

PROGETTO

CENTRO PER L' EDUCAZIONE SPORTIVA ED AMBIENTALE MEISINO
Cluster 2 - Rigenerazione ex Galoppatoio

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°5382 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**
C13I22000080006 **5057**

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	
104-2	ESECUTIVO	Proimpianti	IMP	PT	.doc	elettrico	63	REV. 00	-

NOME FILE 63-104_2_ESE_5057_IMP-CALC.IMP.-63-00-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: Ing. Carlo Granata -Proimpianti
Indirizzo: Via Garibaldi 89
Città: Avezzano
CAP: 67051
Provincia: AQ
Albo professionale: Ordine degli ingegneri dell'Aquila

Committente:

Committente: COMUNE DI TORINO
Descrizione struttura: PARCO DEL MEISINO
Indirizzo: S.da del Meisino, 81, 10132 Torino TO
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: linea elettrica
- 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: zona interna

Z2: esterno

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: zona interna

RA: 5,37E-08

RB: 1,07E-08

RU(energia): 0,00E+00

RV(energia): 0,00E+00

RU(segnale): 0,00E+00

RV(segnale): 0,00E+00

Totale: 6,44E-08

Z2: esterno

RA: 3,58E-07

RB: 3,58E-09

RU(energia): 0,00E+00

RV(energia): 0,00E+00

Totale: 3,62E-07

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 4,26E-07

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo $R1 = 4,26E-07$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo $R1 = 4,26E-07$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$, non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

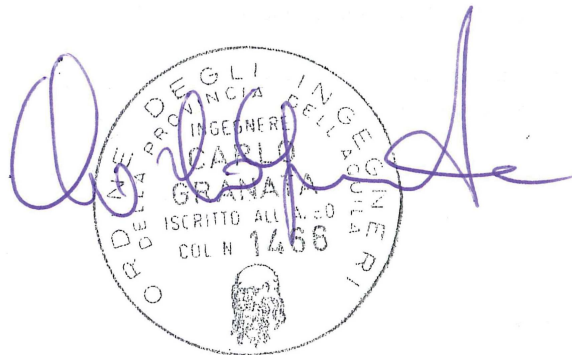
8. CONCLUSIONI

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

Secondo la norma CEI EN 62305-2 la protezione contro il fulmine non 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) $N_g = 5,01$

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: linea elettrica

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: 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: zona interna

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: ceramica ($r_t = 0,001$)

Rischio di incendio: ridotto ($r_f = 0,001$)

Pericoli particolari: ridotto rischio di panico ($h = 2$)

Protezioni antincendio: nessuna ($r_p = 1$)

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: energia

Alimentato dalla linea elettrica

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a $0,5 \text{ m}^2$) ($K_{s3} = 0,01$)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Tensione indotta trascurabile

Sistema di SPD - livello: I (PSPD = 0,01)

Frequenza di danno tollerabile: 1,0

Impianto interno: segnale

Alimentato dalla linea segnale

Tipo di circuito: Cavo schermato o canale metallico ($K_{s3} = 0,0001$)

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: zona interna

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 60

Numero totale di persone nella struttura: 100

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) $LA = LU = 1,37E-06$

Perdita per danno fisico (relativa a R1) $LB = LV = 2,74E-07$

Rischio 4

Valore dei muri (€): 1875000

Valore del contenuto (€): 250000

Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 375000

Valore totale della struttura (€): 2500000

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: zona interna

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

Caratteristiche della zona: esterno

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: erba ($rt = 0,01$)

Rischio di incendio: ridotto ($rf = 0,001$)

Pericoli particolari: nessuno ($h = 1$)

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 elettrica

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a $0,5 \text{ m}^2$) ($Ks3 = 0,01$)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: I ($PSPD = 0,01$)

Frequenza di danno tollerabile: 1,0

Valori medi delle perdite per la zona: esterno

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 40

Numero totale di persone nella struttura: 100

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) $LA = LU = 9,13E-06$

Perdita per danno fisico (relativa a R1) $LB = LV = 9,13E-08$

Rischio 4

Valore dei muri (€): 375000

Valore del contenuto (€): 50000

Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 75000

Valore totale della struttura (€): 500000

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: esterno

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

APPENDICE - Frequenza di danno

Impianto interno 1

Zona: zona interna

Linea: linea elettrica

Circuito: energia

FS Totale: 0,0

Frequenza di danno tollerabile: 1,0

Circuito protetto: SI

Impianto interno 2

Zona: zona interna

Linea: linea segnale

Circuito: segnale

FS Totale: 0,0

Frequenza di danno tollerabile: 1,0

Circuito protetto: SI

Impianto interno 3

Zona: esterno

Linea: linea elettrica

Circuito: energia

FS Totale: 0,0004

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 $AD = 7,82E-03 \text{ km}^2$

