



OIL ITALIA S.R.L.
Sede legale: via Della Mendola, 21
39100 Bolzano (BZ)
Registro Imprese di Bolzano
C. F. - P.IVA 02357060215
R.E.A. BZ n. 173247



Azienda certificata **ISO 9001:2015**
RINA n.5923/01/S IQNet n.IT-19510
Sede legale:
Piazza Roma, 19
32045 S. Stefano di Cadore (BL)
tel 0422.318811 fax 0435.429027
Sede secondaria:
Viale Felissent, 20/D
31020 Villorba (TV)
tel 0422.318811 fax 0422.318888

Regione **EMILIA ROMAGNA**

Provincia di **FERRARA**

Comune di **FERRARA**

Punto vendita **OIL GAS ITALIA**

in: **Via Modena, 112**

VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI FULMINAZIONE E SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Il richiedente

OIL ITALIA S.r.l.
Mario Azzalini

Il progettista

DBA PRO. S.P.A.
Ing. Angelo Artuso

DITTA: OIL ITALIA S.r.l.

SEDE SOCIALE: Bolzano Via Della Mendola, 21

TIPO DI IMPIANTO: Punto Vendita Carburanti e Lubrificanti

UBICAZIONE: Via Modena, 112

COMUNE: Ferrara

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 81-29

"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.

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 Ng"), vale:

$$N_g = 2,54 \text{ fulmini/anno km}^2$$

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: commerciale

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 che contiene la struttura da proteggere è già protetto con un LPS di Classe II conforme alla norma CEI EN 62305-2.

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 alimentazione

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: Pensilina metallica fronte

Z2: Pensilina metallica retro

Z3: Cabina elettrica

Z4: Compressore metano

Z5: Fabbricato

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: Pensilina metallica fronte

RA: 2,18E-10

Totale: 2,18E-10

Z2: Pensilina metallica retro

RA: 4,34E-09

Totale: 4,34E-09

Z3: Cabina elettrica

RA: 1,09E-09

RB: 2,18E-10

Totale: 1,31E-09

Z4: Compressore metano

RA: 1,09E-09

Totale: 1,09E-09

Z5: Fabbricato

RA: 2,18E-10

RB: 4,34E-11

Totale: 2,61E-10

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 7,22E-09

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo R1 = 7,22E-09 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo R1 = 7,22E-09 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 E' NECESSARIA.

9. APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: vedi disegno

Coefficiente di posizione: in area con oggetti di altezza maggiore (CD = 0,25)

LPS installato: Livello II

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km²) Ng = 2,54

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: Linea alimentazione

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m) $L = 15$

Coefficiente ambientale (CE): rurale

Dimensioni della struttura da cui proviene la linea: A (m): 0,5 B (m): 0,3 H (m): 1,2

Coefficiente di posizione della struttura da cui proviene la linea (Cd): in area con oggetti di altezza maggiore

SPD ad arrivo linea: livello II (PEB = 0,02)

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Pensilina metallica fronte

Tipo di zona: esterna

Tipo di suolo: marmo ($r_t = 0,001$)

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Valori medi delle perdite per la zona: Pensilina metallica fronte

Numero di persone nella zona: 2

Numero totale di persone nella struttura: 10

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 3600

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = 8,22E-07

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Pensilina metallica fronte

Rischio 1: Ra

Caratteristiche della zona: Pensilina metallica retro

Tipo di zona: esterna

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

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Valori medi delle perdite per la zona: Pensilina metallica retro

Numero di persone nella zona: 4

Numero totale di persone nella struttura: 10

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 3600

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = 1,64E-05

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Pensilina metallica retro

Rischio 1: Ra

Caratteristiche della zona: Cabina elettrica

Tipo di zona: interna

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

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

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

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

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Valori medi delle perdite per la zona: Cabina elettrica

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 1

Numero totale di persone nella struttura: 10

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 3600

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = LU = 4,11E-06

Perdita per danno fisico (relativa a R1) LB = LV = 8,22E-07

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Cabina elettrica

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Caratteristiche della zona: Compressore metano

