

**MINISTERO  
DELLE INFRASTRUTTURE E DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILI  
STRUTTURA TECNICA DI MISSIONE**



**COMUNE DI TORINO**



**METROPOLITANA AUTOMATICA DI TORINO  
LINEA 2 – TRATTA POLITECNICO – REBAUDENGO**

**PROGETTAZIONE DEFINITIVA  
Lotto Costruttivo 1: Rebaudengo - Bologna**

<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		 <b>INFRA.TO</b> <i>infrastrutture per la mobilità</i>												<b>INFRATRASPORTI.TO S.r.l.</b>								
<b>DIRETTORE PROGETTAZIONE</b> Responsabile integrazione discipline specialistiche	<b>IL PROGETTISTA</b>																					
<b>Ing. R. Crova</b> Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino n. 60385	<b>Ing. F. Azzarone</b> Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino n. 12887J	<b>IMPIANTI NON DI SISTEMA - STAZIONE GIULIO CESARE</b> <b>IMPIANTO ELETTRICO</b> <b>RELAZIONE TECNICA E VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI FULMINAZIONE</b>																				
<b>ELABORATO</b>										<b>REV.</b>		<b>SCALA</b>	<b>DATA</b>									
										Int.	Est.											
<b>BIM MANAGER</b> Geom. L. D'Accardi										<b>MT</b>	<b>L2</b>	<b>T1</b>	<b>A1</b>	<b>D</b>	<b>IEL</b>	<b>SGC</b>	<b>R</b>	<b>004</b>	0	0	-	31/03/2022

AGGIORNAMENTI

Fg.1 di 19

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	VISTO
0	EMISSIONE	31/03/22	GSC	AGH	FAZ	RCR
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-

<table border="1"> <tr> <td>LOTTO 1</td> <td>CARTELLA</td> <td>12.2.2</td> <td>9</td> <td>MTL2T1A1D</td> <td>IELSGCR004</td> </tr> </table>						LOTTO 1	CARTELLA	12.2.2	9	MTL2T1A1D	IELSGCR004	<b>STAZIONE APPALTANTE</b>  DIRETTORE DI DIVISIONE INFRASTRUTTURE E MOBILITÀ Ing. R. Bertasio  RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. A. Strozziro					
LOTTO 1	CARTELLA	12.2.2	9	MTL2T1A1D	IELSGCR004												

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Rebaudengo-Bologna</b>
Stazione Giulio Cesare – Relazione scariche atmosferiche	9_MTL2T1A1DIELSGCR004-0-0.DOCX

## INDICE

<b>1.</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE</b>	<b>4</b>
<b>4.</b>	<b>DATI INIZIALI</b>	<b>4</b>
<b>4.1</b>	<b>DENSITÀ ANNUA DI FULMINI A TERRA</b>	<b>4</b>
<b>4.2</b>	<b>DATI RELATIVI ALLA STRUTTURA</b>	<b>4</b>
<b>4.3</b>	<b>DATI RELATIVI ALLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE</b>	<b>5</b>
<b>4.4</b>	<b>DEFINIZIONE E CARATTERISTICHE DELLE ZONE</b>	<b>5</b>
<b>5.</b>	<b>CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE</b>	<b>6</b>
<b>6.</b>	<b>VALUTAZIONE DEI RISCHI</b>	<b>6</b>
<b>6.1</b>	<b>RISCHIO R1: PERDITA DI VITE UMANE</b>	<b>6</b>
6.1.1	CALCOLO DEL RISCHIO R1	6
6.1.2	ANALISI DEL RISCHIO R1	7
<b>6.2</b>	<b>RISCHIO R2: PERDITA DI SERVIZI PUBBLICI ESSENZIALI</b>	<b>7</b>
6.2.1	CALCOLO DEL RISCHIO R2	7
6.2.2	ANALISI DEL RISCHIO R2	7
<b>7.</b>	<b>SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE</b>	<b>8</b>
<b>8.</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>8</b>
<b>9.</b>	<b>APPENDICI</b>	<b>9</b>

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Bologna-Politecnico</b>
Stazione Giulio Cesare – Relazione scariche atmosferiche	9_MTL2T1A1DIELSGCR004-0-0.DOCX

## 1. PREMESSA

Questo documento contiene:

- la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine;
- la scelta delle misure di protezione da adottare ove necessarie.

