

**Studio Tecnico
POWER TECHNOLOGY
Via Carducci, 5 – 43030 Basilicanova (PR)
E-mail: info@stpt.it
Tel. e Fax 0521-683127**

**COMMITTENTE: MUTTI s.p.a.
VALUTAZIONE RISCHIO
FULMINAZIONE**

DESTINAZIONE D'USO: ATTIVITA' INDUSTRIALE

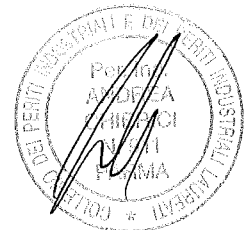
**OGGETTO: PROGETTO DEFINITIVO PER GLI IMPIANTI
ELETTRICI: D.M. 37/2008**

REGIONE: EMILIA ROMAGNA

PROVINCIA: PARMA

COMUNE: MONTECHIARUGOLO

VIA: TRAVERSETOLO, 28



CODICE PROGETTO: MU029

Basilicanova, li 18/08/2015

ELENCO ELABORATI

RELAZIONE TECNICA

CALCOLO DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE



Nota: il progetto non è da considerarsi "valido" se non completo di tutti gli elaborati sopra citati

COMMITTENTE: **MUTTI s.p.a.**
VALUTAZIONE RISCHIO
FULMINAZIONE

DESTINAZIONE D'USO: **ATTIVITA' INDUSTRIALE**

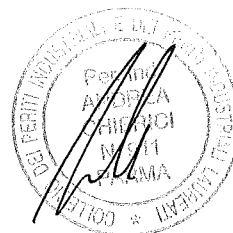
OGGETTO: **RELAZIONE TECNICA**

REGIONE: **EMILIA ROMAGNA**

PROVINCIA: **PARMA**

COMUNE: **MONTECHIARUGOLO**

VIA: **TRAVERSETOLO, 28**



Basilicanova li 18/08/2015

Relazione Tecnica Progetto N° MU029

1. ENERALITA' – OGGETTO – RISPETTO DEL PROGETTO

1.1. Generalità

La presente relazione tecnica è annessa alla valutazione del rischio dovuto al fulmine dell'attività industriale sita in via Traversetolo, 28 comune di Montechiarugolo provincia di Parma di proprietà della società Mutti s.p.a. con sede legale in via Traversetolo, 28 comune di Montechiarugolo provincia di Parma.

La validità della presente documentazione (e delle relative misure di protezione) è subordinata alla firma della relazione tecnica da parte del committente per l'accettazione dei dati di ingresso, delle misure di protezione da adottare e relativa manutenzione da effettuare.

Costituiscono parte integrante ed inscindibile del presente progetto gli elaborati riportati in allegato.

La presente relazione e le relative indicazioni sono valide solamente per la valutazione del rischio di perdita di vite umane (R1) in base alla Norma CEI EN 62305-3 e Guida CEI 81-29.

Sono esclusi dal presente progetto tutti gli impianti elettrici e speciali della struttura e la loro progettazione, oltre al dimensionamento del sistema LPS e SPD.

1.2. Oggetto

La presente relazione tecnica è annessa alla valutazione del rischio dovuto al fulmine dell'attività industriale sita in via Traversetolo, 28 comune di Montechiarugolo provincia di Parma di proprietà della società Mutti s.p.a. con sede legale in via Traversetolo, 28 comune di Montechiarugolo provincia di Parma.

Costituiscono oggetto del presente progetto le sole opere precedentemente citate ed esplicitamente previste e descritte al successivo punto 3.

Pertanto, ogni altra opera che sia realizzata al di fuori dei - limiti di batteria - richiede un'integrazione al presente progetto oppure un nuovo progetto.

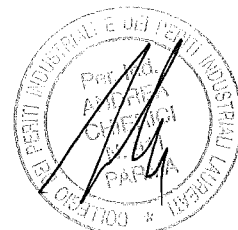
1.3. Rispetto del progetto

Laddove per le opere richieste esistano specifiche tecniche riguardanti le forme circuitali, il tipo o la qualità dei materiali, ecc., la Ditta esecutrice è tenuta al rispetto di quanto prescritto.

Eventuali varianti o ampliamenti (sostanziali) al progetto dovranno essere comunicate a questo studio tecnico e da questo studio approvate, prima della messa in opera.

La Ditta Appaltatrice s'impegna ad eseguire, preventivamente all'apertura del cantiere, la verifica della rispondenza del progetto alle norme vigenti ed, in caso d'incompatibilità riscontrate, a farne tempestiva comunicazione a questo studio ed alla Direzione Lavori.

Sono a carico della ditta installatrice gli schemi elettrici di "come eseguito" (solo nel caso di modifiche non sostanziali al progetto).



