

PROGETTO

CENTRO PER L' EDUCAZIONE SPORTIVA ED AMBIENTALE MEISINO  
Cluster 1 - Cittadella dello Sport

CLIENTE  
Città di Torino  
Dipartimento Manutenzioni e Servizi Tecnici  
Divisione Manutenzioni  
Servizio Infrastrutture per il Commercio e lo Sport  
Dipartimento Grandi Opere, Infrastrutture e Mobilità  
Divisione Verde e Parchi

RUP/CP  
Arch.Maria Vitetta

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Determina D.D. N° 5381 DEL 27/09/2023

SOCIETA' MANDATARIA / Coordinatore del Gruppo di Progettazione / Progettista



1AX srl  
Via F.Crispi, 69  
67051 - Avezzano (AQ)  
info@1ax.it

PROGETTISTA IMPIANTI



Proimpianti srl  
Via Garibaldi, 89  
67051 - Avezzano (AQ)  
c.granata@proimpianti.it

GEOLOGO

Dott. Geologo Andrea Piano  
Via Provenzale 6  
14100 - Asti  
andrea@actispianogeologi.it

CONSULENTI

PAESAGGIO  
Arch.Paesaggista Diego Colonna  
AMBIENTE  
Studio Biosfera - Dott. Biologo Gianni Bettini  
Myricae s.r.l.- Dott. Agronomo Giordano Fossi  
Dott. Agronomo Tommaso Vai

CUP CODICE OPERA  
C15B22000090006 5056

FASE PROGETTUALE

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO

RELAZIONE DI VERIFICA CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

CODICE ELABORATO		CALC.IMP						DATA	SCALA
COD.LAVORO	FASE DI PROGETTAZIONE	AUTORE	AREA	LIVELLO	TIPO FILE	DISCIPLINA	N. DOCUMENTO	05/04/24	
104-1	ESECUTIVO	Proimpianti	IMP	PT	.pdf	elettrico	37	REV. 00	-

NOME FILE 37-104\_1\_ESE\_5056\_IMP-CALC.IMP.-37-00-impianto elettrico-Relazione di verifica contro le scariche atmosferiche

# **RELAZIONE TECNICA**

## **Protezione contro i fulmini**

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

#### **Dati del progettista / installatore:**

Ragione sociale: Proimpianti  
Indirizzo: Via Garibaldi 89  
Città: Avezzano  
CAP: 68051  
Provincia: AQ  
Albo professionale: L'Aquila  
Numero di iscrizione all'albo: 1466  
Partita Iva: 01824530669  
Codice Fiscale: 01824530669

#### **Committente:**

Committente: COMUNE DI TORINO  
Descrizione struttura: PARCO DEL MEISINO  
Indirizzo: S.da del Meisino, 81, 10132  
Comune: TORINO  
Provincia: TO

## 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

Disegno della struttura  
Grafico area di raccolta AD  
Grafico area di raccolta AM  
Valore  $N_g$

## **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 vale:

$$N_g = 5,01 \text{ fulmini/anno km}^2$$

### **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: ufficio

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 struttura portante metallica o in cemento armato con ferri d'armatura continui.

### **4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne**

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: energia
- Linea di segnale: 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: interna

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: interna

RA: 1,05E-06

RB: 2,11E-07

RU(energia): 0,00E+00

RV(energia): 0,00E+00

RU(segnale): 0,00E+00

RV(segnale): 0,00E+00

Totale: 1,26E-06

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 1,26E-06

#### **6.1.2 Analisi del rischio R1**

Il rischio complessivo  $R1 = 1,26E-06$  è inferiore a quello tollerato  $RT = 1E-05$

## 7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo  $R1 = 1,26E-06$  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.

Data 10/11/2023

Timbro e firma



## 9. 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  $km^2$ )  $Ng = 5,01$

### 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)  $L = 1000$   
Resistività (ohm x m)  $\rho = 400$   
Coefficiente ambientale (CE): urbano con edifici alti ( $> 20$  m)  
Linea in tubo o canale metallico  
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: segnale - interrata  
Lunghezza (m)  $L = 1000$   
Resistività (ohm x m)  $\rho = 400$   
Coefficiente ambientale (CE): urbano con edifici alti ( $> 20$  m)  
Linea in tubo o canale metallico  
Interfaccia isolante

### APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: interna  
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: energia  
Alimentato dalla linea energia  
Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a  $0,5$  m<sup>2</sup>) ( $Ks3 = 0,01$ )  
Tensione di tenuta:  $1,5$  kV  
Sistema di SPD - livello: I ( $PSPD = 0,01$ )



Frequenza di danno tollerabile: 1,0

Impianto interno: segnale

Alimentato dalla linea segnale

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m<sup>2</sup>) (Ks3 = 0,01)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD =1)