I calcoli sono stati sviluppati con il Software Zeus® edito da TNE srl.

## 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" - Novembre 2020;

- CEI EN IEC 62858

"Densità di fulminazione. Reti di localizzazione fulmini (LLS) - Principi generali" - Maggio 2020.

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Bologna-Politecnico</b>
Stazione Giulio Cesare – Relazione scariche atmosferiche	9_MTL2T1A1DIELSGCR004-0-0.DOCX

### 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 (in proposito vedere l'allegato "Valore di  $N_g$ "), vale:

$$N_g = 5,23 \text{ fulmini/anno km}^2$$

### 4.2 Dati relativi alla struttura

La pianta della struttura è riportata nel disegno (Allegato *Disegno della struttura*). Il volume della struttura è approssimato per eccesso per considerare eventuali appendici. Visto l'esito del calcolo che definisce la struttura autoprotetta si sono mantenute a favore di sicurezza.

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: Servizio - Trasporti

In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a:

- perdita di vite umane
- perdita di servizio pubblico

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Bologna-Politecnico</b>
Stazione Giulio Cesare – Relazione scariche atmosferiche	9_MTL2T1A1DIELSGCR004-0-0.DOCX

In accordo con la norma CEI EN 62305-2 per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, deve pertanto essere calcolato:

- rischio R1;
- rischio R2;

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: MT
- Linea di segnale: TD

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*.

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Bologna-Politecnico</b>
Stazione Giulio Cesare – Relazione scariche atmosferiche	9_MTL2T1A1DIELSGCR004-0-0.DOCX

## 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: 2,49E-06

RB: 4,97E-07

RU(L-FM): 3,38E-07

RV(L-FM): 6,76E-08

RU(TEL-TD): 8,44E-07

RV(TEL-TD): 1,69E-07

Totale: 4,40E-06

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Bologna-Politecnico</b>
Stazione Giulio Cesare – Relazione scariche atmosferiche	9_MTL2T1A1DIELSGCR004-0-0.DOCX

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 4,40E-06

### 6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo R1 = 4,40E-06 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

## 6.2 Rischio R2: perdita di servizi pubblici essenziali

### 6.2.1 Calcolo del rischio R2

I valori delle componenti ed il valore del rischio R2 sono di seguito indicati.

Z1: Struttura

RB: 2,77E-07

RC: 1,39E-05

RM: 4,81E-05

RV(L-FM): 3,77E-08

RW(L-FM): 1,88E-06

RZ(L-FM): 0,00E+00

RV(TEL-TD): 9,41E-08

RW(TEL-TD): 4,71E-06

RZ(TEL-TD): 0,00E+00

Totale: 6,90E-05

Valore totale del rischio R2 per la struttura: 6,90E-05

### 6.2.2 Analisi del rischio R2

Il rischio complessivo R2 = 6,90E-05 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-03

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Bologna-Politecnico</b>
Stazione Giulio Cesare – Relazione scariche atmosferiche	9_MTL2T1A1DIELSGCR004-0-0.DOCX

## 7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo  $R1 = 4,40E-06$  è inferiore a quello tollerato  $RT = 1E-05$ , non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

Poiché il rischio complessivo  $R2 = 6,90E-05$  è inferiore a quello tollerato  $RT = 1E-03$ , non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

## 8. CONCLUSIONI

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1 R2

Secondo la norma CEI EN 62305-2 la protezione contro il fulmine non è necessaria.

Data 31/03/2022

Timbro e firma

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Bologna-Politecnico</b>
Stazione Giulio Cesare – Relazione scariche atmosferiche	9_MTL2T1A1DIELSGCR004-0-0.DOCX

## 9. APPENDICI

### APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: vedi disegno

Coefficiente di posizione: A favore di sicurezza si è considerato l'edificio "in area con oggetti di altezza uguale o inferiore" ( $CD = 0,5$ ). Visto l'esito positivo della verifica si è mantenuto quanto sopra.

