

# COMUNE DI FIRENZE

PIANO DI RECUPERO EX AREA FIAT NOVOLI - FIRENZE

PROGETTO DI RECUPERO EX CENTRALE TERMICA FIAT

## PROPRIETA'

### Immobiliare Novoli S.p.A.

Via G. Saviane n°6 50127 Firenze  
Tel +39 055 4376631 fax +39 055 4369299

## R.U.P.

Ing. Luigi Stefano Carosella

Via G. Saviane n°6 50127 Firenze  
Tel +39 055 4376631 fax +39 055 4369299

[gino.carosella@novoli.com](mailto:gino.carosella@novoli.com)

## PROGETTO ARCHITETTONICO

Arch. Stefano Pratellesi

Via G. Saviane n°6 50127 Firenze  
Tel +39 055 4376631 fax +39 055 4369299

[stefano.pratellesi@novoli.com](mailto:stefano.pratellesi@novoli.com)

## PROGETTO IMPIANTI

Ing. Benedetta Giachi

Via G. Saviane n°6 50127 Firenze  
Tel +39 055 4376631 fax +39 055 4369299

[benedetta.giachi@novoli.com](mailto:benedetta.giachi@novoli.com)

## PROGETTO STRUTTURE

Ing. Michelangelo Micheloni

Via A. Gramsci 20 50055 Lastra a Signa (FI)

[michelangelo@micheloni.pro](mailto:michelangelo@micheloni.pro)

