



Antonio Cardarelli
AZIENDA OSPEDALIERA DI RILIEVO NAZIONALE



OGGETTO

ACCORDO QUADRO PER SERVIZI DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA

Interventi sul Padiglione D di raffrescamento da fonte rinnovabile e di riduzione dei consumi elettrici con lampade ad alta efficienza

PROGETTO DEFINITIVO

ACCORDO QUADRO PER SERVIZI DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA
EX. ART.54 c.3 D.LGS. 50/2016
CONTRATTO STIPULATO IN DATA 08 AGOSTO 2019 - CIG:7629583311
IL R.U.P.: Ing. Gaetano MIRTO

ORDINE DI PRESTAZIONE N. **9**

Data emissione OdP: 07/10/2019

R.T.P.

MANDATARIA:



Consortio Stabile Mythos S.c.ar.l.
Via Trottechien 61, 11100 Aosta
mythos.ao@mythos.pro

MANDANTI:

corvino+multari

Corvino+Multari S.R.L.
Via Ponti Rossi, 117 -
80141 Napoli



Arethusa S.R.L.
Via G. Rossini, 14 -
80026 Casoria (NA)



G.M.N. Engineering S.R.L.
Servizi di Ingegneria e Geologia
viale Kennedy, 5 - 80125 - Napoli

Arch. Carlotta Cocco
LEED AP BD+C, ID+C,
BREEAM Assessor

IL COORDINATORE DEL R.T.P. E
RESPONSABILE INTEGRAZIONE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. Fabio Inzani



IL DIRETTORE TECNICO
Arethusa S.R.L.
Ing. Cesare Ferone



DISCIPLINA:

IMPIANTI ELETTRICI

TITOLO ELABORATO:

IMPIANTO SCARICHE ATMOSFERICHE
RELAZIONE TECNICA

NUMERO ELABORATO:

TW1913.PD.4011.D.PNN.ET.R.00

DATA DI CONSEGNA:

12/03/2020

| REV. N. | DATA REV. | OGGETTO |
|---------|------------|----------------------------|
| 0 | 12.03.2020 | EMISSIONE PER APPROVAZIONE |
| | | |
| | | |
| | | |

NOME FILE:

TW1913.PD.4011.D.PNN.ET.R.00.dwg

FORMATO ELABORATO:

A4

SCALA ELABORATO:

-

RELAZIONE CALCOLO IMPIANTO SCARICHE ATMOSFERICHE

Protezione contro i fulmini Valutazione del rischio

elaborata secondo norma internazionale:

IEC 62305-2:2010-12

considerando le note nazionali del paese:

CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2):2013

Riassunto delle misure di protezione per la riduzione dei danni causati da fulminazioni.

Risultati della valutazione del rischio per il seguente progetto:

Progetto/oggetto:

PADIGLIONE D

80100 NAPOLI

Cliente/committente:

AORN CARDARELLI - EDIFICIO D

80100 ZONA OSPEDALIERA

Indice

- 1. Indice abbreviazioni**
- 2. Base normativa**
- 3. Rischio e sorgente di danno**
- 4. Dati sul progetto**
 - 4.1. Rischi da considerare
 - 4.2. Parametri geografici e della struttura
 - 4.3. Suddivisione della struttura in zone di protezione/zone
- 5. Servizi entranti**
- 6. Caratteristiche della struttura**
 - 6.1. Carico d'incendio
 - 6.2. Misure di protezione antincendio
 - 6.3. Pericoli particolari delle persone nella struttura
 - 6.4. Schermatura locale esterna
- 7. Valutazione del rischio**
 - 7.1. Rischio R1, Vita umana
 - 7.2. Scelta misure di protezione
- 8. Giuridicamente vincolante**
- 9. Informazioni generali**
- 10. Spiegazione dei termini**

1. Indice abbreviazioni

| | |
|-----------|--|
| a | Tasso di ammortamento |
| a_t | Tempo di ammortamento |
| c_a | Costo degli animali nella zona, in denaro |
| c_b | Costo della zona dell'edificio, in denaro |
| c_c | Costo del contenuto della zona, in denaro |
| c_s | Valore degli impianti interni (compreso le loro attività) in denaro |
| c_t | Valore totale della struttura, in denaro |
| $CD;CDJ$ | Coefficiente di posizione |
| C_L | Costo annuo della perdita totale senza misure di protezione |
| CPM | Costo annuo delle misure di protezione scelte |
| CRL | Costo annuo della perdita residua |
| EB | lightning equipotential bonding – Equipotenzializzazione antifulmine |
| H | Altezza della struttura |
| H_p | Punto massimo della struttura |
| i | Tasso di interesse |
| KS_1 | Coefficiente relativo all'efficacia dell'effetto schermante della struttura (schermatura esterna) |
| KS_{1W} | Lato di magliatura dello schermo della struttura |
| KS_2 | Coefficiente relativo all'efficacia di uno schermo interno alla struttura (schermatura interna) |
| KS_{2W} | Lato di magliatura dello schermo interno |
| L_1 | Perdita di vite umane |
| L_2 | Perdita di servizio pubblico |
| L_3 | Perdita di patrimonio culturale insostituibile |
| L_4 | Perdita economica |
| L | Lunghezza della struttura |
| LEMP | Lightning electromagnetic impulse – impulso elettromagnetico del fulmine |
| LP | lightning protection – protezione contro il fulmine (composto dal sistema di protezione contro il fulmine (LPS) e dalle misure di protezione contro il LEMP) |
| LPL | lightning protection level – livello di protezione |
| LPS | lightning protection system – sistema di protezione contro il fulmine |
| LPZ | Lightning protection zone – zone di protezione (zona in cui è definito l'ambiente elettromagnetico creato dal fulmine.) |
| m | Tasso di manutenzione |
| N_D | Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura |
| N_G | Densità di fulmini al suolo |
| P_B | Probabilità di danno materiale in una struttura (fulminazione sulla struttura) |
| PEB | Equipotenzializzazione antifulmine |

