

# CITTA' DI SARONNO

provincia di Varese



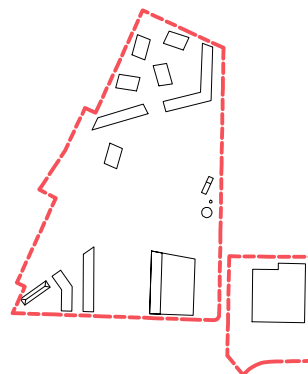
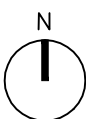
## PIANO ATTUATIVO "AREA EX-CANTONI"

### COMMITTENTE PROMOTORE

dott.ssa Isabella Resta

**SARIN s.r.l.**

via Sassoferato 1  
20135 Milano



onsitestudio

Via C. Cesariano, 14  
20121 Milano  
T: +39 02 36 75 48 05 - F: +39 02 36 75 48 04

### PROGETTO ARCHITETTONICO E URBANO

Arch. Giancarlo Floridi  
giancarlo.floridi@onsitestudio.it

Arch. Angelo Lunati  
angelo.lunati@onsitestudio.it

### STUDIO GIORGETTA Architetti Paesaggisti

Via Fiori Chiari, 8  
20121 Milano  
T: +39 02 86 32 88 - F: +39 02 99 98 78 53

### PROGETTO DEL PARCO

Arch. Franco Giorgetta  
fgarch@fastwebnet.it

### TRM ENGINEERING

SERVIZI INTEGRATI DI INGEGNERIA PER LA MOBILITA'

Via della Birona, 30  
20900 Monza (MB)  
T: +39 039 39 00 237 - F: +39 039 23 14 017

### STUDIO DEL TRAFFICO E VIABILITA'

Ing. Giovanni Vescia  
ufficio.tecnico@trmengineering.it

### DEERNS ITALIA S.p.A.

via Guglielmo Silva, 36  
20149 - Milano  
T/F: +39 02 36 16 78.88

### PROGETTO OPERE DI URBANIZZAZIONE

Ing. Giovanni Consonni  
giovanni.consonni@deerns.com

### MILAN INGEGNERIA

via Thaon di Revel 21, 20159 - Milano  
T: +39 02 36 79 88.90 - F: +39 02 36 79 88.92

### PROGETTAZIONE STRUTTURALE

Ing. Maurizio Milan  
info@buromilan.com

### CONSULENZE AMBIENTALI

Via Aldo Moro 1  
24020 Scanzorosciate (BG)  
T: +39 035 65 94 411 - F: +39 035 65 94 450

### VERIFICA IDRO-GEOLOGICA

Dott. Giuseppe Orsini  
giuseppe.orsini@consamb.it

TAVOLA :

**DER002**

FILE :

**141103DER002**

NOME ELABORATO :

**Centro anziani - Impianti elettrici e speciali  
Valutazione del rischio di fulminazione**

SCALA :

//

DATA :

03/12/2014

AGG. N. :

00

OGGETTO :

Emissione per approvazione

DATA :

03/12/2014

QUOTA RIFERIMENTO :

± 0,00 - + 215.80

FORMATO TAVOLA :

1189x841 - A0

DISEGNATO :

DI

CONTROLLATO :

DI

APPROVATO :

GC

## Indice

<b>1</b>	<b>CONTENUTO DEL DOCUMENTO .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>DATI INIZIALI .....</b>	<b>5</b>
4.1	Densità annua di fulmini a terra .....	5
4.2	Dati relativi alla struttura .....	5
4.3	Dati relativi alle linee elettriche esterne .....	5
4.4	Definizione e caratteristiche delle zone .....	6
<b>5</b>	<b>CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE .....</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>VALUTAZIONE DEI RISCHI .....</b>	<b>8</b>
6.1	6.1 Rischio R1: perdita di vite umane .....	8
6.1.1	Calcolo del rischio R1 .....	8
6.1.2	Analisi del rischio R1 .....	8
<b>7</b>	<b>SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE .....</b>	<b>9</b>
<b>8</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>10</b>
<b>9</b>	<b>APPENDICI .....</b>	<b>11</b>

