



AZIENDA PUBBLICA  
DI SERVIZI ALLA PERSONA  
DELLA CARNIA  
SAN LUIGI SCROSOPPI

## ASP DELLA CARNIA “SAN LUIGI SCROSOPPI”

Via Morgagni, 5  
33028 TOLMEZZO (UD)

## D.LGS. 81/2008 VALUTAZIONE DEI RISCHI

### Calcolo della probabilità di fulminazione Revisione 0 – Maggio 2016

VALUTAZIONE DEI RISCHI EFFETTUATA DA	DATA	FIRMA
Presidente e Datore di lavoro <u>PEDRINI MARCO</u>	24/5/16	
Direttore generale e Delegato per la sicurezza <u>CAPOALE DENIS</u>		
Il Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione <u>QUERINI PAOLO</u>		
Il Medico Competente <u>STICOTTI CARLO</u>		

PER PRESA VISIONE	DATA	FIRMA
Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza <u>TROIA CHIARA</u>		

Studio Querini

Udine, 6 maggio 2016

© by Punto Sicurezza Srl – Udine – IT 1991 – Punto Sicurezza è un marchio registrato.  
Nel documento sono contenute informazioni riservate coperte da copyright.  
Nessuna parte può essere fotocopiata o riprodotta senza preliminare consenso scritto di Punto Sicurezza Srl.  
t:\02-valutaz rischi\35-scariche atmosferiche\asp carnia\asp della carnia\_2016\_fulminazione.doc



## REVISIONI ED INTEGRAZIONI DEL DOCUMENTO DI CALCOLO

Revisione	Data	Descrizione
0	06/05/2016	Prima stesura a cura di Studio Querini

## LISTA DI DISTRIBUZIONE

Funzione	Revisioni										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Presidente e Datore di lavoro	X										
Direttore generale e Delegato per la sicurezza	X										
R.S.P.P.	X										
Medico competente	X										
R.L.S.	X										

## INDICE

<b>INDICE.....</b>	<b>3</b>
<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>4</b>
<b>2. CONSIDERAZIONI GENERALI.....</b>	<b>5</b>
<b>3. NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>7</b>
<b>4. GENERALITÀ EFFETTI DELLA FULMINAZIONE.....</b>	<b>8</b>
4.01 EFFETTI DEL FULMINE SU STRUTTURA.....	8
4.02 TIPO DI PERDITA.....	9
4.03 PROTEZIONE CONTRO IL FULMINE.....	9
4.04 RISCHIO TOLLERABILE $R_T$ .....	10
4.05 DENSITÀ DI FULMINI A TERRA.....	11
<b>5. DATI INIZIALI DELLE STRUTTURE DA PROTEGGERE.....</b>	<b>12</b>
<b>6. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA, DELLE LINEE ESTERNE, DEFINIZIONI E CARATTERISTICHE DELLE STRUTTURE E DELLE ZONE.....</b>	<b>13</b>
<b>7. VALUTAZIONE DEI RISCHI – CORPO A.....</b>	<b>14</b>
7.01 CALCOLO DEL RISCHIO $R_1$ : PERDITA DI VITE UMANE.....	14
7.02 ANALISI DEL RISCHIO $R_1$ .....	16
<b>8. RISCHIO <math>R_2</math>, <math>R_3</math> E <math>R_4</math>.....</b>	<b>17</b>
<b>9. CONCLUSIONI.....</b>	<b>18</b>
<b>10. APPENDICI – CORPO A.....</b>	<b>19</b>
10.01 CARATTERISTICHE DELLA STRUTTURA.....	19
10.02 CARATTERISTICHE DELLE LINEE ELETTRICHE.....	19
10.03 CARATTERISTICHE DELLE ZONE.....	19
10.04 FREQUENZA DI DANNO.....	27
10.05 AREE DI RACCOLTA E NUMERO DI EVENTI PERICOLOSI.....	29
10.06 VALORI DELLE PROBABILITÀ P PER LA STRUTTURA NON PROTETTA.....	29
10.07 DISEGNO DELLA STRUTTURA.....	33
10.08 AREA DI RACCOLTA PER FULMINAZIONE DIRETTA: AD.....	34
10.09 AREA DI RACCOLTA PER FULMINAZIONE INDIRETTA: AM.....	35

### ALLEGATI

VERBALE DI CONSULTAZIONE IN ORDINE ALLA VALUTAZIONE DEI RISCHI

## 1. PREMESSA

---

La presente relazione tecnica ha lo scopo di definire alla valutazione del rischio dovuto a fulmini a terra e le eventuali misure di protezione da adottare per preservare le strutture.

Il fabbricato in esame si trova sul territorio del comune di Tolmezzo (Ud), in via Morgagni n° 5, di proprietà dell'Azienda Pubblica di Servizi alla Persona della Carnia "San Luigi Scrosoppi".

In particolare, nel complesso della casa di riposo, si individua il seguente fabbricato:

- **Corpo A:** Edificio casa di riposo.

La valutazione del rischio dovuto al fulmine è stata elaborata considerando le linee guida nella Norma CEI EN 62305-2:2013 (seconda edizione).

Per la valutazione del rischio relativo sia alla fulminazione diretta sia alla fulminazione indiretta, è stato utilizzato il software della ditta TNE S.r.l. denominato ZEUS versione 2.6.0. che valuta il rischio da fulmine in tutti i suoi aspetti per qualsiasi struttura e suggerisce le protezioni necessarie, compresi gli SPD, secondo le norme CEI EN 62305:2013.

Individuate le strutture da proteggere, le possibili zone in cui suddividerle, i servizi (linee esterne) entranti, gli impianti interni e noti tutti i dati iniziali per il progetto, necessari per la valutazione di:

- frequenza di fulminazione diretta e indiretta;
- tipo del rischio ed entità del danno;
- probabilità del danno;

sono stati definiti i possibili tipi di rischio associabili alla struttura considerata ed i relativi valori del rischio tollerabile della struttura ( $R_T$ ).

Per ciascun tipo di rischio sono state, quindi, calcolate le relative componenti, i rischi parziali ( $R_T$  e  $R_D$ ) ed il rischio complessivo ( $R$ ).

Dal confronto tra i valori del rischio tollerabile ( $R_T$ ) e del rischio complessivo ( $R$ ) può essere stabilita l'autoprotezione della struttura ( $R < R_T$ ) o può essere stabilita la relativa misura da adottare ( $R > R_T$ ), valutando che tale scelta, modificando le componenti, consenta di ottenere un valore del rischio complessivo minore di quello del rischio accettabile.

## 2. CONSIDERAZIONI GENERALI

---

Ai fini della valutazione del rischio dovuta al fulmine e le eventuali misure di protezione da adottare per preservare le strutture, si farà riferimento alla Norma CEI EN 62305-2 del febbraio 2013, alla Norma CEI EN 62305-3 del febbraio 2013 e alla Norma CEI 81-30 del febbraio 2014.

La normativa CEI EN 62305-2 da indicazioni circa la "Valutazione del rischio", ed è principalmente con questa normativa che andremo a valutare la necessità o meno di fornire l'edificio o gli edifici di SPD, di un impianto LPS esterno, di un impianto LPS interno o entrambe.

La normativa CEI EN 62305-3 fornisce indicazioni circa il "Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone" e sulle modalità con cui realizzare un impianto, quando la necessità o l'opportunità di tale protezione sia stata riconosciuta o richiesta per legge e di conseguenza soddisfatti tutti i requisiti richiesti dall'autorità di controllo.

Occorre tenere presente che, nei limiti di una spesa giustificata dai benefici conseguenti, **nessun provvedimento può garantire la protezione assoluta, che non esiste.**

La valutazione sarà effettuata secondo la citata Norma CEI EN 62305:2013, con i calcoli necessari per valutare i seguenti aspetti:

- sicurezza delle persone;
- continuità del servizio;
- protezione dei beni.

### LEGISLAZIONE IN VIGORE

1. Il D.Lgs. 81/2008 prescrive gli obblighi del datore di lavoro **non delegabili** all'art. 17 - Obblighi del datore di lavoro non delegabili - :

comma 1. Il datore di lavoro non può delegare le seguenti attività:

a) la valutazione di tutti i rischi con la conseguente elaborazione del documento previsto dall'articolo 28;

[omissis]...

