



Regione
Lombardia



Comune di Milano



AIPO

Agenzia Interregionale per il fiume Po

Ufficio Periferico di Milano

(MI-E-789)

VASCA DI LAMINAZIONE DEL FIUME SEVESO IN COMUNE DI SENAGO (MI)

PROGETTO ESECUTIVO

CUP. B19H12000270002

PROGETTISTA:



ambiente risorse territorio

strada Pietro Del Prato 15/A 43121 Parma tel. +39 0521 090911 fax +39 0521 090933
www.artambiente.it info@artambiente.it



via Pomba 23 - 10123 Torino Tel. +39 011 5592811 - Fax +39 011 5620620
www.hydrodata.it hydrodata@hydrodata.it



Il Progettista - Responsabile di progetto e delle integrazioni e prestazioni specialistiche:

Dott. Ing. Ivo FRESIA



Il Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione:

Dott. Ing. Giuseppe CAMPI

Il Geologo:

Dott. Geol. Marco BERSANO

VISTO: Il Responsabile del procedimento

Dott. Ing. Marco La Veglia

02					
01					
00	EMISSIONE	Dicembre 2018	L. MARZI	G. CAMPI	I. FRESIA
rev.	descrizione	data	redatto	verificato	approvato

DOCUMENTAZIONE TECNICA ELABORATI GENERALI

RELAZIONE DI CALCOLO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

elaborato **01.01.00.10**

Allegato 1: Protezione della struttura contro i fulmini

Allegato 2: Calcolo di dimensionamento e verifica protezione cavi

Allegato 1: Protezione della struttura contro i fulmini



-0-



RELAZIONE TECNICA

relativa alla

PROTEZIONE CONTRO I FULMINI

SALA QUADRI E UFFICIO, TORRETTA PAESAGGIO

di struttura adibita a Distribuzione Acqua.

sita nel comune di SENAGO (MI)

commessa:16075

data: Agosto 2016

Valutazione del rischio dovuto al fulmine

e

scelta delle misure di protezione

1. Generalità

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme :

- CEI EN 62305 - 1 *"Protezione contro il fulmine - Parte 1: Principi generali"*. Febbraio 2013;
- CEI EN 62305 - 2 *"Protezione contro il fulmine - Parte 2: Valutazione del rischio"*. Febbraio 2013;
- CEI EN 62305 - 3 *"Protezione contro il fulmine - Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"*. Febbraio 2013;
- CEI EN 62305 - 4 *"Protezione contro il fulmine - Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture "*. Febbraio 2013.

I calcoli per la valutazione del rischio sono stati elaborati con il programma **FLASH** edito dal Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI)

La presente relazione si riferisce ad una struttura adibita a Distribuzione Acqua. La struttura è sita nel comune di SENAGO (MI) al seguente indirizzo: ---.

Per la struttura in questione sono state considerate le perdite indicate in Tabella1.

Tab. 1 - Perdite considerate

perdita di vite umane (L1)	SI'
perdita di servizio pubblico (L2)	SI'
perdita di patrimonio culturale insostituibile (L3)	NO
perdita economica (L4)	NO

Sono stati pertanto valutati i rischi R1 R2

Per i suddetti rischi sono stati considerati i seguenti valori di rischio tollerabile (RT):

- RT1 = 0,00001

- RT2 = 0,001.

2. Caratteristiche della struttura

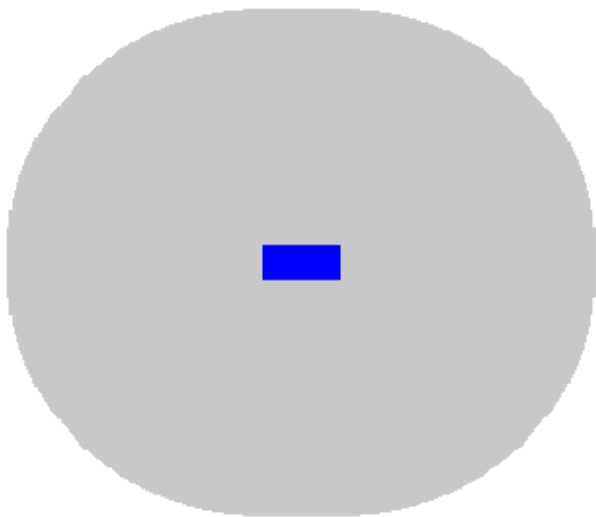
I principali dati e caratteristiche della struttura sono specificati nella Tabella 2.

Tab. 2 - *Caratteristiche della struttura*

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Dimensioni (m)	Struttura monoblocco	$(L_b \cdot W_b \cdot H_b)$	9,0x4,0x10,0
Coefficiente di posizione	Isolata	C_D	1,00
LPS	Non presente	P_B	1,0
Schermatura della struttura	Non presente	K_{S1}	1,0
Densità di fulmini al suolo	1/km ² /anno	N_G	4,45
Persone presenti nella struttura	esterno ed interno	n_t	non considerate

Il valore dell'area di raccolta della struttura isolata vale $A_d = 3643 \text{ [m}^2\text{]}$

Il valore dell'area di raccolta dei fulmini in prossimità della struttura vale $A_m=798398 \text{ [m}^2\text{]}$



3. Caratteristiche delle linee entranti

I principali dati e caratteristiche delle linee elettriche entranti nella struttura, nonché i valori calcolati delle aree di raccolta (A_1 e A_i) e del numero di eventi attesi pericolosi (N_L e N_I) sono specificati nelle seguenti Tabelle 3.

