Progetto Impianti Elettrici

Provincia di Modena
Comune di Fiorano Modenese

PERMESSO DI COSTRUIRE
IN VARIANTE ALLA STRUMENTAZIONE URBANISTICA VIGENTE
ai sensi dell'Art 48 della L.R. n. 6 del 06 luglio 2009 in modifica all'Art. A-14-bis della L.R. 20 del 24 marzo 2000
AMPLIAMENTO ATTIVITA' PRODUTTIVA

Committente:
FLORIM CERAMICHE SOCIETA' PER AZIONI Fiorano Modenese P.IVA 01265320364

Coordinamento di progetto:

ingegneri riuniti
Ingegneria Architettura Ambiente
Via G. Pepe, 15 - 41126 Modena
Tel. 059.33.52.08 - Fax 059.33.32.21
e-mail: info@ingegneririuniti.it
http://www.ingegneririuniti.it
Dott. Ing. Giuseppe Iadarola

Coordinatore di Progetto:
Dott. Ing. Marco Mazzini - Ingegneri Riuniti S.p.a.
Progetto Architettonico:
Arch. Lorenzo Lipparini Ingegneri Riuniti S.p.a.
Prof. Giorgio Ascari - Ingegneri Riuniti S.p.a.
Dott. Ing. Marco Mazzini - Ingegneri Riuniti S.p.a.
Coordinamento Progetto Strutturale e Direzione Lavori Strutture:
Dott. Ing. Claudio Tavoni - Ingegneri Riuniti S.p.a.
Progetto Strutturale:
Dott. Ing. Claudio Tavoni - Ingegneri Riuniti S.p.a.
Aspetti Idraulici:
Dott. Ing. Federico Salardi - Ingegneri Riuniti S.p.a.

Relazione Geologica e Geotecnica:
Dott. Geol. Pier Luigi Dallari - Geo Group S.r.l.
Aspetti Ambientali:
Dott. Raffaele Paolini - Studio Paolini
Progetto Impianti Meccanici:
Nicola Zecchini - Studio Zecchini & Associati S.r.l.
Progetto Prevenzione Incendi:
Luppi Gian Piero - Studio Luppi Gian Piero
Progetto Impianti Elettrici e Speciali:
Alex Fantini - PROTEO Engineering S.r.l.

Coordinatore Sicurezza in Progettazione:
Dott. Ing. Marco Mazzini - Ingegneri Riuniti S.p.a.
Coordinatore Sicurezza in Esecuzione:
Dott. Ing. Marco Mazzini - Ingegneri Riuniti S.p.a.
Direzione Lavori:
Dott. Ing. Marco Mazzini - Ingegneri Riuniti S.p.a.

CALCOLO DI VERIFICA DELLO STATO DI PROTEZIONE DELL'EDIFICIO CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE SECONDO LA NORMA CEI 81-10

Codice Progetto	*Scala*	*Codice Elaborato*
1485 MM PR	--	**D-00-E-R-02**

Rev.	*Data*	*Descrizione revisione*	*Dis.*	*Contr.*
a	11/2016	Emissione	A.F.	A.F.

"Questo prodotto è stato realizzato nel rispetto delle regole stabilite dal sistema qualità ISO 9001:2008 valutato da Bureau Veritas Italia S.p.A."

p:\1485mm\01_pr\pdc capannone\pdc\impianti_elettrici_proteo\florim ampl_imp elettr_1\d-00-e-r-02a_scar.dwg

SOMMARIO – PROTEZIONE CONTRO I FULMINI

Capitolo I. CONTENUTO DEL DOCUMENTO 2

Capitolo II. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO 3

Capitolo III. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE 4

Capitolo IV. DATI INIZIALI 5

IV.1. Densità annua di fulmini a terra 5

IV.2. Dati relativi alla struttura 7

IV.3. Dati relativi alle linee elettriche esterne 7

IV.4. Definizione e caratteristiche delle zone 8

Capitolo V. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE 9

Capitolo VI. VALUTAZIONE DEI RISCHI 10

VI.1. Rischio R1: perdita di vite umane 10

VI.1.1. Calcolo del rischio R1 10

VI.1.2. Analisi del rischio R1 10

Capitolo VII. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE 11

Capitolo VIII. CONCLUSIONI 12

Capitolo IX. APPENDICI 13

Capitolo X. ALLEGATI 16

X.1. Disegno della struttura 16

X.2. Area di raccolta per fulminazione indiretta AM 17

X.3. Area di raccolta per fulminazione diretta AD 18

Capitolo I. ***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.