Basilicanova li 18/08/2015

Relazione Tecnica Progetto N° MU029

2. DICHIARAZIONI DEL COMMITTENTE (GESTORE DEI LOCALI)

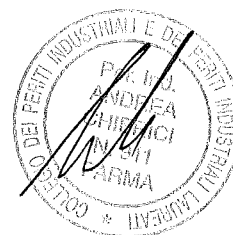
Il committente nonché responsabile dei locali dichiara quanto segue:

- nei locali magazzini non sono presenti un numero contemporaneo di persone superiore a 30;
- nei locali produzione non sono presenti un numero contemporaneo di persone superiore a 70;
- nei locali uffici non sono presenti un numero contemporaneo di persone superiore a 60;
- nei locali centrali termiche non sono presenti un numero contemporaneo di persone superiore a 5;
- nel locale centrale riduzione gas metano non sono presenti un numero contemporaneo di persone superiore a 1;
- nella zona deposito gasolio e oli lubrificanti non sono presenti un numero contemporaneo di persone superiore a 3;
- nella zona serbatoio ossigeno liquido non sono presenti un numero contemporaneo di persone superiore a 1;
- non si richiede l'analisi del rischio delle perdite economiche.

3. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO PER GLI IMPIANTI

Nel presente progetto si fa particolare riferimento alle seguenti leggi e norme:

| | |
|--------------------------|---|
| Norma CEI 0-2 | Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici |
| Norme CEI 64-8 | Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. |
| Norma CEI EN 62305-1 | Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali |
| Norma CEI EN 62305-2 | Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 2: Gestione del rischio |
| Norma CEI EN 62305-3 | Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 3: Danno fisico e pericolo di vita |
| Norma CEI EN 62305-4 | Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture |
| D.L. 09/04/2008 n° 81 | Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro |
| Decreto 22/01/2008 n° 37 | Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n° 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti elettrici all'interno degli edifici |



Basilicanova li 18/08/2015

Relazione Tecnica Progetto N° MU029

4. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

4.1. Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche

Come risulta dal calcolo allegato occorre applicare le seguenti misure di protezione affinché il rischio R1 di perdita di vite umane dovuto al fulmine, valutato in conformità alla Norma CEI EN 62305-2 e Guida CEI 81-29 sia inferiore al rischio ritenuto tollerabile dalla Norma stessa::

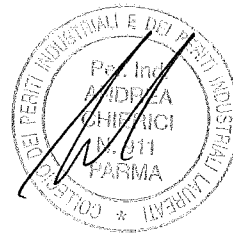
- LPS di classe IV
- SPD sulla linea entrante di energia con LPL I
- SPD sulla linee entranti di segnale con LPL I

Il committente dovrà quindi verificare ed integrare nella propria struttura e nell'impianto le sopra riportate misure di protezione mantenendole in disponibilità ed efficienza nel tempo.

Basilicanova, li 18 Agosto 2015

VISTO IL COMMITTENTE
(soprattutto ai punti 1, 2 e 4)

IL TECNICO



COMMITTENTE: **MUTTI s.p.a.**
VALUTAZIONE RISCHIO
FULMINAZIONE

DESTINAZIONE D'USO: **ATTIVITA' INDUSTRIALE**

OGGETTO: **CALCOLO DI PROTEZIONE CONTRO LE**
SCARICHE ATMOSFERICHE

REGIONE: **EMILIA ROMAGNA**

PROVINCIA: **PARMA**

COMUNE: **MONTECHIARUGOLO**

VIA: **TRAVERSETOLO, 28**



Basilicanova li 18/08/2015

Calcolo di protezione contro le scariche
atmosferiche Progetto N° MU029



RELAZIONE TECNICA

relativa alla

PROTEZIONE CONTRO I FULMINI

di struttura adibita a Attività industriale.

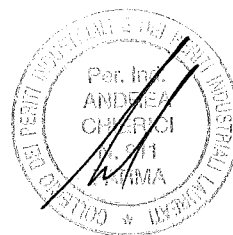
sita nel comune di MONTECHIARUGOLO (PR)

Via Traversetolo, 28 - Montechiarugolo (PR).

Valutazione del rischio dovuto al fulmine

e

scelta delle misure di protezione



Basilicanova li 18/08/2015

Calcolo di protezione contro le scariche
atmosferiche Progetto N° MU029

1. Generalità

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme :

- CEI EN 62305 - 1 *"Protezione contro il fulmine - Parte 1: Principi generali"*. Febbraio 2013;
- CEI EN 62305 - 2 *"Protezione contro il fulmine - Parte 2: Valutazione del rischio"*. Febbraio 2013;
- CEI EN 62305 - 3 *"Protezione contro il fulmine - Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"*. Febbraio 2013;
- CEI EN 62305 - 4 *"Protezione contro il fulmine - Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture "*. Febbraio 2013.

