

CITTA' DI SARONNO

provincia di Varese



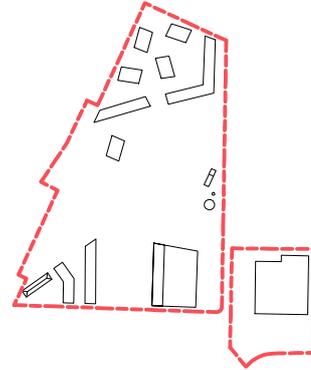
PIANO ATTUATIVO "AREA EX-CANTONI"

COMMITTENTE PROMOTORE

dott.ssa Isabella Resta

SARIN s.r.l.

via Sassoferato 1
20135 Milano



PROGETTO ARCHITETTONICO E URBANO

onsitestudio

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

Arch. Giancarlo Floridi
giancarlo.floridi@onsitestudio.it

Arch. Angelo Lunati
angelo.lunati@onsitestudio.it

PROGETTO DEL PARCO

STUDIO GIORGETTA
Architetti Paesaggisti

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

Arch. Franco Giorgetta
fgarch@fastwebnet.it

STUDIO DEL TRAFFICO E VIABILITA'

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

Ing. Giovanni Vescia
ufficio.tecnico@trmengineering.it

PROGETTO OPERE DI URBANIZZAZIONE

DEERNS ITALIA S.p.A.

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

Ing. Giovanni Consonni
giovanni.consonni@deerns.com

PROGETTAZIONE STRUTTURALE

MILAN INGEGNERIA

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

Ing. Maurizio Milan
info@buromilan.com

VERIFICA IDRO-GEOLOGICA

CONSULENZE AMBIENTALI

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

Dott. Giuseppe Orsini
giuseppe.orsini@consamb.it

TAVOLA :

DER002

FILE :

141103DER002

NOME ELABORATO :

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

SCALA :	DATA :	AGG. N. :	OGGETTO :	DATA :
//	03/12/2014	00	Emissione per approvazione	03/12/2014
QUOTA RIFERIMENTO :	FORMATO TAVOLA :			
± 0,00 - + 215.80	210x297 - A4			
DISEGNATO :	CONTROLLATO :	APPROVATO :		
DI	DI	GC		

1	CONTENUTO DEL DOCUMENTO	2
2	NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	3
3	INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE	4
4	DATI INIZIALI	5
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
5	CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE	7
6	VALUTAZIONE DEI RISCHI	8
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
7	SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE	9
8	CONCLUSIONI	10
9	APPENDICI	11

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/km² anno

4.2 Dati relativi alla struttura

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 40 B (m): 13 H (m): 10 Hmax (m): 12

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
- Linea di energia: Linea FV

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: 8,70E-08

RB: 4,35E-07

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

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

RU(Impianti speciali): 4,80E-09

RV(Impianti speciali): 2,40E-08

RU(Impianto Elettrico alimentato da FV): 2,59E-09

RV(Impianto Elettrico alimentato da FV): 1,30E-08

Totale: 5,95E-07

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 5,95E-07

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo $R1 = 5,95E-07$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$

7 SCelta DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo $R1 = 5,95E-07$ 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 relazione al valore della frequenza di danno l'adozione di misure di protezione è comunque opportuna al fine di garantire la funzionalità della struttura e dei suoi impianti pertanto verranno installati SPD.

9 APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: A (m): 40 B (m): 13 H (m): 10 Hmax (m): 12
Coefficiente di posizione: isolata (CD = 1)
Schermo esterno alla struttura: assente
Densità di fulmini a terra (fulmini/km² 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

Caratteristiche della linea: Linea FV
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso
Tipo di linea: energia - interrata
Lunghezza (m) L = 40
Resistività (ohm x m) $\rho = 400$
Coefficiente ambientale (CE): urbano
Dimensioni della struttura da cui proviene la linea: A (m): 30 B (m): 14 H (m): 14
Coefficiente di posizione della struttura da cui proviene la linea (Cd): isolata
SPD ad arrivo linea: livello II (PEB = 0,02)

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Zona interna

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: ceramica ($r_t = 0,001$)

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

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

Protezioni antincendio: nessuna ($r_p = 1$)

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 $0,5 \text{ m}^2$) ($K_{s3} = 0,01$)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

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

Impianto interno: Impianti speciali

Alimentato dalla linea Linea telefonica

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

Tensione di tenuta: 1,5 kV

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

Impianto interno: Impianto Elettrico alimentato da FV

Alimentato dalla linea Linea FV

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

Tensione di tenuta: 1,5 kV

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

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: $2,61E-02$

FS2: $1,52E-04$

FS3: $4,42E-03$

FS4: $1,59E-01$

Totale: $1,90E-01$

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura $AD = 6,53E-03 \text{ km}^2$

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura $AM = 4,22E-01 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura $ND = 2,61E-02$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura $NM = 1,69E+00$

Linee elettriche

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

Linea energia

AL = 0,007200 km²

AI = 0,720000 km²

Linea telefonica

AL = 0,007200 km²

AI = 0,720000 km²

Linea FV

AL = 0,001600 km²

AI = 0,160000 km²

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

Linea FV

NL = 0,000320

NI = 0,032000

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 (Impianto Elettrico alimentato da FV) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

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

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

PM (Impianto Elettrico alimentato da FV) = 8,89E-07

PM = 8,98E-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

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

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

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

PZ (Impianti speciali) = 5,00E-01

PU (Impianto Elettrico alimentato da FV) = 2,00E-02

PV (Impianto Elettrico alimentato da FV) = 2,00E-02

PW (Impianto Elettrico alimentato da FV) = 2,00E-02

PZ (Impianto Elettrico alimentato da FV) = 1,20E-02