| | |
|-----------------|--|
| PSPD | Sistema coordinato di SPD |
| R | Rischio |
| R ₁ | Rischio di perdita di vite umane nella struttura |
| R ₂ | Rischio di perdita di servizio pubblico in una struttura |
| R ₃ | Rischio di perdita di patrimonio culturale insostituibile in una struttura |
| R ₄ | Rischio di perdita economica in una struttura |
| R _A | Componente di rischio (danno ad esseri viventi – fulminazione sulla struttura) |
| R _B | Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulminazione sulla struttura) |
| R _C | Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulminazione sulla struttura) |
| R _M | Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulminazione in prossimità della struttura) |
| R _U | Componente di rischio (danno ad esseri viventi – fulminazione sulla linea connessa) |
| R _V | Componente di rischio (danno materiale alla struttura – fulminazione sulla linea connessa) |
| R _W | Componente di rischio (guasto di impianti interni – fulminazione sulla linea connessa) |
| R _Z | Componente di rischio (guasto di impianti interni – fulminazione in prossimità della linea connessa) |
| R _T | Rischio tollerabile (valore massimo di un rischio ancora accettabile per la struttura da proteggere) |
| r _f | Coefficiente di riduzione delle perdite dipendente dal rischio di incendio |
| r _p | Coefficiente di riduzione delle perdite correlato alle misure antincendio |
| S _M | Risparmio annuo |
| SPD | surgeprotectivedevice – Limitatore di sovratensione |
| SPM | misure di protezione contro il LEMP (misure per la riduzione del rischio di guasto dovuto al LEMP degli apparecchi elettrici ed elettronici) |
| t _{ex} | Tempo di permanenza della presenza di una atmosfera esplosiva pericolosa |
| W | Larghezza della struttura |
| Z | Zone nella struttura |

2. Base normativa

La serie di norme CEI EN 62305 (CEI 81-10) è composta dalle seguenti parti:

- CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1):2013 - "Protezione contro i fulmini – parte 1: Principi generali"
- CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2):2013 - "Protezione contro i fulmini – parte 2: Valutazione del rischio"
- CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3):2013 - "Protezione contro i fulmini – parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"
- CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4):2013 - "Protezione contro i fulmini – parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"

3. Rischio e sorgente di danno

Per evitare danni da fulminazione devono essere effettuate delle misure di protezione mirate sulla struttura da proteggere. La valutazione del rischio descritta nella norma CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2):2013 contiene un'analisi del rischio con la quale può essere determinata l'esigenza di protezione di una struttura nel caso di fulminazione. L'obiettivo dell'analisi del rischio è di ridurre, tramite misure di protezione, il rischio ad un livello accettabile.

Per individuare il rischio presente, la struttura viene analizzata senza alcun tipo di misure di protezione (stato attuale). Pericoli causati da fulminazioni dirette/indirette nella struttura e nelle linee vengono definiti come rischio R. Il rischio è un indicatore su una possibile perdita annua. Rischi da valutare per una struttura possono essere:

- Rischio R_1 : Rischio di perdita di vite umane;
- Rischio R_2 : Rischio di perdita di servizio pubblico;
- Rischio R_3 : Rischio di perdita di patrimonio culturale insostituibile;
- Rischio R_4 : Rischio di perdita economica;

Tali rischi sono da valutare, secondo la prospettiva, tutti assieme o singolarmente. Ogni rischio è definito con un rischio tollerabile numerico. Per ottenere un rischio tollerabile vengono stabilite misure di protezioni tecnicamente ed economicamente ottimali, come p.es. protezioni da fulmine esterne secondo CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3):2013 e provvedimenti con SPD secondo CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4):2013.

Per analizzare al meglio i pericoli, i rischi vengono valutati nel dettaglio. Ogni rischio è composto da un numero di componenti di rischio.

