



Autostrada dei Fiori

Tronco A10: Savona - Ventimiglia (confine francese)



NUOVO SVINCOLO AUTOSTRADALE DI VADO LIGURE

CARREGGIATA SUD / CARREGGIATA NORD
Progr. Km 47+545

PROGETTO DEFINITIVO

IMPIANTI ELETTRICI

Relazione di verifica protezione scariche atmosferiche

PROGETTISTA	RESPONSABILE INTEGRAZIONE ATTIVITÀ SPECIALISTICHE	IMPRESA	COMMITTENTE
Dott. Ing. Ivano BARILLI Ordine degli Ingegneri Provincia di VCO n° 122	Dott. Ing. Enrico GHISLANDI Ordine degli Ingegneri Provincia di Milano n° 16993		Autostrada dei Fiori S.p.A. Via della Repubblica, 46 18100 Imperia (IM)
			

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTR.	APPROV.	RIESAME	DATA	SCALA
							Febbraio 2020	-
							N. Progr.	
B	Febbraio 2020	REVISIONE PER AFFINAMENTO PROGETTUALE	SINA	DT/IMP	DT	DT		
A	Gennaio 2020	PRIMA EMISSIONE	SINA	DT/IMP	DT	DT		

CODIFICA	PROGETTO	LIV	TRONCO	DOCUMENTO	REV	WBS
	P280	D	A10	IMP RH 002	B	A10IBT0001
						CUP
						I44E14000810005

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO	VISTO DELLA COMMITTENTE



**NUOVO SVINCOLO AUTOSTRADALE DI VADO LIGURE
PROGETTO DEFINITIVO
RELAZIONE DI VERIFICA PROTEZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE**



**Autostrada dei Fiori S.p.a.
Tronco A10: Savona - Ventimiglia (confine francese)**

**NUOVO SVINCOLO AUTOSTRADALE
DI VADO LIGURE
CARREGGIATA SUD / CARREGGIATA NORD
Progr. Km 47+545**

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI VERIFICA PROTEZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE

INDICE

1.	PREMESSA	3
1.1.	LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO	3
2.	INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE	5
3.	DATI INIZIALI	6
3.1.	DENSITA' ANNUA DEI FULMINI A TERRA	6
3.2.	DATI RELATIVI ALLA STRUTTURA	6
3.3.	DATI RELATIVI ALLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE	6
3.4.	DEFINIZIONE E CARATTERISTICHE DELLE ZONE	6
4.	CARATTERISTICHE DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE	8
5.	VALUTAZIONE DEI RISCHI	9
5.1.	RISCHIO R1: PERDITE DI VITE UMANE	9
5.1.1.	CALCOLO DEL RISCHIO R1	9
5.1.2.	ANALISI DEL RISCHIO R1	10
6.	SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE	11
7.	CONCLUSIONI	12
8.	ALLEGATI	13
9.	APPENDICI	15

1. PREMESSA

Costituisce oggetto del presente documento lo studio sulla necessità di un impianto di protezione dalle scariche atmosferiche relativamente al complesso di esazione che sarà realizzato nell'ambito dei lavori di realizzazione del nuovo casello di Vado Ligure, gestito dall'Autostrada dei Fiori S.p.A., concessionaria per la costruzione e l'esercizio dell'Autostrada Savona-Ventimiglia-Confini francese; il complesso in questione è formato dai seguenti fabbricati:

- Fabbricato di esazione costituito da due blocchi di fabbrica denominati:
 - blocco uffici dove trovano locazione locale esattore, ufficio del personale, spogliatoi, magazzino, servizio per portatori di handicap
 - blocco tecnologico dove trovano locazione: locale consegna in bassa tensione, locale gruppo elettrogeno, locale quadri di bassa tensione, locale UPS, locale TLC/IEP, locale centrale tecnologica
- Pensilina, al di sotto della quale sono posizionate le cabine di esazione, schematizzata come un unico edificio "involuppo"

In particolare, quanto di seguito descritto intende evidenziare:

- la normativa tecnica utilizzata per il calcolo
- i criteri di calcolo, tenendo conto dei vincoli impiantistici e della normativa vigente
- i dati di input
- le verifiche di calcolo ed i risultati conseguiti

Si evidenzia fin da subito che:

- la fornitura dell'alimentazione elettrica è, per l'intero complesso, in bassa tensione (BT) a 400 V, con linee provenienti dalla cabina elettrica Enel
- i locali del fabbricato di esazione e uffici saranno costantemente occupati sia dal personale addetto che da utenti; la presenza di persone è stata cautelativamente stimata in:
 - 30 persone per 8760 ore/anno
- per le cabine di esazione, e per la pensilina in generale, nonché per le relative aree esterne, è stata considerata una presenza continuativa di n. 2 persone per 8760 ore / anno (h24 per 365 gg/anno)
- sono state introdotte alcune semplificazioni in senso cautelativo, relativamente alle caratteristiche del complesso; i fabbricati sono stati infatti considerati come una struttura unica

Qualora, in futuro, le condizioni assunte a base dei calcoli dovessero variare in modo significativo, sarà necessario rivalutare i livelli di rischio relativi a fulminazione.

Il seguito del documento contiene: la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine, il progetto di massima delle misure di protezione da adottare, ove necessarie

1.1. LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO

Il documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

- CEI EN 62305-1: "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali"; Febbraio 2013



**NUOVO SVINCOLO AUTOSTRADALE DI VADO LIGURE
PROGETTO DEFINITIVO
RELAZIONE DI VERIFICA PROTEZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE**



- 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"; Febbraio 2014
- CEI 81-30: "Protezione contro i fulmini - Reti di localizzazione fulmini (LLS) - Linee guida per l'impiego di sistemi LLS per l'individuazione dei valori di Ng (Norma CEI EN 62305-2)"; Febbraio 2014



2. 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.

3. DATI INIZIALI

3.1. DENSITA' ANNUA DEI FULMINI A TERRA

La densità annua di fulmini a terra al kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura (in proposito vedere l'allegato "Valore di Ng"), vale:

$$N_g = 1,35 \text{ fulmini/anno km}^2$$

3.2. DATI RELATIVI ALLA STRUTTURA

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.

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

3.3. DATI RELATIVI ALLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di segnale: Linea Energia n°1
- Linea di energia: Linea Energia n°2
- Linea di segnale: Linea telefonica S.O.S.

Le caratteristiche delle linee elettriche sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle linee elettriche*.

3.4. 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 1 - esterno casello

Z2: Zona 2 - interno casello

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*.

4. CARATTERISTICHE DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE

L'area di raccolta AD dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata graficamente secondo il metodo indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2, ed è riportata nel disegno (Allegato *Grafico area di raccolta AD*).

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 graficamente secondo il metodo indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.3, ed è riportata nel disegno (Allegato *Grafico area di raccolta AM*).

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*.

5. VALUTAZIONE DEI RISCHI

5.1. RISCHIO R1: PERDITE DI VITE UMANE

5.1.1. Calcolo del rischio R1

I valori delle componenti ed il valore del rischio R1 sono di seguito indicati.

