;
- **D.M. 37/2008** - Disposizioni in materia di installazione degli impianti all'interno di edifici;
- **EN 6230-1** Protezione contro i fulmini. Principi generali;
- **EN 6230-2** Protezione contro i fulmini. Valutazione del rischio;
- **EN 6230-3** Protezione contro i fulmini. Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone;
- **EN 6230-4** Protezione contro i fulmini. Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture.

3. OBIETTIVI DELLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO SCARICHE ATMOSFERICHE

La valutazione del rischio scariche atmosferiche è volta a consentire al datore di lavoro, di porre in atto i provvedimenti necessari per salvaguardare la sicurezza dei lavoratori e delle infrastrutture presenti nel luogo di lavoro.

La valutazione del rischio tiene conto inoltre:

- del tipo di attività svolta;

MISSIONE BILATERALE DI ASSISTENZA E SUPPORTO IN LIBIA	Volume 22	Luglio 2023 Edizione 12
	Sostituisce	Ottobre 2022 Edizione 11

- delle attrezzature utilizzate;
- delle caratteristiche costruttive del luogo di lavoro;
-

Il presente documento, redatto ai sensi della sopra citata normativa, è finalizzato alla salvaguardia delle persone e all'integrità delle infrastrutture e beni.

4. INFORMAZIONI DI CARATTERE GENERALE





La metodologia per la valutazione dei rischi.

- a) L'impianto di protezione contro i fulmini LPS ha il compito di proteggere edifici dalle fulminazioni dirette e da possibili incendi. La valutazione del rischio dovuto al fulmine analizza un edificio con le sue caratteristiche dimensionali e strutturali di ubicazione, di destinazione d'uso, di compartimentazione antincendio, etc. In base al tipo di impianti elettrici e di telecomunicazione presenti, al carico di incendio presunto, alla presenza di mezzi adeguati per fronteggiare o rivelare la presenza di eventuali incendi, è occorre valutare se la struttura è statisticamente auto protetta dai fulmini (ossia protetta in relazione alle proprie stesse caratteristiche), oppure necessita di adeguati mezzi di protezione esterni quali:
 - b) • LPS (parafulmine, gabbia di Faraday, ecc.)
 - c) • SPD (limitatori di sovratensione)
 - d) • accorgimenti di altra natura (mezzi di rivelazione/ estinzione automatico in caso di incendi, asfaltatura del suolo, ecc.) Quando le prescrizioni normative non contengono alcuna specificazione sui dettagli delle misure di protezione contro i fulmini, è consigliabile installare almeno un LPS (di classe III) secondo CEI EN 62305-3.

5. METODO DI ANALISI DEL RISCHIO SCARICHE ATMOSFERICHE

- a) **Sorgente di rischio S.** La corrente di fulmine è la principale sorgente di danno. Le sorgenti sono distinte in base al punto d'impatto del fulmine.





MISSIONE BILATERALE DI ASSISTENZA E SUPPORTO IN LIBIA	Volume 22	Luglio 2023 Edizione 12
	Sostituisce	Ottobre 2022 Edizione 11

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

- b) **Tipo di danno, D.** Un fulmine può causare danni in funzione delle caratteristiche dell'oggetto da proteggere. Nelle pratiche applicazioni della determinazione del rischio è utile distinguere tra i tre tipi principali di danno che possono manifestarsi come conseguenza di una fulminazione. Essi sono le seguenti:

	D1 - Danno ad esseri viventi per elettrocuzione
	D2 - Danno materiale
	D3 - Guasto di impianti elettrici ed elettronici

- c) **Tipo di perdita, L.** Ciascun tipo di danno, solo o in combinazione con altri, può produrre diverse perdite conseguenti nell'oggetto da proteggere. Il tipo di perdita che può verificarsi dipende dalle caratteristiche dell'oggetto stesso ed al suo contenuto.