- $R_1 = R_A + R_B + R_C + R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$
- $R_2 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z$
- $R_3 = R_B + R_V$
- $R_4 = R_A + R_B + R_C + R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$

Ogni componente di rischio descrive un tipo di pericolo e una possibile perdita derivante da esso. Le perdite che si possono subire per colpa di una fulminazione sono definite nel seguente modo:

- L_1 = Perdita di vite umane
- L_2 = Perdita di servizio pubblico
- L_3 = Perdita di patrimonio culturale insostituibile
- L_4 = Perdita economica

Le possibili perdite sono, come di seguito esposto, abbinate nel seguente modo ai componenti di rischio.

I componenti di rischio vengono suddivisi per sorgenti di danno.



Sorgente di danno Componenti di rischio per una struttura dovuto a fulminazione S1: diretta della struttura

- R_A** Componente relativa ai danni ad esseri viventi per elettrocuzione dovuta a tensioni di contatto e di passe all'interno della struttura e all'esterno in zone fino a 3 m attorno alle calate. Possono verificarsi perdite di tipo L 1 e, in strutture ad uso agricolo, anche di tipo L4 con possibile perdita di animali.
- R_B** Componente relativa ai danni materiali causati da scariche pericolose all'interno della struttura che innescano l'incendio e l'esplosione e che possono anche essere pericolose per l'ambiente. Possono verificarsi tutti i tipi di perdita (L1, L2, L3 ed L4).
- R_C** Componente relativa al guasto di impianti interni causata da I LEMP. In tutti i casi possono verificarsi perdite di tipo L2 ed L4, unitamente al tipo L 1 nel caso di strutture con rischio d'esplosione e di ospedali o di altre strutture in cui il guasto degli impianti interni provoca immediato pericolo per la vita umana.

Sorgente di danno Componenti di rischio per una struttura dovuto a fulminazione S2: in prossimità della struttura

- R_M** Componente relativa al guasto di impianti interni causata dal LEMP. In tutti i casi possono verificarsi perdite di tipo L2 ed L4, unitamente al tipo L 1 nel caso di strutture con rischio d'esplosione e di ospedali o di altre strutture in cui il guasto degli impianti interni provoca immediato pericolo per la vita umana.

Sorgente di danno Componenti di rischio per una struttura dovuto a fulminazione S3: diretta di una linea entrante

- R_U** Componente relativa ai danni ad esseri viventi per elettrocuzione dovuta a tensioni di contatto all'interno della struttura. Possono verificarsi perdite di tipo L 1 e, in caso di strutture ad uso agricolo, anche perdite di tipo L4 con possibile perdita di animali.
- R_V** Componente relativa ai danni materiali (incendio e esplosione innescati da scariche pericolose fra installazioni esterne e parti metalliche, generalmente nel punto d'ingresso della linea nella struttura) dovuti alla corrente di fulmine trasmessa attraverso la linea entrante. Possono verificarsi tutti i tipi di perdita (L 1, L2, L3 ed L4).
- R_W** componente relativa al guasto di impianti interni causata da sovratensioni indotte sulla linea e trasmesse alla struttura. In tutti i casi possono verificarsi perdite di tipo L2 ed L4, unitamente al tipo L 1 nel caso di strutture con rischio d'esplosione e di ospedali o di altre strutture in cui il guasto degli impianti interni provoca immediato pericolo per la vita umana.

Sorgente di danno Componenti di rischio per una struttura dovuto a fulminazione S4: in prossimità di una linea entrante

- R_Z** Componente relativa al guasto di impianti interni causata da sovratensioni indotte sulla linea e trasmesse alla struttura. In tutti i casi possono verificarsi perdite di tipo L2 ed L4, unitamente al tipo L 1 nel caso di strutture con rischio d'esplosione e di ospedali o di altre strutture in cui il guasto di impianti interni provoca immediato pericolo per la vita umana.

In base al valore della singola componente di rischio posso essere analizzati i pericoli e, per evitare eventuali danni, essere scelte delle misure di protezione mirate.

Dalla valutazione del rischio secondo CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2):2013 per la struttura di seguito eseguita, risulterà la necessità o meno di prevedere delle misure di protezione. Tramite l'analisi viene individuato il potenziale pericolo della struttura e, se necessario, vengono definite le misure di protezione da adottare per ridurre il rischio. Il risultato della valutazione del rischio può essere non solo la classe dell'LPS, ma un intero concetto di protezione, incluso le necessarie misure di schermatura contro il LEMP.

Il risultato sarà la scelta economicamente più sensata delle misure di protezione, adeguate per le presenti caratteristiche della struttura e della sua destinazione d'uso.

4. Dati sul progetto

4.1 Rischi da considerare

A seconda della tipologia e la destinazione d'uso della struttura sono stati selezionati e analizzati i seguenti rischi:

Rischio R_1 : Rischio della perdita di vite umane;

R_T : 1,00E-05

Con la scelta dei rischi è stato definito anche il rischio tollerabile R_T .