I calcoli per la valutazione del rischio sono stati elaborati con il programma **FLASH** edito dal Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI)

La presente relazione si riferisce ad una struttura adibita a Attività industriale. La struttura è sita nel comune di MONTECHIARUGOLO (PR) al seguente indirizzo: Via Traversetolo, 28 - Montechiarugolo (PR).

Per la struttura in questione sono state considerate le perdite indicate in Tabella1.

Tab. 1 - Perdite considerate

| | |
|---|-----|
| perdita di vite umane (L1) | SI' |
| perdita di servizio pubblico (L2) | NO |
| perdita di patrimonio culturale insostituibile (L3) | NO |
| perdita economica (L4) | SI' |

Sono stati pertanto valutati i rischi R1 R4

Per i suddetti rischi sono stati considerati i seguenti valori di rischio tollerabile (RT):

- RT1 = 0,00001

- RT4 = occorre effettuare la valutazione economica indicata all'allegato D della Norma CEI EN 62305-2 .



Basilicanova li 18/08/2015

Calcolo di protezione contro le scariche
 atmosferiche Progetto N° MU029

2. Caratteristiche della struttura

I principali dati e caratteristiche della struttura sono specificati nella Tabella 2.

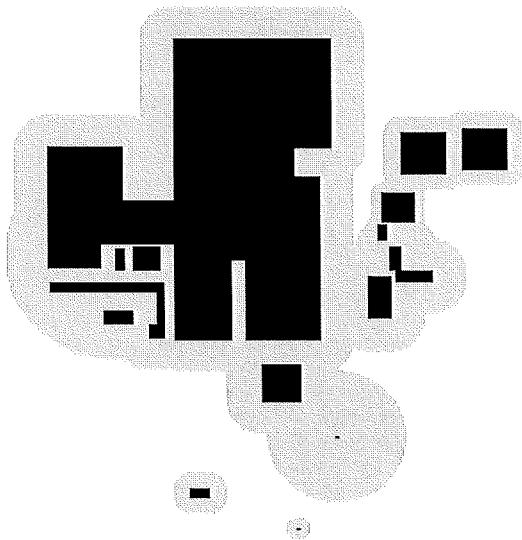
Tab. 2 - Caratteristiche della struttura

| Parametro | Commento | Simbolo | Valore |
|----------------------------------|-------------------------|-----------------------------|--------|
| Dimensioni (m) | Struttura complessa (°) | $(L_b \cdot W_b \cdot H_b)$ | |
| Coefficiente di posizione | Isolata | C_D | 1,00 |
| LPS | Non presente | P_B | 1,0 |
| Schermatura della struttura | Non presente | K_{S1} | 1,0 |
| Densità di fulmini al suolo | 1/km ² /anno | N_G | 0,78 |
| Persone presenti nella struttura | esterno ed interno | n_t | 170 |

(°) Vedasi planimetria

Il valore dell'area di raccolta della struttura isolata vale $A_d = 126132 \text{ [m}^2\text{]}$

Il valore dell'area di raccolta dei fulmini in prossimità della struttura vale $A_m = 1583551 \text{ [m}^2\text{]}$



Basilicanova li 18/08/2015

Calcolo di protezione contro le scariche
atmosferiche Progetto N° MU029

3. Caratteristiche delle linee entranti

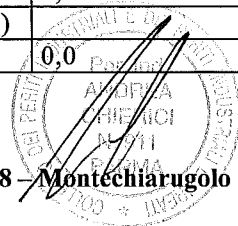
I principali dati e caratteristiche delle linee elettriche entranti nella struttura, nonché i valori calcolati delle aree di raccolta (A_L e A_I) e del numero di eventi attesi pericolosi (N_L e N_I) sono specificati nelle seguenti Tabelle 3.

Tab. 3.1 - Caratteristiche della linea entrante linea n.1

| Parametro | Commento | Simbolo | Valore |
|--|--|-----------------------------|-----------|
| Descrizione | Energia | | |
| Resistività del suolo (Ohm x m) | | ro | 400 |
| Tensione nominale (V) | | | 230 |
| Lunghezza (m) | | L_e | 2000 |
| Altezza (m) | Linea interrata | | |
| Sezione schermo (mm ²) | Rame | | 16,0 |
| Trasformatore AT/BT | Non presente | C_t | 1,0 |
| Coefficiente di posizione della linea | | C_d | |
| Coefficiente ambientale della linea | Rurale | C_e | 1,00 |
| Connessione alla barra equipotenziale | Schermo collegato a barra equip. apparecchiature | | |
| Area di raccolta dei fulmini sulla linea (m ²) | | A_L | 80000,0 |
| Area di raccolta dei fulmini vicino alla linea (m ²) | | A_I | 8000000,0 |
| Frequenza di fulminazione diretta della linea | | N_L | 0,0312 |
| Frequenza di fulminazione indiretta della linea | | N_I | 3,12 |
| Dimensioni della struttura adiacente (m) | | $(L_a \cdot W_a \cdot H_a)$ | |
| Frequenza di fulminazione della struttura adiacente | | N_{Di} | 0,0 |