00	EMISSIONE	07/05/2019
REV	DESCRIZIONE REVISIONI E RIFERIMENTI AD EVENTUALI DOCUMENTI SOSTITUITI	DATA

---

**COMUNE DI FIRENZE**

**PIANO RECUPERO EX AREA FIAT NOVOLI**

**RISTRUTTURAZIONE EX CENTRALE TERMICA**

**SPAZIO POLIVALENTE / PUNTO INFORMATIVO-PIANO TERRA**

**Via di Novoli – C.L. Ragghianti – Largo G. Bartolini**

**Firenze (FI)**

**RELAZIONE TECNICA**

**VALUTAZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE**

**AI SENSI DELLA NORMA CEI 81/3**

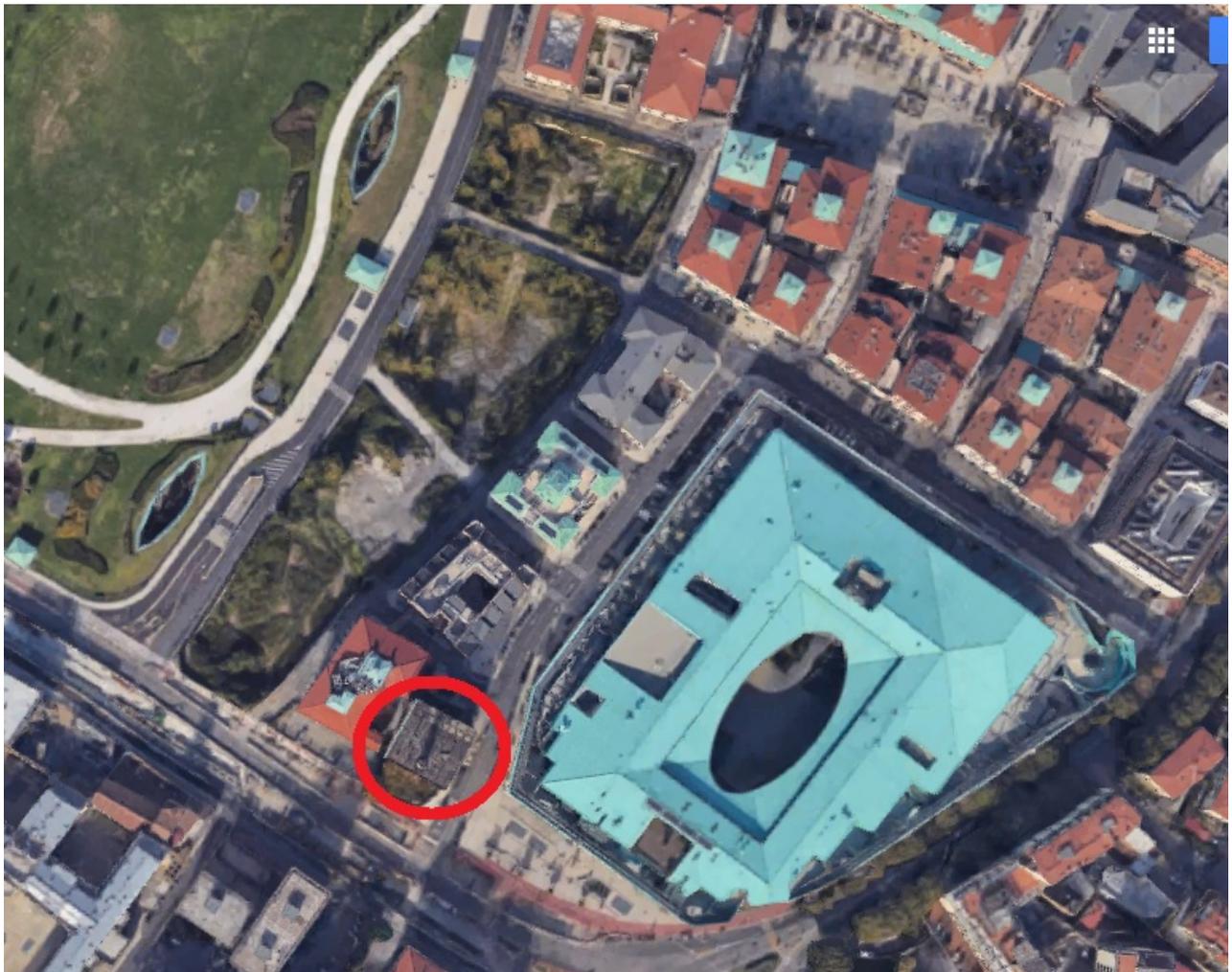
---

## **CONTENUTO DEL DOCUMENTO E LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO**

Questo documento contiene:

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

L'edificio oggetto d'intervento è situato a Firenze nell'Ex Area Fiat di Novoli



**Figura 1 - Foto aerea area interessata – Fonte Google Maps**

## **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

## **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 81-3  
"Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia,  
in ordine alfabetico."  
Maggio 1999.

## 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 orizzontale di un 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

Come rilevabile dalla norma CEI 81-3, la densità annua di fulmini a terra per chilometro quadrato nel comune di FIRENZE in cui è ubicata la struttura vale:

$$N_t = 1,5 \text{ fulmini/km}^2 \text{ anno}$$

---

## 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.

L'edificio ha copertura metallica e 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 Energia

- 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: Intero edificio

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: Intero edificio

RA:  $7,14E-10$

RB:  $7,14E-07$

Totale:  $7,15E-07$

Valore totale del rischio R1 per la struttura:  $7,15E-07$

#### 6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo  $R1 = 7,15E-07$  è inferiore a quello tollerato  $RT = 1E-05$

## 7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo  $R1 = 7,15E-07$  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 STRUTTURA E' PROTETTA CONTRO LE FULMINAZIONI.

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. E' pertanto consigliabile prevedere, per l'edificio in esame, un sistema di protezione contro la fulminazione.

Data 07/05/2019

Il Tecnico  
Ing. Benedetta Giachi

## **9. APPENDICI**

### **9.1 APPENDICE - Caratteristiche della struttura**

Dimensioni: vedi disegno

Coefficiente di posizione: in area con oggetti di altezza uguale o inferiore ( $CD = 0,5$ )

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/km<sup>2</sup> anno)  $N_t = 1,5$

---

## 9.2 APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: Linea Energia

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata con trasformatore MT/BT

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

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

## 9.3 APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Intero edificio

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: asfalto ( $r_t = 0,00001$ )

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

Pericoli particolari: medio rischio di panico ( $h = 5$ )

Protezioni antincendio: nessuna ( $r_p = 1$ )

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Valori medi delle perdite per la zona: Intero edificio

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 200

Numero totale di persone nella struttura: 600

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 3500

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = LU = 1,33E-08

Perdita per danno fisico (relativa a R1) LB = LV = 1,33E-05

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Intero edificio

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

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

Struttura

---

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 7,16E-02 km<sup>2</sup>  
Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 4,12E-01 km<sup>2</sup>  
Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 5,37E-02  
Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 6,18E-01

Linee elettriche

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

Linea Energia  
AL = 0,040000 km<sup>2</sup>  
AI = 4,000000 km<sup>2</sup>

Linea 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:

Linea Energia  
NL = 0,000060  
NI = 0,006000

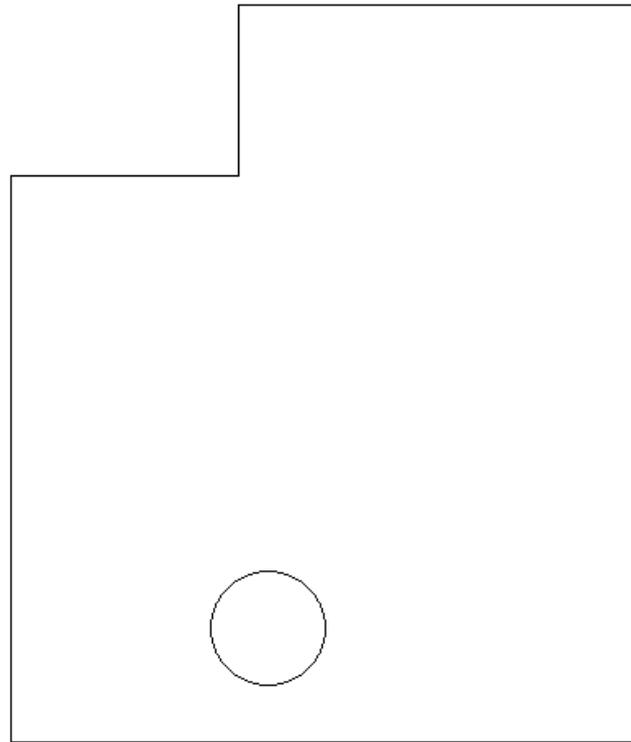
Linea Segnale  
NL = 0,000300  
NI = 0,030000