Capitolo II. ***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"
  Febbraio 2014;

- CEI 81-30
  "Protezione contro i fulmini. Reti di localizzazione fulmini (LLS).
  Linee guida per l'impiego di sistemi LLS per l'individuazione dei valori di Ng (Norma CEI EN 62305-2)"
  Febbraio 2014.

Capitolo III. ***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.

Capitolo IV. ***DATI INIZIALI***

IV.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 Ng"), vale:

$$N_g = 1{,}19 \text{ fulmini/anno km}^2$$

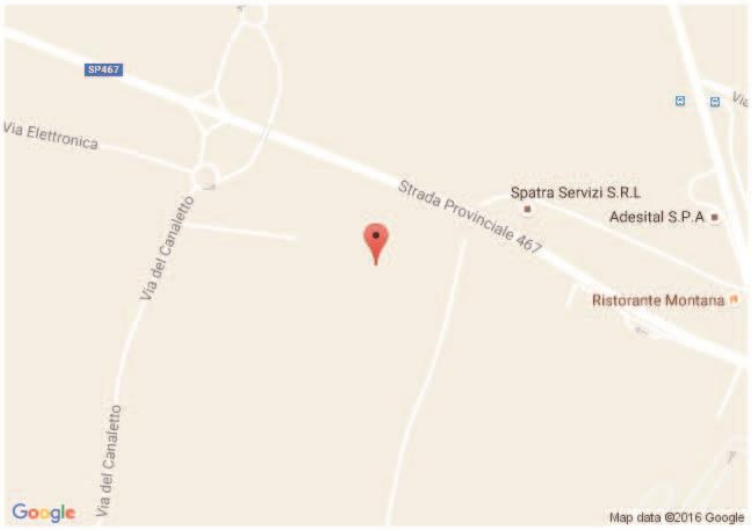
TUTTO NORMEL

Coordinate in formato decimale (WGS84)

Indirizzo: SP467R, 28, 41042 Fiorano modenese MO, Italia

Latitudine: 44.539628

Longitudine: 10.854344



TNE srl - Strada dei Ronchi, 29 - 10133 Torino - Tel. 011.661.12.12 - Fax 011.661.81.05 - www.tne.it

TUTTO NORMEL

VALORE DI N_G

(CEI EN 62305 - CEI 81-30)

N_G = 1,19 fulmini / (anno km²)

POSIZIONE

Latitudine: 44,536928° N

Longitudine: 10,854344° 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.
- I valori di N_g inferiori ad 1 sono stati arrotondati ad uno non essendo significativi valori inferiori all'unità (CEI 81-30, art. 6.5).
- Piccole variazioni delle coordinate possono portare a valori diversi di N_g a causa della natura discreta della mappa ceraunica.
- I dati forniti da TNE srl possiedono le caratteristiche indicate dalla guida CEI 81-30 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.

Data, 07 novembre 2016

TNE srl - Strada dei Ronchi 29 - 10133 Torino - Tel. 011.661.12.12 - Fax 011.661.81.05 - info@tne.it - www.tne.it

IV.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: industriale
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.

IV.3. ***Dati relativi alle linee elettriche esterne***

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:
- Linea di energia: LINEA MEDIA TENSIONE

Le caratteristiche delle linee elettriche sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle linee elettriche.*

IV.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.*

Capitolo V. ***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.*

Capitolo VI. ***VALUTAZIONE DEI RISCHI***

VI.1. ***Rischio R1: perdita di vite umane***

VI.1.1. ***Calcolo del rischio R1***

I valori delle componenti ed il valore del rischio R1 sono di seguito indicati.