Z1: Zona 1 - esterno casello

RA: 4,24E-10

Totale: 4,24E-10

Z2: Zona 2 - interno casello

RA: 3,39E-07

RB: 1,36E-08

RU(Linea 1 - illuminazione): 1,80E-08

RV(Linea 1 - illuminazione): 7,20E-10

RU(Linea 2 - illuminazione): 1,80E-08

RV(Linea 2 - illuminazione): 7,20E-10

RU(Linea 3 - illuminazione): 1,80E-08

RV(Linea 3 - illuminazione): 7,20E-10

RU(Linea 4 - illuminazione): 1,80E-08

RV(Linea 4 - illuminazione): 7,20E-10

RU(Linea 5 - illuminazione): 1,80E-08

RV(Linea 5 - illuminazione): 7,20E-10

RU(Linea 6 - illuminazione): 1,80E-08

RV(Linea 6 - illuminazione): 7,20E-10

RU(Linea 7 - illuminazione): 1,80E-08

RV(Linea 7 - illuminazione): 7,20E-10

RU(Linea 8 - illuminazione): 1,80E-08

RV(Linea 8 - illuminazione): 7,20E-10

RU(Linea 1 - armadi telecamere): 0,00+E00

RV(Linea 1 - armadi telecamere): 0,00+E00

RW(Linea 1 - armadi telecamere): 0,00+E00

RZ(Linea 1 - armadi telecamere): 0,00+E00

RU(Linea 2 - armadi telecamere): 0,00+E00
RV(Linea 2 - armadi telecamere): 0,00+E00
RW(Linea 2 - armadi telecamere): 0,00+E00
RZ(Linea 2 - armadi telecamere): 0,00+E00
RU(Linea 3 - armadi telecamere): 0,00+E00
RV(Linea 3 - armadi telecamere): 0,00+E00
RW(Linea 3 - armadi telecamere): 0,00+E00
RZ(Linea 3 - armadi telecamere): 0,00+E00
RU(Linea 4 - armadi telecamere): 0,00+E00
RV(Linea 4 - armadi telecamere): 0,00+E00
RW(Linea 4 - armadi telecamere): 0,00+E00
RZ(Linea 4 - armadi telecamere): 0,00+E00
RU(Linea 5 - armadi telecamere): 0,00+E00
RV(Linea 5 - armadi telecamere): 0,00+E00
RW(Linea 5 - armadi telecamere): 0,00+E00
RZ(Linea 5 - armadi telecamere): 0,00+E00
RU(Linea 6 - armadi telecamere): 0,00+E00
RV(Linea 6 - armadi telecamere): 0,00+E00
RW(Linea 6 - armadi telecamere): 0,00+E00
RZ(Linea 6 - armadi telecamere): 0,00+E00
RU(Linea 7 - armadi telecamere): 0,00+E00
RV(Linea 7 - armadi telecamere): 0,00+E00
RW(Linea 7 - armadi telecamere): 0,00+E00
RZ(Linea 7 - armadi telecamere): 0,00+E00
Totale: 5,02E-07

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 5,02E-07

5.1.2. Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo R1 = 5,02E-07 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05



**NUOVO SVINCOLO AUTOSTRADALE DI VADO LIGURE
PROGETTO DEFINITIVO
RELAZIONE DI VERIFICA PROTEZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE**



6. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo $R1 = 5,02E-07$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$, non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.



7. CONCLUSIONI

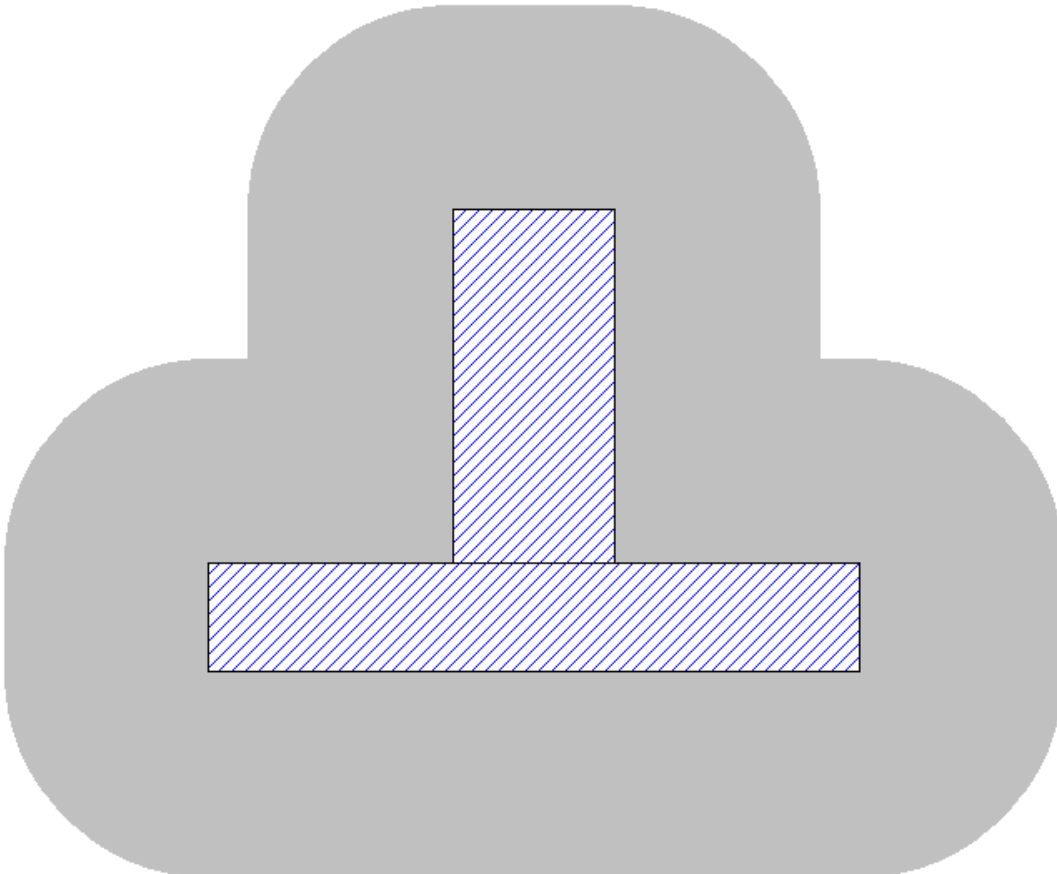
Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

SECONDO LA NORMA CEI EN 62305-2 LA PROTEZIONE CONTRO IL FULMINE NON E' NECESSARIA.