Tab. 3.1 - Caratteristiche della linea entrante linea n.1

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	energia		
Resistività del suolo (Ohm x m)		ro	400
Tensione nominale (V)			230
Lunghezza (m)		L_c	90
Altezza (m)	Linea interrata		
Sezione schermo (mm ²)	Linea non schermata		
Trasformatore AT/BT	Non presente	C_t	1,0
Coefficiente di posizione della linea		C_d	
Coefficiente ambientale della linea	Rurale	C_e	1,00
Connessione alla barra equipotenziale	Schermo non collegato a barra equip. apparecchiature		
Area di raccolta dei fulmini sulla linea (m ²)		A_l	3600,0
Area di raccolta dei fulmini vicino alla linea (m ²)		A_i	360000,0
Frequenza di fulminazione diretta della linea		N_L	0,00801
Frequenza di fulminazione indiretta della linea		N_I	0,801
Dimensioni della struttura adiacente (m)		$(L_a \cdot W_a \cdot H_a)$	
Frequenza di fulminazione della struttura adiacente		N_{Dj}	0,0

Tab. 3.2 - Caratteristiche della linea entrante linea n.2

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	segnale		
Resistività del suolo (Ohm x m)		ro	400
Tensione nominale (V)			24
Lunghezza (m)		L_c	500
Altezza (m)	Linea interrata		
Sezione schermo (mm ²)	Linea non schermata		
Trasformatore AT/BT	Non presente	C_t	1,0
Coefficiente di posizione della linea		C_d	
Coefficiente ambientale della linea	Rurale	C_e	1,00
Connessione alla barra equipotenziale	Schermo non collegato a barra equip. apparecchiature		
Area di raccolta dei fulmini sulla linea (m ²)		A_l	20000,0
Area di raccolta dei fulmini vicino alla linea (m ²)		A_i	2000000,0
Frequenza di fulminazione diretta della linea		N_L	0,0445
Frequenza di fulminazione indiretta della linea		N_I	4,45
Dimensioni della struttura adiacente (m)		$(L_a \cdot W_a \cdot H_a)$	
Frequenza di fulminazione della struttura adiacente		N_{Dj}	0,0

4. Caratteristiche degli impianti interni

I principali dati e caratteristiche degli impianti elettrici presenti all'interno della struttura sono specificati nelle seguenti Tabelle 4.

Tab. 4.1 - Caratteristiche impianto interno *impianto n.1*

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione			
Tensione nominale (V)			230
Sezione schermo (mm ²)	Impianto non schermato		
Precauzioni nel cablaggio interno	Area spire massimo 10 m ²	K_{S3}	0,2
Tensione di tenuta degli apparati U_w	$U_w=1000$ V	K_{S4}	1,0
Protezione con sistema coordinato di SPD	Non presente	P_{SPD}	1,0

Tab. 4.2 - Caratteristiche impianto interno *impianto n.2*

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione			
Tensione nominale (V)			24
Sezione schermo (mm ²)	Impianto non schermato		
Precauzioni nel cablaggio interno	Area spire massimo 10 m ²	K_{S3}	0,2
Tensione di tenuta degli apparati U_w	$U_w=1500$ V	K_{S4}	0,66667
Protezione con sistema coordinato di SPD	Non presente	P_{SPD}	1,0

5. Suddivisione in zone della struttura

La struttura è stata considerata come un'unica zona (Zona n.1) le cui caratteristiche sono riportate in Tabella 5.1

Tab. 5.1 - *Caratteristiche della zona n.1*

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	Vasche di Laminazione		
Tipo di pavimento	terreno agricolo, cemento	r_t	0,01
Rischio d'incendio	Rischio di incendio ridotto	r_f	0,001
Pericolo particolare (relativo a R_1)	Panico ridotto	h	2,0
Protezione antincendio	Nessuna	r_p	1,0
Schermo locale	Nessuno	K_{S2}	1,0
Impianti di energia interni presenti	Imp.1;		
Impianti di segnale interni presenti	Imp.2;		
Persone potenzialmente in pericolo			0

6. Numero annuo atteso di eventi pericolosi per la struttura

Il numero annuo atteso di eventi pericolosi per la struttura è valutato secondo l'Allegato A della Norma EN 62305-2. I risultati ottenuti sono riportati nella Tabella 6.

Tab. 6 - *Numero annuo atteso di eventi pericolosi*

Simbolo	Valore (1/anno)
N_D	0,01621
N_M	3,55287

7. Valutazione del rischio per la struttura non protetta

7.1 Valutazione del rischio di perdita di vite umane R1

I valori di probabilità P e delle perdite L sono riportati nelle Tabelle 7.1.1 e 7.1.2 per le diverse zone

Tab. 7.1.1 - Rischio R_I - Valori delle probabilità nelle diverse zone per la struttura non protetta

	<i>Zona 1</i>
P_A	1,0
P_B	1,0
P_U (linea 1)	1,0
P_V (linea 1)	1,0
P_U (linea 2)	1,0
P_V (linea 2)	1,0

Tab. 7.1.2 - Rischio R_I - Valori delle perdite nelle diverse zone per la struttura non protetta

	<i>Zona 1</i>
L_A	0,0001
L_B	0,00002
L_U	0,0001
L_V	0,00002

I valori delle componenti di rischio per la struttura non protetta sono riportati nella Tabella 7.1.3

Tab. 7.1.3 - Rischio R_I - Valori delle componenti di rischio nelle diverse zone per la struttura non protetta (valori $\times 10^{-5}$)

	<i>Zona 1</i>	<i>Struttura</i>
R_A	0,162	0,1621
R_B	0,032	0,0324
R_U (linea 1)	0,08	0,0801
R_V (linea 1)	0,016	0,016
R_U (linea 2)	0,445	0,445
R_V (linea 2)	0,089	0,089
<i>TOTALE</i>	<i>0,825</i>	<i>0,825</i>

7.1.1 Conclusioni dal calcolo di R1

Poiché, per il rischio considerato, il rischio dovuto al fulmine non è superiore al valore di rischio tollerato, la protezione contro il fulmine della struttura non è necessaria.

In definitiva, non è necessario realizzare alcun sistema di protezioni contro i fulmini per la struttura in questione in quanto il rischio dovuto al fulmine è già al di sotto del limite tollerato.

In altre parole, la struttura è da considerarsi

AUTOPROTETTA.

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.