Tab. 3.2 - Caratteristiche della linea entrante linea n.2

| Parametro | Commento | Simbolo | Valore |
|--|--|-----------------------------|-----------|
| Descrizione | Segnale | | |
| Resistività del suolo (Ohm x m) | | ro | 400 |
| Tensione nominale (V) | | | 127 |
| Lunghezza (m) | | L_e | 2000 |
| Altezza (m) | Linea interrata | | |
| Sezione schermo (mm ²) | Linea non schermata | | |
| Trasformatore AT/BT | Non presente | C_t | 1,0 |
| Coefficiente di posizione della linea | | C_d | |
| Coefficiente ambientale della linea | Rurale | C_e | 1,00 |
| Connessione alla barra equipotenziale | Schermo non collegato a barra equip. apparecchiature | | |
| Area di raccolta dei fulmini sulla linea (m ²) | | A_L | 80000,0 |
| Area di raccolta dei fulmini vicino alla linea (m ²) | | A_I | 8000000,0 |
| Frequenza di fulminazione diretta della linea | | N_L | 0,0312 |
| Frequenza di fulminazione indiretta della linea | | N_I | 3,12 |
| Dimensioni della struttura adiacente (m) | | $(L_a \cdot W_a \cdot H_a)$ | |
| Frequenza di fulminazione della struttura adiacente | | N_{Di} | 0,0 |



Basilicanova li 18/08/2015

Calcolo di protezione contro le scariche
atmosferiche Progetto N° MU029

4. Caratteristiche degli impianti interni

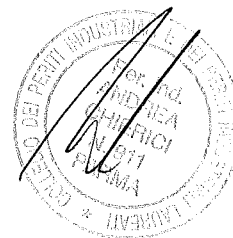
I principali dati e caratteristiche degli impianti elettrici presenti all'interno della struttura sono specificati nelle seguenti Tabelle 4.

Tab. 4.1 - Caratteristiche impianto interno impianto n.1

| Parametro | Commento | Simbolo | Valore |
|--|--------------------------------------|-----------|--------|
| Descrizione | Impianto Elettrico | | |
| Tensione nominale (V) | | | 230 |
| Sezione schermo (mm ²) | Impianto non schermato | | |
| Precauzioni nel cablaggio interno | Area spire massimo 10 m ² | K_{S3} | 0,2 |
| Tensione di tenuta degli apparati U_w | $U_w=2500$ V | K_{S4} | 0,4 |
| Protezione con sistema coordinato di SPD | Non presente | P_{SPD} | 1,0 |

Tab. 4.2 - Caratteristiche impianto interno impianto n.2

| Parametro | Commento | Simbolo | Valore |
|--|------------------------|-----------|--------|
| Descrizione | Impianto Segnale | | |
| Tensione nominale (V) | | | 127 |
| Sezione schermo (mm ²) | Impianto non schermato | | |
| Precauzioni nel cablaggio interno | Nessuna precauzione | K_{S3} | 1,0 |
| Tensione di tenuta degli apparati U_w | $U_w=1000$ V | K_{S4} | 1,0 |
| Protezione con sistema coordinato di SPD | Non presente | P_{SPD} | 1,0 |



Basilicanova li 18/08/2015

Calcolo di protezione contro le scariche
atmosferiche Progetto N° MU029

5. Suddivisione in zone della struttura

La struttura è stata suddivisa nelle seguenti zone:

- Zona 1 Magazzini
- Zona 2 Produzione
- Zona 3 Uffici
- Zona 4 Centrali Termiche
- Zona 5 Centrale Riduzione Gas Metano
- Zona 6 Deposito Gasolio e Oli Lubrificanti
- Zona 7 Serbatoio Ossigeno Liquido

Le caratteristiche di queste zone sono riportate nelle seguenti Tabelle 5.