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/anno  $km^2$ )  $N_g = 5,23$

### APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: MT

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m)  $L = 400$

Resistività (ohm x m)  $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): urbano

Schermo collegato alla stessa terra delle apparecchiature alimentate:  $1 < R \leq 5 \text{ ohm/km}$

Caratteristiche della linea: TD

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

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Bologna-Politecnico</b>
Stazione Giulio Cesare – Relazione scariche atmosferiche	9_MTL2T1A1DIELSGCR004-0-0.DOCX

Schermo collegato alla stessa terra delle apparecchiature alimentate:  $1 < R \leq 5 \text{ ohm/km}$

## APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Struttura

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: cemento ( $r_t = 0,01$ )

Rischio di incendio: ordinario ( $r_f = 0,01$ )

Pericoli particolari: elevato rischio di panico ( $h = 10$ )

Protezioni antincendio: automatiche ( $r_p = 0,2$ ) manuali ( $r_p = 0,5$ )

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: L-FM

Alimentato dalla linea MT

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a  $10 \text{ m}^2$ ) ( $K_{s3} = 0,2$ )

Tensione di tenuta: 1,0 kV

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

Frequenza di danno tollerabile: 1,0

Impianto interno: TEL-TD

Alimentato dalla linea TD

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

Tensione di tenuta: 1,0 kV

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

Frequenza di danno tollerabile: 1,0

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Bologna-Politecnico</b>
Stazione Giulio Cesare – Relazione scariche atmosferiche	9_MTL2T1A1DIELSGCR004-0-0.DOCX

Valori medi delle perdite per la zona: Struttura

Rischio 1

Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 7860

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1)  $LA = LU = 8,97E-05$

Perdita per danno fisico (relativa a R1)  $LB = LV = 1,79E-05$

Rischio 2

Perdita per danno fisico (relativa a R4)  $LB = LV = 1,00E-05$

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R2)  $LC = LM = LW = LZ = 5,00E-04$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Struttura

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Rischio 2: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

## **APPENDICE - Frequenza di danno**

Impianto interno 1

Zona: Struttura

Linea: MT

Circuito: L-FM

FS Totale: 0,1277

Frequenza di danno tollerabile: 1,0

Circuito protetto: SI

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Bologna-Politecnico</b>
Stazione Giulio Cesare – Relazione scariche atmosferiche	9_MTL2T1A1DIELSGCR004-0-0.DOCX

Impianto interno 2

Zona: Struttura

Linea: TD

Circuito: TEL-TD

FS Totale: 0,0372

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 = 1,06E-02 km<sup>2</sup>

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 4,60E-01 km<sup>2</sup>

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 2,77E-02

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 2,41E+00

Linee elettriche

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

MT

AL = 0,016000 km<sup>2</sup>

AI = 1,600000 km<sup>2</sup>

TD

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

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

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Bologna-Politecnico</b>
Stazione Giulio Cesare – Relazione scariche atmosferiche	9_MTL2T1A1DIELSGCR004-0-0.DOCX

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

MT

NL = 0,004184

NI = 0,418400

TD

NL = 0,010460

NI = 1,046000

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Bologna-Politecnico</b>
Stazione Giulio Cesare – Relazione scariche atmosferiche	9_MTL2T1A1DIELSGCR004-0-0.DOCX

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

Zona Z1: Struttura

$$PA = 1,00E+00$$

$$PB = 1,0$$

$$PC (L-FM) = 1,00E+00$$

$$PC (TEL-TD) = 1,00E+00$$

$$PC = 1,00E+00$$

$$PM (L-FM) = 4,00E-02$$

$$PM (TEL-TD) = 1,00E-08$$

$$PM = 4,00E-02$$

$$PU (L-FM) = 9,00E-01$$

$$PV (L-FM) = 9,00E-01$$

$$PW (L-FM) = 9,00E-01$$

$$PZ (L-FM) = 0,00E+00$$

$$PU (TEL-TD) = 9,00E-01$$

$$PV (TEL-TD) = 9,00E-01$$

$$PW (TEL-TD) = 9,00E-01$$

$$PZ (TEL-TD) = 0,00E+00$$

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Bologna-Politecnico</b>
Stazione Giulio Cesare – Relazione scariche atmosferiche	9_MTL2T1A1DIELSGCR004-0-0.DOCX