7.2 Valutazione del rischio di perdita di servizio pubblico R2

I valori di probabilità P e delle perdite L sono riportati nelle Tabelle 7.2.1 e 7.2.2 per le diverse zone

Tab. 7.2.1 - Rischio R_2 - Valori delle probabilità nelle diverse zone per la struttura non protetta

	Zona 1
P_B	1,0
P_C	1,0
P_M	0,057
P_V (linea 1)	1,0
P_W (linea 1)	1,0
P_Z (linea 1)	1,0
P_V (linea 2)	1,0
P_W (linea 2)	1,0
P_Z (linea 2)	0,5

Tab. 7.2.2 - Rischio R_2 - Valori delle perdite nelle diverse zone per la struttura non protetta

	Zona 1
L_B	0,0001
L_C	0,01
L_M	0,01
L_V	0,0001
L_W	0,01
L_Z	0,01

I valori delle componenti di rischio per la struttura non protetta sono riportati nella Tabella 7.2.3

Tab. 7.2.3 - Rischio R_2 - Valori delle componenti di rischio nelle diverse zone per la struttura non protetta (valori $\times 10^{-3}$)

	<i>Zona 1</i>	<i>Struttura</i>
R_B	0,002	0,0016
R_C	0,162	0,1621
R_M	2,028	2,0275
R_V (linea 1)	0,001	0,0008
R_W (linea 1)	0,08	0,0801
R_Z (linea 1)	8,01	8,01
R_V (linea 2)	0,004	0,0044
R_W (linea 2)	0,445	0,445
R_Z (linea 2)	22,25	22,25
<i>TOTALE</i>	<i>32,982</i>	<i>32,982</i>

7.2.1 Conclusioni dal calcolo di R2

Poiché, per il rischio considerato, il rischio dovuto al fulmine è superiore al valore di rischio tollerato, la protezione contro il fulmine della struttura è necessaria

8. Misure di protezione adottate

Per la protezione della struttura in questione si è scelto di adottare le seguenti misure di protezione:

- sistema di SPD sull'impianto interno 1 con LPL I per ridurre le componenti R_Z R_M
- sistema di SPD sull'impianto interno 2 con LPL I per ridurre le componenti R_Z R_M .

Applicando le suddette misure di protezione il rischio dovuto al fulmine viene ridotto come indicato ai seguenti paragrafi

9. Valutazione del rischio per la struttura protetta

9.1 Valutazione del rischio di perdita di vite umane R1

I valori di probabilità P sono riportati nella Tabella 9.1.1

Tab. 9.1.1 - Rischio R_I - Valori delle probabilità nelle diverse zone per la struttura protetta

	Zona 1
P_A	1,0
P_B	1,0
P_U (linea 1)	0,01
P_V (linea 1)	0,01
P_U (linea 2)	0,01
P_V (linea 2)	0,01

I valori delle componenti di rischio per la struttura protetta sono riportati nella Tabella 9.1.2

Tab. 9.1.2 - Rischio R_I - Valori delle componenti di rischio nelle diverse zone per la struttura protetta (valori $\times 10^{-5}$)

	Zona 1	Struttura
R_A	0,162	0,1621
R_B	0,032	0,0324
R_U (linea 1)	0,001	0,0008
R_V (linea 1)	0,0	0,0002
R_U (linea 2)	0,004	0,0044
R_V (linea 2)	0,001	0,0009
TOTALE	0,201	0,201

9.2 Valutazione del rischio di perdita di servizio pubblico R2

I valori di probabilità P sono riportati nella Tabella 9.2.1

Tab. 9.2.1 - Rischio R_2 - Valori delle probabilità nelle diverse zone per la struttura protetta

	<i>Zona 1</i>
P_B	1,0
P_C	1,0
P_M	0,001
P_V (linea 1)	1,0
P_W (linea 1)	1,0
P_Z (linea 1)	0,01
P_V (linea 2)	1,0
P_W (linea 2)	1,0
P_Z (linea 2)	0,005

I valori delle componenti di rischio per la struttura protetta sono riportati nella Tabella 9.2.2

Tab. 9.2.2 - Rischio R_2 - Valori delle componenti di rischio nelle diverse zone per la struttura protetta (valori $\times 10^{-3}$)

	<i>Zona 1</i>	<i>Struttura</i>
R_B	0,002	0,0016
R_C	0,162	0,1621
R_M	0,021	0,0205
R_V (linea 1)	0,001	0,0008
R_W (linea 1)	0,08	0,0801
R_Z (linea 1)	0,08	0,0801
R_V (linea 2)	0,004	0,0044
R_W (linea 2)	0,445	0,445
R_Z (linea 2)	0,222	0,2225
<i>TOTALE</i>	<i>1,017</i>	<i>1,017</i>



-0-



RELAZIONE TECNICA

relativa alla

PROTEZIONE CONTRO I FULMINI CABINA MT/BT

di struttura adibita a Distribuzione Energia Elettrica.

sita nel comune di SENAGO (MI)

commessa: 16075

data: Agosto 2016

Valutazione del rischio dovuto al fulmine

e

scelta delle misure di protezione

1. Generalità

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme :

- CEI EN 62305 - 1 *"Protezione contro il fulmine - Parte 1: Principi generali"*. Febbraio 2013;
- CEI EN 62305 - 2 *"Protezione contro il fulmine - Parte 2: Valutazione del rischio"*. Febbraio 2013;
- CEI EN 62305 - 3 *"Protezione contro il fulmine - Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"*. Febbraio 2013;
- CEI EN 62305 - 4 *"Protezione contro il fulmine - Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture "*. Febbraio 2013.

I calcoli per la valutazione del rischio sono stati elaborati con il programma **FLASH** edito dal Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI)

La presente relazione si riferisce ad una struttura adibita a Distribuzione Energia Elettrica. La struttura è sita nel comune di SENAGO (MI) al seguente indirizzo: ---.

Per la struttura in questione sono state considerate le perdite indicate in Tabella1.