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura $AM = 4,24E-01 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura $ND = 3,92E-02$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura $NM = 2,12E+00$

Linee elettriche

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

linea elettrica
AL = 0,040000 km²
AI = 4,000000 km²

linea segnale
AL = 0,040000 km²
AI = 4,000000 km²

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

linea elettrica
NL = 0,001002
NI = 0,100200

linea segnale
NL = 0,001002
NI = 0,100200

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: zona interna

PA = 1,00E+00
PB = 1,0
PC (energia) = 0,00E+00
PC (segnale) = 0,00E+00
PC = 0,00E+00
PM (energia) = 4,44E-07
PM (segnale) = 4,44E-09
PM = 4,49E-07
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

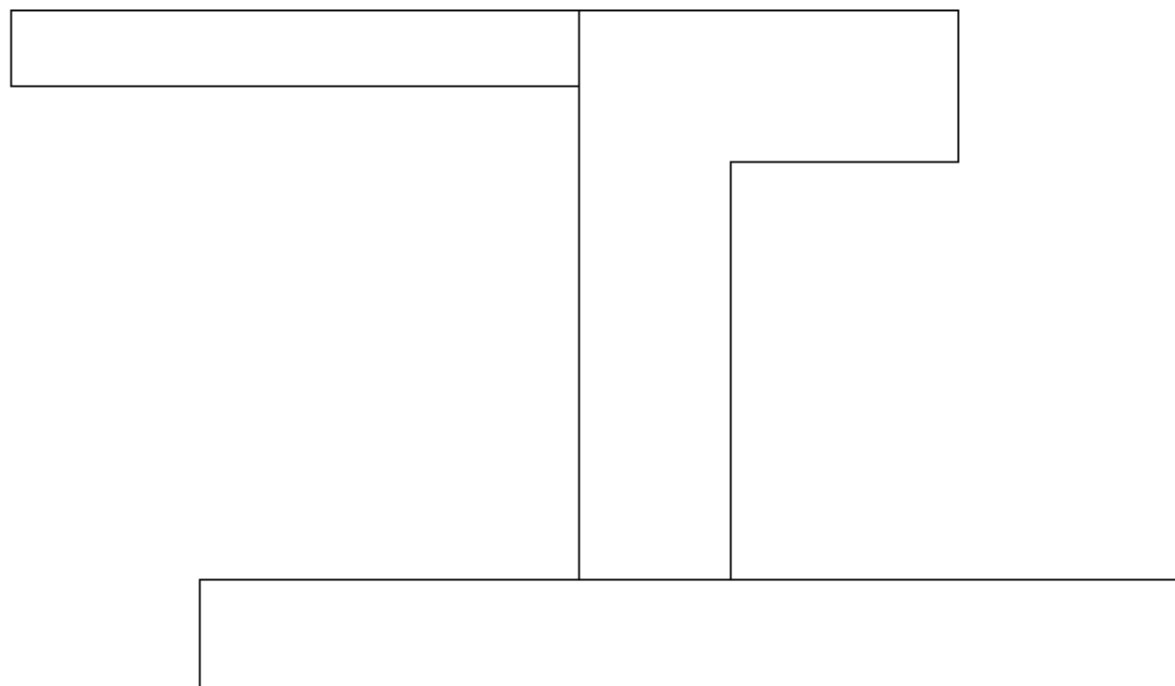
Zona Z2: esterno

PA = 1,00E+00
PB = 1,0
PC (energia) = 1,00E-02
PC = 1,00E-02
PM (energia) = 4,44E-07
PM = 4,44E-07
PU (energia) = 0,00E+00
PV (energia) = 0,00E+00