Scala: 5 m

Hmax: 9 m

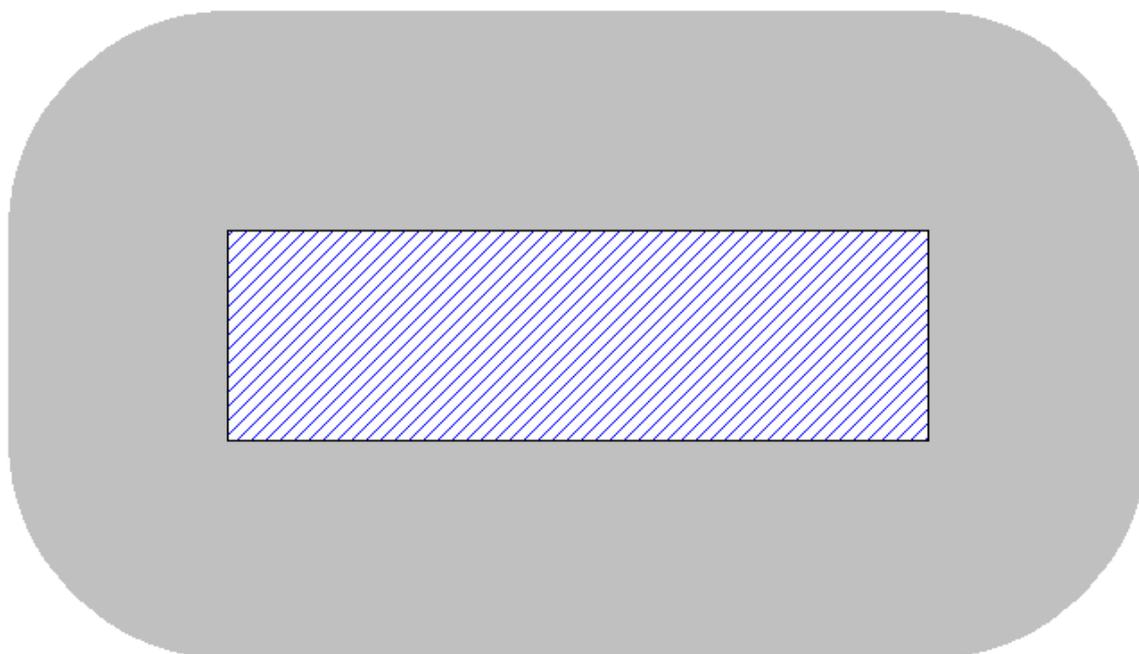
### **Allegato - Disegno della struttura**

Descrizione struttura: Stazione MM Torino Giulio Cesare

Comune: Torino

Provincia: TO

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Bologna-Politecnico</b>
Stazione Giulio Cesare – Relazione scariche atmosferiche	9_MTL2T1A1DIELSGCR004-0-0.DOCX