Tab. 1 - Perdite considerate

perdita di vite umane (L1)	SI'
perdita di servizio pubblico (L2)	SI'
perdita di patrimonio culturale insostituibile (L3)	NO
perdita economica (L4)	NO

Sono stati pertanto valutati i rischi R1 R2

Per i suddetti rischi sono stati considerati i seguenti valori di rischio tollerabile (RT):

- RT1 = 0,00001

- RT2 = 0,001.

2. Caratteristiche della struttura

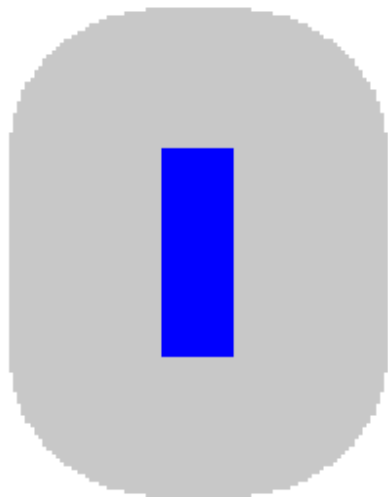
I principali dati e caratteristiche della struttura sono specificati nella Tabella 2.

Tab. 2 - *Caratteristiche della struttura*

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Dimensioni (m)	Struttura monoblocco	$(L_b \cdot W_b \cdot H_b)$	3,7x13,0x3,1
Coefficiente di posizione	Isolata	C_D	1,00
LPS	Non presente	P_B	1,0
Schermatura della struttura	Non presente	K_{S1}	1,0
Densità di fulmini al suolo	1/km ² /anno	N_G	4,45
Persone presenti nella struttura	esterno ed interno	n_t	non considerate

Il valore dell'area di raccolta della struttura isolata vale $A_d = 630 \text{ [m}^2\text{]}$

Il valore dell'area di raccolta dei fulmini in prossimità della struttura vale $A_m=802098 \text{ [m}^2\text{]}$



3. Caratteristiche delle linee entranti

I principali dati e caratteristiche delle linee elettriche entranti nella struttura, nonché i valori calcolati delle aree di raccolta (A_1 e A_i) e del numero di eventi attesi pericolosi (N_L e N_I) sono specificati nelle seguenti Tabelle 3.

Tab. 3.1 - Caratteristiche della linea entrante linea n.1

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	linea energia		
Resistività del suolo (Ohm x m)		ro	400
Tensione nominale (V)			230
Lunghezza (m)		L_c	90
Altezza (m)	Linea interrata		
Sezione schermo (mm^2)	Linea non schermata		
Trasformatore AT/BT	Non presente	C_t	1,0
Coefficiente di posizione della linea		C_d	
Coefficiente ambientale della linea	Rurale	C_e	1,00
Connessione alla barra equipotenziale	Schermo non collegato a barra equip. apparecchiature		
Area di raccolta dei fulmini sulla linea (m^2)		A_l	3600,0
Area di raccolta dei fulmini vicino alla linea (m^2)		A_i	360000,0
Frequenza di fulminazione diretta della linea		N_L	0,00801
Frequenza di fulminazione indiretta della linea		N_I	0,801
Dimensioni della struttura adiacente (m)		$(L_a \cdot W_a \cdot H_a)$	
Frequenza di fulminazione della struttura adiacente		N_{Dj}	0,0

Tab. 3.2 - Caratteristiche della linea entrante linea n.2

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	segnale		
Resistività del suolo (Ohm x m)		ro	400
Tensione nominale (V)			24
Lunghezza (m)		L_c	500
Altezza (m)	Linea interrata		
Sezione schermo (mm^2)	Linea non schermata		
Trasformatore AT/BT	Non presente	C_t	1,0
Coefficiente di posizione della linea		C_d	
Coefficiente ambientale della linea	Rurale	C_e	1,00
Connessione alla barra equipotenziale	Schermo non collegato a barra equip. apparecchiature		
Area di raccolta dei fulmini sulla linea (m^2)		A_l	20000,0
Area di raccolta dei fulmini vicino alla linea (m^2)		A_i	2000000,0
Frequenza di fulminazione diretta della linea		N_L	0,0445
Frequenza di fulminazione indiretta della linea		N_I	4,45
Dimensioni della struttura adiacente (m)		$(L_a \cdot W_a \cdot H_a)$	
Frequenza di fulminazione della struttura adiacente		N_{Dj}	0,0

4. Caratteristiche degli impianti interni

I principali dati e caratteristiche degli impianti elettrici presenti all'interno della struttura sono specificati nelle seguenti Tabelle 4.

Tab. 4.1 - Caratteristiche impianto interno *impianto n.1*

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	energia		
Tensione nominale (V)			230
Sezione schermo (mm ²)	Impianto non schermato		
Precauzioni nel cablaggio interno	Area spire massimo 10 m ²	K_{S3}	0,2
Tensione di tenuta degli apparati U_w	$U_w=1000$ V	K_{S4}	1,0
Protezione con sistema coordinato di SPD	Non presente	P_{SPD}	1,0

Tab. 4.2 - Caratteristiche impianto interno *impianto n.2*

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	segnale		
Tensione nominale (V)			24
Sezione schermo (mm ²)	Impianto non schermato		
Precauzioni nel cablaggio interno	Area spire massimo 10 m ²	K_{S3}	0,2
Tensione di tenuta degli apparati U_w	$U_w=1500$ V	K_{S4}	0,66667
Protezione con sistema coordinato di SPD	Non presente	P_{SPD}	1,0

5. Suddivisione in zone della struttura

La struttura è stata considerata come un'unica zona (Zona n.1) le cui caratteristiche sono riportate in Tabella 5.1

Tab. 5.1 - Caratteristiche della *zona n.1*

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	Cabina MT / BT		
Tipo di pavimento	terreno agricolo, cemento	r_t	0,01

Rischio d'incendio	Rischio di incendio ridotto	r_f	0,001
Pericolo particolare (relativo a R_I)	Panico ridotto	h	2,0
Protezione antincendio	Nessuna	r_p	1,0
Schermo locale	Nessuno	K_{S2}	1,0
Impianti di energia interni presenti	Imp.1;		
Impianti di segnale interni presenti	Imp.2;		
Persone potenzialmente in pericolo			0

6. Numero annuo atteso di eventi pericolosi per la struttura

Il numero annuo atteso di eventi pericolosi per la struttura è valutato secondo l'Allegato A della Norma EN 62305-2. I risultati ottenuti sono riportati nella Tabella 6.