L'obiettivo della valutazione del rischio è ridurre il rischio presente, tramite una scelta economicamente sensata delle misure di protezione, ad un rischio tollerabile (accettabile) R_T .

4.2 Parametri geografici e della struttura

La base per la valutazione del rischio secondo CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2):2013 è la densità di fulmini al suolo N_g . Essi definisce il numero di fulminazioni all'anno per km^2 .

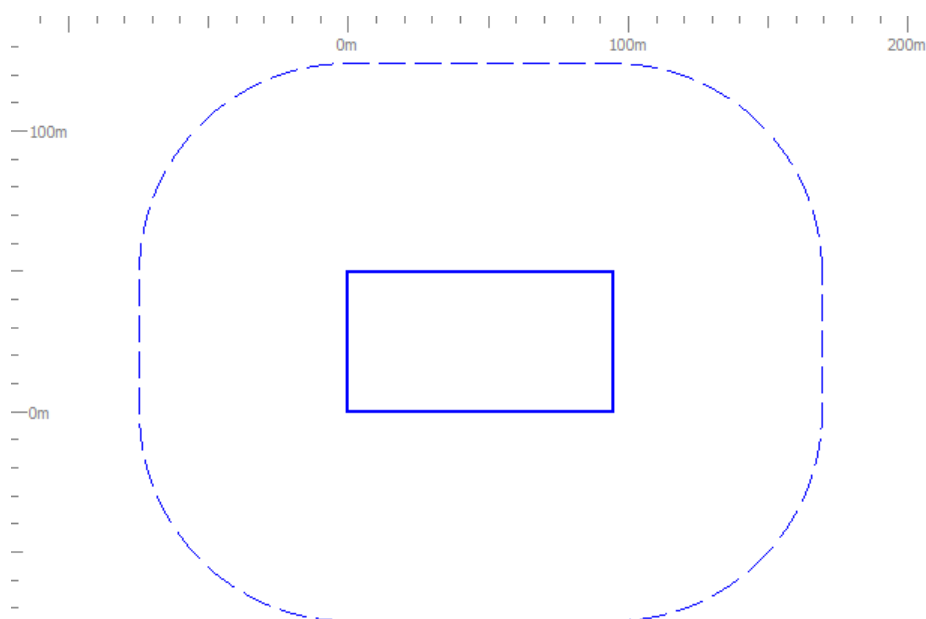
Per la posizione della struttura è stato determinato un valore di **$N_g = 3,00$ fulminazioni/anno/ km^2** .

Da questo risulta il numero equivalente di giornate temporalesche all'anno di 30,00 giorni.

Determinante per il pericolo di una fulminazione diretta sono le dimensioni della struttura. In base alle dimensioni vengono determinate le aree di raccolta delle fulminazioni dirette/indirette. La struttura ha le seguenti dimensioni:

| | | |
|----------|------------------------------|---------|
| L_b | Lunghezza: | 95,00 m |
| W_b | Larghezza: | 50,00 m |
| H_b | Altezza: | 25,00 m |
| H_{pb} | Punto massimo (se presente): | 0,00 m |

Sulla base delle dimensioni dell'edificio inserite, risulta un'area di raccolta per le fulminazioni dirette di 44 171,00 m^2 e un'area di raccolta per le fulminazioni indirette di 930 398,00 m^2 .



L'ambiente circostante alla struttura è un elemento importante nella determinazione del numero di possibili fulminazioni dirette/indirette. Per la struttura in oggetto l'ambiente circostante è stato definito nel seguente modo:

Coefficiente di posizione C_{db} : 0,50

Considerando la densità di fulmini al suolo in funzione alla grandezza e all'ambiente circostante alla struttura, risulta un numero di eventi N_d diretti sulla struttura di 0,0663 fulminazioni/anno e un numero di eventi indiretti sulla struttura di 2,7912 fulminazioni/anno.

4.3 Suddivisione della struttura in zone di protezione/zone

Per quest'analisi la struttura non è stata suddivisa in zone di protezione da fulmine/zone.

5. Servizi entranti

Nella valutazione del rischio devono essere considerati tutti i servizi entranti o uscenti dalla struttura. Tubazioni elettricamente continue non devono essere considerate a patto che siano collegate alla barra equipotenziale principale dell'edificio. Nel caso in cui tale collegamento non fosse dato, è necessario considerare nella valutazione del rischio anche il pericolo delle tubazioni elettricamente continue (considerare richieste di equipotenzialità!).

Nella valutazione del rischio per la struttura Oggetto sono state definite le seguenti linee:

- ENEL

5.1 ENEL

| | |
|-------------------------------|---|
| Coefficiente d'installazione: | Linea interrata |
| Tipo di linea: | Linee di energia |
| Ambiente: | Urbano con altezza dell'edificio maggiore di 20 m |
| Collegamento linea: | della Connesso con linea interrata schermata |
| Trasformatore: | Servizio con trasformatore a due avvolgimenti - linea con trasformatore AT/BT |
| Schermatura linea: | della Esterna: schermo: 5 ohm/km < resisitentza di schermo (RS) = 20 ohm/km |

La lunghezza della linea all'esterno della struttura, fino al primo nodo ammonta a 1 000,00 m.