	R1 - "Rischio" di perdita di vite umane (compreso danno permanente)
	R2 - "Rischio" di perdita di servizio pubblico
	R3 - "Rischio" di perdita di patrimonio culturale insostituibile
	R4 - "Rischio" di perdita economica (struttura, contenuto e perdita di attività)

- d) **Rischio tollerabile, R_T.**

La definizione dei valori di rischio tollerabili RT riguardanti le perdite di valore sociale sono stabiliti dalla norma CEI EN 62305-2 e di seguito riportati.

- Rischio tollerabile per perdita di vite umane o danni permanenti (RT = 10-5 anni-1);
- Rischio tollerabile per perdita di servizio pubblico (RT = 10-3 anni-1);
- Rischio tollerabile per perdita di patrimonio culturale insostituibile (RT = 10-4 anni-1);
- Rischio tollerabile per perdita di vite umane o danni permanenti (RT = 10-5 anni-1).

MISSIONE BILATERALE DI ASSISTENZA E SUPPORTO IN LIBIA	Volume 22	Luglio 2023 Edizione 12
	Sostituisce	Ottobre 2022 Edizione 11

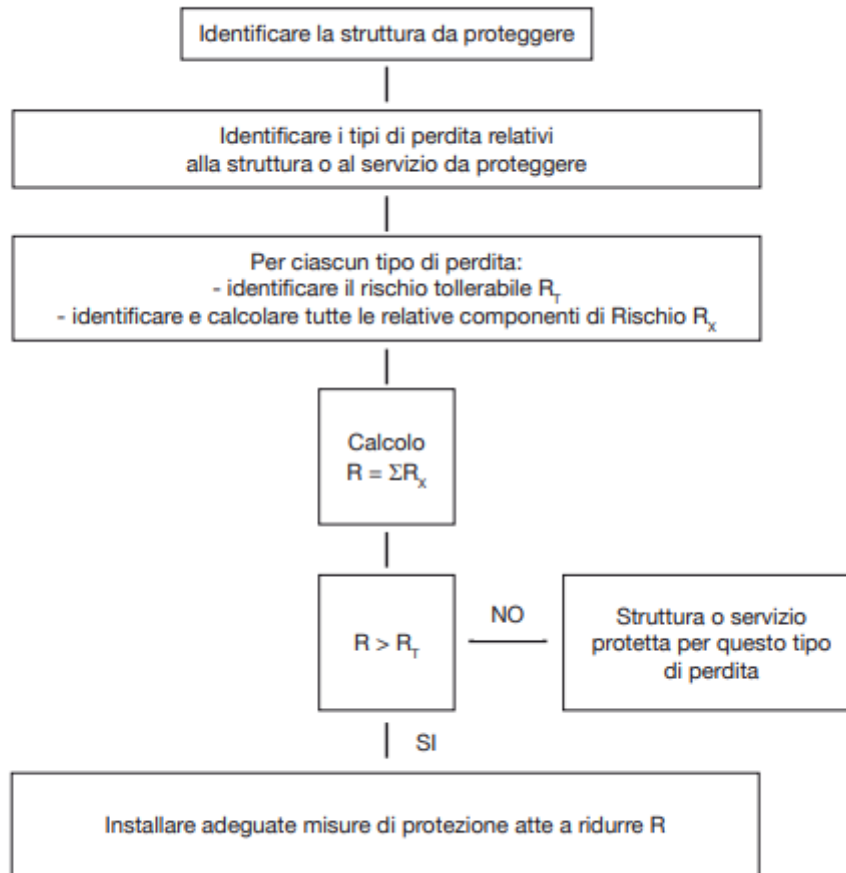
e) Valutazione del rischio fulminazione

Nella valutazione della necessità della protezione contro il fulmine di un oggetto devono essere considerati i seguenti rischi:

- rischi R1, R2 e R3 per una struttura; Per ciascun rischio considerato devono essere effettuati i seguenti passi:
- identificazione delle componenti R_x che contribuiscono al rischio;
- calcolo della componente di rischio identificata R_x ;
- calcolo del rischio totale R ;
- identificazione del rischio tollerabile R_T ;
- confronto del rischio R con quello tollerabile R_T .