Frequenza di danno tollerabile: 1,0

Valori medi delle perdite per la zona: interna

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 20

Numero totale di persone nella struttura: 20

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 2000

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = LU = 2,28E-06

Perdita per danno fisico (relativa a R1) LB = LV = 4,56E-07

Rischio 4

Valore dei muri (€): 38250

Valore del contenuto (€): 5100

Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 7650

Valore totale della struttura (€): 51000

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) LC = LM = LW = LZ = 1,50E-03

Perdita per danno fisico (relativa a R4) LB = LV = 2,00E-04

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: interna

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

## **APPENDICE - Frequenza di danno**

Impianto interno 1

Zona: interna

Linea: energia

Circuito: energia

FS Totale: 0,0046

Frequenza di danno tollerabile: 1,0

Circuito protetto: SI

Impianto interno 2

Zona: interna

Linea: segnale

Circuito: segnale

FS Totale: 0,4624

Frequenza di danno tollerabile: 1,0

Circuito protetto: SI

## **APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi**

### Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 9,23E-02 km<sup>2</sup>

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 3,80E-01 km<sup>2</sup>

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 4,62E-01

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 1,90E+00

### Linee elettriche

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

energia

AL = 0,040000 km<sup>2</sup>

AI = 4,000000 km<sup>2</sup>

segnale

AL = 0,040000 km<sup>2</sup>

AI = 4,000000 km<sup>2</sup>

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

energia

NL = 0,001002

NI = 0,100200

segnale

NL = 0,001002

NI = 0,100200

## **APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta**

Zona Z1: interna

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (energia) = 1,00E-02

PC (segnale) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (energia) = 4,44E-07