Ad una distanza di 1 000,00 m è presente una struttura connessa con le seguenti dimensioni:

| | | |
|----------|------------------------------|---------|
| L_a | Lunghezza: | 95,00 m |
| W_a | Larghezza: | 50,00 m |
| H_a | Altezza: | 25,00 m |
| H_{pa} | Punto massimo (se presente): | 0,00 m |

In questo caso risulta un'area di raccolta delle fulminazioni sulla struttura connessa di 44 171,00 m².

| | | |
|--|----------------------------|-----------|
| Relazione di calcolo impianto scariche atmosferiche | PROGETTO DEFINITIVO | 11 |
|--|----------------------------|-----------|

Mandataria:



Mandanti:

Corvino+Multari S.R.L.
Via Ponti Rossi, 117 - 80141 Napoli

Arethusa S.R.L.

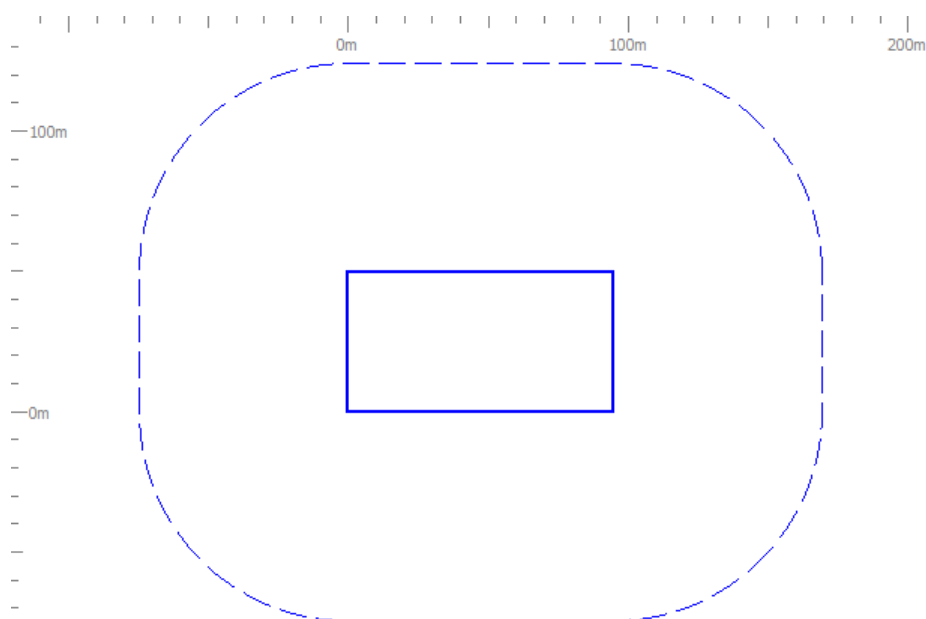
Via G. Rossini, 14 - 80026 Casoria (NA)

G.M.N. Engineering S.R.L.

via Flaminia, 334 - 00196 - Roma

Arch. Carlotta Cocco

LEED AP BD+C, ID+C,
BREEAM Assessor



In base a queste indicazioni è stata calcolata la seguente un'area di raccolta per la linea:

- area di raccolta delle fulminazioni dirette sulla linea: 40 000,00 m²
- area di raccolta delle fulminazioni indirette in prossimità della linea: 4 000 000,00 m²

La tensione di tenuta degli apparecchi elettrici collegati alla ENEL, è stata definita a 1,5 kV < Uw <= 2,5 kV.

La posta della linea nella struttura avviene tramite: Cavi non schermati - precauzione nella scelta del percorso al fine di evitare larghe spire.

6. Caratteristiche della struttura

6.1 Carico d'incendio

Il rischio d'incendio è uno dei criteri più importanti nella determinazione della valenza del LPS (sistema di protezione contro il fulmine). La classificazione del rischio d'incendio si basa sul carico specifico d'incendio. Il carico d'incendio dovrebbe esser rilevato da un **perito della protezione antincendio oppure definito con la committenza e la sua assicurazione**. Il rischio d'incendio viene suddiviso in:

- Nessun rischio d'incendio
- Rischio d'incendio ridotto (carico specifico d'incendio nella struttura inferiore a 400 MJ/m²)
- Rischio d'incendio ordinario (carico specifico d'incendio nella struttura tra 400 MJ/m² e 800 MJ/m²)
- Rischio d'incendio elevato (carico specifico d'incendio nella struttura maggiore di 800 MJ/m²)
- Rischio d'esplosione: Zona 2/22
- Rischio d'esplosione: Zona 1/ 21
- Rischio d'esplosione: Zona 0/20