Tab. 6 - Numero annuo atteso di eventi pericolosi

Simbolo	Valore (1/anno)
N_D	0,0028
N_M	3,56934

7. Valutazione del rischio per la struttura non protetta

7.1 Valutazione del rischio di perdita di vite umane R1

I valori di probabilità P e delle perdite L sono riportati nelle Tabelle 7.1.1 e 7.1.2 per le diverse zone

Tab. 7.1.1 - Rischio R_I - Valori delle probabilità nelle diverse zone per la struttura non protetta

	Zona 1
P_A	1,0
P_B	1,0
P_U (linea 1)	1,0
P_V (linea 1)	1,0
P_U (linea 2)	1,0
P_V (linea 2)	1,0

Tab. 7.1.2 - *Rischio R_I - Valori delle perdite nelle diverse zone per la struttura non protetta*

	<i>Zona 1</i>
L_A	0,0001
L_B	0,00002
L_U	0,0001
L_V	0,00002

I valori delle componenti di rischio per la struttura non protetta sono riportati nella Tabella 7.1.3

Tab. 7.1.3 - *Rischio R_I - Valori delle componenti di rischio nelle diverse zone per la struttura non protetta (valori $\times 10^{-5}$)*

	<i>Zona 1</i>	<i>Struttura</i>
R_A	0,028	0,028
R_B	0,006	0,0056
R_U (linea 1)	0,08	0,0801
R_V (linea 1)	0,016	0,016
R_U (linea 2)	0,445	0,445
R_V (linea 2)	0,089	0,089
<i>TOTALE</i>	<i>0,664</i>	<i>0,664</i>

7.1.1 Conclusioni dal calcolo di R1

Poiché, per il rischio considerato, il rischio dovuto al fulmine non è superiore al valore di rischio tollerato, la protezione contro il fulmine della struttura non è necessaria.

In definitiva, non è necessario realizzare alcun sistema di protezioni contro i fulmini per la struttura in questione in quanto il rischio dovuto al fulmine è già al di sotto del limite tollerato.

In altre parole, la struttura è da considerarsi

AUTOPROTETTA.

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.

7.2 Valutazione del rischio di perdita di servizio pubblico R2

I valori di probabilità P e delle perdite L sono riportati nelle Tabelle 7.2.1 e 7.2.2 per le diverse zone

Tab. 7.2.1 - Rischio R_2 - Valori delle probabilità nelle diverse zone per la struttura non protetta

	Zona 1
P_B	1,0
P_C	1,0
P_M	0,057
P_V (linea 1)	1,0
P_W (linea 1)	1,0
P_Z (linea 1)	1,0
P_V (linea 2)	1,0
P_W (linea 2)	1,0
P_Z (linea 2)	0,5

Tab. 7.2.2 - Rischio R_2 - Valori delle perdite nelle diverse zone per la struttura non protetta

	Zona 1
L_B	0,0001
L_C	0,01
L_M	0,01
L_V	0,0001
L_W	0,01
L_Z	0,01

I valori delle componenti di rischio per la struttura non protetta sono riportati nella Tabella 7.2.3

Tab. 7.2.3 - Rischio R_2 - Valori delle componenti di rischio nelle diverse zone per la struttura non protetta (valori $\times 10^{-3}$)

	Zona 1	Struttura
R_B	0,0	0,0003
R_C	0,028	0,028
R_M	2,037	2,0369
R_V (linea 1)	0,001	0,0008
R_W (linea 1)	0,08	0,0801
R_Z (linea 1)	8,01	8,01
R_V (linea 2)	0,004	0,0044
R_W (linea 2)	0,445	0,445
R_Z (linea 2)	22,25	22,25
TOTALE	32,856	32,856

7.2.1 Conclusioni dal calcolo di R2

Poiché, per il rischio considerato, il rischio dovuto al fulmine è superiore al valore di rischio tollerato, la protezione contro il fulmine della struttura è necessaria

8. Misure di protezione adottate

Per la protezione della struttura in questione si è scelto di adottare le seguenti misure di protezione:

- sistema di SPD sull'impianto interno 1 con LPL I per ridurre le componenti R_Z R_M
- sistema di SPD sull'impianto interno 2 con LPL I per ridurre le componenti R_Z R_M .

Applicando le suddette misure di protezione il rischio dovuto al fulmine viene ridotto come indicato ai seguenti paragrafi

9. Valutazione del rischio per la struttura protetta

9.1 Valutazione del rischio di perdita di vite umane R1

I valori di probabilità P sono riportati nella Tabella 9.1.1

Tab. 9.1.1 - Rischio R_1 - Valori delle probabilità nelle diverse zone per la struttura protetta

	Zona 1
P_A	1,0
P_B	1,0
P_U (linea 1)	0,01
P_V (linea 1)	0,01
P_U (linea 2)	0,01
P_V (linea 2)	0,01

I valori delle componenti di rischio per la struttura protetta sono riportati nella Tabella 9.1.2

Tab. 9.1.2 - Rischio R_1 - Valori delle componenti di rischio nelle diverse zone per la struttura protetta (valori $\times 10^{-5}$)

	Zona 1	Struttura
R_A	0,028	0,028
R_B	0,006	0,0056
R_U (linea 1)	0,001	0,0008
R_V (linea 1)	0,0	0,0002
R_U (linea 2)	0,004	0,0044
R_V (linea 2)	0,001	0,0009
TOTALE	0,04	0,04

9.2 Valutazione del rischio di perdita di servizio pubblico R2

I valori di probabilità P sono riportati nella Tabella 9.2.1

Tab. 9.2.1 - Rischio R_2 - Valori delle probabilità nelle diverse zone per la struttura protetta