2. Il D.Lgs. 81/2008 prescrive le - Modalità di effettuazione della valutazione dei rischi - all'art. 29:

comma 1. Il datore di lavoro effettua la valutazione ed elabora il documento di cui all'articolo 17, comma 1, lettera a), in collaborazione con il responsabile del servizio di prevenzione e protezione e il medico competente, nei casi di cui all'articolo 41.

[omissis]...

comma 3. La valutazione dei rischi deve essere immediatamente rielaborata, nel rispetto delle modalità di cui ai commi 1 e 2, in occasione di modifiche del processo produttivo o della organizzazione del lavoro significative ai fini della salute e sicurezza dei lavoratori, o **in relazione al grado di evoluzione della tecnica**, della

prevenzione o della protezione o a seguito di infortuni significativi o quando i risultati della sorveglianza sanitaria ne evidenzino la necessità. A seguito di tale rielaborazione, le misure di prevenzione debbono essere aggiornate. Nelle ipotesi di cui ai periodi che precedono il documento di valutazione dei rischi deve essere rielaborato, nel rispetto delle modalità di cui ai commi 1 e 2, nel termine di trenta giorni dalle rispettive causali.

comma 4. Il documento di cui all'articolo 17, comma 1, lettera a), e quello di cui all'articolo 26, comma 3, devono essere custoditi presso l'unità produttiva alla quale si riferisce la valutazione dei rischi.

[omissis]...

3. Il D.Lgs. 81/2008 prescrive tra gli obblighi del datore di lavoro anche quello citato dall'art. 80:

comma 1. Il datore di lavoro prende le misure necessarie affinché i lavoratori siano salvaguardati da tutti i rischi di natura elettrica connessi all'impiego dei materiali, delle apparecchiature e degli impianti elettrici messi a loro disposizione ed, in particolare, da quelli derivati da:

[omissis]...

e) fulminazione diretta ed indiretta;

[omissis]...

comma 2. A tal fine il datore di lavoro esegue una valutazione dei rischi di cui al precedente comma 1, tenendo in considerazione:

- le condizioni e le caratteristiche specifiche del lavoro, ivi comprese eventuali interferenze;
- i rischi presenti nell'ambito del lavoro;
- tutte le condizioni di esercizio prevedibili.

comma 3. A seguito della valutazione del rischio elettrico il datore di lavoro adotta le misure tecniche ed organizzative necessarie ad eliminare o ridurre al minimo i rischi presenti, ad individuare i dispositivi di protezione collettivi ed individuali necessari alla conduzione in sicurezza del lavoro ed a predisporre le procedure di uso e manutenzione atte a garantire nel tempo la permanenza del livello di sicurezza raggiunto con l'adozione delle misure di cui al comma 1.

comma 3-bis. Il datore di lavoro prende, altresì, le misure necessarie affinché le procedure di uso e manutenzione di cui al comma 3 siano predisposte ed attuate tenendo conto delle disposizioni legislative vigenti, delle indicazioni contenute nei manuali d'uso e manutenzione delle apparecchiature ricadenti nelle direttive specifiche di prodotto e di quelle indicate nelle pertinenti norme tecniche.

4. Inoltre, il D.Lgs. 81/2008 all'art. 84 – Protezioni dai fulmini – prescrive:

comma 1. Il datore di lavoro provvede affinché gli edifici, gli impianti, le strutture, le attrezzature, siano protetti dagli effetti dei fulmini realizzati secondo le norme tecniche.

### 3. NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO

---

Le caratteristiche degli impianti e dei loro componenti, devono essere conformi:

- alle Leggi ed ai Regolamenti vigenti alla data del contratto;
- alle Norme CEI;
- alle prescrizioni dei VV.F. e delle Autorità locali;
- alle Direttive Europee.

Le principali Leggi e Norme CEI alle quali occorre attenersi nella realizzazione degli impianti sono:

- Legge 01/03/1968 n°186 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici";
- Legge 05/03/1990 n°46 "Norme per la sicurezza degli impianti" – Solo articoli n°8-14-16;
- D.P.R. 22/10/2001 n°462 "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazione e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi";
- Decreto 22/01/2008 n°37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della Legge n°248 del 02/12/2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- D.Lgs. 09/04/2008 n°81 "Testo unico sulla sicurezza dei luoghi di lavoro";
- Norme CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori" e successive modifiche ed integrazioni;
- Norme CEI EN 62305-1 "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali" (febbraio 2013);
- Norme CEI EN 62305-2 "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio" (febbraio 2013);
- Norme CEI EN 62305-3 "Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone" (febbraio 2013);
- Norme CEI EN 62305-4 "Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture" (febbraio 2013);
- Norme CEI 81-29 " Linee guida per l'applicazione delle Norme CEI EN 62305" (febbraio 2014);
- Norme CEI 81-30 "Protezione contro i fulmini – Reti di localizzazione fulmini (LLS) – Linee guida per l'impiego di sistemi LLS per l'individuazione dei valori di Ng" (febbraio 2014).

## 4. GENERALITÀ EFFETTI DELLA FULMINAZIONE

Un fulmine che colpisce una struttura può causare danni alla struttura stessa e ai suoi occupanti ed al suo contenuto, compresi i guasti agli impianti interni. I danni ed i guasti possono estendersi anche nelle vicinanze della struttura e possono talvolta interessare l'ambiente. Le dimensioni di detta estensione dipendono dalle caratteristiche della struttura e da quelle del fulmine.

### 4.01 Effetti del fulmine su struttura

Le principali caratteristiche di una struttura rilevante ai fini degli effetti di un fulmine comprendono:

- costruzione (legno, mattone, calcestruzzo, ecc.);
- funzione (abitazione, ufficio, impianto industriale, ecc.);
- occupanti e contenuti (persone ed animali, presenza di materiali combustibili, impianti elettrici ed elettronici, ecc.);
- servizi entranti (linee di energia, condutture metalliche, ecc.);
- esistenza di misure di protezione (per ridurre i danni alle persone, per i guasti agli impianti, ecc.);
- estensione del pericolo (struttura con difficoltà di evacuazione, struttura pericolosa per i fabbricati circostanti, struttura pericolosa per l'ambiente, ecc.).

Esempio dell'effetto del fulmine su servizi entranti in una struttura.

TIPO DI SERVIZIO	EFFETTI DEL FULMINE
Linee di telecomunicazione	Danni meccanici alla linea, fusione degli schermi e di conduttori, cedimenti dell'isolamento del cavo e degli apparati con conseguente guasto primario e perdita immediata del servizio. Guasto secondario dei cavi a fibra ottica con danno al cavo, ma senza perdita del servizio.
Linee di potenza	Danneggiamento degli isolatori delle linee aeree a bassa tensione, cedimento dell'isolamento dei cavi e delle apparecchiature di linea e dei trasformatori con conseguente perdita di servizio.
Tubazioni d'acqua	Danneggiamento degli apparati elettrici ed elettronici di controllo con probabile perdita del servizio.
Tubazioni di gas Tubazioni di combustibili	Perforazione delle giunzioni non metalliche con probabile innesco di incendio e/o esplosione. Danneggiamento degli apparati elettrici ed elettronici di comando con probabile perdita del servizio.



## 4.02 Tipo di perdita

---

Ciascun tipo di danno, solo o in combinazione con altri, può produrre differenti perdite nell'oggetto da proteggere. Il tipo di perdita che può verificarsi dipende dalle caratteristiche dell'oggetto stesso.

La presente Norma considera i seguenti tipi di perdita:

- L<sub>1</sub>: perdita di vite umane;
- L<sub>2</sub>: perdita di servizio pubblico;
- L<sub>3</sub>: perdita di patrimonio culturale insostituibile;
- L<sub>4</sub>: perdita economica (struttura e suo contenuto, servizi e perdita di attività).

Le perdite di tipo L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub> e L<sub>3</sub> possono essere considerate perdite di valore sociale, mentre la perdita L<sub>4</sub> è esclusivamente una perdita economica.

## 4.03 Protezione contro il fulmine

---

La necessità della protezione contro il fulmine di un oggetto deve essere obbligatoriamente valutata al fine di ridurre le perdite dei valori sociali L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub> e L<sub>3</sub>.

