

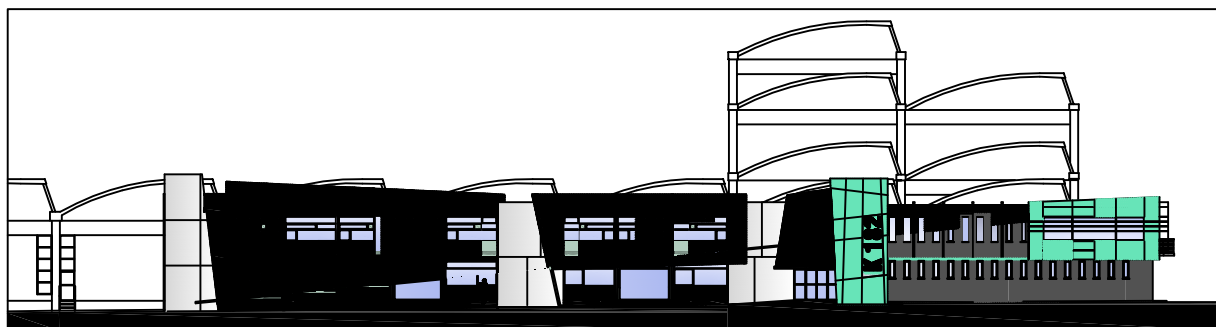
# COMUNE DI SCARPERIA

(Provincia di Firenze)

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO PER CAMBIO DI DESTINAZIONE D'USO  
URBANISTICO DI PORZIONE DI FABBRICATO DA ARTIGIANALE - INDUSTRIALE  
A TERZIARIO IN LOC. PIANVALLICO (APP. DEL. C.C. N°021 DEL 31/03/2008)

## PROGETTO ESECUTIVO

PER RISTRUTTURAZIONE ED AMPLIAMENTO DI PORZIONE DI  
IMMOBILE DA DESTINARE A CENTRO SERVIZI (E LABORATORI  
UNIVERSITARI IN COMUNE DI SCARPERIA)



**UBICAZIONE:** viale J.F. Kennedy n. 184 (S.P. 503 del Passo del Giogo)

**PROPRIETA':** BNP PARIBAS LEASE GROUP S.p.A  
C.F. P.iva 00862460151

**SOC. UTILIZZATRICE  
E SOGGETTO  
ATTUATORE:**

**Pianvallico spa**

Piazzetta del Comune, 1 - 50037 San Piero a Sieve  
Tel. 055.848751 - 055.8487536 - Cod. Fisc. 0227220480

**PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI:**

**INTERSTUDI**  
engineering

INTERSTUDI S.r.l. - Via R. Giuliani 64 D/r - 50141 Firenze

Tel. 055 416033 - Fax 055 4361755 e-mail: interstudi@interstudi.it - WEB: www.interstudi.it

In collaborazione con:

Ing. Luigi Gamberi

V.le Pecori Giraldi, 10 - 50032 Borgo San Lorenzo - Firenze - Tel: 055 8494157

TITOLO

## RELAZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE

SCALA				PROCEDIMENTO	AREA/CORPO	CATEGORIA	N. ELABORATO
Tipo doc.	N	Descrizione	Data				
EG	1	consegna	Novembre 2009	ES		IM	RSA/E
	2						
	3						
	4						

FILE

Questo documento è di proprietà dei progettisti e pertanto, a norma di legge, ne è vietata la riproduzione anche parziale e la diffusione a terzi senza esplicito consenso.

# **RELAZIONE TECNICA**

## **Protezione contro i fulmini**

### **Valutazione del rischio scelta delle misure di protezione**

#### **Dati del progettista / installatore:**

Ragione sociale: ing Luigi Gamberi  
Indirizzo: Viale Pecori Giraldi 10  
Città: Borgo San Lorenzo  
CAP: 50032  
Provincia: FI  
Albo professionale: Ingegneri  
Numero di iscrizione all'albo: 2081

#### **Committente:**

Committente: Pianvallico s.p.a.  
Descrizione struttura: Centro servizi e laboratori universitari  
Indirizzo: Viale Kennedy n.184  
Comune: SCARPERIA  
Provincia: FI

## 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

## **1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO**

Questo documento contiene:

- la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine;
- il progetto di massima delle misure di protezione da adottare ove necessarie.

## **2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO**

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme CEI:

- CEI 81-10/1 (EN 62305-1): "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali"  
Aprile 2006;  
Variante V1 (Settembre 2008);
- CEI 81-10/2 (EN 62305-2): "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"  
Aprile 2006;  
Variante V1 (Settembre 2008);
- CEI 81-10/3 (EN 62305-3): "Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"  
Aprile 2006;  
Variante V1 (Settembre 2008);
- CEI 81-10/4 (EN 62305-4): "Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"  
Aprile 2006;  
Variante V1 (Settembre 2008);
- 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 l'intero edificio.