Tipo di zona: esterna

Tipo di suolo: cemento (rt = 0,01)

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Valori medi delle perdite per la zona: Compressore metano

Numero di persone nella zona: 1

Numero totale di persone nella struttura: 10

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 3600

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = 4,11E-06

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Compressore metano

Rischio 1: Ra

Caratteristiche della zona: Fabbricato

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: manuali (rp = 0,5)

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Valori medi delle perdite per la zona: Fabbricato

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 2

Numero totale di persone nella struttura: 10

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 3600

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = LU = 8,22E-07

Perdita per danno fisico (relativa a R1) LB = LV = 1,64E-07

Rischio 4

Valore dei muri (€): 50000

Valore del contenuto (€): 20000

Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 150000

Valore totale della struttura (€): 170000

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) LC = LM = LW = LZ = 8,82E-03

Perdita per danno fisico (relativa a R4) LB = LV = 1,30E-04

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Fabbricato

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 r_f alla probabilità di danno PEB e PB: no

Applicazione del coefficiente r_t 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: Pensilina metallica fronte

FS1: 0,00E+00

FS2: 0,00E+00

FS3: 0,00E+00

FS4: 0,00E+00

Totale: 0,00E+00

Z2: Pensilina metallica retro

FS1: 0,00E+00

FS2: 0,00E+00

FS3: 0,00E+00

FS4: 0,00E+00

Totale: 0,00E+00

Z3: Cabina elettrica

FS1: 2,65E-04

FS2: 0,00E+00

FS3: 0,00E+00

FS4: 0,00E+00

Totale: 2,65E-04

Z4: Compressore metano

FS1: 0,00E+00

FS2: 0,00E+00

FS3: 0,00E+00

FS4: 0,00E+00

Totale: 0,00E+00

Z5: Fabbricato

FS1: 2,65E-04

FS2: 0,00E+00

FS3: 0,00E+00

FS4: 0,00E+00

Totale: 2,65E-04

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 8,34E-03 km²

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 4,72E-01 km²

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 5,30E-03

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 1,20E+00

Linee elettriche

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

Linea alimentazione

AL = 0,000600 km²

AI = 0,060000 km²

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

Linea alimentazione

NL = 0,000762

NI = 0,076200

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: Pensilina metallica fronte