	Zona 1
P_B	1,0
P_C	1,0
P_M	0,001
P_V (linea 1)	1,0
P_W (linea 1)	1,0
P_Z (linea 1)	0,01
P_V (linea 2)	1,0
P_W (linea 2)	1,0
P_Z (linea 2)	0,005

I valori delle componenti di rischio per la struttura protetta sono riportati nella Tabella 9.2.2

Tab. 9.2.2 - Rischio R_2 - Valori delle componenti di rischio nelle diverse zone per la struttura protetta (valori $\times 10^{-3}$)

	Zona 1	Struttura
R_B	0,0	0,0003
R_C	0,028	0,028
R_M	0,021	0,0206
R_V (linea 1)	0,001	0,0008
R_W (linea 1)	0,08	0,0801
R_Z (linea 1)	0,08	0,0801
R_V (linea 2)	0,004	0,0044
R_W (linea 2)	0,445	0,445
R_Z (linea 2)	0,222	0,2225
TOTALE	0,882	0,882

VALORE DI N_G

(CEI EN 62305 - CEI 81-30)

$$N_G = 4,45 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

POSIZIONE

Latitudine: **45,55855° N**

Longitudine: **9,111187° E**

INFORMAZIONI

- Il valore di N_G è riferito alle coordinate geografiche fornite dall'utente (latitudine e longitudine, formato WGS84). E' responsabilità dell'utente verificare l'affidabilità degli strumenti utilizzati per la rilevazione delle coordinate stesse, ivi inclusi la precisione e l'accuratezza di eventuali rilevatori GPS utilizzati per rilevazioni sul campo.
- I valori di N_G derivano da rilevazioni ed elaborazioni effettuate secondo lo stato dell'arte della tecnologia e delle conoscenze tecnico-scientifiche in materia.
- Il valore di N_G dipende dalle coordinate inserite. In uno stesso Comune si possono avere più valori di N_G .
- I valori di N_G inferiori ad 1 sono stati arrotondati ad uno non essendo significativi valori inferiori all'unità (CEI 81-30, art. 6.5).
- Piccole variazioni delle coordinate possono portare a valori diversi di N_G a causa della natura discreta della mappa cartografica.
- I dati forniti da TNE srl possiedono le caratteristiche indicate dalla guida CEI 81-30 per essere utilizzati nella analisi del rischio prevista dalla norma CEI EN 62305-2.
- I valori di N_G forniti sono di proprietà di TNE srl. Senza il consenso scritto da parte della TNE, è vietata la raccolta e la divulgazione dei suddetti dati, anche a titolo gratuito, sotto qualsiasi forma e con qualsiasi mezzo.

Data, 13 settembre 2016

Allegato 2: Calcolo di dimensionamento e verifica protezione cavi

Quadro: Quadro Generale di Bassa Tensione QGBT1					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico Vasca Di Laminazione Seveso																				
Sigla Arrivo:					Cliente:					Descrizione Quadro:																				
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra: 1 [Ω]					C.d.t. % Max ammessa: 4 %					Icc di barratura: 18,974 [kA]					Tensione: 20.000/400 [V]										
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito															Sovraccarico					Test
Lunghezza ≤ Lunghezza max C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max					Icc max ≤ P.d.I.					I ² _t ≤ K ² S ²										I _b ≤ I _n ≤ I _z		I _t ≤ 1,45 I _z								
										FASE		NEUTRO		PROTEZIONE																
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Icc max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² _t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² _t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² _t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _t	1.45I _z								
	—	—	—	1,6		Quadrifilare	[A]	1.200	18,97	1.200	8,546	—	—	—	—	—	—	1.308	1.440	—	1.728	—	SI							
Strumento di Misura	—	0	—	1,6		Quadrifilare	[A]	100	18,97	23	1,665	—	—	—	—	—	—	0	4	—	7,6	—	SI							
Scaricatore	—	—	—	1,6		Quadrifilare	[A]	120	18,97	1.200	8,301	—	—	—	—	—	—	0	125	—	200	—	SI							
LP.Q3	1(4x16)+(1PE16)	200	295	3,23		Quadrifilare	0,3 - Cl. A _S	20	18,97	0,3	294	244,449	5,234,944	157,741	5,234,944	129,722	3,385,600	18	50	58	65	84	SI							
LP.Q4	2(3x50+(1x50))+(1PE ₃₅)	340	427	3,51		Quadrifilare	1 - Cl. AC	25	18,97	1	544	551,082	51,122,500	450,205	12,780,825	382,783	37,945,600	72	125	226	163	327	SI							
LP.Q5	1(5G35)	570	1,731	2,4		Quadrifilare	1 - Cl. A S	25	18,97	1	224	83,243	25,050,025	54,031	25,050,025	49,276	25,050,025	6,315	20	87	26	126	SI							
LP.Q6	2(3x240)+PE240	0	—	1,6		Tripolare	1.200	55	18,97	1.200	8,478	—	4,71146	—	—	114,098,19 ₆	761,760,00 ₀	433	630	687,7	756	997,1	SI							
LP.Q7	3(1x120)+(1PE120)	40	107	2,51		Tripolare	1.200	55	18,97	1.200	4,819	2,297,961	294,465,60 ₀	—	—	1,061,162	190,440,00 ₀	251	254	261	305	379	SI							
LP.Q8	3(1x120)+(1PE120)	44	107	2,6		Tripolare	1.200	55	18,97	1.200	4,616	2,297,961	294,465,60 ₀	—	—	1,061,162	190,440,00 ₀	251	254	261	305	379	SI							
CALCOLI E VERIFICHE																Progetto INTEGRA														

