



Comune di Galliera Veneta

Provincia di Padova

OGGETTO

Progetto esecutivo per l'intervento di riorganizzazione urbanistica, edilizia e funzionale degli impianti sportivi di Viale Venezia, I° stralcio

COMMITTENTE

Comune di Galliera Veneta (PD)
35015 Via Roma n.174

PROGETTISTA

arch. Graziano Pavin

Galleria Campo della Marta 18/3 – 35013 Cittadella (PD)

Tel/fax 049/9403349 cell. 3333011730

Architetto.pavin@libero.it – graziano.pavin@archiworldpec.it

RELAZIONE VERIFICA SCARICHE ATMOSFERICHE

Impianto elettrico	Impianto termoidraulico	Strutture
Studio Tecnico Ing. Gianni Milani Via C.C. Agostini, 50 35018, San Martino di Lupari (PD)	Studio Tecnico Associato Alfa Via Roma 47/3 35015, Galliera Veneta (PD)	Studio Tecnico Ing. Paolo Botton Via Trieste, 10 35010 Carmignano di Brenta (PD)

Novembre 2016

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. LIMITI
10. APPENDICI
11. ALLEGATI
 - Disegno della struttura
 - Grafico area di raccolta AD
 - Grafico area di raccolta AM
 - Calcolo N_g

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO

Questo documento contiene:

- la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine relativamente alla riorganizzazione funzionale, edilizia e urbanistica degli impianti sportivi del Comune di Galliera Veneta – 1^ stralcio zona Bar.
- 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 è una parte verticale di un edificio. Esistono circuiti elettrici comuni con le altre parti dell'edificio, ma non sono stati installati, al confine della struttura, idonei mezzi di protezione (SPD, trasformatori di separazione, accoppiatori optoelettronici, ecc.) per impedire la propagazione delle sovratensioni fra la struttura e le altre parti dell'edificio.

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:

$$N_g = 4,22 \text{ fulmini/anno km}^2$$

4.2 Dati relativi alla struttura

La pianta della struttura è riportata nel disegno (*Allegato Disegno della struttura*).

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

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: ENERGIA
- Linea di energia: 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 graficamente secondo il metodo indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2, ed è riportata nel disegno (Allegato *Grafico area di raccolta AD*).

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, ed è riportata nel disegno (Allegato *Grafico area di raccolta AM*).

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: 1,18E-07

RB: 4,75E-08

RU(SEGNALE): 5,30E-08

RV(SEGNALE): 2,13E-08

RU(SEGNALE TV): 0,00+E00

RV(SEGNALE TV): 0,00+E00

RW(SEGNALE TV): 0,00+E00

RZ(SEGNALE TV): 0,00+E00

RU(ENERGIA): 2,07E-09

RV(ENERGIA): 8,29E-10

Totale: 2,43E-07

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 2,43E-07

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo R1 = 2,43E-07 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo R1 = 2,43E-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.

In relazione al valore della frequenza di danno l'adozione di misure di protezione è comunque opportuna al fine di garantire la funzionalità della struttura e dei suoi impianti.

9. LIMITI

Il Committente è stato reso edotto che le ipotesi di progetto sono contenute nei paragrafi da 1 a 05 e pertanto dovranno essere comunicate allo scrivente eventuali modifiche delle stesse nel tempo.

Il progettista declina ogni responsabilità sulla correttezza della presente valutazione del rischio dovuta a modifiche nel tempo delle ipotesi sopradette.

L'impianto elettrico, inoltre, non è protetto contro il danno economico che le sovratensioni possono provocare, avendo il Committente espressamente accettato tale rischio e pertanto non si è valutato il rischio 4.

Data novembre 2016

Timbro e firma

10. APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: vedi disegno
Coefficiente di posizione: isolata ($CD = 1$)
Schermo esterno alla struttura: assente
Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km^2) $Ng = 4,22$

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: ENERGIA
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso
Tipo di linea: energia - interrata
Lunghezza (m) $L = 780$
Resistività (ohm x m) $\rho = 400$
Coefficiente ambientale (CE): suburbano
SPD ad arrivo linea: livello I ($PEB = 0,01$)

Caratteristiche della linea: SEGNALE
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso
Tipo di linea: energia - interrata
Lunghezza (m) $L = 1000$
Resistività (ohm x m) $\rho = 400$
Coefficiente ambientale (CE): urbano

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Struttura
Tipo di zona: interna
Tipo di pavimentazione: ceramica ($rt = 0,001$)
Rischio di incendio: ridotto ($rf = 0,001$)
Pericoli particolari: ridotto rischio di panico ($h = 2$)
Protezioni antincendio: nessuna ($rp = 1$)
Schermatura di zona: assente
Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: SEGNALE
Alimentato dalla linea SEGNALE
Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a $0,5 m^2$) ($Ks3 = 0,01$)
Tensione di tenuta: 2,5 kV
Sistema di SPD - livello: Assente ($PSPD = 1$)