**Allegato - Area di raccolta per fulminazione diretta AD**

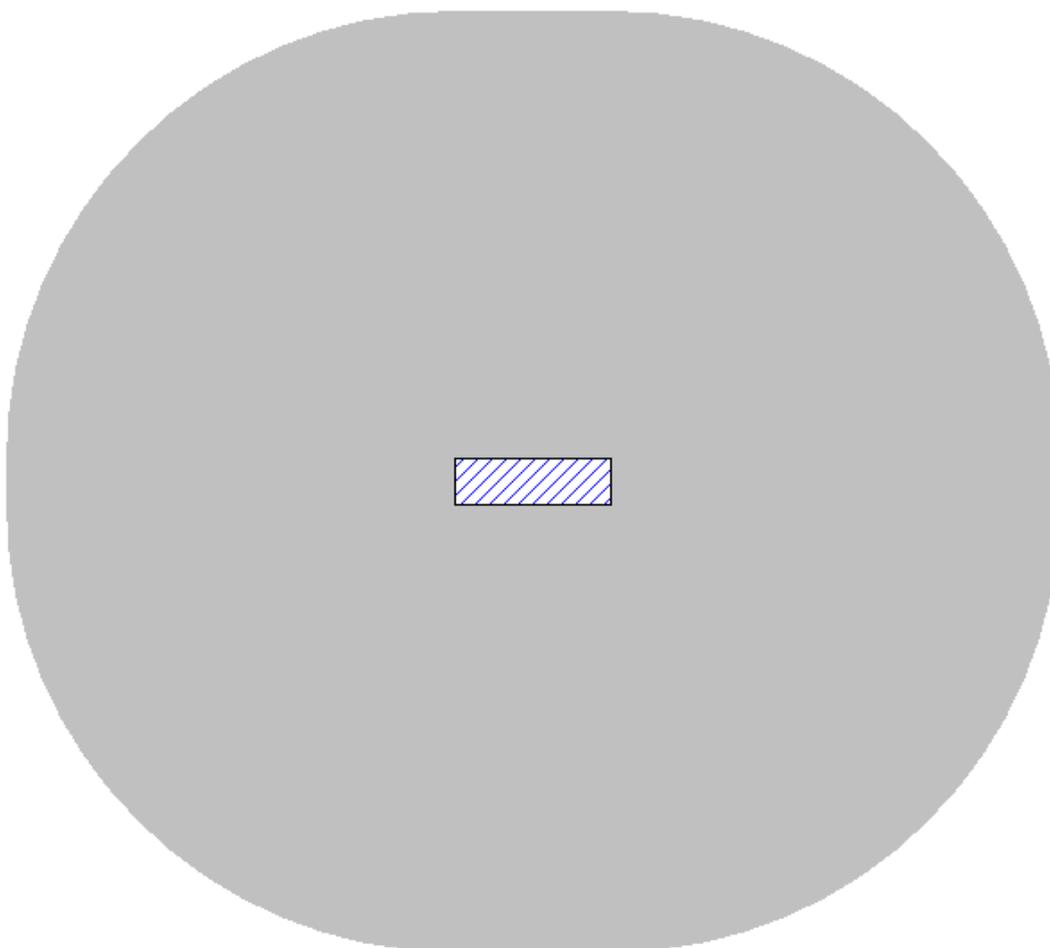
Area di raccolta AD (km<sup>2</sup>) = 1,06E-02

Descrizione struttura: Stazione MM Torino Giulio Cesare

Comune: Torino

Provincia: TO

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Bologna-Politecnico</b>
Stazione Giulio Cesare – Relazione scariche atmosferiche	9_MTL2T1A1DIELSGCR004-0-0.DOCX



**Allegato - Area di raccolta per fulminazione indiretta AM**

Area di raccolta AM (km<sup>2</sup>) = 4,60E-01

Descrizione struttura: Stazione MM Torino Giulio Cesare

Comune: Torino

Provincia: TO

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1 Bologna-Politecnico</b>
Stazione Giulio Cesare – Relazione scariche atmosferiche	9_MTL2T1A1DIELSGCR004-0-0.DOCX

## Allegato - Attestato valore Ng - Torino Città



### VALORE DI $N_G$

(CEI EN 62305 - CEI EN IEC 62858)

$$N_G = 5,23 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

#### POSIZIONE

Latitudine: 45,095691° N

Longitudine: 7,709022° E

#### INFORMAZIONI

- Il valore di  $N_G$  è riferito alle coordinate geografiche fornite dall'utente (latitudine e longitudine, formato WGS84). È responsabilità dell'utente verificare l'affidabilità degli strumenti utilizzati per la rilevazione delle coordinate stesse, al 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 2027.

Data 18/04/2022



CITTA' DI TORINO

**Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta:  
Politecnico – Rebaudengo – Lotto Costruttivo 1  
Bologna-Politecnico**

Stazione Giulio Cesare – Relazione scariche  
atmosferiche

9\_MTL2T1A1DIELSGCR004-0-0.DOCX



### Coordinate in formato decimale (WGS84)

**Indirizzo:** Torino TO, Italia

**Latitudine:** 45,070312

**Longitudine:** 7,686857