Se $R \leq R_T$ la protezione contro il fulmine non è necessaria. Se $R > R_T$ devono essere adottate misure di protezione al fine di rendere $R \leq R_T$ per tutti i rischi a cui è interessato l'oggetto. Oltre alla necessità della protezione contro il fulmine di una struttura, può essere utile valutare i benefici economici conseguenti alla messa in opera di misure di protezione atte a ridurre la perdita economica L_4 . La valutazione della componente di rischio R_4 per una struttura permette di comparare i costi della perdita economica con e senza le misure di protezione

MISSIONE BILATERALE DI ASSISTENZA E SUPPORTO IN LIBIA	Volume 22	Luglio 2023 Edizione 12
	Sostituisce	Ottobre 2022 Edizione 11



Determinazione delle componenti di rischio

Nella valutazione dei rischi non vengono presi in considerazione solo i rischi complessivi R1, R2, R3 e R4 ma anche la loro rispettiva composizione. Ogni rischio è infatti costituito da una somma di singole componenti di rischio.

Ciascuna delle componenti di rischio (R_A, R_B, R_C, R_M, R_U, R_V, R_W e R_Z) può essere calcolata mediante la seguente equazione generale:

$$R_X = N_X \cdot P_X \cdot L_X$$

dove

- N_X è il numero di eventi pericolosi [Allegato A, CEI EN 62305-2];
- P_X è la probabilità di danno alla struttura [Allegato B, CEI EN 62305-2];
- L_X è la perdita conseguente [Allegato C, CEI EN 62305-2]

Fulmine sulla struttura

MISSIONE BILATERALE DI ASSISTENZA E SUPPORTO IN LIBIA	Volume 22	Luglio 2023 Edizione 12
	Sostituisce	Ottobre 2022 Edizione 11

Si verifica quando un fulmine colpisce direttamente la struttura causando eventuali danni meccanici immediati, incendi e/o esplosioni, danni alle persone dovuti alle tensioni di passo e di contatto e guasti o malfunzionamenti degli impianti interni dovuti al LEMP (impulso elettromagnetico di fulmine).

				"L1"	"L2"	"L3"	"L4"	
		"D1"					€ ^(*)	"RA"
"S1"		"D2"					€	"RB"
		"D3"		 ^(*)			€	"RC"

*1) Perdita di animali (*2) Ospedali, strutture con rischio di esplosione, ecc

Componente di rischio (danno ad esseri viventi - fulmine sulla struttura), R_A

Componente relativa ai danni ad esseri viventi dovuti a tensioni di contatto e di passo in zone fino a 3 m all'esterno della struttura. Possono verificarsi perdite di tipo L1 (perdita di vite umane) e, in strutture ad uso agricolo, anche di tipo L4 (perdita economica) con possibile perdita di animali.

$$R_A = N_D \cdot P_A \cdot L_A$$

dove:

- R_A Componente di rischio (danno ad esseri viventi - fulmine sulla struttura);
- N_D Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura [§ A.2 della CEI EN 62305-2];
- P_A Probabilità di danno ad esseri viventi (fulmine sulla struttura) [§ B.2 della CEI EN 62305-2];
- L_A Perdita per danno ad esseri viventi [§ C.3 della CEI EN 62305-2].

Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sulla struttura), 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 essere pericolose per l'ambiente. Possono verificarsi tutti i tipi di perdita: L1 (perdita di vite umane), L2 (perdita di un servizio pubblico), L3 (perdita di patrimonio culturale insostituibile) e L4 (perdita economica).

$$R_B = N_D \cdot P_B \cdot L_B \text{ dove:}$$

- R_B Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sulla struttura);
- N_D Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura [§ A.2 della CEI EN 62305-2];
- P_B Probabilità di danno materiale in una struttura (fulmine sulla struttura) [§ B.3 della CEI EN 62305-2];
- L_B Perdita per danno materiale in una struttura (fulmine sulla struttura) [§ C.3 della CEI EN 62305-2].

MISSIONE BILATERALE DI ASSISTENZA E SUPPORTO IN LIBIA	Volume 22	Luglio 2023 Edizione 12
	Sostituisce	Ottobre 2022 Edizione 11

Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine sulla struttura), R_c

Componente relativa al guasto di impianti interni causata dal LEMP (impulso elettromagnetico del fulmine). In tutti i casi possono verificarsi perdite di tipo L2 (perdita di un servizio pubblico) e L4 (perdita economica), unitamente al rischio L1 (perdita di vite umane) nel caso di strutture con rischio di esplosione e di ospedali o di altre strutture in cui il guasto degli impianti interni provoca immediato pericolo per la vita umana.

$$R_c = N_b \cdot P_c \cdot L_c$$

dove:

- R_c Componente di rischio (guasto di apparati del servizio - fulmine sulla struttura); - N_D Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura [§ A.2 della CEI EN 62305-2];
- P_c Probabilità di guasto di un impianto interno (fulmine sulla struttura) [§ B43 della CEI EN 62305-2];
- L_c Perdita per guasto di un impianto interno (fulmine sulla struttura) [§ C.3 della CEI EN 62305-2]

Fulmine in prossimità della struttura

Si verifica quando un fulmine cade nella prossimità della struttura causando eventuali guasti o malfunzionamenti agli impianti interni dovuti al LEMP (impulso elettromagnetico di fulmine).

				"L1"	"L2"	"L3"	"L4"	
"S2"		"D3"		 (*2)				"RM"

(*2) Ospedali, strutture con rischio di esplosione, ecc

Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine in prossimità della struttura), R_M

Componente relativa al guasto di impianti interni causata dal LEMP (impulso elettromagnetico del fulmine). In tutti i casi possono verificarsi perdite di tipo L2 (perdita di un servizio pubblico) e L4 (perdita economica), unitamente al rischio L1 (perdita di vite umane) nel caso di strutture con rischio di esplosione e di ospedali o di altre strutture in cui il guasto degli impianti interni provoca immediato pericolo per la vita umana.

$$R_M = N_M \cdot P_M \cdot L_M \text{ dove:}$$

- R_M Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine in prossimità della struttura);
- N_M Numero di eventi pericolosi per fulminazione in prossimità della struttura) [§ A.3 della CEI EN 62305-2];
- P_M Probabilità di guasto di un impianto interno (fulmine in prossimità della struttura) [§ B.5 della CEI EN 62305- 2];

MISSIONE BILATERALE DI ASSISTENZA E SUPPORTO IN LIBIA	Volume 22	Luglio 2023 Edizione 12
	Sostituisce	Ottobre 2022 Edizione 11

- L_M Perdita per guasto di un impianto interno (fulmine in prossimità della struttura) [§ C.3 della CEI EN 62305-2].

Fulmine su una linea

Si verifica quando un fulmine non colpisce direttamente la struttura ma i servizi entranti nella struttura (cavi telefonici, impianti di antenna, linea elettrica ecc.) causando eventuali incendi e/o esplosioni iniziati da scariche dovute a sovratensioni ed alle correnti di fulmine trasmesse tramite il servizio entrante, danni alle persone dovuti alle tensioni di contatto all'interno della struttura e guasti o malfunzionamenti degli impianti interni soggetti a sovratensioni.

