

Committente



Università degli Studi "Gabriele d'Annunzio"
- sede di Chieti

Responsabile Unico Procedimento
Arch. Giancarlo Laorenza

Via dei Vestini, 31
66100 Chieti (CH)
Tel: +39 0871.3551

Progetto Architettonico  	Capogruppo: Peia Associati s.r.l. Arch. Giampiero Peia Via Cadolini, 30 20137 Milano, (MI) Tel: +39 02 6598647 Fax: +39 02 3654984 e-mail: info@peiaassociati.it con: Arch. Gianluca Buzzelli Arch. Claudio Angelucci Via della Pace, 42 66026 Ortona, (CH) Tel: +39 047 1349736 e-mail: gianluca.buzzelli69@gmail.com e-mail: claudioangelucciark@gmail.com	Timbro e Firma  	
Strutture ed Antincendio 	VE.MA. PROGETTI s.r.l.s. Ing. Domenico Masciandaro Via Tiburtina Valeria, 132 65128 Pescara (PE) Tel: +39 331-4198523 e-mail: strutture@vemaprogetti.com	Timbro e Firma	Firmato digitalmente da GUIDO DAVOGLIO
Impianti Meccanici ed Elettrici 	TEKSER s.r.l. Ing. Guido Davoglio Via E. Cavaglia, 3/a 20139 Milano (MI) Tel: +39 02 5523 0766 e-mail: info@tekser.it	Timbro e Firma	O = Ordine degli Ingegneri della Provincia di Lodi T = Ingegnere C = IT
Acustica e impatto ambientale	Ing. Valentina Aceto Via Austria, n. 6 87036 Rende (CS) Tel: +39 340 1400199 e-mail: ing.valentinaceto@gmail.com	Timbro e Firma	
Oggetto PERMESSO DI COSTRUIRE REALIZZAZIONE NUOVO EDIFICIO SEGRETERIE STUDENTI CAMPUS CHIETI E BAR/PUNTO RISTORO Chieti (CH)			
Soggetto elaborati: CALCOLO PROBABILITA' DI FULMINAZIONE			N. Tavola: IE 002
Disegnatore: LA	Controllo: RD	Aggiornamento n°00	Disegno: 21000-IE-002
Data: 26/06/2021	Approvato: RB	Aggiorn. 26/06/2021	Scala: - Formato: A4

Università degli Studi "Gabriele d'Annunzio" – Sede di Chieti
Via dei Vestini, 31
66100 Chieti (CH)

TEKSER
società di ingegneria

Permesso di costruire

Realizzazione nuovo edificio segreterie studenti

Campus Chieti e Bar/Punto Ristoro

RELAZIONE DI CALCOLO

PROBABILITA' DI FULMINAZIONE

00	26/06/2021	Permesso di costruire	BUSSOLINI	BUSSOLINI	BUSSOLINI	DAVOGLIO
REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO	DIR. TECNICO
JOB no. 20-008		DOCUMENT no. 21000-IE-02	File: 21000-IE-02			
Proprietà intellettuale riservata, sono vietate le riproduzioni e le utilizzazioni anche parziali senza autorizzate scritta.						

TEKSER s.r.l., via Enrico Cavaglia 3/A, 20139 Milano (Italy) - Tel: +39 02-55230766 - Fax: +39 02-55230824 e-mail: info@tekser.it - web site: www.tekser.it

SISTEMA DI QUALITA' ISO 9001:2008 - CERTIFICATO N. 8008 CERTIQUALITY

INDICE

1.	CONTENUTO DEL DOCUMENTO	3
2.	NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	3
3.	INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE	4
4.	DATI INIZIALI	4
4.1	Densità annua di fulmini a terra	4
4.2	Dati relativi alla struttura	4
4.3	Dati relativi alle linee elettriche esterne	5
4.4	Definizione e caratteristiche delle zone	5
5.	CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE	5
6.	VALUTAZIONE DEI RISCHI	6
7.	SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE	6
8.	CONCLUSIONI	6
9.	APPENDICI	7

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO

Questo documento contiene:

- la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine;
- la scelta delle misure di protezione da adottare ove necessarie.

2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

- CEI EN 62305-1
"Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-2
"Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-3
"Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-4
"Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"
Febbraio 2013;
- CEI 81-29
"Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305"
Maggio 2020;
- CEI EN IEC 62858
"Densità di fulminazione. Reti di localizzazione fulmini (LLS) - Principi generali"
Maggio 2020.

3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE

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

La struttura che si vuole proteggere coincide con un intero edificio a sé stante, fisicamente separato da altre costruzioni.

Pertanto, ai sensi dell'art. A.2.2 della norma CEI EN 62305-2, le dimensioni e le caratteristiche della struttura da considerare sono quelle dell'edificio stesso.