Quadro: Quadro Generale di Bassa Tensione QGBT1				Tavola:				Impianto: Progetto Impianto Elettrico Vasca Di Laminazione Seveso																			
Sigla Arrivo:				Cliente:				Descrizione Quadro:																			
Sistema di distribuzione: TN-S				Resistenza di terra: 1 [Ω]				C.d.t. % Max ammessa: 4 %				Icc di barratura: 18,974 [kA]				Tensione: 20.000/400 [V]											
Circuito				Apparecchiatura				Corto circuito												Sovraccarico				Test			
Lunghezza ≤ Lunghezza max C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max				I _{cc} max ≤ P.d.I.				I ² t ≤K ² S ²												I _b ≤ I _n ≤ I _z				I _t ≤ 1,45 I _z			
								FASE				NEUTRO				PROTEZIONE											
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	I _{cc} max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _t	1.45I _z					
LP.Q9	3(1x120)+(1PE120)	47	107	2,67		Tripolare			18,97	1.200	4.474	2.297.961	294.465.600	—	—	1.061.162	190.440.000	251	254	261	305	379	SI				
LP.Q10	3(1x120)+(1PE120)	50	107	2,73		Tripolare			18,97	1.200	4.340	2.297.961	294.465.600	—	—	1.061.162	190.440.000	251	254	261	305	379	SI				
LP.Q11	3(1x120)+(1PE120)	55	107	2,84		Tripolare			18,97	1.200	4.134	2.297.961	294.465.600	—	—	1.061.162	190.440.000	251	254	261	305	379	SI				
LP.Q12	1(4G6)+3-1x16	60	92	2,89		Tripolare			18,97	400	600	100.942	2.044.900	—	—	59.597	2.044.900	28	40	41	52	59	SI				
LP.Q13	1(4G6)+3-1x16	70	92	2,89		Tripolare			18,97	400	600	100.942	2.044.900	—	—	59.597	2.044.900	28	40	41	52	59	SI				
LP.Q14	—	—	92	3,1		Tripolare			18,97	400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
LP.Q15	1(5G25)	25	149	2,03		Quadrifilare	0,3 - Cl. A	25	18,97	0,3	2.670	132.469	12.780.625	93.922	12.780.625	79.972	12.780.625	50	63	74	82	108	SI				
LP.Q16	1(5G2,5)	40	64	3,11		Quadrifilare	0,3 - Cl. A	25	18,97	0,3	223	58.030	127.806	35.701	127.806	36.464	127.806	12	16	19	21	27	SI				
LP.Q17	1(5G2,5)	70	64	4		Quadrifilare	0,3 - Cl. A	25	18,97	0,3	129	58.030	127.806	35.701	127.806	36.464	127.806	12	16	19	21	27	SI				

CALCOLI E VERIFICHE

Progetto INTEGRA

Quadro:				Tavola:				Impianto: Progetto Impianto Elettrico Vasca Di Laminazione Seveso																				
Quadro Generale di Bassa Tensione QGBT1																												
Sigla Arrivo:				Cliente:				Descrizione Quadro:																				
Sistema di distribuzione: TN-S				Resistenza di terra: 1 [Ω]				C.d.t. % Max ammessa: 4 %				Icc di barratura: 18,974 [kA]				Tensione: 20.000/400 [V]												
Circuito				Apparecchiatura				Corto circuito																Sovraccarico				Test
Lunghezza ≤ Lunghezza max C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max								Icc max ≤ P.d.I.				I ² t ≤ K ² S ²												I _b ≤ I _n ≤ I _z		I _t ≤ 1,45 I _z		
												FASE		NEUTRO		PROTEZIONE												
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Icc max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _t	1.45I _z				
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]				
LP.Q18	1(6316)	20	97	2,12		Quadrifilare	0,3 - Cl. A	25	18,97	0,3	2.291	132.469	5.234.944	93.922	5.234.944	79.972	5.234.944	50	63	72	82	104			SI			
LP.Q19	1(6325)	50	136	2,49		Quadrifilare	3 - Cl. A	25	18,97	3	1.593	548.262	12.780.625	444.702	12.780.625	380.811	12.780.625	55	80	84	104	121			SI			
LP.Q20	1(6325)	50	136	2,49		Quadrifilare	3 - Cl. A	25	18,97	3	1.593	548.262	12.780.625	444.702	12.780.625	380.811	12.780.625	55	80	84	104	121			SI			
LP.Q21	1(3G2,5)	30	30,678	1,6		Monofase L1+N	0,3 - Cl. A	25	13,67	0,3	292	13.983	127.806	11.851	127.806	13.983	127.806	0	10	22	13	32			SI			
LP.Q22	1(3G2,5)	30	30,678	1,6		Monofase L2+N	0,3 - Cl. A	25	13,67	0,3	292	13.983	127.806	11.851	127.806	13.983	127.806	0	10	22	13	32			SI			
LP.Q23	1(5G4)	20	73	1,6		Quadrifilare	1.200	25	18,97	200	685	85.496	327.184	56.979	327.184	50.490	327.184	0	20	28	26	41			SI			
LP.Q24	—	—	—	—		Quadrifilare	1.200	25	18,97	200	685	—	—	—	—	—	—	0	20	—	—	—			—			
LP.Q25	1(3G16)	10	40	2,23		Monofase L1+N	1.200	25	13,67	630	3.690	106.140	5.234.944	106.140	5.234.944	81.538	5.234.944	52	63	73	82	106			SI			
LP.Q26	—	—	—	2,23		Monofase L1+N	1.200	25	6,02	277	406	—	—	—	—	—	—	0	63	—	82	—			—			