			"L1"	"L2"	"L3"	"L4"		
		"D1"				 ^(*)	"RA"	
"S3"		"D2"						"RB"
		"D3"		 ^(*)			"RC"	

(*1) Perdita di animali

(*2) Ospedali, strutture con rischio di esplosione, ecc

Componente di rischio (danno ad esseri viventi - fulmine sul servizio connesso), R_U

Componente relativa ai danni ad esseri viventi dovuti a tensioni di contatto all'interno della struttura dovute alla corrente di fulmine iniettata nella linea entrante nella struttura. Possono verificarsi perdite di tipo L1 (perdita di vite umane) e, in strutture ad uso agricolo, anche di tipo L4 (perdita economica) con possibile perdita di animali.

$$R_U = (N_L + N_{Da}) \cdot P_U \cdot L_U$$

dove:

- R_U Componente di rischio (danno ad esseri viventi - fulmine sul servizio);
- N_L Numero di eventi pericolosi per fulminazione sul servizio [§ A.4 della CEI EN 62305-2];
- N_{Da} Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura all'estremità "a" della linea [§ A.2 della CEI EN 62305-2];
- P_U Probabilità di danno ad esseri viventi (fulmine sul servizio connesso) [§ B.6 della CEI EN 62305-2];
- L_U Perdita per danni ad esseri viventi (fulmine sul servizio) [§ C.3 della CEI EN 62305-2].

Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sul servizio connesso), R_V

Componente relativa ai danni materiali (incendio o esplosione innescati da scariche pericolose fra installazioni esterne e parti metalliche, generalmente nel punto d'ingresso della linea nella struttura) dovuti alla corrente di fulmine trasmessa attraverso il servizio entrante. Possono verificarsi tutti i tipi di perdita: L1 (perdita di vite umane), L2 (perdita di un servizio pubblico), L3 (perdita di patrimonio culturale insostituibile) e L4 (perdita economica).

MISSIONE BILATERALE DI ASSISTENZA E SUPPORTO IN LIBIA	Volume 22	Luglio 2023 Edizione 12
	Sostituisce	Ottobre 2022 Edizione 11

$$R_v = (N_L + N_{Da}) \cdot P_v \cdot L_v$$

dove:

- R_v Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sul servizio connesso);
- N_L Numero di eventi pericolosi per fulminazione sul servizio [§ A.4 della CEI EN 62305-2];
- N_{Da} Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura all'estremità "a" della linea [§ A.2 della CEI EN 62305-2];
- P_v Probabilità di danno materiale nella struttura (fulmine sul servizio connesso) [§ B.7 della CEI EN 62305-2];

Fulmine in prossimità di una linea

Si verifica quando un fulmine cade nelle prossimità dei servizi entranti nella struttura causando eventuali guasti o malfunzionamenti degli impianti interni dovuti alle sovratensioni indotte nelle linee e trasmesse alla struttura. (*2) Ospedali, strutture con rischio di esplosione, ecc Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine in prossimità di un servizio connesso), 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 (perdita di un servizio pubblico) e L4 (perdita economica), unitamente al rischio L1 (perdita di vite umane) nel caso di strutture con rischio di esplosione e di ospedali o di altre strutture in cui il guasto degli impianti interni provoca immediato pericolo per la vita umana.

$$R_z = N_I \cdot P_z \cdot L_z \text{ dove:}$$

- R_z Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine in prossimità del servizio);
- N_I Numero di eventi pericolosi per fulminazione in prossimità del servizio [§ A.4 della CEI EN 62305-2];
- P_z Probabilità di guasto di un impianto interno (fulmine in prossimità del servizio) [§ B.9 della CEI EN 62305-2];
- L_z Perdita per guasto di un impianto interno (fulmine in prossimità del servizio) [§ C.3 della CEI EN 62305-2].