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.

8. ALLEGATI

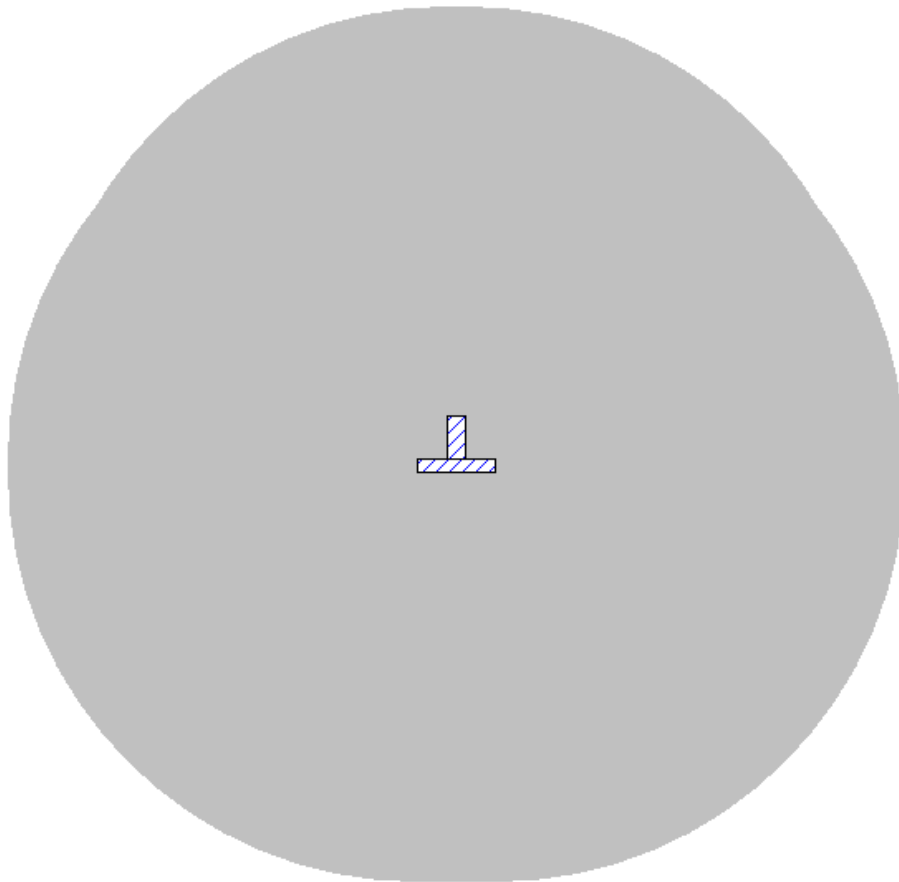
- Allegato 1 - Area di raccolta per fulminazione diretta AD



Area di raccolta AD (km²) = 3,77E-03

Committente: Autostrada dei Fiori S.p.a.
Descrizione struttura: Casello autostradale
Indirizzo: Svincolo Autostradale di Vado Ligure
Comune: Vado Ligure
Provincia: SA

- Allegato 2 - Area di raccolta per fulminazione indiretta AM



Area di raccolta AM (km²) = 4,21E-01

Committente: Autostrada dei Fiori S.p.a.
Descrizione struttura: Casello autostradale
Indirizzo: Svincolo Autostradale di Vado Ligure
Comune: Vado Ligure
Provincia: SA

9. APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: vedi disegno

Coefficiente di posizione: isolata (CD = 1)

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km²) Ng = 1,35

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: Linea Energia n°1

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: segnale - interrata

Lunghezza (m) L = 500

Resistività (ohm x m) r = 400

Coefficiente ambientale (CE): rurale

SPD ad arrivo linea: livello II (PEB = 0,02)

Caratteristiche della linea: Linea Energia n°2

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m) L = 500

Resistività (ohm x m) r = 400

Coefficiente ambientale (CE): rurale

SPD ad arrivo linea: livello II (PEB = 0,02)

Caratteristiche della linea: Linea telefonica S.O.S.

