



# COMUNE di TARANTO

## (Provincia di Taranto)

COPERTURA DEI PARCHI MATERIE PRIME  
DELLO STABILIMENTO DI TARANTO

TAVOLA

**RTEL3**

COMMITTENTE:



Stabilimento di  
**TARANTO**

Società soggetta all'attività di Direzione e  
Coordinamento di RIVA FIRE S.p.A.

Scala:

Data:

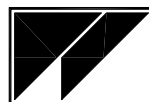
Febbraio 2014

UBICAZIONE:

S.S. APPIA Km. 648 - Taranto

PROGETTISTA:

Arch. Angelo Nuzzo  
via XX Settembre, 48 - Grottaglie (TA)  
tel/fax 099.5610476  
mail: angelo.nuzzo@archiworldpec.it



**PAUL WURTH**

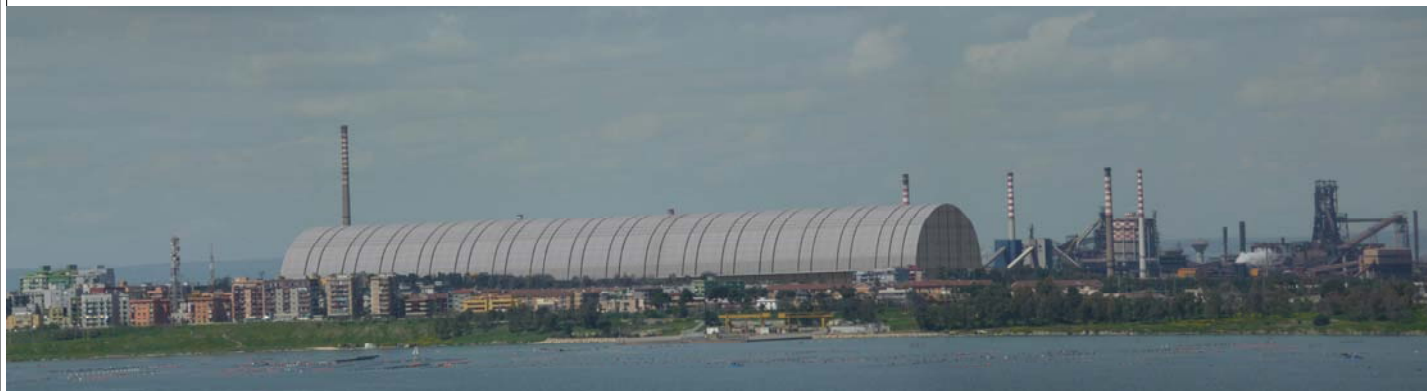
PAUL WURTH ITALIA S.p.A.

COLLABORAZIONE:

Arch. Giampiero Portulano

OGGETTO: COPERTURA PARCO FOSSILE

RELAZIONE TECNICA SCARICHE ATMOSFERICHE



## **CONTENUTO RELAZIONE TECNICA**

Questo documento contiene una relazione PRELIMINARE sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine con riferimento all'impianto elettrico e una relazione DEFINITIVA.

Infatti in base al risultato dei calcoli preliminari della valutazione del rischio, successivamente vengono ri-eseguiti i calcoli in versione DEFINITIVA con le soluzioni adottate per ridurre il limite di rischio al di sotto del massimo accettabile stabilito dalla norma (rischio R1) ciò ai fini di ottenere la struttura protetta.

La presente relazione è pertanto suddivisa in due parti distinte eseguite con impostazioni di input diverse, ognuna con relativo sommario.

# **RELAZIONE PRELIMINARE**

## **SOMMARIO RELAZIONE PRELIMINARE**

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

## **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 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**

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

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

#### **4.2 Dati relativi alla struttura**

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 702,6   B (m): 264,9   H (m): 78   Hmax (m): 79,5

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

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 effettuate (vedere in proposito la Relazione Definitiva).

L'edificio ha copertura metallica con strutture portanti metalliche posate su basamenti in cemento armato con ferri d'armatura continui.

La struttura è dotata di uno schermo metallico continuo di spessore  $s = 0,8 \text{ mm}$  (copertura tetto).