La valutazione della convenienza economica delle misure di protezione (L<sub>4</sub>), anche se facoltativa, è tuttavia consigliata, in quanto, consente la scelta del sistema di protezione contro i fulmini più adatto e conveniente alle esigenze del committente. Essa potrebbe essere omessa alla presenza di rinuncia da parte del committente.

Al fine di valutare se la protezione sia o no necessaria, deve essere eseguita la valutazione del rischio in accordo con la procedura indicata nella CEI EN 62305-2:2013. Devono essere considerati i seguenti rischi, corrispondenti ai tipi di perdita riportati al paragrafo precedente:

- R<sub>1</sub>: perdita di vite umane;
- R<sub>2</sub>: perdita di servizio pubblico;
- R<sub>3</sub>: perdita di patrimonio culturale insostituibile;
- R<sub>4</sub>: perdita economica.

La protezione contro il fulmine è necessaria se il rischio R ( $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  e  $R_4$ ) è superiore al livello del rischio tollerabile  $R_T$ :

$$R > R_T$$

In quel caso devono essere adottate misure di protezione al fine di ridurre il rischio R ( $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  e  $R_4$ ) al valore di rischio tollerabile  $R_T$ :

$$R \leq R_T$$

Se uno o più tipi di perdita può verificarsi nell'oggetto da proteggere la condizione  $R \leq R_T$  deve essere soddisfatta per ciascun tipo di perdita ( $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$   $L_4$ ).

#### 4.04 Rischio tollerabile $R_T$

Valori rappresentativi di rischio tollerabile  $R_T$ , quando il fulmine coinvolge la perdita di vite umane o perdite sociali o culturali, sono riportati nella tabella seguente:

TIPO DI PERDITA		$R_T$ (anno <sup>-1</sup> )
<b>L<sub>1</sub></b>	Perdita di vite umane o danni permanenti	$10^{-5}$
<b>L<sub>2</sub></b>	Perdita di servizio pubblico	$10^{-3}$
<b>L<sub>3</sub></b>	Perdita di patrimonio culturale insostituibile	$10^{-4}$

**Se  $R \leq R_T$  la protezione contro il fulmine non è necessaria.**

Se  $R > R_T$  devono essere adottate delle misure di protezione contro il fulmine al fine di rendere  $R \leq R_T$  per tutti i rischi a cui è interessato l'oggetto.

## 4.05 Densità di fulmini a terra

Come da indicazioni della CEI EN 62305-2:2013 e dalla linea guida CEI 81-30, il numero medio annuo di fulmini a terra per chilometro quadrato ( $N_G$ ), per il sito in oggetto, è di seguito indicato e ricavato come da richieste delle citate norme:

TUTTA CIRQUEL

### VALORE DI $N_G$

(CEI EN 62305 - CEI 81-30)

$$N_G = 6,82 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

#### POSIZIONE

Latitudine: 46,405396° N

Longitudine: 13,010149° E

#### INFORMAZIONI

- Il valore di  $N_G$  è riferito alle coordinate geografiche fornite dall'utente (latitudine e longitudine, formato WGS84). E' responsabilità dell'utente verificare l'affidabilità degli strumenti utilizzati per la rilevazione delle coordinate stesse, ivi inclusi la precisione e l'accuratezza di eventuali rilevatori GPS utilizzati per rilevazioni sul campo.
- I valori di  $N_G$  derivano da rilevazioni ed elaborazioni effettuate secondo lo stato dell'arte della tecnologia e delle conoscenze tecnico-scientifiche in materia.
- Il valore di  $N_G$  dipende dalle coordinate inserite. In uno stesso Comune si possono avere più valori di  $N_G$ .
- I valori di  $N_G$  inferiori ad 1 sono stati arrotondati ad uno non essendo significativi valori inferiori all'unità (CEI 81-30, art. 6.5).
- Piccole variazioni delle coordinate possono portare a valori diversi di  $N_G$  a causa della natura discreta della mappa ceramica.
- I dati forniti da TNE srl possiedono le caratteristiche indicate dalla guida CEI 81-30 per essere utilizzati nella analisi del rischio prevista dalla norma CEI EN 62305-2.
- I valori di  $N_G$  forniti sono di proprietà di TNE srl. Senza il consenso scritto da parte della TNE, è vietata la raccolta e la divulgazione dei suddetti dati, anche a titolo gratuito, sotto qualsiasi forma e con qualsiasi mezzo.

Data, 29 aprile 2016

## 5. DATI INIZIALI DELLE STRUTTURE DA PROTEGGERE

---

Le fasi operative per la valutazione del rischio delle strutture, sono le seguenti:

- individuazione delle diverse tipologie di impianto, localizzazione territoriale, caratteristiche degli impianti;
- effettuazione dei sopralluoghi, unitamente al personale incaricato dal committente, che ha provveduto a fornire i chiarimenti e le notizie del caso per rilievi e le misurazioni necessarie;
- effettuazione dei calcoli ed elaborazione della relazione, con indicazioni dei provvedimenti eventualmente necessari ai fini della conformità alle norme di Legge.

Come in precedenza indicato, l'edificio da salvaguardare si trova sul territorio del comune di Tolmezzo (Ud).

L'individuazione della struttura da proteggere è essenziale per definire le dimensioni e le caratteristiche da utilizzare per la valutazione dell'area di raccolta.

Tenuto conto di:

- compartimenti antincendio esistenti e/o che sarebbe opportuno realizzare;
- eventuali locali già protetti (e/o che sarebbe opportuno proteggere specificamente) contro il LEMP (impulso elettromagnetico);
- i tipi di superficie del suolo all'esterno della struttura, i tipi di pavimentazione interni ad essa e l'eventuale presenza di persone;
- le altre caratteristiche della struttura e, in particolare il lay-out degli impianti interni e le misure di protezione esistenti;

*nel fabbricato oggetto della presente valutazione, descritto al capitolo 1, sono state identificate le seguenti zone:*

**Corpo A:** Edificio casa di riposo

- zona Z1: OSPITI, VISITATORI E ADDETTI;
- zona Z2: UFFICI;
- zona Z3: LOCALI TECNICI;
- zona Z4: DEPOSITI 1 (rischio elevato di incendio);
- zona Z5: DEPOSITI 2 (rischio medio di incendio);
- zona Z6: LAVANDERIA;
- zona Z7: CUCINA;
- zona Z8: AMBULATORI;
- zona Z9: ESTERNA 1 (pubblica via);
- zona Z10: ESTERNA 2 (viabilità interna).

## **6. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA, DELLE LINEE ESTERNE, DEFINIZIONI E CARATTERISTICHE DELLE STRUTTURE E DELLE ZONE**

---

L'area di raccolta Ad dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata graficamente, come indicato nella Norma CEI EN 62305-2:2013, art. A.2.

L'area di raccolta Am dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, è stata valutata graficamente, secondo il metodo indicato nella Norma CEI EN 62305-2:2013, art. A.3.

Le aree di raccolta Al e Ai di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella Norma CEI EN 62305-2:2013, art. A.4 e A.5.

Per le zone sopra riportate, il valore dell'area di raccolta Ad e Al, i relativi numeri di eventi pericolosi all'anno e tutte le valutazioni citate nei paragrafi precedenti, sono raccolte in allegato.

In allegato, l'area di raccolta Ad dei fulmini diretti sulla struttura e l'area di raccolta Am dei fulmini a terra vicino alla struttura, sono state rappresentate graficamente.