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC = 0,00E+00

PM = 0,00E+00

Zona Z2: Pensilina metallica retro

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC = 0,00E+00

PM = 0,00E+00

Zona Z3: Cabina elettrica

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC = 0,00E+00

PM = 0,00E+00

Zona Z4: Compressore metano

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

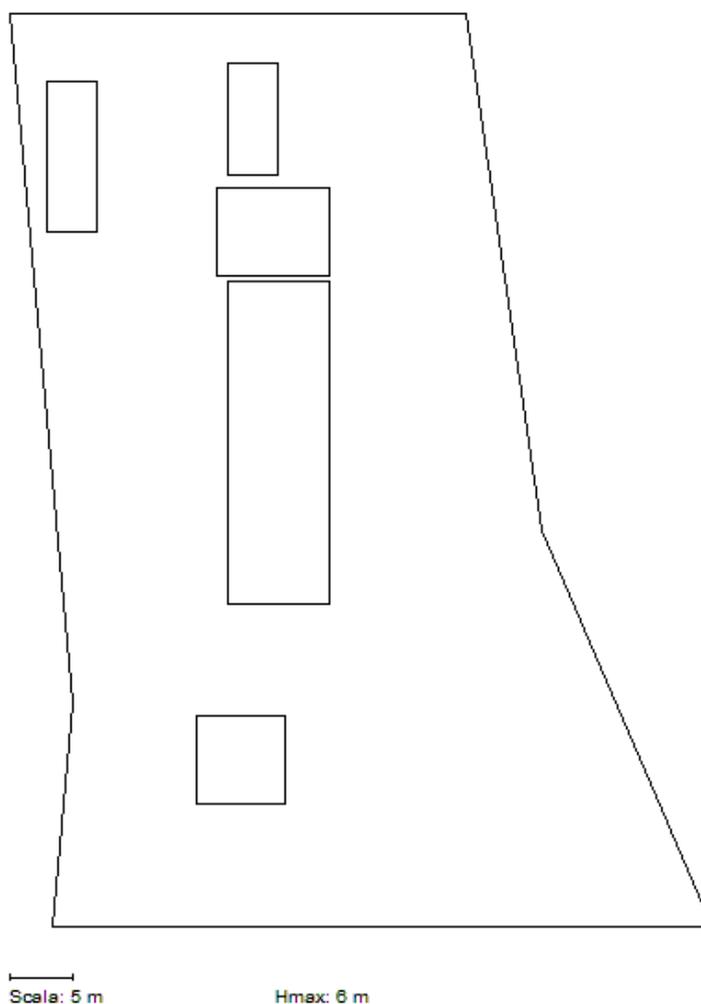
PC = 0,00E+00

PM = 0,00E+00

Zona Z5: Fabbricato

PA = 1,00E+00

PB = 1,0
PC = 0,00E+00
PM = 0,00E+00



Allegato - Disegno della struttura

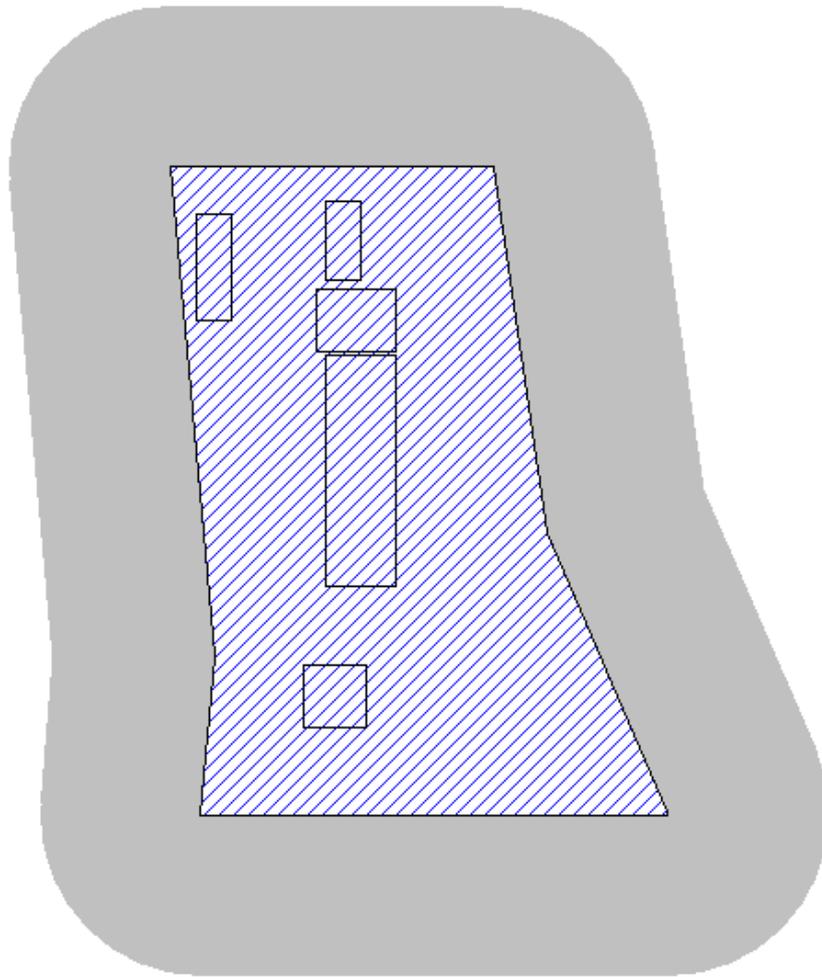
DITTA: OIL ITALIA S.r.l.