Determinazione dei rischi

La valutazione dei rischi complessivi R_1 , R_2 , R_3 e R_4 è determinata come segue in funzione delle singole componenti di rischio

MISSIONE BILATERALE DI ASSISTENZA E SUPPORTO IN LIBIA	Volume 22	Luglio 2023 Edizione 12
	Sostituisce	Ottobre 2022 Edizione 11

				"L1"	"L2"	"L3"	"L4"	
		"D1"					€ ^(*)	"RA"
"S1"		"D2"					€	"RB"
		"D3"		^(*)			€	"RC"
"S2"		"D3"		^(*)			€	"RM"
		"D1"					€ ^(*)	"RU"
"S3"		"D2"					€	"RV"
		"D3"		^(*)			€	"RW"
"S4"		"D3"		^(*)			€	"RZ"
				"R1"	"R2"	"R3"	"R4"	"RC"

(*1) Perdita di animali

(*2) Ospedali, strutture con rischio di esplosione, ecc

Rischio di perdita di vite umane, R₁

Il rischio di perdita di vite umane è determinato come somma delle componenti di rischio precedentemente definite.

$$R_1 = RA + RB + RC (*2) + RM (*2) + RU + RV + RW (*2) + RZ (*2) (*2)$$

Strutture con rischio di esplosione, di ospedali o di altre strutture, in cui guasti di impianti interni provocano immediato pericolo per la vita umana. dove:

- R_A Componente di rischio (danno ad esseri viventi - fulmine sulla struttura)
- R_B Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sulla struttura)
- R_C Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine sulla struttura)
- R_M Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine in prossimità della struttura)

- R_U Componente di rischio (danno ad esseri viventi - fulmine sul servizio connesso)
- R_V Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sul servizio connesso)
- R_W Componente di rischio (danno agli impianti - fulmine sul servizio connesso)

MISSIONE BILATERALE DI ASSISTENZA E SUPPORTO IN LIBIA	Volume 22	Luglio 2023 Edizione 12
	Sostituisce	Ottobre 2022 Edizione 11

- R_Z Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine in prossimità di un servizio connesso)

Rischio di perdita di servizio pubblico, R₂

Il rischio di perdita di un servizio pubblico è determinato come somma delle componenti di rischio precedentemente definite.

$$R_1 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z$$

dove:

- R_B Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sulla struttura)
- R_C Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine sulla struttura)
- R_M Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine in prossimità della struttura)
- R_V Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sul servizio connesso)
- R_W Componente di rischio (danno agli impianti - fulmine sul servizio connesso)
- R_Z Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine in prossimità di un servizio connesso)

Rischio di perdita di patrimonio culturale insostituibile, R₃

Il rischio di perdita di un patrimonio culturale insostituibile è determinato come somma delle componenti di rischio precedentemente definite.

$$R_1 = R_B + R_V$$

dove:

- R_B Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sulla struttura)
- R_V Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sul servizio connesso)

Rischio di perdita di vite umane, R₄ Il rischio di perdita di vite umane è determinato come somma delle componenti di rischio precedentemente definite.

$$R_1 = R_A (*1) + R_B + R_C + R_M + R_U (*1) + R_V + R_W (*2) + R_Z (*2)$$

(*1) Perdita di animali.

(*2) Strutture con rischio di esplosione, di ospedali o di altre strutture, in cui guasti di impianti interni provocano immediato pericolo per la vita umana.

dove:

- R_A Componente di rischio (danno ad esseri viventi - fulmine sulla struttura)
- R_B Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sulla struttura)
- R_C Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine sulla struttura)
- R_M Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine in prossimità della struttura)
- R_U Componente di rischio (danno ad esseri viventi - fulmine sul servizio connesso)
- R_V Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sul servizio connesso)
- R_W Componente di rischio (danno agli impianti - fulmine sul servizio connesso)
- R_Z Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine in prossimità di un servizio connesso)

MISSIONE BILATERALE DI ASSISTENZA E SUPPORTO IN LIBIA	Volume 22	Luglio 2023 Edizione 12
	Sostituisce	Ottobre 2022 Edizione 11

6. VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Tripoli HQ:

a) **Hotel ALWADDAN**

Dati relativi alla struttura:

struttura in muratura ad uso residenziale, l'edificio ha struttura portante metallica o in cemento armato con ferri d'armatura continui. In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a: - perdita di vite umane - perdita economica.