## 7. VALUTAZIONE DEI RISCHI – CORPO A

---

### 7.01 Calcolo del rischio $R_1$ : perdita di vite umane

---

Il valore del rischio  $R_1$  per la zona Z1: OSPITI, VISITATORI E ADDETTI è di seguito indicata.

$$R_A = 7,96 * 10^{-7}$$

$$R_B = 1,99 * 10^{-6}$$

$$R_C = 0$$

$$R_M = 0$$

$$R_U \text{ (impianto elettrico)} = 1,09 * 10^{-7}$$

$$R_V \text{ (impianto elettrico)} = 2,72 * 10^{-7}$$

$$R_U \text{ (impianto rete dati)} = 1,09 * 10^{-7}$$

$$R_V \text{ (impianto rete dati)} = 2,72 * 10^{-7}$$

$$R_W = 0$$

$$R_Z = 0$$

$$\text{Totale} = 3,55 * 10^{-6}$$

Il valore del rischio  $R_1$  per la zona Z2: UFFICI è di seguito indicata.

$$R_A = 1,88 * 10^{-8}$$

$$R_B = 1,88 * 10^{-8}$$

$$R_C = 0$$

$$R_M = 0$$

$$R_U \text{ (impianto elettrico)} = 2,56 * 10^{-9}$$

$$R_V \text{ (impianto elettrico)} = 2,56 * 10^{-9}$$

$$R_U \text{ (impianto rete dati)} = 2,56 * 10^{-9}$$

$$R_V \text{ (impianto rete dati)} = 2,56 * 10^{-9}$$

$$R_W = 0$$

$$R_Z = 0$$

$$\text{Totale} = 4,79 * 10^{-8}$$

Il valore del rischio  $R_1$  per la zona Z3: LOCALI TECNICI è di seguito indicata.

$$R_A = 4,69 * 10^{-8}$$

$$R_B = 4,69 * 10^{-9}$$

$$R_C = 0$$

$$R_M = 0$$

$$R_U \text{ (impianto elettrico)} = 6,40 * 10^{-9}$$

$$R_V \text{ (impianto elettrico)} = 6,40 * 10^{-10}$$

$$R_W = 0$$

$$R_Z = 0$$

$$\text{Totale} = 5,86 * 10^{-8}$$

Il valore del rischio R1 per la zona Z4: DEPOSITI 1 è di seguito indicata.

$$R_A = 1,57 * 10^{-9}$$

$$R_B = 1,57 * 10^{-7}$$

$$R_C = 0$$

$$R_M = 0$$

$$R_U (\text{impianto elettrico}) = 2,14 * 10^{-10}$$

$$R_V (\text{impianto elettrico}) = 2,14 * 10^{-8}$$

$$R_W = 0$$

$$R_Z = 0$$

$$\text{Totale} = 1,80 * 10^{-7}$$

Il valore del rischio R1 per la zona Z5: DEPOSITI 2 è di seguito indicata.

$$R_A = 1,57 * 10^{-9}$$

$$R_B = 1,57 * 10^{-7}$$

$$R_C = 0$$

$$R_M = 0$$

$$R_U (\text{impianto elettrico}) = 2,14 * 10^{-10}$$

$$R_V (\text{impianto elettrico}) = 2,14 * 10^{-9}$$

$$R_W = 0$$

$$R_Z = 0$$

$$\text{Totale} = 1,96 * 10^{-8}$$

Il valore del rischio R1 per la zona Z6: LAVANDERIA è di seguito indicata.

$$R_A = 6,24 * 10^{-9}$$

$$R_B = 6,24 * 10^{-7}$$

$$R_C = 0$$

$$R_M = 0$$

$$R_U (\text{impianto elettrico}) = 8,53 * 10^{-10}$$

$$R_V (\text{impianto elettrico}) = 8,53 * 10^{-8}$$

$$R_W = 0$$

$$R_Z = 0$$

$$\text{Totale} = 7,16 * 10^{-7}$$

Il valore del rischio R1 per la zona Z7: CUCINA è di seguito indicata.

$$R_A = 7,80 * 10^{-9}$$

$$R_B = 7,80 * 10^{-8}$$

$$R_C = 0$$

$$R_M = 0$$

$$R_U \text{ (impianto elettrico)} = 1,07 * 10^{-9}$$

$$R_V \text{ (impianto elettrico)} = 1,07 * 10^{-8}$$

$$R_W = 0$$

$$R_Z = 0$$

$$\text{Totale} = 9,76 * 10^{-8}$$

Il valore del rischio  $R_1$  per la zona Z8: AMBULATORI è di seguito indicata.

$$R_A = 2,03 * 10^{-8}$$

$$R_B = 5,07 * 10^{-8}$$

$$R_C = 0$$

$$R_M = 0$$

$$R_U \text{ (impianto elettrico)} = 2,77 * 10^{-9}$$

$$R_V \text{ (impianto elettrico)} = 6,92 * 10^{-9}$$

$$R_U \text{ (impianto rete dati)} = 2,77 * 10^{-9}$$

$$R_V \text{ (impianto rete dati)} = 6,92 * 10^{-9}$$

$$R_W = 0$$

$$R_Z = 0$$

$$\text{Totale} = 9,03 * 10^{-8}$$

Il valore del rischio  $R_1$  per la zona Z9: ESTERNA 1 è di seguito indicata.

$$R_A = 3,13 * 10^{-7}$$

$$\text{Totale} = 3,13 * 10^{-7}$$

Il valore del rischio  $R_1$  per la zona Z10: ESTERNA 2 è di seguito indicata.

$$R_A = 3,13 * 10^{-10}$$

$$\text{Totale} = 3,13 * 10^{-10}$$

Valore totale del rischio  $R_1$  per la costruzione è:  $5,07 * 10^{-6}$ .

## 7.02 Analisi del rischio $R_1$

---

**Il rischio complessivo  $R_1 = 5,07 * 10^{-6}$  è inferiore a quello tollerato  $R_T = 1 * 10^{-5}$ . Perciò, la costruzione in oggetto, allo stato attuale, è protetta dal pericolo di fulminazione senza alcuna misura di protezione per ridurre il rischio sopra citato.**



## 8. RISCHIO R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> E R<sub>4</sub>

---

I rischi R<sub>2</sub> ed R<sub>3</sub> non sono stati calcolati perché tali rischi non sono presenti nelle costruzioni sopra descritte, che rispettivamente sono: perdita di servizio pubblico e perdita di patrimonio culturale insostituibile.

Mentre, come indicato al paragrafo 4.03, il rischio R<sub>4</sub> non è stato calcolato considerando che: il calcolo non è stato espressamente richiesto dalla committenza; non è obbligatorio verificarlo come gli altri rischi (la Norma CEI EN 62305-2 impone e obbliga la verifica dei rischi R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> ed R<sub>3</sub>); è unicamente una valutazione economica che non tiene conto della sicurezza delle persone; storicamente (negli ultimi 10 anni circa), non ci sono riscontri di eventi/danni di rilievo segnalati e/o verificati a causa di sovratensioni indotte o fulminazioni dirette/indirette. Tutto ciò premesso, le valutazioni di natura economica (L<sub>4</sub>), e quindi l'analisi del rischio dovuta alle perdite economiche (R<sub>4</sub>), volte ad accertare la convenienza dell'adozione delle misure di protezione, per le costruzioni analizzati nella presente valutazione, non sono state eseguite in accordo con il committente.

Il Responsabile per la committenza, ai sensi della Norma CEI EN 62305-2:2013,

### DICHIARA

- di essere a conoscenza che la valutazione del rischio relativo alle scariche atmosferiche è stata condotta con riferimento al Rischio di tipo 1 (perdita di vite umane);
- di essere a conoscenza che non è stato valutato il Rischio di tipo 4 (perdite economiche);
- di essere a conoscenza che l'impianto potrebbe non essere protetto contro il danno economico che le sovratensioni causate dalle scariche atmosferiche possono provocare;
- di accettare espressamente tale rischio di tipo 4;
- di accettare espressamente come valore tollerabile di "frequenza di danno":  $F_T = 3,0$  (cioè tre eventi che provocano danno ogni anno);
- di sollevare il legale rappresentante della ditta Punto Sicurezza S.r.l., Per. Ind. Querini Paolo, ai sensi della presente dichiarazione, dalle relative responsabilità.

IL COMMITTENTE  
(per presa visione)

---

## 9. CONCLUSIONI

---

Occorre tenere presente che, nei limiti di una spesa giustificata dai benefici conseguenti, **nessun provvedimento può garantire la protezione assoluta, che non esiste.**

Si ricorda infine che l'impianto di protezione non ha, e in nessun caso gli si può attribuire, la proprietà di impedire la formazione del fulmine.

Secondo la Norma CEI EN 62305-2:2013, il fabbricaio oggetto della presente valutazione **RISULTA, ALLO STATO ATTUALE, AUTOPROTETTO SIA CONTRO LE FULMINAZIONI DIRETTE SIA CONTRO LE FULMINAZIONI INDIRETTE.**

Nel complesso portuale in oggetto, si individuano altre "costruzioni" di piccola entità.