4. DATI INIZIALI

4.1 *Densità annua di fulmini a terra*

La densità annua di fulmini a terra al kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura (in proposito vedere l'allegato "Valore di Ng"), vale:

$$Ng = 2,44 \text{ fulmini/anno km}^2$$

4.2 *Dati relativi alla struttura*

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: uffici

In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a:

- perdita di vite umane
- perdita economica

In accordo con la norma CEI EN 62305-2 per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, deve pertanto essere calcolato:

- rischio R1;

Le valutazioni di natura economica, volte ad accertare la convenienza dell'adozione delle misure di protezione, non sono state condotte perché espressamente non richieste dal Committente.

4.3 *Dati relativi alle linee elettriche esterne*

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: LINEA DI POTENZA MT

Le caratteristiche delle linee elettriche sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle linee elettriche*.

4.4 *Definizione e caratteristiche delle zone*

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;

Le caratteristiche delle zone, i valori medi delle perdite, i tipi di rischio presenti e le relative componenti sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle Zone*.

5. **CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE**

L'area di raccolta AD dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata graficamente secondo il metodo indicato nella norma CEI EN 62305-2, 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, 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, art. A.4 e A.5.

I valori delle aree di raccolta (A) e i relativi numeri di eventi pericolosi all'anno (N) sono riportati nell'Appendice *Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi*.

I valori delle probabilità di danno (P) per il calcolo delle varie componenti di rischio considerate sono riportate nell'Appendice *Valori delle probabilità P per la struttura non protetta*.

6. VALUTAZIONE DEI RISCHI

6.1 Rischio R1: perdita di vite umane

6.1.1 Calcolo del rischio R1

I valori delle componenti ed il valore del rischio R1 sono di seguito indicati.

RA: 6,44E-07

RB: 5,14E-07

Totale: 1,16E-06

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo R1 = 1,16E-06 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo R1 = 1,16E-06 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05, non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

8. CONCLUSIONI

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

Secondo la norma CEI EN 62305-2 la protezione contro il fulmine non è necessaria.

9. APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: vedi disegno

Coefficiente di posizione: in area con oggetti di altezza uguale o inferiore ($CD = 0,5$)

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km^2) $Ng = 2,44$

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: LINEA DI POTENZA MT

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m) $L = 200$

Resistività (ohm x m) $r = 400$

Coefficiente ambientale (CE): urbano

Schermo collegato alla stessa terra delle apparecchiature alimentate: $1 < R \leq 5$ ohm/km

APPENDICE - Caratteristiche della zona

Caratteristiche della zona: ZONA UFFICI

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: ceramica ($rt = 0,001$)

Rischio di incendio: ordinario ($rf = 0,01$)

Pericoli particolari: ridotto rischio di panico ($h = 2$)

Protezioni antincendio: automatiche ($rp = 0,2$)

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Valori medi delle perdite per la zona: ZONA UFFICI

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 500

Numero totale di persone nella struttura: 500

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 3300

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = LU = 3,77E-06$

Perdita per danno fisico (relativa a R1) $LB = LV = 3,01E-06$

Rischio 4

Valore dei muri (€): 14636160

Valore del contenuto (€): 2236080

Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 3455760

Valore totale della struttura (€): 20328000

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) $LC = LM = LW = LZ = 1,70E-03$

Perdita per danno fisico (relativa a R4) $LB = LV = 4,00E-04$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: ZONA UFFICI

Rischio 1: RaRb Ru Rv

Rischio 4: Rb Rc RmRvRwRz

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura $AD = 9,51E-02 \text{ km}^2$

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura $AM = 6,51E-01 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura $ND = 1,71E-01$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura $NM = 2,34E+00$

Linee elettriche

Area di raccolta per fulminazione diretta (AL) e indiretta (AI) delle linee:

LINEA DI POTENZA MT

$AL = 0,016000 \text{ km}^2$

$AI = 1,600000 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta (NL) e indiretta (NI) delle linee:

LINEA DI POTENZA MT

$NL = 0,002872$

$NI = 0,287200$

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z2: ZONA UFFICI

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC = 0,00E+00

PM = 0,00E+00

Valore di N_g



VALORE DI N_g

(CEI EN 62305 - CEI EN IEC 62858)

$N_g = 2,44$ (fulmini / anno km²)

POSIZIONE

Latitudine: **42,363912° N**

Longitudine: **14,157885° 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 .
- Piccole variazioni delle coordinate possono portare a valori diversi di N_g a causa della natura discreta della mappa cartografica.
- I dati forniti da TNE srl possiedono le caratteristiche indicate dalla guida CEI EN IEC 62858 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.

VALIDITA' TEMPORALE

- Il valore di N_g riportato sul presente attestato, in accordo con la norma CEI EN IEC 62858, art. 4.3, dovrà essere rivalutato a partire dal 1° gennaio 2025.

Data 22/06/2021