

S.p.A. AUTOVIE VENETE

34123 TRIESTE - Via V. Locchi, 19 - tel. 040/3189111

CONCESSIONARIA
AUTOSTRADE

A4

VENEZIA - TRIESTE

A23

PALMANOVA - UDINE

A28

PORTOGRUARO - CONEGLIANO

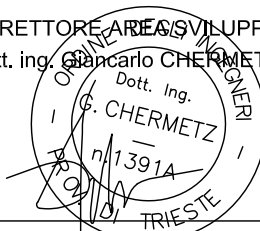
RAZIONALIZZAZIONE DEGLI SPAZI E COSTRUZIONE DELLA NUOVA PALAZZINA PER IL CENTRO SERVIZI DI PALMANOVA PROGETTO ESECUTIVO

NUOVA CABINA ELETTRICA PROGETTO IMPIANTI

Prot.ne contro i fulmini: Val. del rischio e scelta delle mis. di protezione

S.p.A. AUTOVIE VENETE
AREA SVILUPPO

 ENTITA' PROGETTAZIONE
Via del Lazzaretto Vecchio, 26
34123 - TRIESTE
tel. 040311801 - fax 040300252
Email: info@autovieservizi.it

 IL DIRETTORE AREA SVILUPPO
dott. ing. Giancarlo CHERMETZ

 PROGETTAZIONE GENERALE E COORDINAMENTO
dott. ing. Giorgio DAMIANO


Responsabile del gruppo di progettazione: Arch. Gianpietro Franceschinis

Progetto architettonico:

 Franceschinis & Da Rio associati
Via G. Ellero, 12 - 33010 - Cassacco (UD)
con:

Progetto strutturale:

 PROGETTI Studio associato
Via Vilsbiburg, 6/4 - 33030 - Buja (UD)

Progetto impianti:

 PROGETEC Studio Associato
Via A. Manzoni, 20 - 33010 - Feletto Umberto
Tavagnacco (UD)

4	
3	
2	
1	
REV.	DESCRIZIONE DELLA REVISIONE

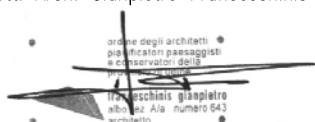
TEMATICA

N. ALLEGATO

L 09.0

 CODICE COMMESSA :
21A152

 REDATTO:
Studio Franceschinis & Da Rio Associati

 VERIFICATO: il progettista incaricato
Dott. Arch. Gianpietro Franceschinis


DATA: Ottobre 2009

NOME FILE:

 PROGETTO IMPIANTI
Dott. Ing. Gianni Mirolo

 S.p.A. AUTOVIE VENETE
IL DIRETTORE OPERATIVO
dott. ing. Enrico RAZZINI

09				13						L	09.0	0
ANNO	AREA	TITOLO	CLASSE	N. PROGETTO	LAVORO	INCARICO	FASE	PROGETTO ELABORATO	TEMATICA	ALLEGATO	REVISIONE	

1.	CONTENUTO DEL DOCUMENTO	3
2.	NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	3
3.	INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE	3
4.	DATI INIZIALI	4
4.1	Densità annua di fulmini a terra	4
4.2	Dati relativi alla struttura	4
4.3	Dati relativi alle linee elettriche esterne	4
4.4	Definizione e caratteristiche delle zone	5
5.	CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE	5
6.	VALUTAZIONE DEI RISCHI	5
6.1	Rischio R1: perdita di vite umane	5
6.1.1	Calcolo del rischio R1	5
6.1.2	Analisi del rischio R1	6
6.2	Rischio R2: perdita di servizi pubblici essenziali	6
6.2.1	Calcolo del rischio R2	6
6.2.2	Analisi del rischio R2	6
7.	SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE	6
8.	CONCLUSIONI	7
9.	APPENDICI	8
	APPENDICE - Caratteristiche della struttura	8
	APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche	8
	APPENDICE - Caratteristiche delle zone	8
	APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi.	9
	APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta	9

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 un intero edificio a sé stante, fisicamente separato da altre costruzioni.

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 PALMANOVA in cui è ubicata la struttura vale :

$$N_t = 4,0 \text{ fulmini/km}^2 \text{ anno}$$

4.2 Dati relativi alla struttura

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 18,9 B (m): 5,7 H (m): 3,8 Hmax (m): 3,8

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: servizio - elettricità

In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a :

- perdita di vite umane
- perdita di servizio pubblico
- 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;
- rischio R2;

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.

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: Linea Alimentazione MT

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.

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: 5,40E-10

Totale: 5,40E-10

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 5,40E-10

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo R1 = 5,40E-10 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

6.2 Rischio R2: perdita di servizi pubblici essenziali

6.2.1 Calcolo del rischio R2

I valori delle componenti ed il valore del rischio R2 sono di seguito indicati.

Z1: Struttura

RB: 5,40E-09

RC: 0,00E+00

RM: 0,00E+00

Totale: 5,40E-09

Valore totale del rischio R2 per la struttura: 5,40E-09

6.2.2 Analisi del rischio R2

Il rischio complessivo R2 = 5,40E-09 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-03

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo R1 = 5,40E-10 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05 , non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

Poiché il rischio complessivo R2 = 5,40E-09 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-03 , non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

8. CONCLUSIONI

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1 R2

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

Timbro e firma

9. APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: A (m): 18,9 B (m): 5,7 H (m): 3,8 Hmax (m): 3,8

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

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/km² anno) $N_t = 4$

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: Linea Alimentazione MT

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso.

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

Lunghezza (m) $L_c = 1000$

Resistività (ohm x m) = 500

Coefficiente di posizione (C_d): in area con oggetti di altezza maggiore

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

SPD ad arrivo linea: livello IV ($P_{spd} = 0,03$)

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Struttura

Tipo di zona: interna

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

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

Pericoli particolari: nessuno ($h = 1$)

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

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto: nessuna

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 R2) $L_f = 0,01$

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R2) $L_o = 0,001$

Perdita per danno fisico (relativa a R4) $L_f = 0,1$

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) $L_o = 0,0001$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Struttura

Rischio 1: Rb Ru Rv

Rischio 2: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

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 $A_d = 1,08E-03 \text{ km}^2$

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura $A_m = 2,09E-01 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura $N_d = 1,08E-03$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura $N_m = 8,35E-01$

Linee elettriche

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

Linea Alimentazione MT

$A_i = 0,022106 \text{ km}^2$

$A_i = 0,559017 \text{ km}^2$

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

Linea Alimentazione MT

$N_i = 0,004421$

$N_i = 0,223607$

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: Struttura

$P_a = 1,00E+00$

$P_b = 1,0$

$P_c = 1,00E+00$

$P_m = 1,00E+00$