Tab. 5.1 - Caratteristiche della zona n.1

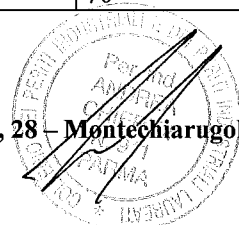
| Parametro | Commento | Simbolo | Valore |
|--|-------------------------------|----------|--------|
| Descrizione | Magazzini | | |
| Tipo di pavimento | terreno agricolo, cemento | r_t | 0,01 |
| Rischio d'incendio | Rischio di incendio ordinario | r_f | 0,01 |
| Pericolo particolare (relativo a R_1) | Panico ridotto | h | 2,0 |
| | | | |
| Protezione antincendio | Adottate (°) | r_p | 0,5 |
| Schermo locale | Nessuno | K_{S2} | 1,0 |
| Impianti di energia interni presenti | Imp.1; | | |
| Impianti di segnale interni presenti | Imp.2; | | |
| Persone potenzialmente in pericolo | | | 30 |

(°) Estintori; Idranti;

Tab. 5.2 - Caratteristiche della zona n.2

| Parametro | Commento | Simbolo | Valore |
|--|-----------------------------|----------|--------|
| Descrizione | Produzione | | |
| Tipo di pavimento | terreno agricolo, cemento | r_t | 0,01 |
| Rischio d'incendio | Rischio di incendio ridotto | r_f | 0,001 |
| Pericolo particolare (relativo a R_1) | Panico ridotto | h | 2,0 |
| | | | |
| Protezione antincendio | Adottate (°) | r_p | 0,5 |
| Schermo locale | Nessuno | K_{S2} | 1,0 |
| Impianti di energia interni presenti | Imp.1; | | |
| Impianti di segnale interni presenti | Imp.2; | | |
| Persone potenzialmente in pericolo | | | 70 |

(°) Estintori; Idranti;



Basilicanova li 18/08/2015

Calcolo di protezione contro le scariche
atmosferiche Progetto N° MU029

Tab. 5.3 - Caratteristiche della zona n.3

| Parametro | Commento | Simbolo | Valore |
|--|-----------------------------|----------|--------|
| Descrizione | Uffici | | |
| Tipo di pavimento | terreno agricolo, cemento | r_t | 0,01 |
| Rischio d'incendio | Rischio di incendio ridotto | r_f | 0,001 |
| Pericolo particolare (relativo a R_1) | Panico ridotto | h | 2,0 |
| Protezione antincendio | Adottate (°) | r_p | 0,5 |
| Schermo locale | Nessuno | K_{S2} | 1,0 |
| Impianti di energia interni presenti | Imp.1; | | |
| Impianti di segnale interni presenti | Imp.2; | | |
| Persone potenzialmente in pericolo | | | 60 |

(°) Estintori;

Tab. 5.4 - Caratteristiche della zona n.4

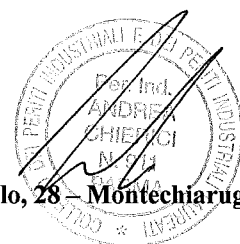
| Parametro | Commento | Simbolo | Valore |
|--|------------------------------------|----------|--------|
| Descrizione | Centrali Termiche | | |
| Tipo di pavimento | terreno agricolo, cemento | r_t | 0,01 |
| Rischio d'incendio | Rischio di esplosione (Zona 2, 22) | r_f | 0,001 |
| Pericolo particolare (relativo a R_1) | Panico ridotto | h | 2,0 |
| Protezione antincendio | Adottate (°) | r_p | 0,5 |
| Schermo locale | Nessuno | K_{S2} | 1,0 |
| Impianti di energia interni presenti | Imp.1; | | |
| Impianti di segnale interni presenti | Imp.2; | | |
| Persone potenzialmente in pericolo | | | 5 |

(°) Estintori; Idranti;

Tab. 5.5 - Caratteristiche della zona n.5

| Parametro | Commento | Simbolo | Valore |
|--|------------------------------------|----------|--------|
| Descrizione | Centrale Riduzione Gas Metano | | |
| Tipo di pavimento | terreno agricolo, cemento | r_t | 0,01 |
| Rischio d'incendio | Rischio di esplosione (Zona 1, 21) | r_f | 0,1 |
| Pericolo particolare (relativo a R_1) | Panico ridotto | h | 2,0 |
| Protezione antincendio | Adottate (°) | r_p | 0,5 |
| Schermo locale | Nessuno | K_{S2} | 1,0 |
| Impianti di energia interni presenti | Imp.1; | | |
| Impianti di segnale interni presenti | Imp.2; | | |
| Persone potenzialmente in pericolo | | | 1 |

(°) Estintori; Idranti;



Basilicanova li 18/08/2015

Calcolo di protezione contro le scariche
atmosferiche Progetto N° MU029

Tab. 5.6 - Caratteristiche della zona n.6

| Parametro | Commento | Simbolo | Valore |
|--|-------------------------------------|----------|--------|
| Descrizione | Deposito Gasolio e Oli Lubrificanti | | |
| Tipo di pavimento | terreno agricolo, cemento | r_t | 0,01 |
| Rischio d'incendio | --- | r_f | --- |
| Pericolo particolare (relativo a R_1) | Panico ridotto | h | 2,0 |
| Protezione antincendio | --- | r_p | --- |
| Schermo locale | --- | K_{S2} | --- |
| Impianti di energia interni presenti | Imp.1; | | |
| Impianti di segnale interni presenti | Imp.2; | | |
| Persone potenzialmente in pericolo | | | 3 |