Tali installazioni sono: impianto di illuminazione esterna, quadri elettrici (dotati tutti di collegamenti all'impianto di terra).

Tali impianti, visti i materiali di costruzione, le dimensioni ridotte e all'ambiente circostante, sono da ritenere allo stato attuale **autoprotetti** sia contro le fulminazioni dirette sia contro le fulminazioni indirette.

## 10. APPENDICI – CORPO A

---

### 10.01 Caratteristiche della struttura

---

Dimensioni:	vedi disegno (pag. 33)
Coefficiente di posizione:	in area con oggetti di altezza uguale o inferiore ( $C_D = 0,5$ )
Schermo esterno alla struttura:	assente
Densità di fulmini a terra (fulmini anno/km <sup>2</sup> ):	$N_g = 6,82$
Destinazione d'uso prevalente:	casa di riposo (non sussistono apparecchiature e/o impianti elettrici il cui guasto provochi immediato pericolo per la vita umana)

### 10.02 Caratteristiche delle linee elettriche

---

Caratteristiche della linea:	Alimentazione elettrica BT
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso	
Tipo di linea:	energia – interrata BT
Lunghezza (m)	$L = 1.000$
Coefficiente ambientale (CE):	urbano
Resistività ( $\Omega * m$ )	$\rho = 400$
SPD ad arrivo linea	assente
Caratteristiche della linea:	Telecomunicazioni
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso	
Tipo di linea:	segnale – interrata
Lunghezza (m)	$L = 1.000$
Coefficiente ambientale (CE):	urbano
Resistività ( $\Omega * m$ )	$\rho = 400$
SPD ad arrivo linea	assente

### 10.03 Caratteristiche delle zone

---

Caratteristiche della zona Z1:	<b><i>OSPITI, VISITATORI E ADDETTI</i></b>
Tipo di zona:	interna

---

Tipo di circuito:	Cond. attivi e PE con lo stesso percorso (spire fino a 10 m <sup>2</sup> ) (Ks3 = 0,2)
Tensione di tenuta:	2,5 kV
Sistema di SPD - livello:	Assente (PSPD =1)

Valori medi delle perdite per la zona Z3: LOCALI TECNICI

*Rischio 1: R<sub>1</sub>*

Numero di persone nella zona:	3
Numero totale di persone nella struttura:	320
Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno):	4.380
Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R <sub>1</sub> )	$L_A = L_U = 4,69 * 10^{-8}$
Perdita per danno fisico (relativa a R <sub>1</sub> )	$L_B = L_V = 4,69 * 10^{-8}$

*Rischi e componenti di rischio presenti nella zona Z3: LOCALI TECNICI*

*Rischio 1: R<sub>A</sub> R<sub>B</sub> R<sub>U</sub> R<sub>V</sub>*

Caratteristiche della zona Z4:	<b>DEPOSITI 1</b>
Tipo di zona:	interna
Tipo di pavimentazione:	ceramica (rt = 0,001)
Rischio di esplosione	assente
Rischio di incendio	elevato (rf = 0,1)
Pericoli particolari:	ridotto rischio di panico (h = 2)
Protezioni antincendio:	manuali (rp = 0,5)
Schermatura di zona:	assente
Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo:	nessuna

Impianto interno: Impianto elettrico

Alimentato dalla linea:	Alimentazione elettrica BT
Tipo di circuito:	Cond. attivi e PE con lo stesso percorso (spire fino a 10 m <sup>2</sup> ) (Ks3 = 0,2)
Tensione di tenuta:	2,5 kV
Sistema di SPD - livello:	Assente (PSPD =1)

Valori medi delle perdite per la zona Z4: DEPOSITI 1

*Rischio 1: R<sub>1</sub>*

Numero di persone nella zona:	4
Numero totale di persone nella struttura:	320
Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno):	1.100
Perdita per tensioni di contatto e	

di passo (relativa a  $R_1$ )  $L_A = L_U = 1,57 * 10^{-8}$   
Perdita per danno fisico (relativa a  $R_1$ )  $L_B = L_V = 1,56 * 10^{-6}$

*Rischi e componenti di rischio presenti nella zona Z4: DEPOSITI 1*

Rischio 1:  $R_A$   $R_B$   $R_U$   $R_V$

Caratteristiche della zona Z5:	<b>DEPOSITI 2</b>
Tipo di zona:	interna
Tipo di pavimentazione:	ceramica (rt = 0,001)
Rischio di esplosione	assente
Rischio di incendio	ordinario (rf = 0,01)
Pericoli particolari:	ridotto rischio di panico (h = 2)
Protezioni antincendio:	manuali (rp = 0,5)
Schermatura di zona:	assente
Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo:	nessuna

Impianto interno: Impianto elettrico

Alimentato dalla linea:	Alimentazione elettrica BT
Tipo di circuito:	Cond. attivi e PE con lo stesso percorso (spire fino a 10 m <sup>2</sup> ) (Ks3 = 0,2)
Tensione di tenuta:	2,5 kV
Sistema di SPD - livello:	Assente (PSPD = 1)

Valori medi delle perdite per la zona Z5: DEPOSITI 2

*Rischio 1:  $R_1$*

Numero di persone nella zona:	4
Numero totale di persone nella struttura:	320
Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno):	1.100
Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a $R_1$ )	$L_A = L_U = 1,57 * 10^{-8}$
Perdita per danno fisico (relativa a $R_1$ )	$L_B = L_V = 1,57 * 10^{-7}$

*Rischi e componenti di rischio presenti nella zona Z5: DEPOSITI 2*

Rischio 1:  $R_A$   $R_B$   $R_U$   $R_V$

Caratteristiche della zona Z6:	<b>LAVANDERIA</b>
Tipo di zona:	interna
Tipo di pavimentazione:	ceramica (rt = 0,001)
Rischio di esplosione	assente
Rischio di incendio	elevato (rf = 0,1)
Pericoli particolari:	ridotto rischio di panico (h = 2)

Protezioni antincendio:	manuali (rp = 0,5)
Schermatura di zona:	assente
Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo:	nessuna

Impianto interno: Impianto elettrico

Alimentato dalla linea:	Alimentazione elettrica BT
Tipo di circuito:	Cond. attivi e PE con lo stesso percorso (spire fino a 10 m <sup>2</sup> ) (Ks3 = 0,2)
Tensione di tenuta:	2,5 kV
Sistema di SPD - livello:	Assente (PSPD =1)

Valori medi delle perdite per la zona Z6: LAVANDERIA

*Rischio 1: R<sub>1</sub>*

Numero di persone nella zona:	4
Numero totale di persone nella struttura:	320
Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno):	4.380
Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R <sub>1</sub> )	$L_A = L_U = 6,25 * 10^{-8}$
Perdita per danno fisico (relativa a R <sub>1</sub> )	$L_B = L_V = 6,25 * 10^{-6}$

*Rischi e componenti di rischio presenti nella zona Z6: LAVANDERIA*

*Rischio 1: R<sub>A</sub> R<sub>B</sub> R<sub>U</sub> R<sub>V</sub>*

Caratteristiche della zona Z7:	<b>CUCINA</b>
Tipo di zona:	interna
Tipo di pavimentazione:	ceramica (rt = 0,001)
Rischio di esplosione	assente
Rischio di incendio	ordinario (rf = 0,01)
Pericoli particolari:	ridotto rischio di panico (h = 2)
Protezioni antincendio:	manuali (rp = 0,5)
Schermatura di zona:	assente
Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo:	nessuna

Impianto interno: Impianto elettrico

Alimentato dalla linea:	Alimentazione elettrica BT
Tipo di circuito:	Cond. attivi e PE con lo stesso percorso (spire fino a 10 m <sup>2</sup> ) (Ks3 = 0,2)
Tensione di tenuta:	2,5 kV
Sistema di SPD - livello:	Assente (PSPD =1)

Valori medi delle perdite per la zona Z7: CUCINA

*Rischio 1: R<sub>1</sub>*

Numero di persone nella zona:	5
Numero totale di persone nella struttura:	320
Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno):	4.380
Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R <sub>1</sub> )	$L_A = L_U = 7,81 * 10^{-8}$
Perdita per danno fisico (relativa a R <sub>1</sub> )	$L_B = L_V = 7,81 * 10^{-7}$

