

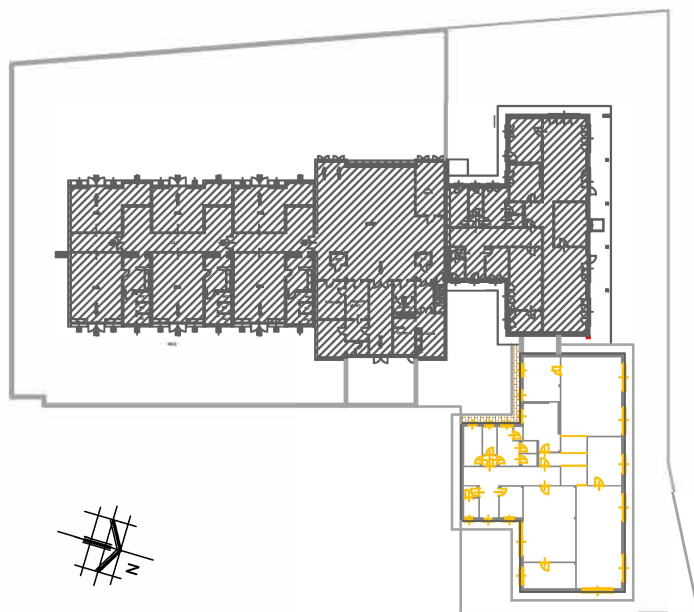
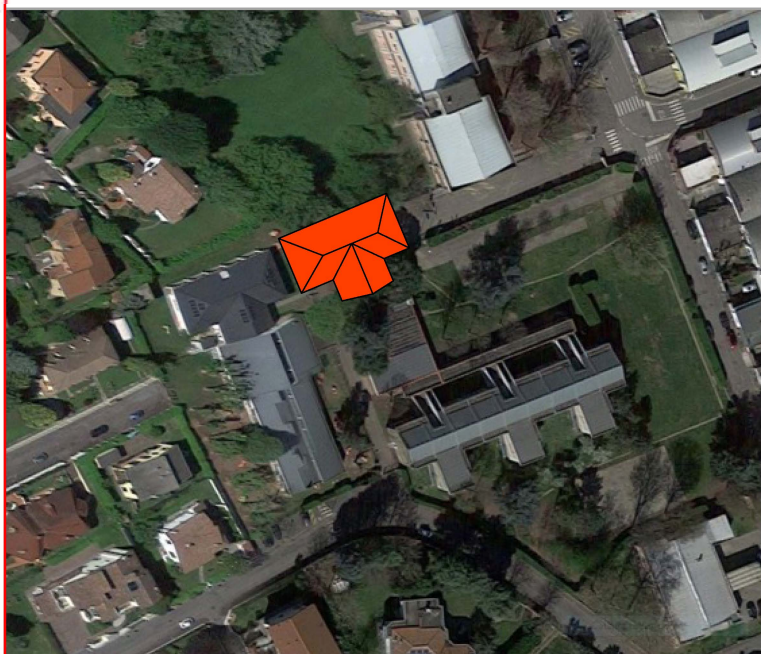
Località:

Comune di Trezzano sul Naviglio

(Provincia di Milano)

Progetto: Progetto Definitivo

Realizzazione nuovo Asilo nido aggregato al plesso scolastico
"Mauro Brutto"



Proprietà: Comune di Trezzano sul Naviglio

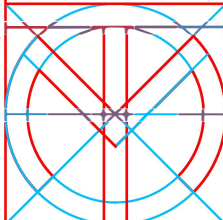
Coordinatore e Responsabile di progetto : Dott. Arch. Tiziano Menescardi

Progettista Impianti : Per. Ind. Igor Maver

Oggetto PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO_Impianto elettrico

Elaborato: 2.1.3 RELAZIONE TECNICA PROTEZIONE CONTRO I FULMINI

Scala	Data	Numero Tavola		
	Gennaio 2023	di progetto	progressiva di progetto	progressiva di tavola
	Aggiornamenti		//	//