(°) Estintori; Idranti;

Tab. 5.7 - Caratteristiche della zona n.7

| Parametro | Commento | Simbolo | Valore |
|--|----------------------------|----------|--------|
| Descrizione | Serbatoio Ossigeno Liquido | | |
| Tipo di pavimento | terreno agricolo, cemento | r_t | 0,01 |
| Rischio d'incendio | --- | r_f | --- |
| Pericolo particolare (relativo a R_1) | Panico ridotto | h | 2,0 |
| Protezione antincendio | --- | r_p | --- |
| Schermo locale | --- | K_{S2} | --- |
| Impianti di energia interni presenti | Imp.1; | | |
| Impianti di segnale interni presenti | Imp.2; | | |
| Persone potenzialmente in pericolo | | | 1 |

(°) Estintori; Idranti;

6. Numero annuo atteso di eventi pericolosi per la struttura

Il numero annuo atteso di eventi pericolosi per la struttura è valutato secondo l'Allegato A della Norma EN 62305-2. I risultati ottenuti sono riportati nella Tabella 6.

Tab. 6 - Numero annuo atteso di eventi pericolosi

| Simbolo | Valore (1/anno) |
|---------|-----------------|
| N_D | 0,09838 |
| N_M | 1,23517 |



Basilicanova li 18/08/2015

Calcolo di protezione contro le scariche
atmosferiche Progetto N° MU029

7.1.1 Conclusioni dal calcolo di R1

Poiché, per il rischio considerato, il rischio dovuto al fulmine è superiore al valore di rischio tollerato, la protezione contro il fulmine della struttura è necessaria

7.4 Valutazione del rischio di perdita economica R4

I valori di probabilità P e delle perdite L sono riportati nelle Tabelle 7.4.1 e 7.4.2 per le diverse zone

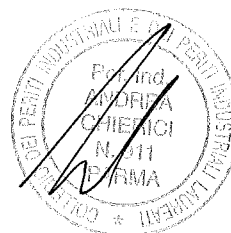
Tab. 7.4.1 - Rischio R_4 - Valori delle probabilità nelle diverse zone per la struttura non protetta

| | Zona 1 | Zona 2 | Zona 3 | Zona 4 | Zona 5 | Zona 6 | Zona 7 |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| P_B | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| P_C | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 |
| P_M | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 |
| P_V (linea 1) | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,0 | 0,0 |
| P_W (linea 1) | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,0 | 0,0 |
| P_Z (linea 1) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| P_V (linea 2) | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 |
| P_W (linea 2) | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 |
| P_Z (linea 2) | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 |

Tab. 7.4.2 - Rischio R_4 - Valori delle perdite nelle diverse zone per la struttura non protetta

| | Zona 1 | Zona 2 | Zona 3 | Zona 4 | Zona 5 | Zona 6 | Zona 7 |
|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| L_B | 0,000357 | 0,000036 | 0,000036 | 0,000036 | 0,003571 | 0,0 | 0,0 |
| L_C | 0,000214 | 0,000214 | 0,000214 | 0,000214 | 0,000214 | 0,0 | 0,0 |
| L_M | 0,000214 | 0,000214 | 0,000214 | 0,000214 | 0,000214 | 0,0 | 0,0 |
| L_V | 0,000357 | 0,000036 | 0,000036 | 0,000036 | 0,003571 | 0,0 | 0,0 |
| L_W | 0,000214 | 0,000214 | 0,000214 | 0,000214 | 0,000214 | 0,0 | 0,0 |
| L_Z | 0,000214 | 0,000214 | 0,000214 | 0,000214 | 0,000214 | 0,0 | 0,0 |

I valori delle componenti di rischio per la struttura non protetta sono riportati nella Tabella 7.4.3



Basilicanova li 18/08/2015

Calcolo di protezione contro le scariche
atmosferiche Progetto N° MU029

Tab. 7.4.3 - Rischio R_4 - Valori delle componenti di rischio nelle diverse zone per la struttura non protetta (valori $\times 10^{-3}$)

| | Zona 1 | Zona 2 | Zona 3 | Zona 4 | Zona 5 | Zona 6 | Zona 7 | Struttura |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------------|
| R_B | 0,035 | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,351 | 0,0 | 0,0 | 0,397 |
| R_C | 0,021 | 0,021 | 0,021 | 0,021 | 0,021 | 0,0 | 0,0 | 0,1054 |
| R_M | 0,265 | 0,265 | 0,265 | 0,265 | 0,265 | 0,0 | 0,0 | 1,3234 |
| R_V (linea 1) | 0,007 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,067 | 0,0 | 0,0 | 0,0755 |
| R_W (linea 1) | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,0 | 0,0 | 0,0201 |
| R_Z (linea 1) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| R_V (linea 2) | 0,011 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,111 | 0,0 | 0,0 | 0,1259 |
| R_W (linea 2) | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,0 | 0,0 | 0,0334 |
| R_Z (linea 2) | 0,669 | 0,669 | 0,669 | 0,669 | 0,669 | 0,0 | 0,0 | 3,3429 |
| TOTALE | 1,018 | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 1,495 | 0,0 | 0,0 | 5,424 |