Impianto interno: SEGNALE TV
Non alimentato da alcuna linea
Tipo di circuito: Cavo schermato o canale metallico ($Ks3 = 0,0001$)
Tensione di tenuta: 1,5 kV
Sistema di SPD - livello: Assente ($PSPD = 1$)

Impianto interno: ENERGIA

Alimentato dalla linea ENERGIA

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²) (Ks3 = 0,01)

Tensione di tenuta: 4,0 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): 5500

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = LU = 6,28E-06

Perdita per danno fisico (relativa a R1) LB = LV = 2,52E-06

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Struttura

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

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: 1,89E-02

FS2: 3,83E-05

FS3: 4,13E-02

FS4: 1,03E+00

Totale: 1,09E+00

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 4,47E-03 km²

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 4,08E-01 km²

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 1,89E-02

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 1,72E+00

Linee elettriche

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

ENERGIA

AL = 0,031200 km²
AI = 3,120000 km²

SEGNALE
AL = 0,040000 km²
AI = 4,000000 km²

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

ENERGIA
NL = 0,032916
NI = 3,291600

SEGNALE
NL = 0,008440
NI = 0,844000

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: Struttura
PA = 1,00E+00
PB = 1,0
PC (SEGNALE) = 1,00E+00
PC (SEGNALE TV) = 0,00E+00
PC (ENERGIA) = 1,00E+00
PC = 1,00E+00
PM (SEGNALE) = 1,60E-05
PM (SEGNALE TV) = 4,44E-09
PM (ENERGIA) = 6,25E-06
PM = 2,23E-05
PU (SEGNALE) = 1,00E+00
PV (SEGNALE) = 1,00E+00
PW (SEGNALE) = 1,00E+00
PZ (SEGNALE) = 3,00E-01
PU (ENERGIA) = 1,00E-02
PV (ENERGIA) = 1,00E-02
PW (ENERGIA) = 1,00E+00
PZ (ENERGIA) = 1,60E-01