Coordinatore e Responsabile di progetto:
dott. arch. Tiziano Menescardi
Iscritto all'Ordine degli Architetti, Pianificatori,
Paesaggisti e Conservatori di Milano al n°4199
P.zza del Seminatore n.2 - 20018 Sedriano (MI)
Tel. 02/9020324 E-mail: t.menescardi@menescardi.com

Per. Ind. Igor Maver
Dott. in Ingegneria

Via Dante, 3 - 20016 Pero (MI)
E-Mail: info@studiomaver.com
Iscritto al Collegio dei Periti Industriali di Milano n° 6320

TUTTI I DIRITTI SONO RISERVATI A NORMA DI LEGGE
E' vietata la riproduzione, anche parziale, non autorizzata

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;
- 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 81-29 "Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305" Maggio 2020;
- CEI EN IEC 62858 "Densità di fulminazione. Reti di localizzazione fulmini (LLS) - Principi generali" Maggio 2020.

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

La densità annua di fulmini a terra al kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura vale:

$$N_g = 3,53 \text{ fulmini/anno km}^2$$

4.2 Dati relativi alla struttura

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 30 B (m): 20 H (m): 6 Hmax (m): 8

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: scolastico

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.

L'edificio ha struttura portante metallica o in cemento armato con ferri d'armatura continui.

La struttura presenta tutte le parti metalliche collegate fra loro in modo da realizzare una rete di equipotenzialità conforme a quella richiesta dalla norma CEI EN 62305-4.

4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: Energia

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: 1

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: 1

RA: $3,11E-11$

RB: $3,11E-09$

Totale: $3,14E-09$

Valore totale del rischio R1 per la struttura: $3,14E-09$

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo $R1 = 3,14E-09$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo $R1 = 3,14E-09$ 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 protezione contro il fulmine non è necessaria.

Data 28/01/2023

Timbro e firma

9. APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: A (m): 30 B (m): 20 H (m): 6 Hmax (m): 8

Coefficiente di posizione: in area con oggetti di altezza maggiore (CD = 0,25)

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km²) Ng = 3,53

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: Energia

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m) L = 10

Resistività (ohm x m) $\rho = 10$

Coefficiente ambientale (CE): urbano con edifici alti (> 20 m)

Dimensioni della struttura da cui proviene la linea: A (m): 30 B (m): 20 H (m): 6

Coefficiente di posizione della struttura da cui proviene la linea (Cd): in area con oggetti di altezza maggiore

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: 1

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: asfalto ($r_t = 0,00001$)

Rischio di incendio: ridotto ($r_f = 0,001$)

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

Protezioni antincendio: manuali ($r_p = 0,5$)
Schermatura di zona: assente
Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: isolamento

Valori medi delle perdite per la zona: 1
Rischio 1
Numero di persone nella zona: 100
Numero totale di persone nella struttura: 200
Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 1800
Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = LU = 1,03E-08$
Perdita per danno fisico (relativa a R1) $LB = LV = 1,03E-06$
Rischio 4
Valore dei muri (€): 100000
Valore del contenuto (€): 500000
Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 200000
Valore totale della struttura (€): 900000
Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) $LC = LM = LW = LZ = 2,22E-04$
Perdita per danno fisico (relativa a R4) $LB = LV = 8,90E-05$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: 1
Rischio 1: Ra Rb Ru Rv
Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

APPENDICE - Frequenza di danno

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura $AD = 3,42E-03 \text{ km}^2$
Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura $AM = 4,20E-01 \text{ km}^2$
Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura $ND = 3,02E-03$
Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura $NM = 1,48E+00$

Linee elettriche

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

Energia
 $AL = 0,000400 \text{ km}^2$
 $AI = 0,040000 \text{ km}^2$

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

Energia

NL = 0,000001

NI = 0,000706

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: 1

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC = 0,00E+00

PM = 0,00E+00