7.4.1 Conclusioni dal calcolo di R_4

Per il rischio di perdite economiche (rischio 4), la valutazione della convenienza dell'installazione di misure di protezione deve essere valutata caso per caso. La Norma CEI EN 62305-2 prevede, a tale proposito, un'apposita procedura di valutazione (Appendice G della Norma)

8. Misure di protezione adottate

Per la protezione della struttura in questione si è scelto di adottare le seguenti misure di protezione:

- LPS di classe IV
- SPD per la realizzazione dei collegamenti equipotenziali sulla linea entrante 1 con LPL I per ridurre le componenti R_U e R_V
- SPD per la realizzazione dei collegamenti equipotenziali sulla linea entrante 2 con LPL I per ridurre le componenti R_U e R_V .

Applicando le suddette misure di protezione il rischio dovuto al fulmine viene ridotto come indicato ai seguenti paragrafi

Basilicanova li 18/08/2015

Calcolo di protezione contro le scariche
atmosferiche Progetto N° MU029

9. Valutazione del rischio per la struttura protetta

9.1 Valutazione del rischio di perdita di vite umane R1

I valori di probabilità P sono riportati nella Tabella 9.1.1

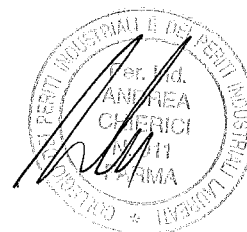
Tab. 9.1.1 - Rischio R_I - Valori delle probabilità nelle diverse zone per la struttura protetta

| | Zona 1 | Zona 2 | Zona 3 | Zona 4 | Zona 5 | Zona 6 | Zona 7 |
|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| P_A | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| P_B | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| P_U (linea 1) | 0,006 | 0,006 | 0,006 | 0,006 | 0,006 | 0,0 | 0,0 |
| P_V (linea 1) | 0,006 | 0,006 | 0,006 | 0,006 | 0,006 | 0,0 | 0,0 |
| P_U (linea 2) | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,0 | 0,0 |
| P_V (linea 2) | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,0 | 0,0 |

I valori delle componenti di rischio per la struttura protetta sono riportati nella Tabella 9.1.2

Tab. 9.1.2 - Rischio R_I - Valori delle componenti di rischio nelle diverse zone per la struttura protetta (valori $\times 10^{-5}$)

| | Zona 1 | Zona 2 | Zona 3 | Zona 4 | Zona 5 | Zona 6 | Zona 7 | Struttura |
|-----------------|--------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| R_A | 0,035 | 0,081 | 0,069 | 0,006 | 0,001 | 0,003 | 0,001 | 0,1968 |
| R_B | 0,069 | 0,016 | 0,014 | 0,001 | 0,002 | 0,0 | 0,0 | 0,103 |
| R_U (linea 1) | 0,0 | 0,001 | 0,001 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0018 |
| R_V (linea 1) | 0,001 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,001 |
| R_U (linea 2) | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,003 |
| R_V (linea 2) | 0,001 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0016 |
| TOTALE | 0,107 | 0,1 | 0,085 | 0,007 | 0,004 | 0,003 | 0,001 | 0,307 |



Basilicanova li 18/08/2015

Calcolo di protezione contro le scariche
atmosferiche Progetto N° MU029

9.4 Valutazione del rischio di perdita economica R4

I valori di probabilità P sono riportati nella Tabella 9.4.1

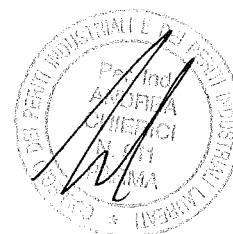
Tab. 9.4.1 - Rischio R_4 - Valori delle probabilità nelle diverse zone per la struttura protetta

| | Zona 1 | Zona 2 | Zona 3 | Zona 4 | Zona 5 | Zona 6 | Zona 7 |
|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| P_B | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| P_C | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 |
| P_M | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 |
| P_V (linea 1) | 0,006 | 0,006 | 0,006 | 0,006 | 0,006 | 0,0 | 0,0 |
| P_W (linea 1) | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,0 | 0,0 |
| P_Z (linea 1) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| P_V (linea 2) | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,0 | 0,0 |
| P_W (linea 2) | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 |
| P_Z (linea 2) | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 |