Pertanto, ai sensi dell'art. A.2.1.2 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 SCARPERIA in cui è ubicata la struttura vale :

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

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

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 70   B (m): 35   H (m): 7   Hmax (m): 8

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: ufficio

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.

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

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: linea bt
- Linea di segnale: 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: 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  $A_d$  dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata analiticamente come indicato nella Norma CEI EN 62305-2, art.A.2.

L'area di raccolta  $A_m$  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  $A_l$  e  $A_i$  di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella Norma CEI EN 62305-2, art.A.4.

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

RB: 1,55E-07

RU(linea energia): 9,73E-12

RV(linea energia): 2,43E-10

RU(linee TP-TD): 9,73E-12

RV(linee TP-TD): 2,43E-10

Totale: 1,56E-07

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 1,56E-07

#### **6.1.2 Analisi del rischio R1**

Il rischio complessivo  $R1 = 1,56E-07$  è inferiore a quello tollerato  $RT = 1E-05$

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

Poiché il rischio complessivo  $R1 = 1,56E-07$  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 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.

Data 19/11/2009

Timbro e firma

## 9. APPENDICI

### APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: A (m): 70 B (m): 35 H (m): 7 Hmax (m): 8

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

Schermo esterno alla struttura: assente

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

### APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: linea bt

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso.

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m)  $L_c = 50$

Resistività (ohm x m)  $\rho = 500$

Coefficiente di posizione ( $C_d$ ): in area con oggetti di altezza uguale o inferiore

Coefficiente ambientale ( $C_e$ ): suburbano ( $h \leq 10$  m)

SPD ad arrivo linea: livello II ( $P_{spd} = 0,02$ )

Caratteristiche della linea: segnale

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso.

Tipo di linea: segnale - interrata

Lunghezza (m)  $L_c = 50$

Resistività (ohm x m)  $\rho = 500$

Coefficiente di posizione (Cd): in area con oggetti di altezza uguale o inferiore

Coefficiente ambientale (Ce): suburbano ( $h \leq 10$  m)

SPD ad arrivo linea: livello II ( $P_{spd} = 0,02$ )

## **APPENDICE - Caratteristiche delle zone**

Caratteristiche della zona: Struttura

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: ghiaia ( $r_u = 0,0001$ )

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

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

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

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto: nessuna

Impianto interno: linea energia

Alimentato dalla linea bt

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE su percorsi diversi (spire fino a 50 m<sup>2</sup>) ( $K_{s3} = 1$ )

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: II ( $P_{spd} = 0,02$ )

Impianto interno: linee TP-TD

Alimentato dalla linea telefonica

Tipo di circuito: cavo schermato  $R \leq 1$  ohm/km ( $K_{s3} = 0,0001$ )

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: II ( $P_{spd} = 0,02$ )

Valori medi delle perdite per la zona: Struttura

Perdita per tensioni di contatto (relativa a R1)  $L_t = 0,01$

Perdita per danno fisico (relativa a R1)  $L_f = 0,001$

Perdita per danno fisico (relativa a R4)  $L_f = 0,2$

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4)  $L_o = 0,01$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Struttura

Rischio 1: Rb Ru Rv

Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

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

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura  $A_d = 8,25E-03$  km<sup>2</sup>

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura  $A_m = 2,51E-01$  km<sup>2</sup>

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura  $N_d = 6,19E-03$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura  $N_m = 3,70E-01$

Linee elettriche

Area di raccolta per fulminazione diretta ( $A_l$ ) e indiretta ( $A_i$ ) delle linee:

linea bt

$$A_l = 0,000648 \text{ km}^2$$

$$A_i = 0,027951 \text{ km}^2$$

segnale

$$A_l = 0,000648 \text{ km}^2$$

$$A_i = 0,027951 \text{ km}^2$$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta ( $N_l$ ) e indiretta ( $N_i$ ) delle linee:

linea bt

$$N_l = 0,000486$$

$$N_i = 0,020963$$

segnale

$$N_l = 0,000486$$

$$N_i = 0,020963$$

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

Zona Z1: Struttura

$$P_a = 1,00E+00$$

$$P_b = 1,0$$

$$P_c \text{ (linea energia)} = 1,00E+00$$

$$P_c \text{ (linee TP-TD)} = 1,00E+00$$

$$P_c = 1,00E+00$$

$$P_m \text{ (linea energia)} = 2,00E-02$$

$$P_m \text{ (linee TP-TD)} = 1,00E-04$$

$$P_m = 2,01E-02$$

$$P_u \text{ (linea energia)} = 2,00E-02$$

$$P_v \text{ (linea energia)} = 2,00E-02$$

$$P_w \text{ (linea energia)} = 2,00E-02$$

$$P_z \text{ (linea energia)} = 2,00E-02$$

$$P_u \text{ (linee TP-TD)} = 2,00E-02$$

$$P_v \text{ (linee TP-TD)} = 2,00E-02$$

$$P_w \text{ (linee TP-TD)} = 2,00E-02$$

$$P_z \text{ (linee TP-TD)} = 2,00E-02$$