*Rischi e componenti di rischio presenti nella zona Z7: CUCINA*

*Rischio 1: R<sub>A</sub> R<sub>B</sub> R<sub>U</sub> R<sub>V</sub>*

Caratteristiche della zona Z8:	<b>AMBULATORI</b>
Tipo di zona:	interna
Tipo di pavimentazione:	ceramica (rt = 0,001)
Rischio di esplosione	assente
Rischio di incendio	ridotto (rf = 0,001)
Pericoli particolari:	medio rischio di panico (h = 5)
Protezioni antincendio:	manuali (rp = 0,5)
Schermatura di zona:	assente
Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo:	nessuna

Impianto interno: Impianto elettrico

Alimentato dalla linea:	Alimentazione elettrica BT
Tipo di circuito:	Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m <sup>2</sup> ) (Ks3 = 0,2)
Tensione di tenuta:	2,5 kV
Sistema di SPD - livello:	Assente (PSPD = 1)

Impianto interno: Impianto rete dati

Alimentato dalla linea:	Telecomunicazioni
Tipo di circuito:	Cond. attivi e PE su percorsi diversi (spire fino a 50 m <sup>2</sup> ) (Ks3 = 1)
Tensione di tenuta:	1,5 kV
Sistema di SPD - livello:	Assente (PSPD = 1)

Valori medi delle perdite per la zona Z8: AMBULATORI

*Rischio 1: R<sub>1</sub>*

Numero di persone nella zona:	13
Numero totale di persone nella struttura:	320
Tempo per il quale le persone sono	

presenti nella struttura (ore all'anno): 4.380  
Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a  $R_1$ )  $L_A = L_U = 2,03 * 10^{-7}$   
Perdita per danno fisico (relativa a  $R_1$ )  $L_B = L_V = 5,08 * 10^{-7}$   
*Rischi e componenti di rischio presenti nella zona Z8: AMBULATORI*  
Rischio 1:  $R_A$   $R_B$   $R_U$   $R_V$

Caratteristiche della zona Z9: **ESTERNA 1**  
Tipo di zona: esterna  
Tipo di pavimentazione: cemento (rt = 0,01)  
Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Valori medi delle perdite per la zona Z9: ESTERNA 1

*Rischio 1:  $R_1$*   
Numero di persone nella zona: 10  
Numero totale di persone nella struttura: 320  
Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 8.760  
Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a  $R_1$ )  $L_A = 3,13 * 10^{-6}$   
*Rischi e componenti di rischio presenti nella zona Z9: ESTERNA 1*  
Rischio 1:  $R_A$

Caratteristiche della zona Z10: **ESTERNA 2**  
Tipo di zona: esterna  
Tipo di pavimentazione: asfalto (rt = 0,00001)  
Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Valori medi delle perdite per la zona Z10: ESTERNA 2

*Rischio 1:  $R_1$*   
Numero di persone nella zona: 10  
Numero totale di persone nella struttura: 320  
Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 8.760  
Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a  $R_1$ )  $L_A = 3,13 * 10^{-9}$   
*Rischi e componenti di rischio presenti nella zona Z10: ESTERNA 2*  
Rischio 1:  $R_A$



## 10.04 Frequenza di danno

---

Frequenza di danno tollerabile  $F_T$ : 3,0

Non è stata considerata la perdita di animali.

Applicazione del coefficiente  $r_f$  alla  
probabilità di danno  $P_{EB}$  e  $P_B$ : no

Applicazione del coefficiente  $r_t$  alla  
probabilità di danno  $P_{TA}$  e  $P_{TU}$ : no

$F_{S1}$  : Frequenza di danno dovuta a fulmini sulla struttura.

$F_{S2}$  : Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alla struttura.

$F_{S3}$  : Frequenza di danno dovuta a fulmini sulle linee entranti nella struttura.

$F_{S4}$  : Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alle linee entranti nella struttura.

Caratteristiche della zona Z1: OSPITI, VISITATORI E ADDETTI

$F_{S1}$  :  $9,99 * 10^{-2}$

$F_{S2}$  : 1,45

$F_{S3}$  :  $2,72 * 10^{-2}$

$F_{S4}$  : 1,09

Totale = 2,67

Caratteristiche della zona Z2: UFFICI

$F_{S1}$  :  $9,99 * 10^{-2}$

$F_{S2}$  : 1,45

$F_{S3}$  :  $2,72 * 10^{-2}$

$F_{S4}$  : 1,09

Totale = 2,67

Caratteristiche della zona Z3: LOCALI TECNICI

$F_{S1}$  :  $9,99 * 10^{-2}$

$F_{S2}$  :  $2,08 * 10^{-2}$

$F_{S3}$  :  $1,36 * 10^{-2}$

$F_{S4}$  :  $4,09 * 10^{-1}$

Totale =  $5,43 * 10^{-1}$

Caratteristiche della zona Z4: DEPOSITI 1

$F_{S1}$  :  $9,99 * 10^{-2}$

$F_{S2}$  :  $2,08 * 10^{-2}$

$F_{S3}$  :  $1,36 * 10^{-2}$

$F_{S4}$  :  $4,09 * 10^{-1}$

Totale =  $5,43 * 10^{-1}$

Caratteristiche della zona Z5: DEPOSITI 2

$F_{S1} : 9,99 * 10^{-2}$   
 $F_{S2} : 2,08 * 10^{-2}$   
 $F_{S3} : 1,36 * 10^{-2}$   
 $F_{S4} : 4,09 * 10^{-1}$   
Totale =  $5,43 * 10^{-1}$

Caratteristiche della zona Z6: LAVANDERIA

$F_{S1} : 9,99 * 10^{-2}$   
 $F_{S2} : 2,08 * 10^{-2}$   
 $F_{S3} : 1,36 * 10^{-2}$   
 $F_{S4} : 4,09 * 10^{-1}$   
Totale =  $5,43 * 10^{-1}$

Caratteristiche della zona Z7: CUCINA

$F_{S1} : 9,99 * 10^{-2}$   
 $F_{S2} : 2,08 * 10^{-2}$   
 $F_{S3} : 1,36 * 10^{-2}$   
 $F_{S4} : 4,09 * 10^{-1}$   
Totale =  $5,43 * 10^{-1}$

Caratteristiche della zona Z8: AMBULATORI

$F_{S1} : 9,99 * 10^{-2}$   
 $F_{S2} : 1,45$   
 $F_{S3} : 2,72 * 10^{-2}$   
 $F_{S4} : 1,09$   
Totale = 2,67

Caratteristiche della zona Z9: ESTERNA 1

$F_{S1} : 9,99 * 10^{-2}$   
 $F_{S2} : 0$   
 $F_{S3} : 0$   
 $F_{S4} : 0$   
Totale =  $9,99 * 10^{-2}$

Caratteristiche della zona Z10: ESTERNA 2

$F_{S1} : 9,99 * 10^{-2}$   
 $F_{S2} : 0$   
 $F_{S3} : 0$   
 $F_{S4} : 0$   
Totale =  $9,99 * 10^{-2}$

## 10.05 Aree di raccolta e numero di eventi pericolosi

---

### Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura  $A_d = 2,93 * 10^{-2} \text{ km}^2$

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura  $A_m = 4,76 * 10^{-1} \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura  $N_d = 9,99 * 10^{-2}$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura  $N_m = 3,25$

### Linee elettriche

Area di raccolta per fulminazione diretta ( $A_i$ ) e indiretta ( $A_i$ ) delle linee:

Alimentazione elettrica BT

$A_i = 0,040000 \text{ km}^2$

$A_i = 4,000000 \text{ km}^2$

Telecomunicazioni

$A_i = 0,040000 \text{ km}^2$

$A_i = 4,000000 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta ( $N_i$ ) e indiretta ( $N_i$ ) delle linee:

Alimentazione elettrica BT

$N_i = 0,013640$

$N_i = 1,364000$

Telecomunicazioni

$N_i = 0,013640$

$N_i = 1,364000$

## 10.06 Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

---

Zona Z1: OSPITI, VISITATORI E ADDETTI

$P_A = 1,00$

$P_B = 1,00$

$P_C$  (Impianto elettrico) = 1,00

$P_C$  (Impianto rete dati) = 1,00

$P_C = 1,00$

$P_M$  (Impianto elettrico) =  $6,40 * 10^{-3}$

$P_M$  (Impianto rete dati) =  $4,44 * 10^{-1}$

$P_M = 4,48 * 10^{-1}$

$P_U$  (Impianto elettrico) = 1,00

$P_V$  (Impianto elettrico) = 1,00

$P_W$  (Impianto elettrico) = 1,00

$P_Z$  (Impianto elettrico) =  $3,00 * 10^{-1}$

$P_U$  (Impianto rete dati) = 1,00

$P_V$  (Impianto rete dati) = 1,00

$$P_W (\text{Impianto rete dati}) = 1,00$$

$$P_Z (\text{Impianto rete dati}) = 5,00 * 10^{-1}$$

Zona Z2: UFFICI

$$P_A = 1,00$$

$$P_B = 1,00$$

$$P_C (\text{Impianto elettrico}) = 1,00$$

$$P_C (\text{Impianto rete dati}) = 1,00$$

$$P_C = 1,00$$

$$P_M (\text{Impianto elettrico}) = 6,40 * 10^{-3}$$

$$P_M (\text{Impianto rete dati}) = 4,44 * 10^{-1}$$

$$P_M = 4,48 * 10^{-1}$$

$$P_U (\text{Impianto elettrico}) = 1,00$$

$$P_V (\text{Impianto elettrico}) = 1,00$$

$$P_W (\text{Impianto elettrico}) = 1,00$$

$$P_Z (\text{Impianto elettrico}) = 3,00 * 10^{-1}$$

$$P_U (\text{Impianto rete dati}) = 1,00$$

$$P_V (\text{Impianto rete dati}) = 1,00$$

$$P_W (\text{Impianto rete dati}) = 1,00$$

$$P_Z (\text{Impianto rete dati}) = 5,00 * 10^{-1}$$

Zona Z3: LOCALI TECNICI

$$P_A = 1,00$$

$$P_B = 1,00$$

$$P_C (\text{Impianto elettrico}) = 1,00$$

$$P_C = 1,00$$

$$P_M (\text{Impianto elettrico}) = 6,40 * 10^{-3}$$

$$P_M = 6,40 * 10^{-3}$$

$$P_U (\text{Impianto elettrico}) = 1,00$$

$$P_V (\text{Impianto elettrico}) = 1,00$$

$$P_W (\text{Impianto elettrico}) = 1,00$$

$$P_Z (\text{Impianto elettrico}) = 3,00 * 10^{-1}$$

Zona Z4: DEPOSITI 1

$$P_A = 1,00$$

$$P_B = 1,00$$

$$P_C (\text{Impianto elettrico}) = 1,00$$

$$P_C = 1,00$$

$$P_M (\text{Impianto elettrico}) = 6,40 * 10^{-3}$$

$$P_M = 6,40 * 10^{-3}$$

$$P_U (\text{Impianto elettrico}) = 1,00$$

$$P_V (\text{Impianto elettrico}) = 1,00$$

$$P_W (\text{Impianto elettrico}) = 1,00$$

$$P_Z (\text{Impianto elettrico}) = 3,00 * 10^{-1}$$

Zona Z5: DEPOSITI 2

$$P_A = 1,00$$

$$P_B = 1,00$$

$$P_C (\text{Impianto elettrico}) = 1,00$$

$$P_C = 1,00$$

$$P_M (\text{Impianto elettrico}) = 6,40 * 10^{-3}$$

$$P_M = 6,40 * 10^{-3}$$

$$P_U (\text{Impianto elettrico}) = 1,00$$

$$P_V (\text{Impianto elettrico}) = 1,00$$

$$P_W (\text{Impianto elettrico}) = 1,00$$

$$P_Z (\text{Impianto elettrico}) = 3,00 * 10^{-1}$$

Zona Z6: LAVANDERIA

$$P_A = 1,00$$

$$P_B = 1,00$$

$$P_C (\text{Impianto elettrico}) = 1,00$$

$$P_C = 1,00$$

$$P_M (\text{Impianto elettrico}) = 6,40 * 10^{-3}$$

$$P_M = 6,40 * 10^{-3}$$

$$P_U (\text{Impianto elettrico}) = 1,00$$

$$P_V (\text{Impianto elettrico}) = 1,00$$

$$P_W (\text{Impianto elettrico}) = 1,00$$

$$P_Z (\text{Impianto elettrico}) = 3,00 * 10^{-1}$$

Zona Z7: CUCINA

$$P_A = 1,00$$

$$P_B = 1,00$$

$$P_C (\text{Impianto elettrico}) = 1,00$$

$$P_C = 1,00$$

$$P_M (\text{Impianto elettrico}) = 6,40 * 10^{-3}$$

$$P_M = 6,40 * 10^{-3}$$

$$P_U (\text{Impianto elettrico}) = 1,00$$

$$P_V (\text{Impianto elettrico}) = 1,00$$

$$P_W (\text{Impianto elettrico}) = 1,00$$

$$P_Z (\text{Impianto elettrico}) = 3,00 * 10^{-1}$$

Zona Z8: AMBULATORI

$$P_A = 1,00$$

$$P_B = 1,00$$

$$P_C \text{ (Impianto elettrico)} = 1,00$$

$$P_C \text{ (Impianto rete dati)} = 1,00$$

$$P_C = 1,00$$

$$P_M \text{ (Impianto elettrico)} = 6,40 * 10^{-3}$$

$$P_M \text{ (Impianto rete dati)} = 4,44 * 10^{-1}$$

$$P_M = 4,48 * 10^{-1}$$

$$P_U \text{ (Impianto elettrico)} = 1,00$$

$$P_V \text{ (Impianto elettrico)} = 1,00$$

$$P_W \text{ (Impianto elettrico)} = 1,00$$

$$P_Z \text{ (Impianto elettrico)} = 3,00 * 10^{-1}$$

$$P_U \text{ (Impianto rete dati)} = 1,00$$

$$P_V \text{ (Impianto rete dati)} = 1,00$$

$$P_W \text{ (Impianto rete dati)} = 1,00$$

$$P_Z \text{ (Impianto rete dati)} = 5,00 * 10^{-1}$$

Zona Z9: ESTERNA 1

$$P_A = 1,00$$

$$P_B = 1,00$$

$$P_C = 0$$

$$P_M = 0$$

Zona Z10: ESTERNA 2

$$P_A = 1,00$$

$$P_B = 1,00$$

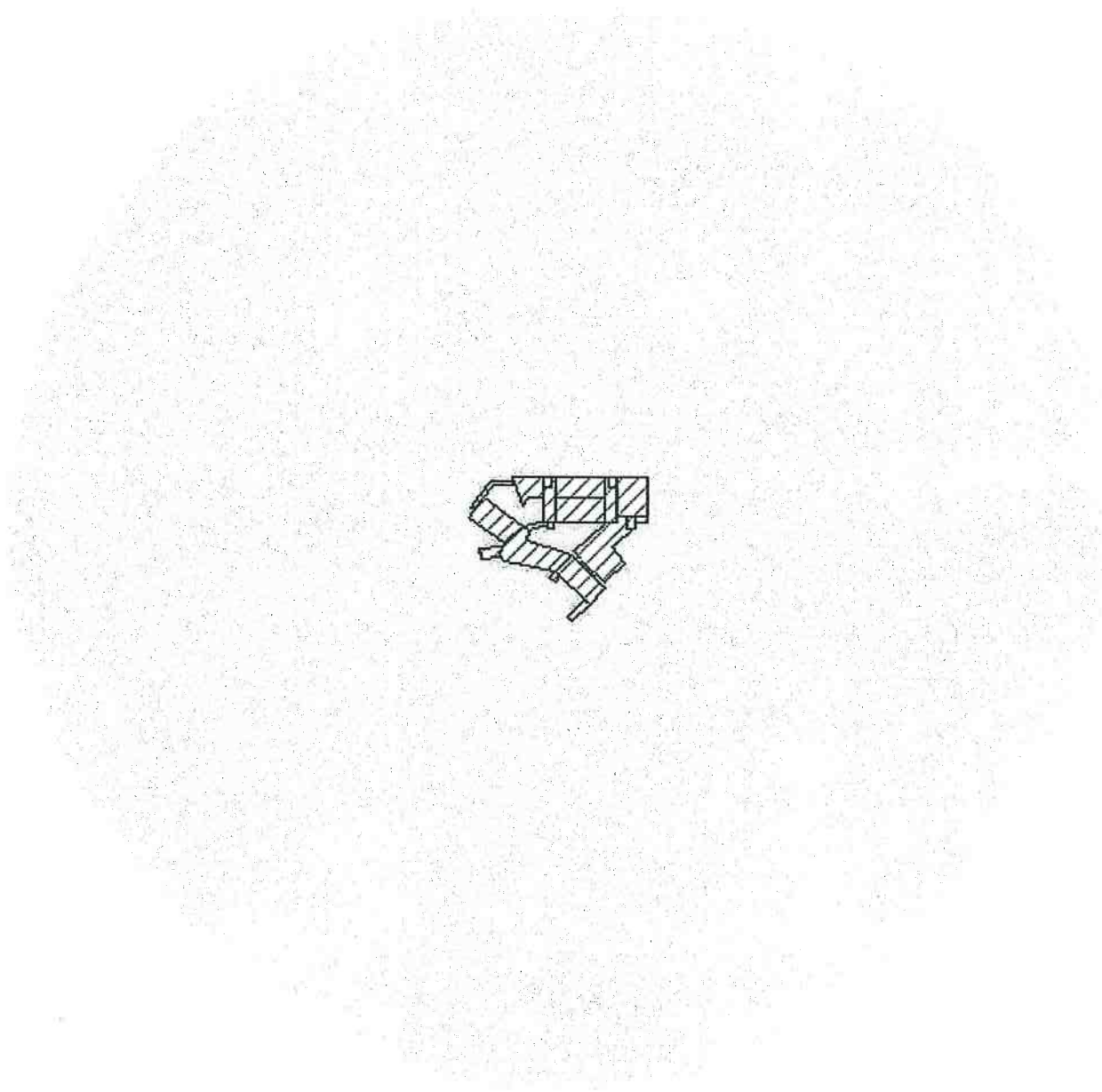
$$P_C = 0$$

$$P_M = 0$$

## 10.09 Area di raccolta per fulminazione indiretta: $A_m$

---

Area di raccolta  $A_m = 4,76 * 10^{-1} \text{ km}^2$



## **ALLEGATI**

VERBALE DI CONSULTAZIONE IN ORDINE ALLA VALUTAZIONE DEI RISCHI



: Azienda/Ente **ASP CARNIA**  
: D.Lgs. 81/2008 **Valutazione dei Rischi**  
: Oggetto **Verbale di consultazione in ordine alla valutazione dei rischi**

: Documento **VRF**  
: Data **28/04/2016**  
: **PAG. 1**