### **4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne**

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: ALIM. GENERALE CABINA LOCALE
- Linea di segnale: LINEA SEGNALI-TLC

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*.

## **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 analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2.

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 analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.3.

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: 1,01E-04  
RB: 2,03E-04  
RC: 0,00E+00  
RM: 0,00E+00  
Totale: 3,04E-04

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 3,04E-04

#### 6.1.2 Analisi del rischio R1

**Il rischio complessivo R1 = 3,04E-04 è maggiore di quello tollerato RT = 1E-05, occorre adottare idonee misure di protezione per ridurlo.**

La composizione delle componenti che concorrono a formare il rischio R1, espressi in percentuale del valore di R1 per la struttura, è di seguito indicata.

Z1 - Struttura  
RD = 100 %  
RI = 0 %  
Totale = 100 %  
RS = 33,3333 %  
RF = 66,6667 %  
RO = 0 %  
Totale = 100 %

dove:

- RD = RA + RB + RC
- RI = RM + RU + RV + RW + RZ
- RS = RA + RU
- RF = RB + RV
- RO = RM + RC + RW + RZ

essendo:

- RD il rischio dovuto alla fulminazione diretta della struttura
- RI il rischio dovuto alla fulminazione indiretta della struttura
- RS il rischio connesso alla perdita di esseri viventi
- RF il rischio connesso al danno fisico
- RO il rischio connesso all'avaria degli impianti interni.

I dati sopra indicati, evidenziano che il rischio R1 per la struttura si verifica essenzialmente nelle seguenti zone:

Z1 - Struttura (100 %)

- in gran parte per danno fisico
- a causa principalmente della fulminazione diretta della struttura
- il contributo principale al valore del rischio R1 nella zona è dato dalle seguenti componenti di rischio:

RA = 33,3333 %

Perdita di vite umane per fulminazione diretta della struttura

RB = 66,6667 %

Danno fisico per fulminazione diretta della struttura

## **7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE**

Per ridurre il rischio R1 a valori non superiori a quello tollerabile  $RT = 1E-05$ , è necessario agire sulle seguenti componenti:

- RA nelle zone:
  - Z1 - Struttura
- RB nelle zone:
  - Z1 - Struttura

adottando una o più delle possibili misure di protezione seguenti:

- per la componente A:
  - 1) Incremento della resistività superficiale del suolo esterno
  - 2) Isolamento calate, barriere, cartelli monitori
- per la componente B:
  - 1) LPS
  - 2) Mezzi e impianti di rivelazione e/o estinzione incendio, compartimenti antincendio

Non è stato invece valutato il rischio di perdite economiche (rischio R4), e non sono stati adottati i provvedimenti eventualmente necessari, (vedere Relazione Definitiva).



## 8. CONCLUSIONI

Rischi che superano il valore tollerabile: R1

**LA STRUTTURA NON E' PROTETTA CONTRO LE FULMINAZIONI.**

**Si segnala pertanto la necessità di valutare tali provvedimenti da adottare sull'impianto ai fini della protezione dal fulmine che dovranno essere assunti, rivedendo quindi l'analisi del rischio.**

## 9. APPENDICI

### APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: A (m): 702,6 B (m): 264,9 H (m): 78 Hmax (m): 79,5

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

Schermo esterno alla struttura: continua - spessore: s = 0,1 mm

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

### APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: ALIM. GENERALE CABINA LOCALE

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

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

Lunghezza (m) L = 1000

Coefficiente ambientale (CE): rurale

Caratteristiche della linea: LINEA SEGNALI-TLC

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: segnale - aerea

Lunghezza (m) L = 1000

Coefficiente ambientale (CE): rurale

### NOTA

Il percorso delle linee elettriche è stato scelto volutamente come "aereo" per ragioni conservative in quanto i percorsi interrati sono meno esposti ai fenomeni atmosferici.

## APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Struttura

Tipo di zona: interna

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

Rischio di esplosione - **Zona 2, 22**

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

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

Protezioni antincendio:  $r_p = 1$

Schermatura di zona: continua - spessore:  $s = 0,1$  mm

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: cartelli monitori

Valori medi delle perdite per la zona: Struttura

Rischio 1

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)  $LA = LU = 1,00E-04$

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R1)  $LC = LM = LW = LZ = 1,00E-02$

Perdita per danno fisico (relativa a R1)  $LB = LV = 2,00E-04$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Struttura

Rischio 1: Ra Rb Rc Rm Ru Rv Rw Rz

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

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura  $AD = 8,11E-01$  km<sup>2</sup>

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura  $AM = 1,06E+00$  km<sup>2</sup>

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura  $ND = 1,01E+00$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura  $NM = 2,65E+00$

Linee elettriche

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

ALIM. GENERALE CABINA LOCALE

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

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

LINEA SEGNALI-TLC

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

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

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

ALIM. GENERALE CABINA LOCALE

NL = 0,020000

NI = 2,000000

LINEA SEGNALI-TLC

NL = 0,100000

NI = 10,000000

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

Zona Z1: Struttura

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC = 0,00E+00

PM = 1,00E+00

SEGUE LA RELAZIONE DEFINITIVA

# **RELAZIONE DEFINITIVA**

## **SOMMARIO RELAZIONE DEFINITIVA**

10. CONTENUTO DEL DOCUMENTO

20. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

30. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE

40. DATI INIZIALI

40.1 Densità annua di fulmini a terra

40.2 Dati relativi alla struttura

40.3 Dati relativi alle linee esterne

40.4 Definizione e caratteristiche delle zone

50. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE

60. VALUTAZIONE DEI RISCHI

60.1 Rischio  $R_1$  di perdita di vite umane

60.1.1 Calcolo del rischio  $R_1$

60.1.2 Analisi del rischio  $R_1$

70. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

80. CONCLUSIONI

90. APPENDICI

## **10. 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.

## **20. 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.

### **30. 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.

### **40. DATI INIZIALI**

#### **40.1 Densità annua di fulmini a terra**

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

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

#### **40.2 Dati relativi alla struttura**

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 702,6    B (m): 264,9    H (m): 78    Hmax (m): 79,5

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

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, in quanto viene deciso di procedere comunque, indipendentemente dai risultati di calcolo, con l'adozione delle protezioni di seguito indicate.

L'edificio da proteggere è costituito da struttura metallica di caratteristiche adatte ad essere utilizzata come dispositivo di captazione naturale, **da un'analisi della struttura si rileva che la stessa si può considerare come un sistema di LPS naturale avente Classe I, in conformità alla norma CEI EN 62305-2.**

**L'edificio presenta struttura portante metallica e copertura metallica su basamenti a terra in cemento armato con ferri d'armatura continui, pertanto gli elementi metallici della struttura possono essere usati come calate naturali dell'LPS ai sensi della norma CEI EN 62305-3.**

**La quantità di calate dovrà essere determinata in base alle caratteristiche della struttura e alla classe dell'LPS utilizzato e comunque non dovranno essere inferiori a 10.**

La struttura è dotata di uno schermo metallico continuo di spessore  $s = 0,8$  mm (tetto di copertura in lamiera grecata).

## **NOTA**

**Ai fini della valutazione del rischio, secondo la norma CEI EN 62305-2, la presenza di zone con pericolo di esplosione può essere trascurata se è soddisfatta almeno una delle seguenti condizioni:**

- a) il tempo di presenza della sostanza esplosiva è inferiore a 0,1 ore/anno;
- b) il volume dell'atmosfera esplosiva è trascurabile secondo la norma CEI EN 60079-10-1 e/o la norma CEI EN 60079-10-2;
- c) la zona non può essere colpita direttamente dal fulmine e sono impediti scariche pericolose nella zona stessa.

**In merito a quest'ultima condizione il CT 81 del CEI ha fornito il seguente chiarimento (luglio 2013).**

**“La condizione c) si ritiene comunque soddisfatta se la zona pericolosa si trova all'interno di strutture:**

- **protette con LPS;**
- **con struttura portante metallica;**
- in c.a. con ferri d'armatura continui;
- in c.a. gettato in opera;

purché gli organi di captazione naturale, impediscano perforazioni o problemi di punto caldo nella zona e gli impianti interni alla zona, se presenti, siano protetti contro le sovratensioni al fine di evitare scariche pericolose” (SPD di protezione).