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: segnale - interrata

Lunghezza (m) L = 500

Resistività (ohm x m) r = 400

Coefficiente ambientale (CE): rurale

SPD ad arrivo linea: livello II (PEB = 0,02)

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Zona 1 - esterno casello

Tipo di zona: esterna

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

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Valori medi delle perdite per la zona: Zona 1 - esterno casello

Numero di persone nella zona: 25

Numero totale di persone nella struttura: 30

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 8760

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = 8,33E-08$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Zona 1 - esterno casello

Rischio 1: Ra

Caratteristiche della zona: Zona 2 - interno casello

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: cemento ($r_t = 0,01$)

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

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

Protezioni antincendio: automatiche ($r_p = 0,2$) manuali ($r_p = 0,5$)

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: Linea 1 - illuminazione

Alimentato dalla linea Linea Energia n°1

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m^2) ($K_{s3} = 0,2$)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: II (PSPD = 0,02)

Impianto interno: Linea 2 - illuminazione

Alimentato dalla linea Linea Energia n°1

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m^2) ($K_{s3} = 0,2$)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: II (PSPD = 0,02)

Impianto interno: Linea 3 - illuminazione

Alimentato dalla linea Linea Energia n°2

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m²) (Ks3 = 0,2)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: II (PSPD = 0,02)

Impianto interno: Linea 4 - illuminazione

Alimentato dalla linea Linea Energia n°2

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m²) (Ks3 = 0,2)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: II (PSPD = 0,02)

Impianto interno: Linea 5 - illuminazione

Alimentato dalla linea Linea Energia n°2

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m²) (Ks3 = 0,2)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: II (PSPD = 0,02)

Impianto interno: Linea 6 - illuminazione

Alimentato dalla linea Linea Energia n°2

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m²) (Ks3 = 0,2)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: II (PSPD = 0,02)

Impianto interno: Linea 7 - illuminazione

Alimentato dalla linea Linea Energia n°1

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m²) (Ks3 = 0,2)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: II (PSPD = 0,02)

Impianto interno: Linea 8 - illuminazione

Alimentato dalla linea Linea Energia n°1

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m²) (Ks3 = 0,2)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: II (PSPD = 0,02)

Impianto interno: Linea 1 - armadi telecamere

Non alimentato da alcuna linea

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m²) (Ks3 = 0,2)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: II (PSPD = 0,02)

Impianto interno: Linea 2 - armadi telecamere

Non alimentato da alcuna linea

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m²) (Ks3 = 0,2)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: II (PSPD = 0,02)

Impianto interno: Linea 3 - armadi telecamere

Non alimentato da alcuna linea

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m²) (Ks3 = 0,2)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: II (PSPD = 0,02)

Impianto interno: Linea 4 - armadi telecamere

Non alimentato da alcuna linea

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m²) (Ks3 = 0,2)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: II (PSPD = 0,02)

Impianto interno: Linea 5 - armadi telecamere

Non alimentato da alcuna linea

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m²) (Ks3 = 0,2)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: II (PSPD = 0,02)

Impianto interno: Linea 6 - armadi telecamere

Non alimentato da alcuna linea

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m²) (Ks3 = 0,2)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: II (PSPD = 0,02)

Impianto interno: Linea 7 - armadi telecamere

Non alimentato da alcuna linea

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m²) (Ks3 = 0,2)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: II (PSPD = 0,02)

Valori medi delle perdite per la zona: Zona 2 - interno casello

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 2

Numero totale di persone nella struttura: 2

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 8760

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = LU = 6,67E-05

Perdita per danno fisico (relativa a R1) LB = LV = 2,67E-06

Rischio 4

Valore dei muri (€): 1000000

Valore del contenuto (€): 200000

Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 2000000

Valore totale della struttura (€): 30000000

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) LC = LM = LW = LZ = 6,67E-04

Perdita per danno fisico (relativa a R4) LB = LV = 4,26E-05

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Zona 2 - interno casello

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

APPENDICE - Frequenza di danno

Frequenza di danno tollerabile FT = 0,1

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 1 - esterno casello

FS1: 0,00E+00

FS2: 0,00E+00

FS3: 0,00E+00

FS4: 0,00E+00

Totale: 0,00E+00

Z2: Zona 2 - interno casello

FS1: 5,09E-03

FS2: 3,02E-03

FS3: 4,28E-03

FS4: 1,19E-01

Totale: 1,31E-01

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 3,77E-03 km²

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 4,21E-01 km²

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 5,09E-03

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 5,68E-01

Linee elettriche

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

Linea Energia n°1



**NUOVO SVINCOLO AUTOSTRADALE DI VADO LIGURE
PROGETTO DEFINITIVO
RELAZIONE DI VERIFICA PROTEZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE**



AL = 0,020000 km²

AI = 2,000000 km²

Linea Energia n°2

AL = 0,020000 km²

AI = 2,000000 km²

Linea telefonica S.O.S.

