CITTA' DI CATANZARO

SETTORE LL.PP.GRANDI OPERE

Riqualificazione dell'area Magna Grecia in Catanzaro Lido per la realizzazione di una area fieristica coperta.

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:

GEOM. UMBERTO COSCO

DIRIGENTE DI SETTORE:

ING. GENNARO AMATO

DATA

PROG. ESECUTIVO 08/2016

CODICE CUP: D61E1100015001
CODICE CIG: 6561130FBE

SCALA:

TITOLO ELABORATO:

IMPIANTI ELETTRICI:
RELAZIONE DI VERIFICA DELL'IMPIANTO DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE

NUMERO ELABORATO:

IE14

IL TECNICO PROGETTISTA:

ING. ANTONIO CANINO
SEDE LEGALE: P.ZZA G. RICCA 2
88055 TAVERNA (CZ)
p.IVA: 02527820795
C.F. CNNNTN75T07C352U
TEL.FAX : +39 1893256 - CELL 3204141348
antcanino@gmail.com
antonio.canino@ingpec.eu

VISTI:

PROGETTO: *ING. ANTONIO CANINO*
SEDE LEGALE: P.ZZA G. RICCA 2 88055 TAVERNA (CZ)
02527820795 C.F. CNNNTN75T07C352U TEL.FAX : +39 1893256 - CELL 3204141348
antcanino@gmail.com- antonio.canino@ingpec.eu

Il presente progetto è protetto a termini di legge.

RELAZIONE TECNICA

Protezione contro i fulmini

Valutazione del rischio
e scelta delle misure di protezione

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. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

8. CONCLUSIONI

9. APPENDICI

10. ALLEGATI

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 Ng (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 vale:

$$N_g = 1{,}5 \text{ fulmini/anno km}^2$$

4.2 Dati relativi alla struttura

Le dimensioni massime della struttura sono:
A (m): 75 B (m): 90 H (m): 14 Hmax (m): 18

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: commerciale
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.

L'edificio ha copertura metallica e struttura portante metallica o in cemento armato con ferri d'armatura continui.

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: LINEA MT
- Linea di segnale: LINEA SEGNALE

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: Struttura

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: Struttura
RA: 8,08E-08
RB: 4,04E-08
RU(IMPIANTO ELETTRICO): 0,00E+00

RV(IMPIANTO ELETTRICO): 0,00E+00
RU(IMPIANTO TLC): 0,00E+00
RV(IMPIANTO TLC): 0,00E+00
Totale: 1,21E-07

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 1,21E-07

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo R1 = 1,21E-07 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo R1 = 1,21E-07 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 E' NECESSARIA.

NOTA BENE: LA PRESENTE VERIFICA DOVRÀ ESSERE RIPETUTA AL TERMINE DEI LAVORI, PER TENER CONTO DELLO STATO DI FATTO REALIZZATO.

9. APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: A (m): 75 B (m): 90 H (m): 14 Hmax (m): 18
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 km²) Ng = 1,5

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: LINEA MT
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso
Tipo di linea: energia - interrata con trasformatore MT/BT
Lunghezza (m) L = 500
Resistività (ohm x m) □ = 400
Coefficiente ambientale (CE): urbano
Linea in tubo o canale metallico
Schermo collegato alla stessa terra delle apparecchiature alimentate: 1 < R <= 5 ohm/km
Dimensioni della struttura da cui proviene la linea: A (m): 11 B (m): 7,4 H (m): 3
Coefficiente di posizione della struttura da cui proviene la linea (Cd): in area con oggetti di altezza maggiore

Caratteristiche della linea: LINEA SEGNALE
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso
Tipo di linea: segnale - interrata
Lunghezza (m) L = 500
Resistività (ohm x m) □ = 400
Coefficiente ambientale (CE): urbano
Linea in tubo o canale metallico
Schermo collegato alla stessa terra delle apparecchiature alimentate: 5 < R <= 20 ohm/km

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Struttura
Tipo di zona: interna
Tipo di pavimentazione: cemento (rt = 0,01)
Rischio di incendio: ordinario (rf = 0,01)
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 LINEA MT
Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²) (Ks3 = 0,01)
Tensione di tenuta: 6,0 kV
Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD =1)

Impianto interno: IMPIANTO TLC
Alimentato dalla linea LINEA SEGNALE
Tipo di circuito: Cavo schermato o canale metallico (Ks3 = 0,0001)
Tensione di tenuta: 1,0 kV
Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD =1)

Valori medi delle perdite per la zona: Struttura
Rischio 1
Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 360
Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = LU = 4,11E-06
Perdita per danno fisico (relativa a R1) LB = LV = 2,06E-06
Rischio 4
Valore dei muri (€): 2500000
Valore del contenuto (€): 500000
Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 1500000
Valore totale della struttura (€): 4000000
Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) LC = LM = LW = LZ = 3,75E-03
Perdita per danno fisico (relativa a R4) LB = LV = 1,13E-03

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Struttura
Rischio 1: Ra Rb Ru Rv
Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

APPENDICE - Frequenza di danno

Frequenza di danno tollerabile FT = 0,1
Non è stata considerata la perdita di animali
Applicazione del coefficiente rf alla probabilità di danno PEB e PB: no
Applicazione del coefficiente rt alla probabilità di danno PTA e PTU: no

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: Struttura
FS1: 1,97E-02
FS2: 2,09E-06
FS3: 0,00E+00
FS4: 0,00E+00
Totale: 1,97E-02

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 2,62E-02 km²
Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 5,00E-01 km²
Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 1,97E-02
Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 7,50E-01

Linee elettriche

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

LINEA MT
AL = 0,020000 km²
AI = 2,000000 km²

LINEA SEGNALE
AL = 0,020000 km²
AI = 2,000000 km²

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

LINEA MT
NL = 0,000300
NI = 0,030000

LINEA SEGNALE
NL = 0,001500
NI = 0,150000

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: Struttura
PA = 1,00E+00
PB = 1,0
PC (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00
PC (IMPIANTO TLC) = 0,00E+00
PC = 0,00E+00
PM (IMPIANTO ELETTRICO) = 2,78E-06
PM (IMPIANTO TLC) = 1,00E-08
PM = 2,79E-06
PU (IMPIANTO ELETTRICO) = 0,00E+00
PV (IMPIANTO ELETTRICO) = 0,00E+00
PW (IMPIANTO ELETTRICO) = 0,00E+00
PZ (IMPIANTO ELETTRICO) = 0,00E+00
PU (IMPIANTO TLC) = 0,00E+00
PV (IMPIANTO TLC) = 0,00E+00
PW (IMPIANTO TLC) = 0,00E+00
PZ (IMPIANTO TLC) = 0,00E+00