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: linea di alimentazione elettrica, linea di segnale: linea dati. Non si dispone di certificati di impianto con le caratteristiche in termini di lunghezza, resistività e messa a terra.

b) **Hotel SULTAN**

Dati relativi alla struttura:

struttura in muratura ad uso residenziale, l'edificio ha struttura portante metallica o in cemento armato con ferri d'armatura continui. In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a: - perdita di vite umane - perdita economica.

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: linea di alimentazione elettrica, linea di segnale: linea dati. Non si dispone di certificati di impianto con le caratteristiche in termini di lunghezza, resistività e messa a terra.

c) **Distaccamento Miasit di Misurata:**

Dati relativi alla struttura:

l'edificio ha struttura portante metallica o in cemento armato con ferri d'armatura continui. I pavimenti sono composti da listelli in laminato da 0,8 mm e le finestre sono in alluminio. Altezza palazzina "C" 8 mt. Area 670 mq. La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: linea di alimentazione elettrica, Lunghezza (m) L= 110- Resistività (ohm x m) 20; - linea di segnale: linea dati L (m) L = 78. In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a: - perdita di vite umane, - perdita economica.

Gli uffici sono dislocati in moduli prefabbricati, Altezza 2,5 mt con area di 250 mq, realizzati in pannelli coibentati sp. 40 mm, composti con supporti in acciaio zincato preverniciato di colore bianco/grigio (spessore 0,4mm), con interposta coibentazione a base di schiuma poliuretana. In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a: - perdita di vite umane - perdita economica.

Gli spazi comuni (palestra) sono composte da tende pneumatiche in acciaio e PVC con reazione al fuoco di Classe 2, idonee ad accogliere attrezzature per fitness. In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a: - perdita di vite umane - perdita economica.

MISSIONE BILATERALE DI ASSISTENZA E SUPPORTO IN LIBIA	Volume 22	Luglio 2023 Edizione 12
	Sostituisce	Ottobre 2022 Edizione 11

7. CONCLUSIONI

Nella considerazione che la Libia non è paese membro del CENELEC quindi non obbligato all'applicazione delle normative vigenti CEI EN 62305-1, CEI EN 62305-2, CEI EN 62305-3, CEI EN 62305-4.

Che allo stato attuale, in territorio libico, non viene effettuata una registrazione di caduta fulmini né da enti statali né da enti internazionali accreditati, che non è possibile reperire i dati relativi alla densità di fulmini a terra recenti, sentito il personale autoctono, non vi sono evidenze di rilievo riguardo la caduta di fulmini né di incidenti o casi di morte a causa di cadute fulmini al suolo su strutture o su linee elettriche. Da un parallelismo con la frequenza di caduta fulmini in Tunisia e Sicilia, il valore di densità al suolo è pari ad un range da meno di 0,05 ad un massimo 0,010 per km² annuo.

Vista la relazione della SAC DIRI (documento in allegato All 1.1 e All 1.2), le strutture sono dotate di messa a terra e di magnetotermici differenziali risultando autoprotette dal rischio scariche atmosferiche.

Nelle more dei dati in possesso riguardo l'analisi di rischio complessivo R1 il dato risultante è inferiore a quello tollerato RT=1E-05 pertanto non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

VALUTAZIONE DEL RISCHIO

ANALISI DEI RISCHI						
Tipo di pericolo	Potenziali danni	Misure di prevenzione e protezione adottate	STIMA DEL RISCHIO			VR
			P	D	R	
Scariche Atmosferiche	Elettrocuzione Incendio	- La struttura é autoprotetta	1	2	2	ACCETTABILE