AL = 0,020000 km²

AI = 2,000000 km²

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

Linea Energia n°1

NL = 0,013500

NI = 1,350000

Linea Energia n°2

NL = 0,013500

NI = 1,350000

Linea telefonica S.O.S.

NL = 0,013500

NI = 1,350000

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: Zona 1 - esterno casello

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC = 0,00E+00

PM = 0,00E+00

Zona Z2: Zona 2 - interno casello

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Linea 1 - illuminazione) = 2,00E-02

PC (Linea 2 - illuminazione) = 2,00E-02

PC (Linea 3 - illuminazione) = 2,00E-02

PC (Linea 4 - illuminazione) = 2,00E-02

PC (Linea 5 - illuminazione) = 2,00E-02

PC (Linea 6 - illuminazione) = 2,00E-02

PC (Linea 7 - illuminazione) = 2,00E-02

PC (Linea 8 - illuminazione) = 2,00E-02

PC (Linea 1 - armadi telecamere) = 2,00E-02

PC (Linea 2 - armadi telecamere) = 2,00E-02

PC (Linea 3 - armadi telecamere) = 2,00E-02

PC (Linea 4 - armadi telecamere) = 2,00E-02

PC (Linea 5 - armadi telecamere) = 2,00E-02

PC (Linea 6 - armadi telecamere) = 2,00E-02

PC (Linea 7 - armadi telecamere) = 2,00E-02

PC = 2,61E-01

PM (Linea 1 - illuminazione) = 3,56E-04

PM (Linea 2 - illuminazione) = 3,56E-04

PM (Linea 3 - illuminazione) = 3,56E-04

PM (Linea 4 - illuminazione) = 3,56E-04

PM (Linea 5 - illuminazione) = 3,56E-04

PM (Linea 6 - illuminazione) = 3,56E-04

PM (Linea 7 - illuminazione) = 3,56E-04

PM (Linea 8 - illuminazione) = 3,56E-04

PM (Linea 1 - armadi telecamere) = 3,56E-04

PM (Linea 2 - armadi telecamere) = 3,56E-04