PM (segnale) = 4,44E-05

PM = 4,49E-05

PU (energia) = 0,00E+00

PV (energia) = 0,00E+00

PW (energia) = 0,00E+00

PZ (energia) = 0,00E+00

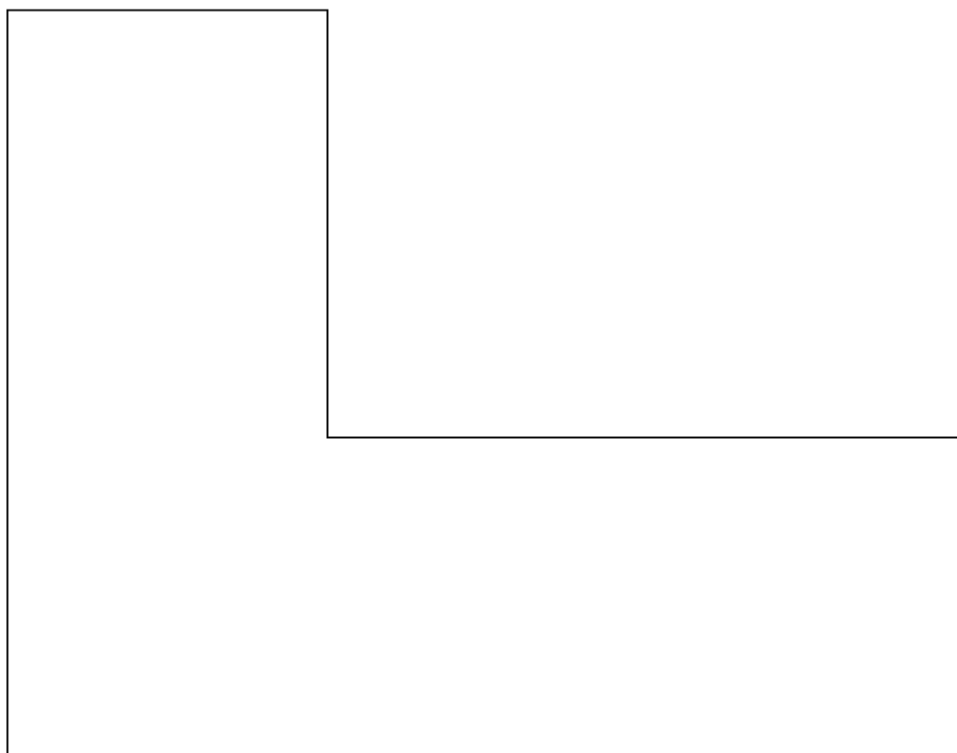
PU (segnale) = 0,00E+00


PV (segnale) = 0,00E+00

PW (segnale) = 0,00E+00

PZ (segnale) = 0,00E+00

ALLEGATO: Disegno della struttura



  
Scala: 2 m

Hmax: 55 m

Committente: COMUNE DI TORINO

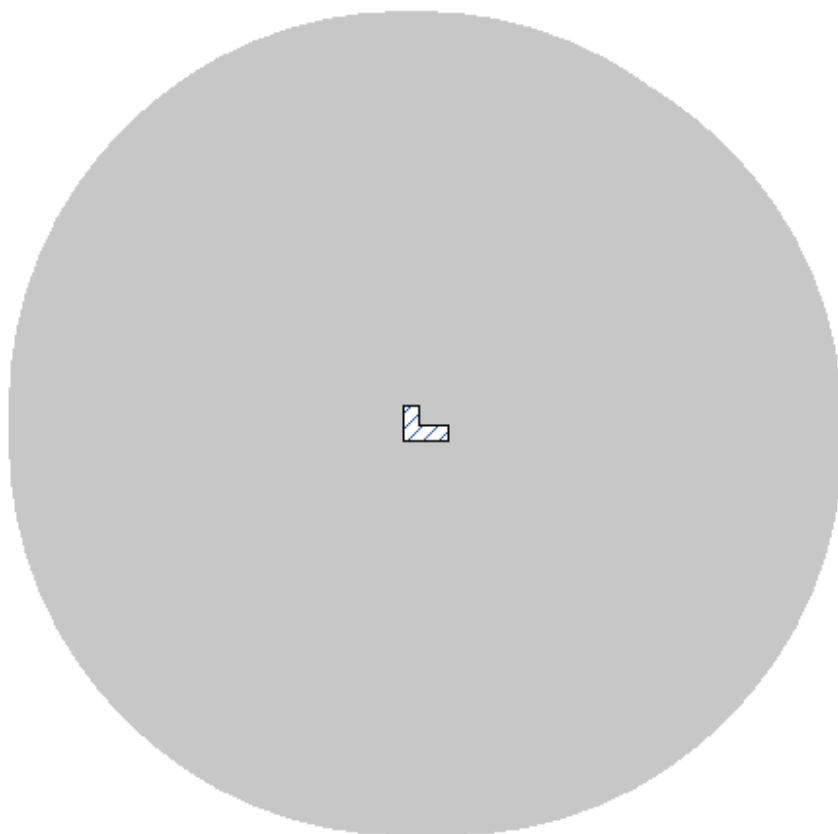
Descrizione struttura: PARCO DEL MEISINO

Indirizzo: S.da del Meisino, 81, 10132

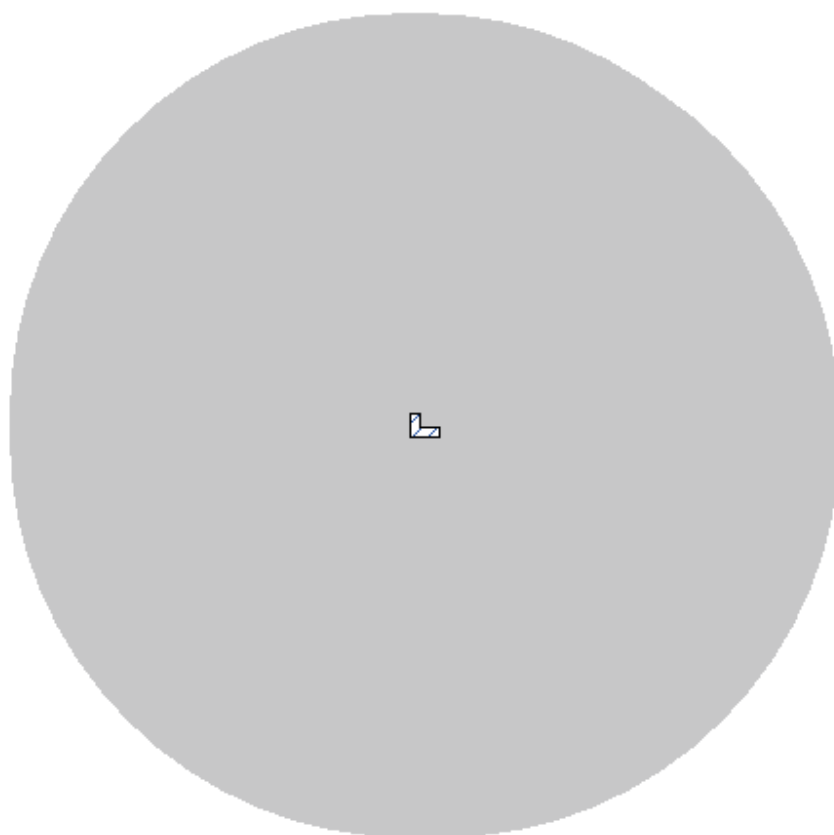
Comune: TORINO

Provincia: TO

ALLEGATO: Area AD



ALLEGATO: Area AM



ALLEGATO: Valore Ng



## VALORE DI $N_G$

(CEI EN 62305 - CEI EN IEC 62858)

$$N_G = 5,01 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

### POSIZIONE

Latitudine: **45,091864° N**

Longitudine: **7,730217° 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 norma 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 2028.

Data 10/11/2023

## Coordinate in formato decimale (WGS84)

**Indirizzo:** Coordinate manuali

**Latitudine:** 45,091864

**Longitudine:** 7,730217