Z1: Struttura
RA: 9,97E-09
RB: 1,99E-06
RU(IMPIANTO ELETTRICO): 9,52E-11
RV(IMPIANTO ELETTRICO): 1,90E-08
Totale: 2,02E-06

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 2,02E-06

VI.1.2. ***Analisi del rischio R1***

Il rischio complessivo R1 = 2,02E-06 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

Capitolo VII. ***SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE***

Poiché il rischio complessivo R1 = 2,02E-06 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05 , non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

Capitolo VIII. ***CONCLUSIONI***

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1
SECONDO LA NORMA CEI EN 62305-2 LA PROTEZIONE CONTRO IL FULMINE NON E' NECESSARIA.
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.

Data 07/11/2016

IL TECNICO
FANTINI Per. Ind. ALEX

Capitolo IX. ***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 km²) Ng = 1,19

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: LINEA MEDIA TENSIONE
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso
Tipo di linea: energia - interrata con trasformatore MT/BT
Lunghezza (m) L = 500
Resistività (ohm x m) ρ = 400
Coefficiente ambientale (CE): suburbano
Schermo collegato alla stessa terra delle apparecchiature alimentate: 1 < R <= 5 ohm/km

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Struttura
Tipo di zona: interna
Tipo di pavimentazione: asfalto (rt = 0,00001)
Rischio di incendio: ordinario (rf = 0,01)
Pericoli particolari: medio rischio di panico (h = 5)
Protezioni antincendio: automatiche (rp = 0,2)manuali (rp = 0,5)
Schermatura di zona: assente
Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: IMPIANTO ELETTRICO
- Alimentato dalla linea LINEA MEDIA TENSIONE
- Tipo di circuito: Cond. attivi e PE su percorsi diversi (spire fino a 50 m²) (Ks3 = 1)
- Tensione di tenuta: 1,5 kV
- Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD =1)

Valori medi delle perdite per la zona: Struttura

<u>Rischio 1</u>
- Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 8760
- Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = LU = 1,00E-07
- Perdita per danno fisico (relativa a R1) LB = LV = 2,00E-05

<u>Rischio 4</u>
- Valore dei muri (€): 8000000
- Valore del contenuto (€): 5000000
- Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 10000000

Valore totale della struttura (€): 23000000
Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) LC = LM = LW = LZ = 4,35E-03
Perdita per danno fisico (relativa a R4) LB = LV = 1,00E-03

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Struttura

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv
Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

APPENDICE - Frequenza di danno

Frequenza di danno tollerabile FT = 0,1

Non è stata considerata la perdita di animali
Applicazione del coefficiente rf alla probabilità di danno PEB e PB: no
Applicazione del coefficiente rt alla probabilità di danno PTA e PTU: no

FS1: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulla struttura
FS2: Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alla struttura
FS3: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulle linee entranti nella struttura
FS4: Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alle linee entranti nella struttura

Zona

Z1: Struttura
FS1: 9,97E-02
FS2: 4,03E-01
FS3: 1,14E-03
FS4: 0,00E+00
Totale: 5,04E-01

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 8,38E-02 km²
Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 7,62E-01 km²
Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 9,97E-02
Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 9,07E-01