PM (Linea 3 - armadi telecamere) = 3,56E-04

PM (Linea 4 - armadi telecamere) = 3,56E-04

PM (Linea 5 - armadi telecamere) = 3,56E-04

PM (Linea 6 - armadi telecamere) = 3,56E-04

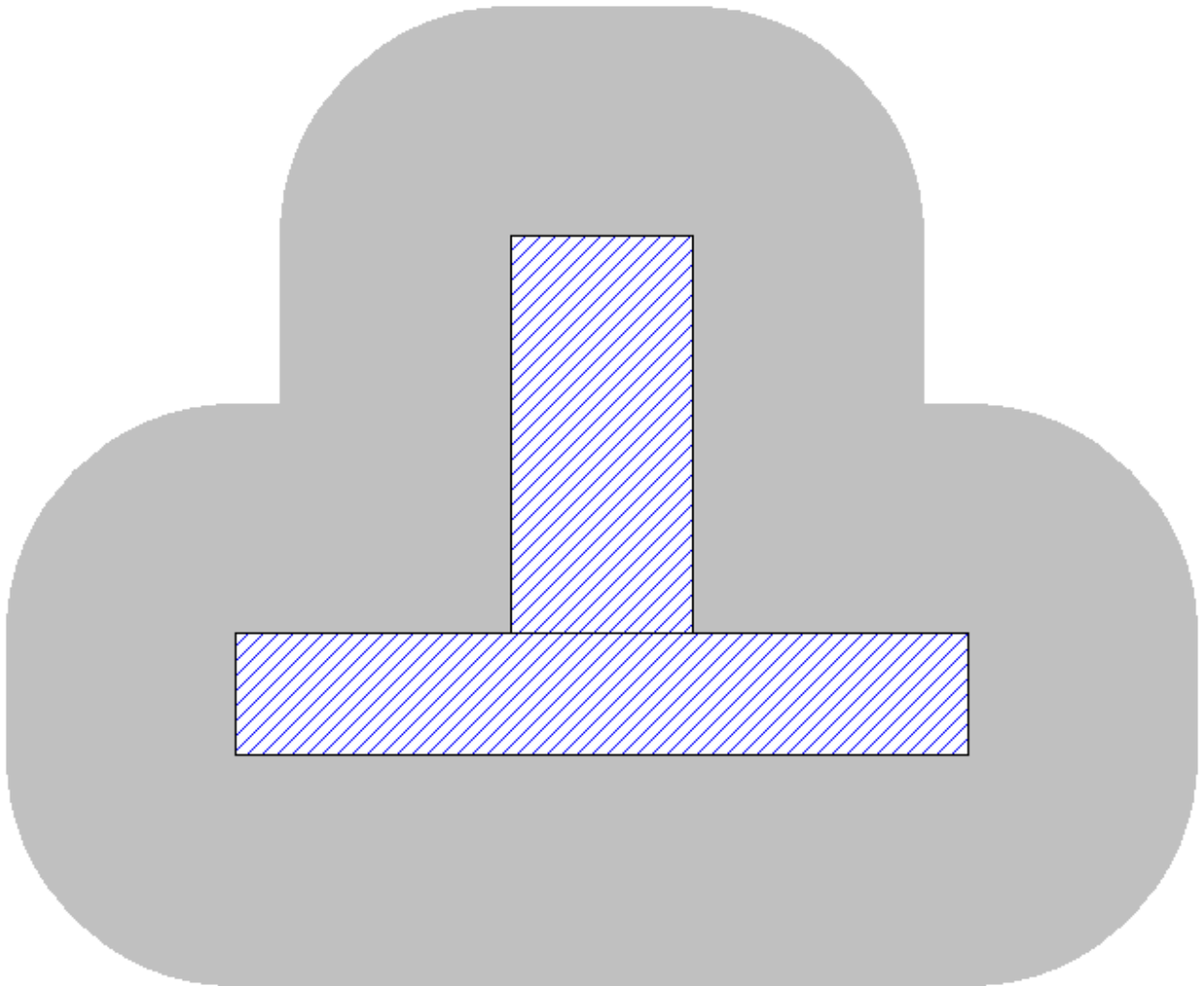
PM (Linea 7 - armadi telecamere) = 3,56E-04

PM = 5,32E-03

PU (Linea 1 - illuminazione) = 2,00E-02

PV (Linea 1 - illuminazione) = 2,00E-02
PW (Linea 1 - illuminazione) = 2,00E-02
PZ (Linea 1 - illuminazione) = 1,00E-02
PU (Linea 2 - illuminazione) = 2,00E-02
PV (Linea 2 - illuminazione) = 2,00E-02
PW (Linea 2 - illuminazione) = 2,00E-02
PZ (Linea 2 - illuminazione) = 1,00E-02
PU (Linea 3 - illuminazione) = 2,00E-02
PV (Linea 3 - illuminazione) = 2,00E-02
PW (Linea 3 - illuminazione) = 2,00E-02
PZ (Linea 3 - illuminazione) = 1,20E-02
PU (Linea 4 - illuminazione) = 2,00E-02
PV (Linea 4 - illuminazione) = 2,00E-02
PW (Linea 4 - illuminazione) = 2,00E-02
PZ (Linea 4 - illuminazione) = 1,20E-02
PU (Linea 5 - illuminazione) = 2,00E-02
PV (Linea 5 - illuminazione) = 2,00E-02
PW (Linea 5 - illuminazione) = 2,00E-02
PZ (Linea 5 - illuminazione) = 1,20E-02
PU (Linea 6 - illuminazione) = 2,00E-02
PV (Linea 6 - illuminazione) = 2,00E-02
PW (Linea 6 - illuminazione) = 2,00E-02
PZ (Linea 6 - illuminazione) = 1,20E-02
PU (Linea 7 - illuminazione) = 2,00E-02
PV (Linea 7 - illuminazione) = 2,00E-02
PW (Linea 7 - illuminazione) = 2,00E-02
PZ (Linea 7 - illuminazione) = 1,00E-02
PU (Linea 8 - illuminazione) = 2,00E-02
PV (Linea 8 - illuminazione) = 2,00E-02
PW (Linea 8 - illuminazione) = 2,00E-02
PZ (Linea 8 - illuminazione) = 1,00E-02