SEDE SOCIALE: Bolzano Via Della Mendola, 21

TIPO DI IMPIANTO: Punto Vendita Carburanti e Lubrificanti

UBICAZIONE: Via Modena, 112

COMUNE: Ferrara



Allegato - Area di raccolta per fulminazione diretta AD

Area di raccolta AD (km²) = 8,34E-03

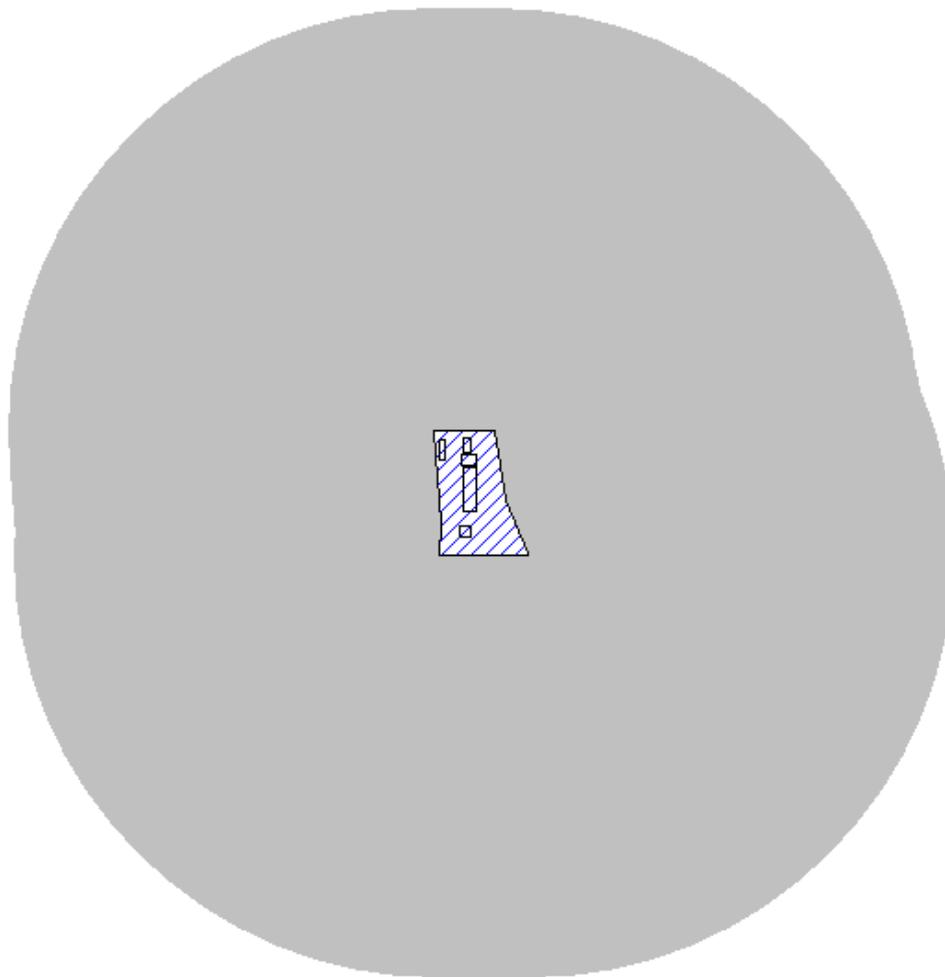
DITTA: OIL ITALIA S.r.l.

SEDE SOCIALE: Bolzano Via Della Mendola, 21

TIPO DI IMPIANTO: Punto Vendita Carburanti e Lubrificanti

UBICAZIONE: Via Modena, 112

COMUNE: Ferrara



Allegato - Area di raccolta per fulminazione indiretta AM

Area di raccolta AM (km²) = 4,72E-01

DITTA: OIL ITALIA S.r.l.

SEDE SOCIALE: Bolzano Via Della Mendola, 21

TIPO DI IMPIANTO: Punto Vendita Carburanti e Lubrificanti

UBICAZIONE: Via Modena, 112

COMUNE: Ferrara

Ing. Angelo Artuso