Il rischio d'incendio è uno dei criteri più importanti nella determinazione delle misure di protezioni necessarie. Il rischio d'incendio per la struttura Oggetto è stato definito:

- Rischio d'incendio ordinario

6.2 Misure di protezione antincendio

Le seguenti misure di protezione sono state selezionate nella valutazione del rischio per ridurre le conseguenze di un incendio:

- Impianto fisso di estinzione e di allarme automatico

6.3 Pericoli particolari delle persone nella struttura

Il pericolo di panico nella struttura è stato classificato, in base al numero di persone, nel seguente modo:

- Difficoltà di evacuazione (p.es. strutture con presenza di persone impossibilitate a muoversi, ospedali)

6.4 Schermatura locale esterna

| | | |
|---|---------------------|----|
| Relazione di calcolo impianto scariche atmosferiche | PROGETTO DEFINITIVO | 13 |
|---|---------------------|----|

Mandataria:



Mandanti:

Corvino+Multari S.R.L.
Via Ponti Rossi, 117 - 80141 Napoli

Arethusa S.R.L.

Via G. Rossini, 14 - 80026 Casoria (NA)

G.M.N. Engineering S.R.L.

via Flaminia, 334 - 00196 - Roma

Arch. Carlotta Cocco

LEED AP BD+C, ID+C,
BREEAM Assessor

Una schermatura locale attenua il campo magnetico all'interno della struttura provocato da una fulminazione nell'oggetto o vicino ad esso e riduce le sue onde impulsive. Tale schermatura può essere ottenuta da un sistema equipotenziale a maglia nel quale sono integrati tutti i componenti conducenti della struttura e dell'impianto interno. La schermatura esterna/interna costituisce pertanto solo una parte di una struttura schermata dell'edificio. Nel caso di utilizzo di coperture e/o rivestimenti in metallo è da prestare attenzione, che essi abbiano sufficienti collegamenti elettrici continui fra loro e con l'equipotenzialità dell'edificio come da prescrizioni normative.

Schermatura all'esterno della struttura Oggetto:

- Nessuna schermatura

7. Valutazione del rischio

Di seguito vengono valutati i rischi definiti al punto 4.1. Per ogni rischio viene indicato con una barra blu il rischio accettabile e con una barra verde/rossa il rischio calcolato.

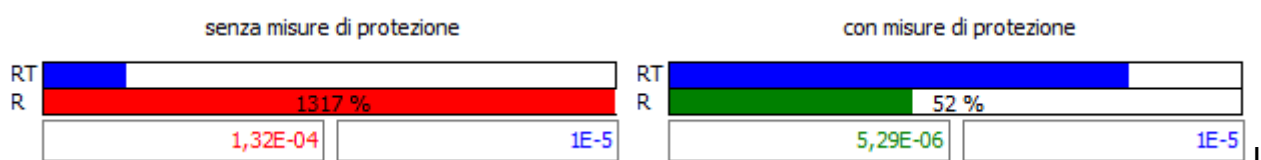
7.1 Rischio R1, Vita umana

Per le persone all'esterno ed all'interno della struttura è stato calcolato il seguente rischio:

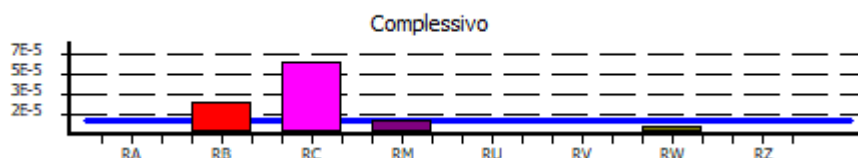
Rischio tollerabile R_T : 1,00E-05

Rischio calcolato R1 (non protetto): 1,32E-04

Rischio calcolato R1 (protetto): 5,29E-06



rischio R1 è composto dalle seguenti componenti di rischio:



Per ridurre il rischio presente sono da prevedere le misure di protezione di seguito descritte. Per strutture il cui rischio calcolato è inferiore al rischio tollerabile R_T , la sezione delle misure di protezione resterà vuota.

7.2 Scelta misure di protezione

Grazie alla scelta delle seguenti misure di protezioni il presente rischio è stato ridotto ad un livello accettabile.

La seguente selezione delle misure di protezione è una parte della valutazione del rischio per la struttura in oggetto, valida solo in combinazione con essa.

Se dalla valutazione del rischio non risulta necessario prevedere delle misure di protezione (il rischio calcolato risulta inferiore al rischio tollerabile R_T), la seguente parte della relazione resterà vuota.