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

Zona Z1: Intero edificio  
PA = 1,00E+00  
PB = 1,0  
PC = 0,00E+00  
PM = 1,00E+00

---

**10 ALLEGATI GRAFICI**

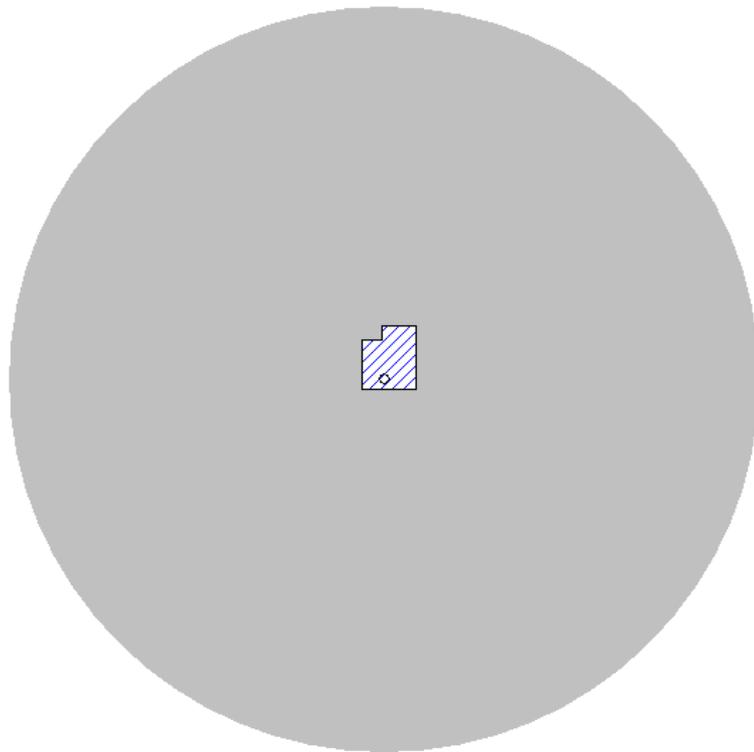


Scala: 2 m

Hmax: 50 m

**Figura 2 - Disegno struttura**

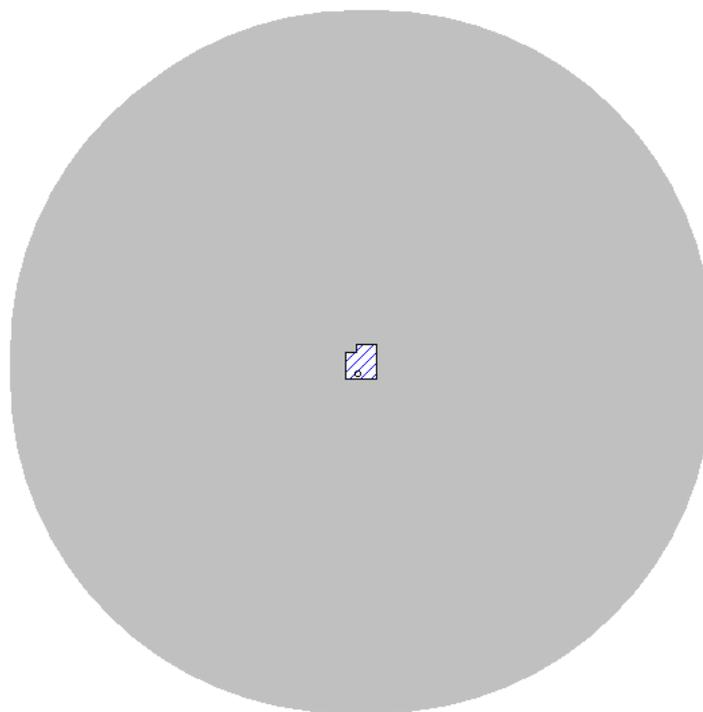
**Allegato - Disegno della struttura**



**Figura 3 - Area di raccolta per fulminazione diretta AD**

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

Area di raccolta AD (km<sup>2</sup>) = 7,16E-02



**Figura 4 - Area di raccolta per fulminazione indiretta AM**

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

Area di raccolta AM (km<sup>2</sup>) = 4,12E-01

---

## **INDICE FIGURE**

Figura 1 - <i>Foto aerea area interessata – Fonte Google Maps</i>	2
Figura 2 - Disegno struttura	10
Figura 3 - Area di raccolta per fulminazione diretta AD	11
Figura 4 - Area di raccolta per fulminazione indiretta AM	12