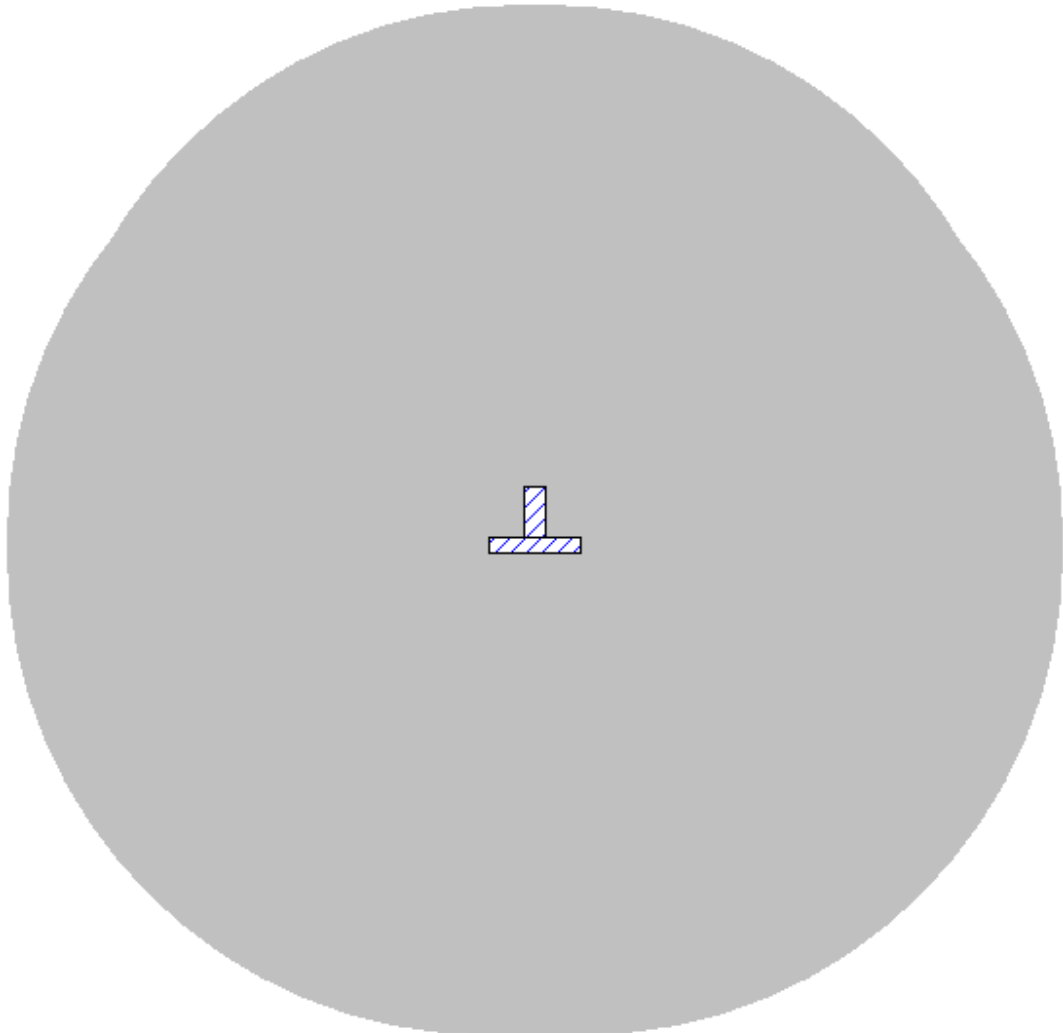
Allegato 1 - Area di raccolta per fulminazione diretta AD



Area di raccolta AD (km²) = 3,77E-03

Committente: Autostrada dei Fiori S.p.a.
Descrizione struttura: Casello autostradale
Indirizzo: Svincolo Autostradale di Vado Ligure
Comune: Vado Ligure
Provincia: SA

Allegato 2 - Area di raccolta per fulminazione indiretta AM



Area di raccolta AM (km²) = 4,21E-01

Committente: Autostrada dei Fiori S.p.a.
Descrizione struttura: Casello autostradale
Indirizzo: Svincolo Autostradale di Vado Ligure
Comune: Vado Ligure
Provincia: SA