## Verbale di consultazione in ordine alla valutazione dei rischi

Sono presenti i Signori:

: **CAPOREALE DENIS (Direttore)**  
: **VALENTI TATIANA (Ufficio tecnico)**  
:  
:  
:

Il sopralluogo, effettuato in data **28/04/2016**, si rende necessario per la valutazione del rischio dovuto al fulmine.

La seguente lista ha lo scopo di raccogliere i dati di "ingresso" per il calcolo probabilistico di fulmine per una determinata struttura.

1. Committente: **ASP DELLA CARNIA**
2. Struttura da proteggere: **Edifici Tolmezzo di via Allorgagnini**
3. Attività prevalente nella struttura: **~~Edificio~~ Struttura suntuosa in regime residenziale a ciclo continuativo**
4. La struttura da proteggere risulta indipendente da altre strutture (descrizione): **Sì**
5. Posizione struttura:  oggetti di altezza >  oggetti di altezza ≤  isolata  isolata in cima a collina
6. Località dove è ubicata la struttura da proteggere: **TOLMEZZO (UD) - Via Allorgagnini**
7. Ubicazione della struttura da proteggere:  rurale  suburbano  urbano  urbano con edifici alti
8. Dimensioni della struttura: **vedi planimetrie**
9. Fornitura di planimetrie (piante e sezioni/prospetti):  SÌ  NO  N.D.  trasmissione file dati
10. Tipi di perdita da considerare:  L1 (vite umane)  L2 (servizio pubblico)  
 L3 (patrimonio culturale insostituibile)  L4 (economica)
11. Caratteristiche costruttive della struttura (materiali di copertura, facciate, struttura portante, ecc.):  
**Tutto C.a. (strutture portanti)**
12. Struttura con:  singola zona  multi-zona **Z1: ospiti e visitatori; Z2: uffici;  
Z3: Deposita 1 (rischio alto incendio); Z4: Depositi 2 (rischio medio incendio)  
Z5: Lavanderia; Z6: Cucina; Z7: ambulatore; Z8: esterno 1 (pubb); Z9: est. 2 (int.)**
13. Possibili persone presenti nella struttura/zona: **Ospiti: 100; personale amministrativo e manutenzione; personale assist. infermieristico; visitatori**
14. Tipo di pavimentazione zona/edificio 1:  agricolo, cemento  marmo, ceramica  
 pietrisco, moquette, tappeto  asfalto linoleum, legno
15. Tipo di pavimentazione zona/edificio 2:  agricolo, cemento  marmo, ceramica  
 pietrisco, moquette, tappeto  asfalto linoleum, legno

Azienda/Ente **ASP CARNIA**  
D.Lgs. 81/2008 **Valutazione dei Rischi**  
Oggetto **Verbale di consultazione in ordine alla valutazione dei rischi**

Documento **VRF**  
Data **28/04/2016**  
PAG. 3 (File)

d:\dems lavori\studio querini\punto sicurezza\va\_vone ufficio ed esempi\03-rt\_fulminazione\rtf\verbale consultazione 2016.doc

© by Punto Sicurezza Srl - IT - Udine 1991. Punto Sicurezza è un marchio registrato

33. Tipologie di protezioni antincendio:  nessuno  manuali  automatiche (Z1)  
 nessuno  manuali  automatiche (Z2)  
 nessuno  manuali  automatiche (Z3)  
 nessuno  manuali  automatiche (Z4)  
 nessuno  manuali  automatiche (Z5)

(altre zone: **Z6 e Z7: manuali; Z8 e Z9: nessuno**)  
 (manuali: estintori, imp. di allarme manuale, idranti, compart. antincendio, vie di fuga protette, imp. fisso di estinz. manuale)  
 automatiche: imp. fisso aut. di estinzione automatico, imp. di allarme automatico: 10 min. intervento squadra antincendio)

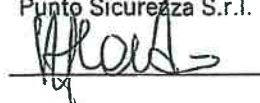
34. Luoghi con pericolo di esplosione:  SI  NO (descrizione): .....  
 .....  
 (zona 0, 20 o esplosivi solidi; zona 1, 21; zona 2, 22; se si, effettuata valutazione rischio esplosione:  SI  NO)

35. LPS esterno:  SI  NO (descrizione: classe, calate, tipo materiali, cartelli, stato di conservazione, manutenzione, ecc.): .....  
**Attualmente nella "parte vecchia" (Blocco A, ala nord - ala centro - ala sud) è esistente LPS esterno non conforme alle norme tecniche. Non esiste documentazione.**

36. SPD interni:  SI  NO (descrizione: classe, tipologia, collegamenti, stato, dove sono inseriti, ecc.): .....  
**Attualmente sono esistenti degli SPD, posizionati in modo casuale su alcuni quadri elettrici. Nessuna documentazione. Sulle linee di telecomunicazione nessuno SPD presente.**

37. Documentazione:  SI  NO (descrizione: valutazioni precedenti, progetti, dichiarazioni di conformità, rapporto di verifica, piano di manutenzione, manutenzione, verifica 462/01):  
**VARIE:**  
 • **Analisi economica (perdite L4) non richiesta.**  
 • **Non ci sono protezioni contro le tensioni di contatto e di passo.**  
 • **Schermature: assenti.**  
 • **Nella struttura non sussistono apparecchiature il cui guasto (o non funzionamento per guasto agli componenti elettrici) provochi immediato pericolo per la vita umana.**

Il datore di lavoro  
  
 Il medico competente

Il RSPP  
 \_\_\_\_\_  
 Punto Sicurezza S.r.l.  


Il Rappresentante per la Sicurezza dei Lavoratori  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_