Linee elettriche

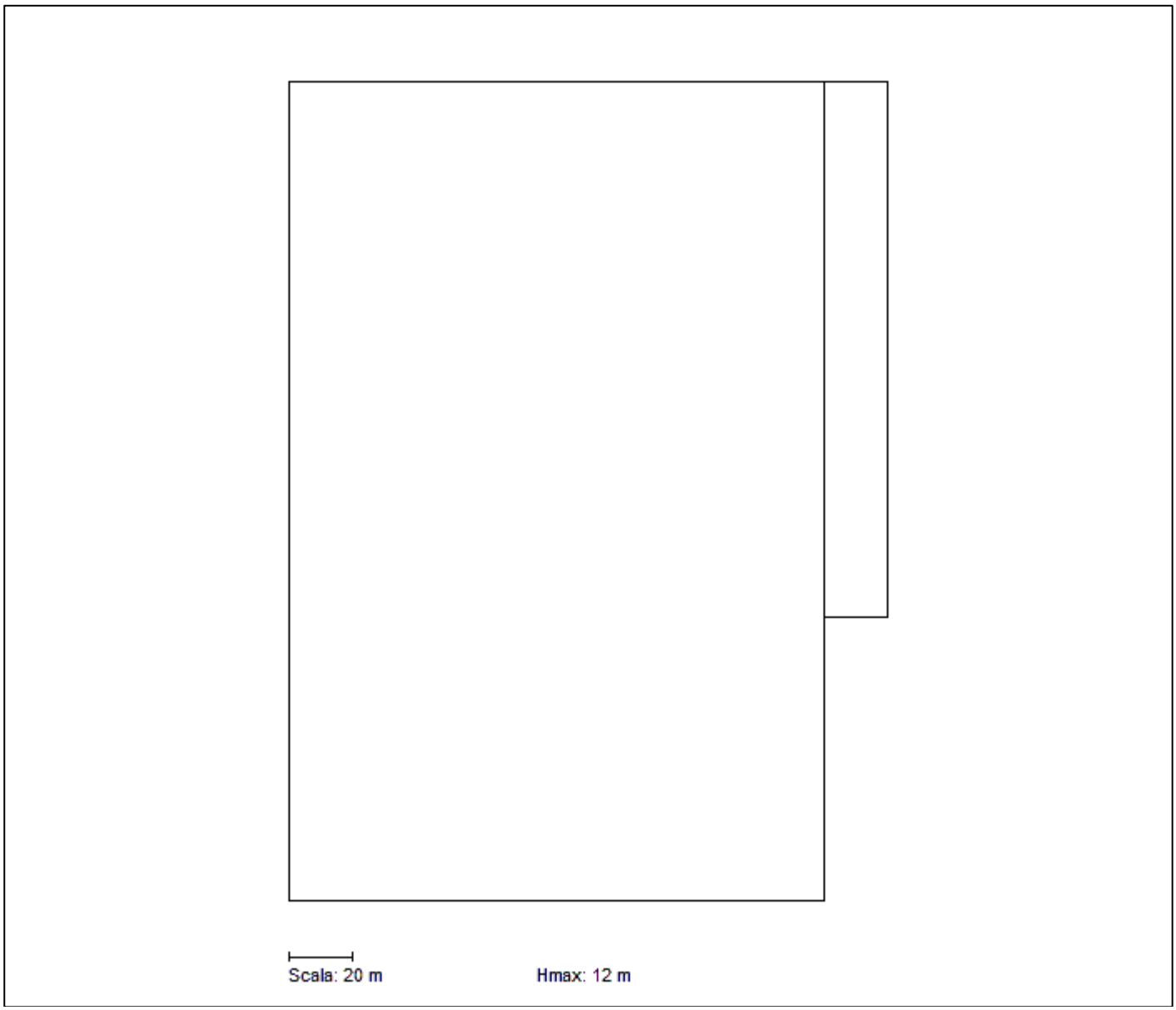
Area di raccolta per fulminazione diretta (AL) e indiretta (AI) delle linee:
LINEA MEDIA TENSIONE
AL = 0,020000 km²
AI = 2,000000 km²
Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta (NL) e indiretta (NI) delle linee:
LINEA MEDIA TENSIONE
NL = 0,001190
NI = 0,119000

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: Struttura
PA = 1,00E+00
PB = 1,0
PC (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00
PC = 1,00E+00
PM (IMPIANTO ELETTRICO) = 4,44E-01
PM = 4,44E-01
PU (IMPIANTO ELETTRICO) = 8,00E-01
PV (IMPIANTO ELETTRICO) = 8,00E-01
PW (IMPIANTO ELETTRICO) = 8,00E-01
PZ (IMPIANTO ELETTRICO) = 0,00E+00

