



UNIVERSITA' DI PISA

PROGETTO DI MANUTENZIONE
STRAORDINARIA PER IL
RIFACIMENTO DELLA
PAVIMENTAZIONE E DELLA
IMPERMEABILIZZAZIONE DELLA
TERRAZZA E DELLE GRADONATE
DEL FABBRICATO SEDE DEL
DIPARTIMENTO DI ECONOMIA E
MANAGEMENT UBICATO IN VIA
RIDOLFI 10 PISA

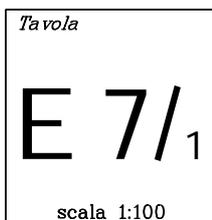
CUP I51 H14 000 050 005 –
CIG 5619583298

<i>Commessa:</i> Università di Pisa	N. 3969
-------------------------------------	---------

PROGETTO ESECUTIVO – IMPIANTI ELETTRICI

PROGETTO

RELAZIONE DI VERIFICA
SCARICHE ATMOSFERICHE

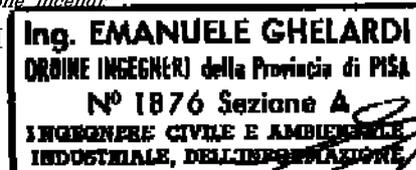


Progetto Architettonico

ARCH. ALBERTINO LINCiano

Progetto impianti elettrici e prevenzione incendi

ING. EMANUELE GHELARDI



Responsabile unico del Procedimento

Geom. Marco Raglianti

Il Rettore

Massimo Augello

Eseguito	15/07/2015	
Revisione	13/01/2016	Inserito rischio R1 e nuovi valori Ng

Il presente disegno è protetto dal diritto di autore ai sensi della L. 22 aprile 1941 n°633 e successive modifiche e integrazioni. E' quindi vietata la riproduzione e/o la trasmissione a terzi. Ogni infrazione verrà perseguita nei termini di legge.

RELAZIONE TECNICA

Protezione contro i fulmini

**Valutazione del rischio
e scelta delle misure di protezione**

TERRAZZA E GRADONATE

DIPARTIMENTO DI ECONOMIA E MANAGEMENT

SOMMARIO

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO
2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO
3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE
4. DATI INIZIALI
 - 4.1 Densità annua di fulmini a terra
 - 4.2 Dati relativi alla struttura
 - 4.3 Dati relativi alle linee esterne
 - 4.4 Definizione e caratteristiche delle zone
5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE
6. VALUTAZIONE DEI RISCHI
 - 6.1 Rischio R_1 di perdita di vite umane
 - 6.1.1 Calcolo del rischio R_1
 - 6.1.2 Analisi del rischio R_1
7. CONCLUSIONI
8. APPENDICI

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"
Febbraio 2014;
- 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 N_g (Norma CEI EN 62305-2)"
Febbraio 2014.

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:

$$N_g = 2,65 \text{ fulmini/anno km}^2$$

4.2 Dati relativi alla struttura

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 98 B (m): 17 H (m): 5

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: Terrazza

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

- perdita di vite umane
- perdita economica

La struttura presenta tutte le parti metalliche collegate fra loro in modo da realizzare una rete di equipotenzialità conforme a quella richiesta dalla norma CEI EN 62305-4.

4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: Cabina MT/BT

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;

sono state definite le seguenti zone:

Z1: Terrazza

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 analiticamente come 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 analiticamente come 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.

Z1: Terrazza

RA: 0,00E+00

Totale: 0,00E+00

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 0,00E+00

6.1.2 Analisi del rischio R1

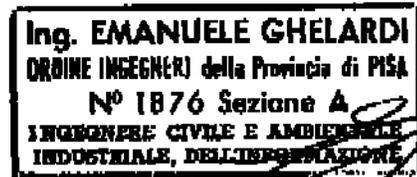
Il rischio complessivo R1 è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$

7. CONCLUSIONI

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1
SECONDO LA NORMA CEI EN 62305-2 LA PROTEZIONE CONTRO IL FULMINE NON E'
NECESSARIA.

Data 13/01/2016

Timbro e firma



8. APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: A (m): 98 B (m): 17 H (m): 5
Coefficiente di posizione: in area con oggetti di altezza uguale o inferiore (CD = 0,5)
Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km²) Ng = 2,65

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: Cabina MT/BT
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso
Tipo di linea: energia - interrata
Coefficiente ambientale (CE): urbano
SPD ad arrivo linea: livello I (PEB = 0,01)

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Terrazza
Tipo di zona: esterna
Tipo di suolo: cemento (rt = 0,01)

APPENDICE - Frequenza di danno

Frequenza di danno tollerabile FT = 0,1
FS1: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulla struttura
FS2: Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alla struttura
FS3: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulle linee entranti nella struttura
FS4: Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alle linee entranti nella struttura

Zona

Z1: Terrazza

FS1: 1,54E-04

FS2: 0,00E+00

FS3: 0,00E+00

FS4: 0,00E+00

Totale: 1,54E-04

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 5,82E-03 km²

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 4,65E-01 km²

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 7,71E-03

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 1,23E+00