### **40.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne**

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: ALIM. GENERALE CABINA LOCALE
- Linea di segnale: LINEA SEGNALI-TLC

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

### **40.4 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*.

## **50.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 analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2.

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 analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.3.

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*.



## **60. VALUTAZIONE DEI RISCHI**

### **60.1 Rischio R1: perdita di vite umane**

#### **60.1.1 Calcolo del rischio R1**

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

Z1: Struttura

RA: 0,00E+00

RB: 2,03E-07

RC: 0,00E+00

RM: 0,00E+00

Totale: 2,03E-07

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 2,03E-07

#### **60.1.2 Analisi del rischio R1**

**Il rischio complessivo R1 = 2,03E-07 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05**

## **70. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE**

**Con LPS di classe I considerato e con gli SPD indicati in appendice 90. il rischio complessivo R1 = 2,03E-07 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05 , pertanto non occorre adottare alcuna ulteriore misura di protezione per ridurlo.**

## **80. CONCLUSIONI**

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

**SECONDO LA NORMA CEI EN 62305-2 LA STRUTTURA E' PROTETTA CONTRO LE FULMINAZIONI.**

In forza della legge 1/3/1968 n.186 che individua nelle Norme CEI la regola dell'arte, si può ritenere assolto ogni obbligo giuridico, anche specifico, che richieda la protezione contro le scariche atmosferiche.

## 90. APPENDICI

### APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: A (m): 702,6 B (m): 264,9 H (m): 78 Hmax (m): 79,5  
Coefficiente di posizione: in area con oggetti di altezza uguale o inferiore (CD = 0,5)  
**LPS installato: Livello I (Pb = 0,001)**  
Schermo esterno alla struttura: continua - spessore: s = 0,1 mm  
Densità di fulmini a terra (fulmini/km<sup>2</sup> anno) Nt = 2,5

### APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: ALIM. GENERALE CABINA LOCALE  
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso  
Tipo di linea: energia - aerea con trasformatore MT/BT  
Lunghezza (m) L = 1000  
Coefficiente ambientale (CE): rurale  
**SPD ad arrivo linea: livello I (PEB = 0,01)**

Caratteristiche della linea: LINEA SEGNALI-TLC  
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso  
Tipo di linea: segnale - aerea  
Lunghezza (m) L = 1000  
Coefficiente ambientale (CE): rurale  
**SPD ad arrivo linea: livello I (PEB = 0,01)**

### NOTA

Il percorso delle linee elettriche è stato scelto volutamente come “aereo” per ragioni conservative in quanto i percorsi interrati sono meno esposti ai fenomeni atmosferici.

## APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Struttura

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: erba ( $rt = 0,01$ )

Rischio di esplosione - **Zona 2, 22**

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

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

Protezioni antincendio:  $rp = 1$

Schermatura di zona: continua - spessore:  $s = 0,1$  mm

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: cartelli monitori

Valori medi delle perdite per la zona: Struttura

Rischio 1

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)  $LA = LU = 1,00E-04$

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R1)  $LC = LM = LW = LZ = 1,00E-02$

Perdita per danno fisico (relativa a R1)  $LB = LV = 2,00E-04$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Struttura

Rischio 1: Ra Rb Rc Rm Ru Rv Rw Rz

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

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura  $AD = 8,11E-01$  km<sup>2</sup>

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura  $AM = 1,06E+00$  km<sup>2</sup>

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura  $ND = 1,01E+00$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura  $NM = 2,65E+00$

Linee elettriche

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

ALIM. GENERALE CABINA LOCALE

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

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

LINEA SEGNALI-TLC

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

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

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

ALIM. GENERALE CABINA LOCALE

NL = 0,020000

NI = 2,000000

LINEA SEGNALI-TLC

NL = 0,100000

NI = 10,000000

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

Zona Z1: Struttura

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC = 0,00E+00

PM = 1,00E+00