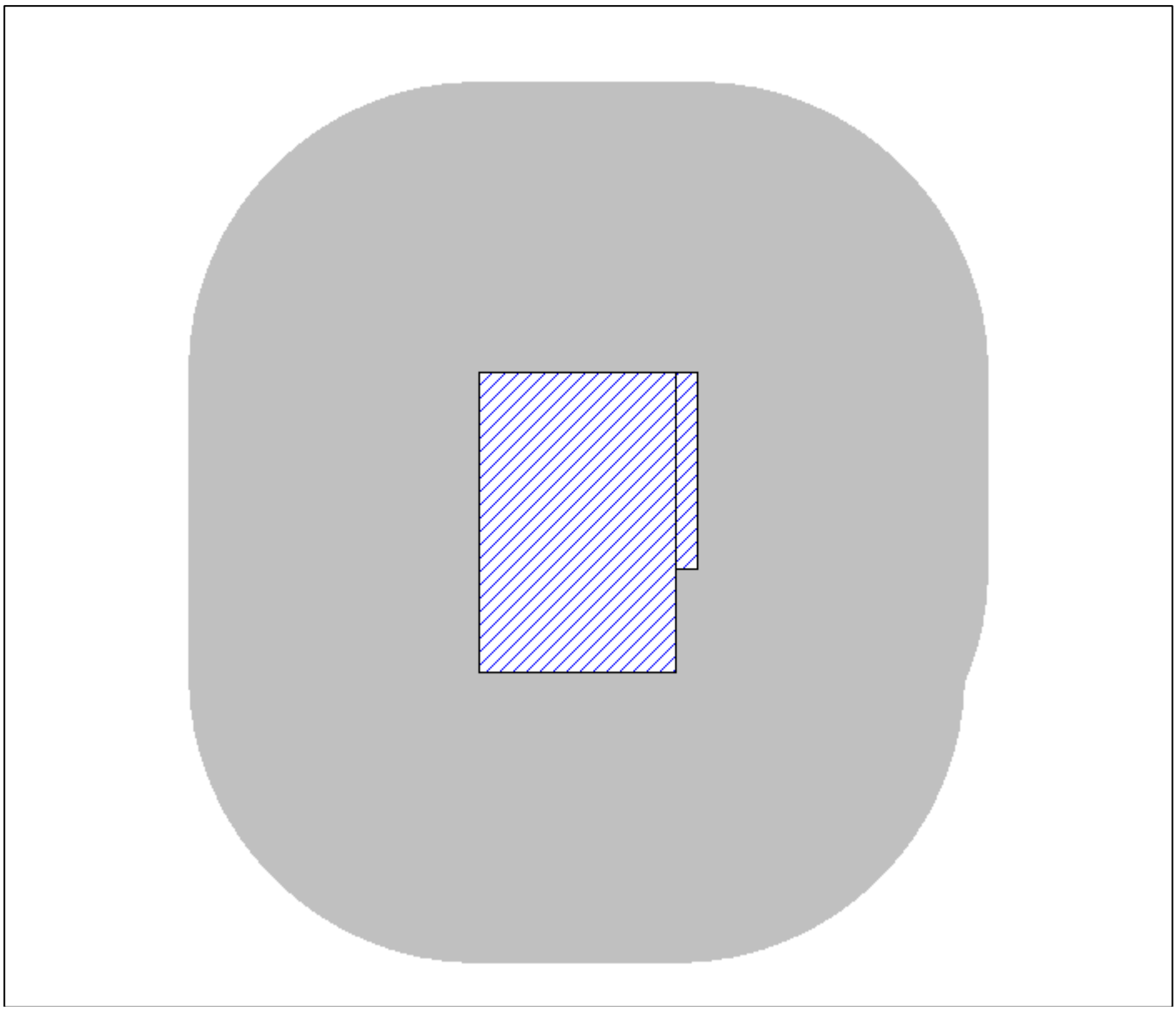
Capitolo X. ***ALLEGATI***

X.1. ***Disegno della struttura***



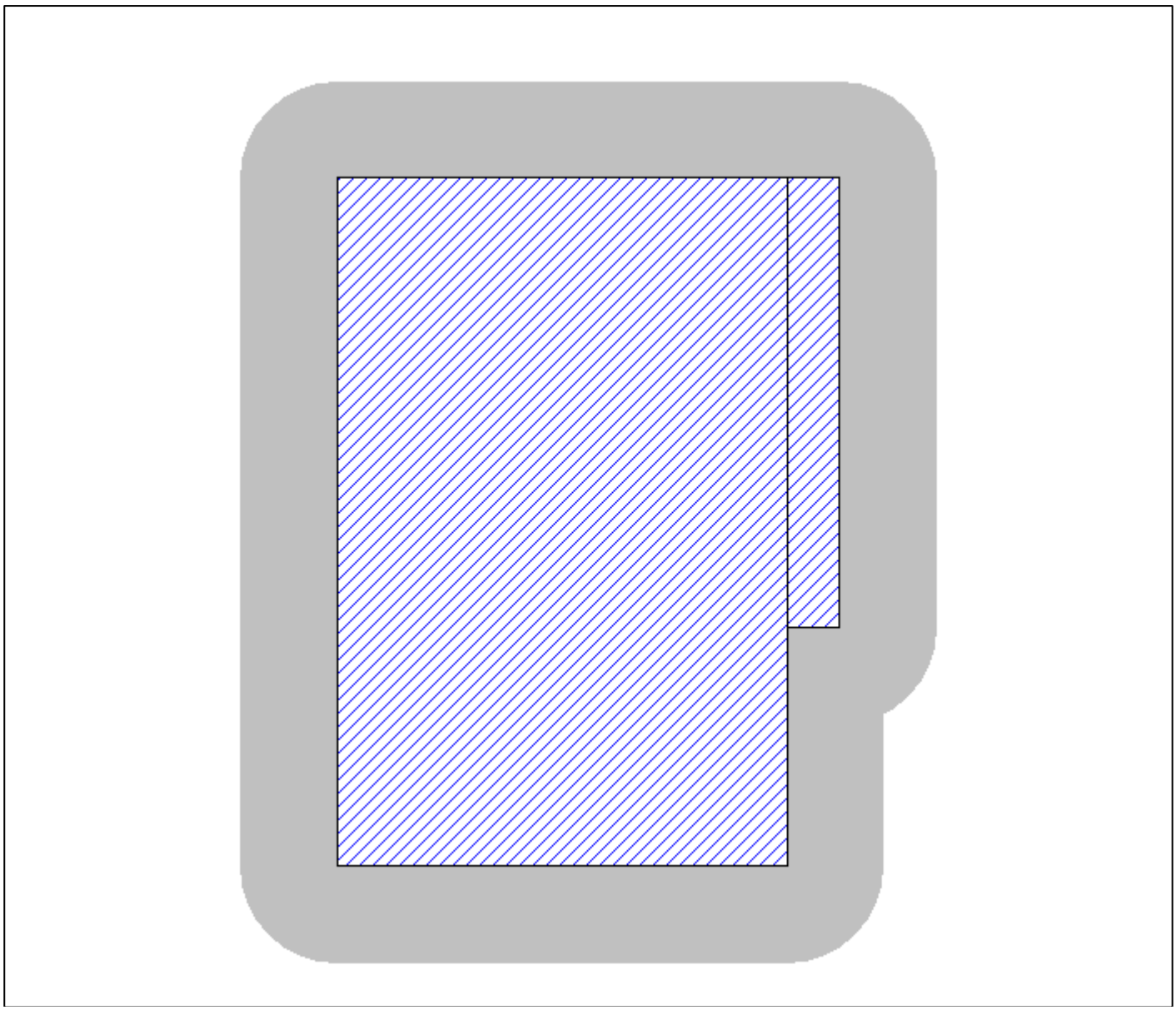
Committente: FLORIM CERAMICHE S.P.A.
Descrizione struttura: NUOVO STABILIMENTO CERAMICO
Indirizzo: VIA DEL CANALETTO / ANG STRADA PROVINCIALE 467
Comune: FIORANO MODENESE
Provincia: MO

X.2. ***Area di raccolta per fulminazione indiretta AM***



Area di raccolta AM (km²) = 7,62E-01

X.3. ***Area di raccolta per fulminazione diretta AD***



Area di raccolta AD (km²) = 8,38E-02

Spilamberto, 07/11/2016

IL TECNICO
FANTINI Per. Ind. ALEX