Provvedimenti Con protezione / stato previsto:

| Area | Provvedimenti | Coefficiente |
|--------------|---|--------------|
| pB: | Impianto di protezione LPS LPS classe I | 2.000E-02 |
| pEB: | Equipotenzializzazione antifulmine (p.es. SPD Tipo 1 sulle linee entranti) Equipotenzializzazione per LPL I | 1.000E-02 |
| ra: | Caratteristiche del suolo (esterno) Asfalto, linoleum, legno R ≥ 100 kOhmm | 1.000E-05 |
| ru: | Caratteristiche della pavimentazione (interno) Terreno agricolo, cemento R ≤ 1 kOhm | 1.000E-02 |
| pa: | Protezione contro elettrocuzione (fulminazione sulla struttura) Efficace equipotenzializzazione del 0,001 suolo, Cartelli ammonitori, | |
| pu: | Protezione contro elettrocuzione (fulminazione sul servizio entrante) Isolamento elettrico, Cartelli ammonitori, limitazioni fisiche, | 0 |
| rp: | Misure antincendio Impianto fisso di estinzione e di allarme automatico | 2.000E-01 |
| <u>ENEL:</u> | | |
| pSPD: | Protezione con sistema coordinato di SPD LPL 1 | 1.000E-02 |

| | | | |
|-------|---|---|------|
| KS3: | Tipo di cablaggio interno | | |
| | Cavi non schermati - nessuna precauzione nella scelta del percorso al fine di evitare spire | | 1,00 |
| | | | |
| Xshd: | Schermo del cavo | Esterna: | |
| | Esterna: schermo: resistenza dello schermo (RS) = 1 ohm/km | schermo: resistenza dello schermo (RS) = 1 ohm/km | |
| Xcon: | Collegamento all'ingresso | Connesso con | |
| | Connesso con linea schermata e connessa a terra | linea schermata e connessa a terra | 0 |

8. Giuridicamente vincolante

La valutazione del rischio allegata alla presente si basa su dati forniti dal gestore della struttura, proprietario oppure specialista, i quali sono stati presunti, valutati oppure definiti in loco. Si fa presente, che questi dati saranno da riverificare dopo la valutazione.

La procedura per il calcolo del rischio utilizzata dal programma DEHNsupport è dedotta dalla norma CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2):2013.

Si fa notare, che tutte le considerazioni, documenti, figure, disegni, dimensioni, parametri nonché risultati non rappresentano alcuna responsabilità legale per l'elaboratore della valutazione del rischio.

9. Informazioni generali

9.1 Componenti dell'LPS esterno

Componenti per l'impianto parafulmine, che vengono utilizzati per la realizzazione dell'LPS esterno, devono rispettare prescrizioni meccaniche e elettriche riportati nella serie di Norme EN 62561-x. Questa serie di Norme sono suddivisi p.es. nelle seguenti parti:

- | | |
|-------------------|--|
| - EN 62561-1:2012 | Prescrizioni per i componenti di connessione |
| - EN 62561-2:2012 | Prescrizioni per i conduttori di terra e i dispersori |
| - EN 62561-3:2012 | Prescrizioni per gli spinterometri |
| - EN 62561-4:2011 | Prescrizioni per i componenti di fissaggio |
| - EN 62561-5:2011 | Prescrizioni per la verifica di involucri di ispezione (pozzetti) e di componenti a tenuta per dispersori (passanti) |

9.1.1 EN 62561-1:2012 Prescrizioni per i componenti di connessione

Le richieste a componenti di connessione, come per esempio morsetti, sono definiti nella EN 62561-1. Ciò significa per l'installatore dell'impianto parafulmine, che è necessario scegliere i componenti di connessione a seconda della capacità di tenuta (H o N) nel punto d'installazione. Nel caso di un'asta di captazione (100% della corrente di fulmine) sarà pertanto necessario utilizzare un morsetto con capacità di tenuta H (100 kA) e p.es. in una maglia di captazione o per un'asta di adduzione (corrente di fulmine già suddivisa) un morsetto con capacità di tenuta N (50 kA). La possibilità di utilizzare un componente di connessione per tali casi di applicazione, deve essere attestato da un certificato di prova del costruttore.

9.1.2 EN 62561-2:2012 Prescrizioni per i conduttori di terra e i dispersori

La EN 62561-2 pone delle richieste specifiche ai conduttori, come p.es. conduttori di captazione e calate e conduttori di terra. Tali richieste sono suddivise nel seguente modo:

- caratteristiche meccaniche (resistenza alla trazione e resistenza all'allungamento minima),
- caratteristiche elettriche (resistenza specifica massima) e
- caratteristiche protettive contro la corrosione (invecchiamento artificiale).

Per conduttori e dispersori di terra la Norma EN 62561-2 stabilisce le richieste. Importante in questo caso è soprattutto il tipo di materiale, la geometria, misure minime come anche le caratteristiche meccaniche e elettriche. Queste richieste provenienti dalla Norma sono caratteristiche rilevanti di un prodotto, le quali devono essere riportati nella documentazione e nelle schede tecniche del costruttore.