I valori delle componenti di rischio per la struttura protetta sono riportati nella Tabella 9.4.2

Tab. 9.4.2 - Rischio R_4 - Valori delle componenti di rischio nelle diverse zone per la struttura protetta (valori $\times 10^{-3}$)

| | Zona 1 | Zona 2 | Zona 3 | Zona 4 | Zona 5 | Zona 6 | Zona 7 | Struttura |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|--------------|
| R_B | 0,007 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,007 | 0,0 | 0,0 | 0,0162 |
| R_C | 0,021 | 0,021 | 0,021 | 0,021 | 0,021 | 0,0 | 0,0 | 0,1054 |
| R_M | 0,265 | 0,265 | 0,265 | 0,265 | 0,265 | 0,0 | 0,0 | 1,3234 |
| R_V (linea 1) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0002 |
| R_W (linea 1) | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,0 | 0,0 | 0,0201 |
| R_Z (linea 1) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| R_V (linea 2) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0003 |
| R_W (linea 2) | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,0 | 0,0 | 0,0334 |
| R_Z (linea 2) | 0,669 | 0,669 | 0,669 | 0,669 | 0,669 | 0,0 | 0,0 | 3,3429 |
| TOTALE | 0,972 | 0,966 | 0,966 | 0,966 | 0,972 | 0,0 | 0,0 | 4,842 |

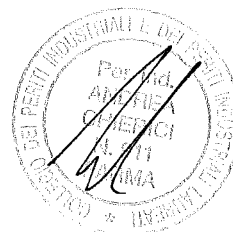
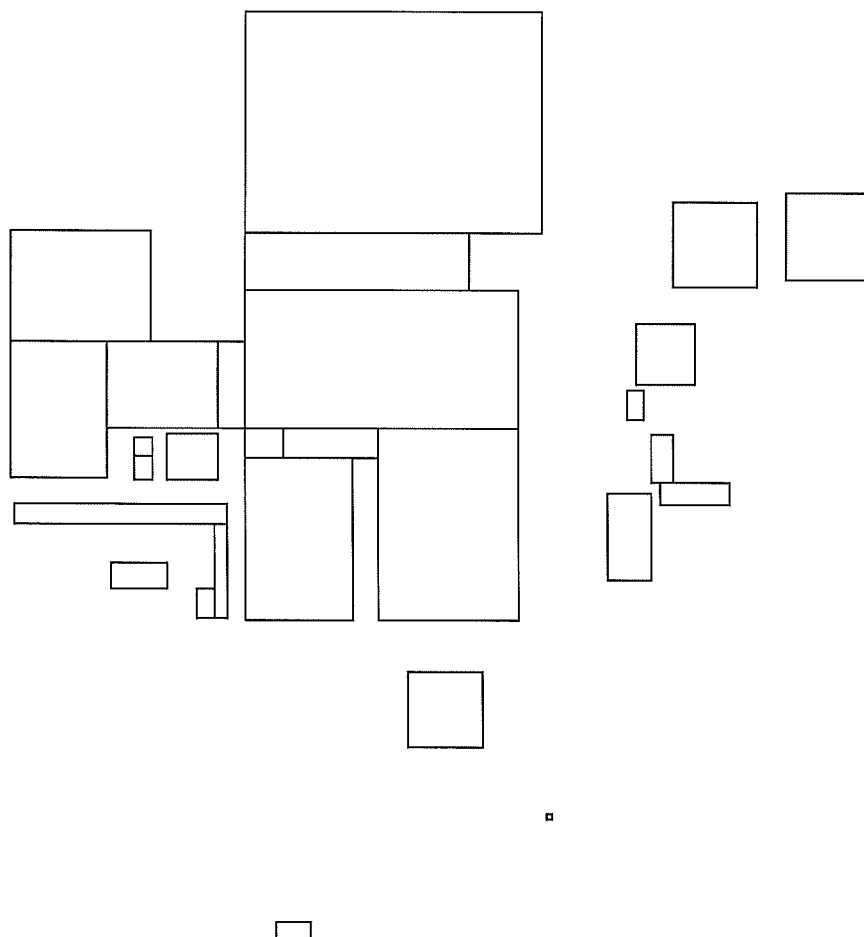
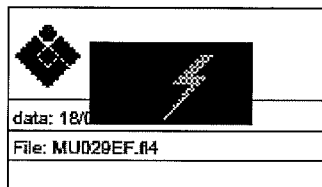


Basilicanova li 18/08/2015

Calcolo di protezione contro le scariche
atmosferiche Progetto N° MU029

10. Allegati

10.1 Disegno della struttura



Basilicanova li 18/08/2015

Calcolo di protezione contro le scariche
atmosferiche Progetto N° MU029

10.2 Area di raccolta