PW (energia) = 0,00E+00

PZ (energia) = 0,00E+00

ALLEGRO: DISEGNO DELLA STRUTTURA



Scala: 5 m

Hmax: 10 m

Allegato - Disegno della struttura

Committente: COMUNE DI TORINO

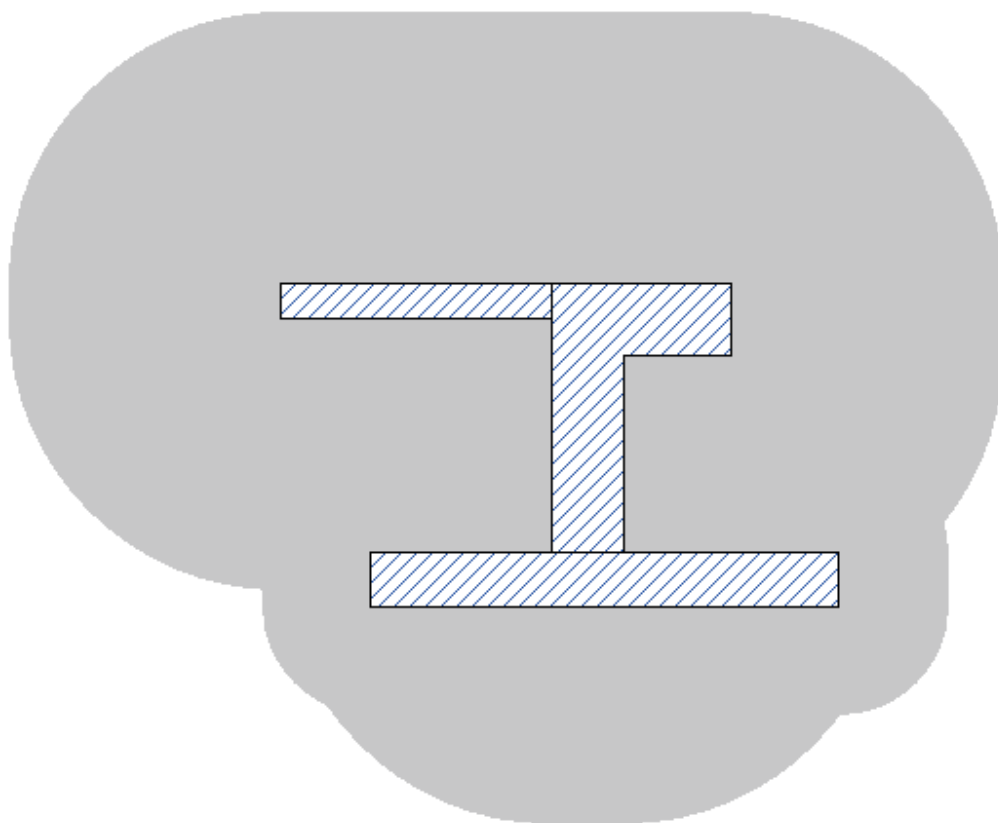
Descrizione struttura: PARCO DEL MEISINO

Indirizzo: S.da del Meisino, 81, 10132 Torino TO

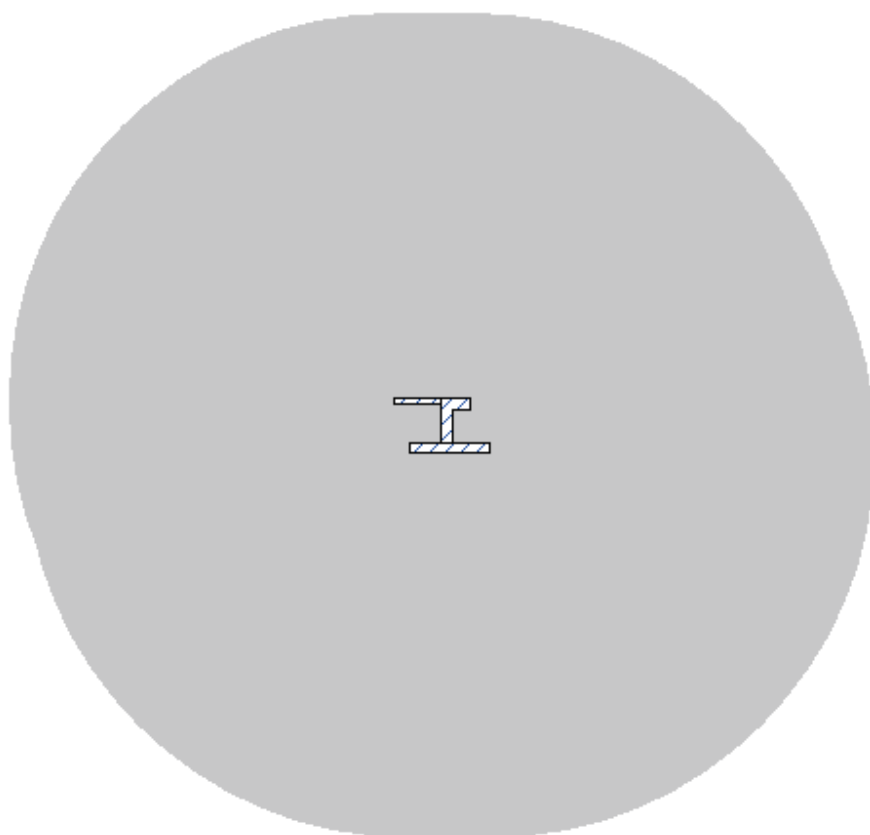
Comune: TORINO

Provincia: TO

ALLEGRO: 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: **45,091874° N**

Longitudine: **7,730207° 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: 45,091874

Longitudine: 7,730207