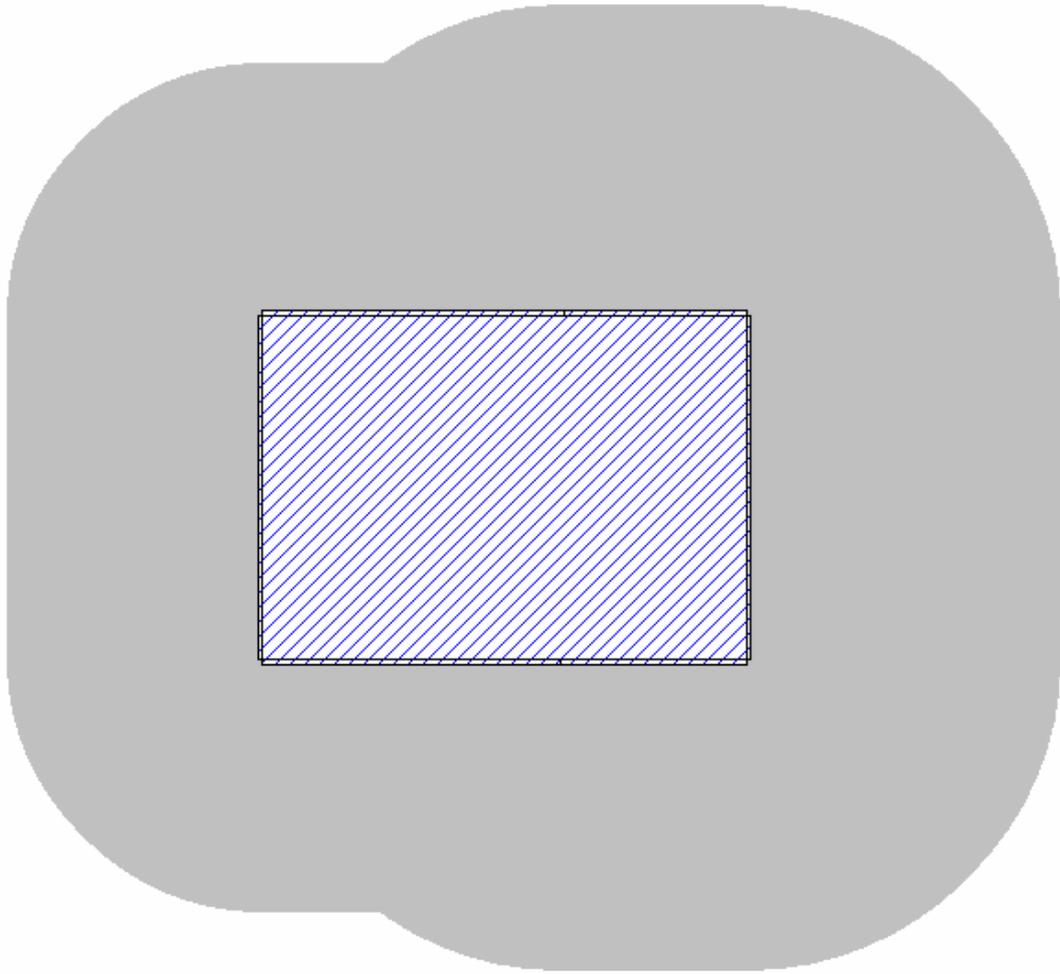
11. ALLEGATI

Disegno della struttura (TAVOLA DI PROGETTO)

Grafico area di raccolta AD

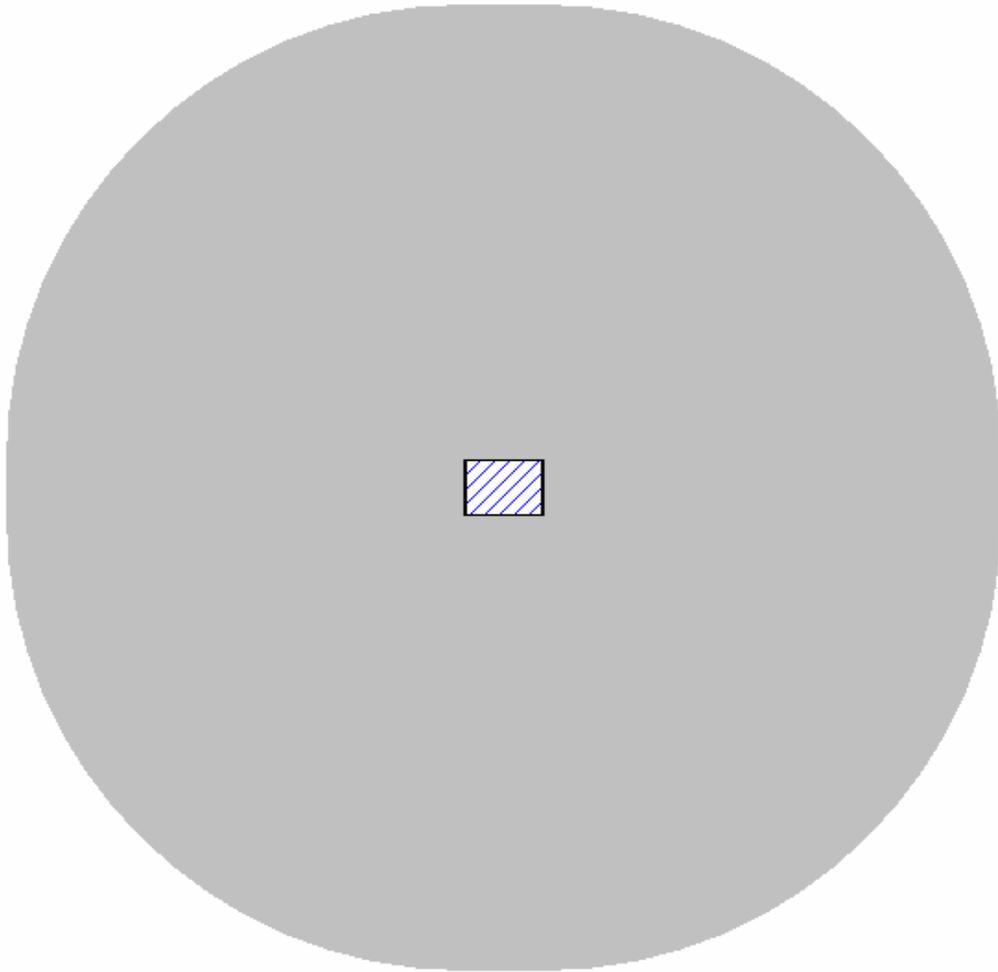
Grafico area di raccolta AM

Calcolo Ng



Allegato - Area di raccolta per fulminazione diretta AD

Area di raccolta AD (km²) = 6,76E-03



Allegato - Area di raccolta per fulminazione indiretta AM

Area di raccolta AM (km²) = 4,39E-01

VALORE DI N_G

(CEI EN 62305 - CEI 81-30)

$$N_G = 4,22 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

POSIZIONE

Latitudine: 45,660891° N

Longitudine: 11,828971° 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 cartografica.
- 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, 12 novembre 2016