9.1.3 EN 62561-3:2012 Prescrizioni per gli spinterometri

Spinterometri di sezionamento possono essere utilizzati per la separazione galvanica di un sistema di messa a terra. La norma EN 62561-3 richiede per gli spinterometri di sezionamento, che, se installati secondo le indicazioni del costruttore, siano affidabili, resistenti e sicuri per persone e per gli oggetti circostanti.

9.1.4 EN 62561-4:2011 Prescrizioni per i componenti di fissaggio

La Norma EN 62561-4 definisce le esigenze e le prove per staffe portafilo metalliche e non metalliche, che vengono utilizzate in contatto con conduttori di captazione e di calate.

9.1.5 EN 62561-5:2011 Prescrizioni per la verifica di involucri di ispezione (pozzetti) e di componenti a tenuta per dispersori (passanti)

Tutti gli involucri di ispezione e i componenti di tenuta devono essere progettati e costruiti in modo da non creare, nel caso di un loro utilizzo secondo regola d'arte, pericoli per le persone e per l'ambiente.

La Norma EN 62561-5 definisce le richieste e le prove per gli involucri di ispezione (p.es. pressione di sollecitazione) e i componenti di tenuta (prova di tenuta stagna).

10. Spiegazione dei termini

Sistema coordinato di SPD

gruppo di SPD adeguatamente scelto, coordinato ed installato per ridurre guasti degli impianti elettrici ed elettronici.

Interfacce di separazione

dispositivi atti ad attenuare gli impulsi condotti sulle linee entranti in una LPZ. Sono compresi i trasformatori di separazione muniti di schermo connesso a terra tra gli avvolgimenti, cavi in fibra ottica privi di parti metalliche ed opto-isolatori. Le caratteristiche di tenuta di detti dispositivi sono intrinsecamente adatte allo scopo o rese tali mediante SPD.

Impulso elettromagnetico del fulmine LEMP [ingl: lightning electromagnetic impulse]

tutti gli effetti elettromagnetici della corrente di fulmine che possono generare impulsi e campi elettromagnetici mediante accoppiamento resistivo, induttivo e capacitivo.

Protezione contro il fulmine LP [ingl: lightning protection]

sistema completo usato per la protezione contro il fulmine delle strutture, dei loro impianti interni, del loro contenuto e delle persone, costituito in generale da un LPS e dalle SPM.

Livello di protezione LPL [ingl: lightning protection level]

numero, associato ad un gruppo di valori dei parametri della corrente di fulmine, relativo alla probabilità che i correlati valori massimo e minimo di progetto non siano superati in natura. Il livello di protezione è usato per dimensionare le misure di protezione sulla base del corrispondente gruppo di parametri della corrente di fulmine.

LPS lightningprotectionsystem – sistema di protezione contro il fulmine

impianto completo usato per ridurre il danno materiale dovuto alla fulminazione diretta della struttura.

EB – collegamento equipotenziale (ingl: lightning equipotential bonding)

connessione tra corpi metallici e l'LPS, mediante connessione diretta o tramite limitatore di sovratensioni, per ridurre le differenze di potenziale dovute alle correnti di fulmine.

Sistema di SPD [ingl: surge protective device]

gruppo di SPD adeguatamente scelto, coordinato ed installato per ridurre guasti degli impianti elettrici ed elettronici.

Nodo

punto di una linea oltre il quale la propagazione di impulsi si assume trascurabile: Esempi di nodo sono la barra di distribuzione a valle di un trasformatore AT/BT su una linea di energia, un multiplexer o un apparato xDSL su una linea di telecomunicazione.

Danno materiale

danno ad una struttura (o a quanto in essa contenuto) o a un servizio causato dagli effetti meccanici, termici, chimici o esplosivi del fulmine.

Danno ad esseri viventi

danni, inclusa la perdita della vita, causati ad uomini o animali per elettrocuzione provocata da tensioni di contatto e di passe generate dal fulmine.

Rischio R

valore della probabile perdita media annua (uomini e beni) dovuta al fulmine, riferito al valore complessivo (uomini e beni) della struttura da proteggere.

Zone di una struttura ZS

parte di una struttura con caratteristiche omogenee, in cui può essere usato un gruppo unico di parametri per la valutazione di una componente di rischio.

Zona di protezione LPZ [ingl: lightning protection zone]

zona in cui è definita l'ambiente elettromagnetico creato dal fulmine. I confini di zona di una LPZ non sono necessariamente costituiti da elementi fisici (es. pareti, pavimento e soffitto).

Schermo magnetico

schermo metallico chiuso, continuo o a maglia, che racchiude la struttura da proteggere, o una parte di essa, usato per ridurre i guasti degli impianti elettrici ed elettronici.

Cavo di protezione contro il fulmine

cavo speciale con isolamento incrementato il cui schermo è in continuo contatto con il suolo sia direttamente che attraverso la guaina di plastica.

Condotto per la protezione dei cavi contro il fulmine

condotto per cavi avente bassa resistività ed in contatto con il suolo (p.es. calcestruzzo con ferri di armatura interconnessi o condotto metallico)