## **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;

❑ CEI 81-29

"Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305" 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**

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

$N_t = 4,0$  fulmini/km<sup>2</sup> anno

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

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 15   B (m): 18   H (m): 16   Hmax (m): 18

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: altro

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 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 energia
- ☐ Linea di segnale: Linea telefonica

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: Zona interna

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 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: Zona interna

RA: 7,13E-08

RB: 3,56E-07

RU(Impianto elettrico): 4,80E-09

RV(Impianto elettrico): 2,40E-08

RU(Impianti speciali): 0,00+E00

RV(Impianti speciali): 0,00+E00

RW(Impianti speciali): 0,00+E00

RZ(Impianti speciali): 0,00+E00

Totale: 4,56E-07

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 4,56E-07

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

Il rischio complessivo  $R1 = 4,56E-07$  è inferiore a quello tollerato  $RT = 1E-05$

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

Poiché il rischio complessivo  $R1 = 4,56E-07$  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.

## **9 APPENDICI**

### **APPENDICE - Caratteristiche della struttura**

Dimensioni: A (m): 15 B (m): 18 H (m): 16 Hmax (m): 18

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

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/km<sup>2</sup> anno) Nt = 4

### **APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche**

Caratteristiche della linea: Linea energia

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m) L = 180

Resistività (ohm x m)  $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): urbano

Caratteristiche della linea: Linea telefonica

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: segnale - interrata

Lunghezza (m) L = 180

Resistività (ohm x m)  $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): urbano

### **APPENDICE - Caratteristiche delle zone**

Caratteristiche della zona: Zona interna

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: ceramica (rt = 0,001)

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

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

Protezioni antincendio: nessuna (rp = 1)

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: Impianto elettrico

Alimentato dalla linea Linea energia

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m<sup>2</sup>) ( $K_{s3} = 0,01$ )

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: Assente ( $PSPD = 1$ )

Impianto interno: Impianti speciali

Non alimentato da alcuna linea

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m<sup>2</sup>) ( $K_{s3} = 0,01$ )

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: Assente ( $PSPD = 1$ )

Valori medi delle perdite per la zona: Zona interna

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 50

Numero totale di persone nella struttura: 50

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 2920

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1)  $LA = LU = 3,33E-06$

Perdita per danno fisico (relativa a R1)  $LB = LV = 1,67E-05$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Zona interna

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

## **APPENDICE - Frequenza di danno**

Frequenza di danno tollerabile  $FT = 0,10$

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: Zona interna

FS1: 2,14E-02

FS2: 1,45E-04

FS3: 1,44E-03

FS4: 1,73E-01

Totale: 1,96E-01

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

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 1,07E-02 km<sup>2</sup>

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 4,08E-01 km<sup>2</sup>

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 2,14E-02

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 1,63E+00

Linee elettriche

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

Linea energia

AL = 0,007200 km<sup>2</sup>

AI = 0,720000 km<sup>2</sup>

Linea telefonica

AL = 0,007200 km<sup>2</sup>

AI = 0,720000 km<sup>2</sup>

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

Linea energia

NL = 0,001440

NI = 0,144000

Linea telefonica

NL = 0,001440

NI = 0,144000

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

Zona Z1: Zona interna

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Impianto elettrico) = 1,00E+00

PC (Impianti speciali) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Impianto elettrico) = 4,44E-05

PM (Impianti speciali) = 4,44E-05

PM = 8,89E-05

PU (Impianto elettrico) = 1,00E+00

PV (Impianto elettrico) = 1,00E+00

PW (Impianto elettrico) = 1,00E+00

PZ (Impianto elettrico) = 6,00E-01