CALCOLI E VERIFICHE

Progetto INTEGRA

Quadro:		Tavola:		Impianto: Progetto Impianto Elettrico Vasca Di Laminazione Seveso																								
Sigla Arrivo:		Cliente:		Descrizione Quadro:																								
QGBT1 settore continuità																												
Sistema di distribuzione: TN-S		Resistenza di terra: 1 [Ω]		C.d.t. % Max ammessa: 4 %				Icc di barratura: 6,016 [kA]				Tensione: 20.000/400 [V]																
Circuito		Apparecchiatura		Corto circuito										Sovraccarico				Test										
Lunghezza ≤ Lunghezza max C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max				I _{cc} max ≤ P.d.I.								I ² t ≤ K ² S ²								I _b ≤ I _n ≤ I _z I _t ≤ 1,45 I _z								
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	I _{cc} max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	FASE		NEUTRO		PROTEZIONE		I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _t	1.45I _z		
	[mm²]	[m]	[m]	[%]				[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A²s]	[A²s]	[A²s]	[A²s]	[A²s]	[A²s]	[A²s]	[A²s]	[A²s]	[A²s]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
LP.Q27	3-1x1.5	10	—	1,25		Monofase L1+N	0,03 - Cl. A	6	5,67	0,03	394	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	10	—	13	—	—	SI
LP.Q28	3-1x1.5	15	—	1,26		Monofase L1+N	0,03 - Cl. A	6	5,67	0,03	394	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	10	—	13	—	—	SI
LP.Q29	1(3G2,5)	80	>99999	2,65		Monofase L1+N	0,03 - Cl. A	6	5,67	0,03	94	—	327184	327184	—	—	—	—	—	—	—	0	10	24	13	35	35	SI
LP.Q30	1(3G2,5)	10	>99999	0,73		Monofase L1+N	0,03 - Cl. A	6	5,67	0,03	294	—	127.806	127.806	12.559	127.806	12.559	127.806	12.559	127.806	12.559	0	10	26	13	38	38	SI
LP.Q31	3-1x2.5	10	>99999	0,73		Monofase L1+N	0,03 - Cl. A	6	5,67	0,03	297	—	127.806	15.011	17.209	127.806	17.209	127.806	17.209	127.806	17.209	0	16	26	21	38	38	SI
LP.Q32	2(3G4)	70	>99999	2,65		Monofase L1+N	0,03 - Cl. A	6	5,67	0,03	148	—	327184	19.353	21.588	327.184	21.588	327.184	21.588	327.184	21.588	0	20	35	26	50	50	SI

CALCOLI E VERIFICHE

Progetto INTEGRA

Quadro: QL2		Tavola:		Impianto: Progetto Impianto Elettrico Vasca di Laminazione Seveso																								
Sigla Arrivo:		Cliente:		Descrizione Quadro:																								
Sistema di distribuzione: TN-S				Resistenza di terra: 1 [Ω]		C.d.t. % Max ammessa: 4 %		loc di barratura: 3,133 [kA]		Tensione: 20.000/400 [V]																		
Circuito				Apparecchiatura		Corto circuito																		Sovraccarico		Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza max C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max				I _{cc} max ≤ P.d.I.										I ² t ≤K ² S ²										I _b ≤ I _n ≤ I _z		I _t ≤ 1,45 I _z		
														FASE		NEUTRO		PROTEZIONE										
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	I _{cc} max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _t	1,45I _z						
	--	--	--	3,52		Quadrifilare	1	0	3,13	1	544	--	--	--	--	--	--	72	125	--	163	--	SI					
LP.Q51	1(5G25)	20	27	3,88		Quadrifilare	3 - Cl. A	25	3,13	1	497	7.680.000	12.780.625	11.945	12.780.625	7.680.000	12.780.625	55	80	84	104	121	SI					
LP.Q52	1(5G16)	20	34	3,81		Quadrifilare	0,3 - Cl. A	6	3,13	0,3	457	28.627	5.234.944	7.647	5.234.944	5.293	5.234.944	29	40	65	52	94	SI					
LP.Q53	1(3G2,5)	50	30,662	3,8		Monofase L1+N	0,3 - Cl. A	6	1,1	0,3	136	2.278	127.806	2.278	127.806	1.762	127.806	0	10	24	13	35	SI					
LP.Q54	1(3G2,5)	90	30,662	3,98		Monofase L2+N	0,3 - Cl. A	6	1,1	0,3	85	2.278	127.806	2.278	127.806	1.762	127.806	0	10	24	13	35	SI					
LP.Q55	1(3G2,5)	10	29	3,7		Monofase L2+N	0,3 - Cl. A	6	1,1	0,3	332	2.278	127.806	2.278	127.806	1.762	127.806	2.706	10	24	13	35	SI					
LP.Q56	1(5G2,5)	10	45	3,63		Quadrifilare	0,03 - Cl. A	6	3,13	0,03	336	9.845	127.806	2.877	127.806	2.182	127.806	3.608	16	21	21	30	SI					
LP.Q58	2(3G2,5)	5	29	3,7		Monofase L2+N	0,3 - Cl. A	6	3,13	0,03	336	9.845	127.806	2.877	127.806	2.182	127.806	3.608	16	21	21	30	SI					
LP.Q59	2(3G2,5)	5	29	3,7		Monofase L2+N	0,3 - Cl. A	6	3,13	0,03	336	9.845	127.806	2.877	127.806	2.182	127.806	3.608	16	21	21	30	SI					

CALCOLI E VERIFICHE

Progetto INTEGRA

Quadro: QL1				Tavola:				Impianto: Progetto Impianto Elettrico Vasca Di Laminazione Seveso																					
Sigla Arrivo:				Cliente:				Descrizione Quadro:																					
Sistema di distribuzione: TN-S				Resistenza di terra: 1 [Ω]				C.d.t. % Max ammessa: 4 %				Icc di barratura: 0,927 [kA]				Tensione: 20.000/400 [V]													
Circuito				Apparecchiatura				Corto circuito																Sovraccarico				Test	
Lunghezza ≤ Lunghezza max C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max				I _{cc} max ≤ P.d.I.				I ² t ≤ K ² S ²												I _b ≤ I _n ≤ I _z I _f ≤ 1,45 I _z									
								FASE				NEUTRO				PROTEZIONE													
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	I _{cc} max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	I _b	I _n	I _z	I _f	1,45 I _z				
	—	—	—	3,23		Quadrifilare	0,3	0	0,93	0,3	294	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18	50	—	65	—	—	SI		
LP.Q35	1(5G6)	10	51	3,41		Quadrifilare	0,3 - Cl. A	6	0,93	0,3	256	2.443	736.164	990	736.164	1.007	736.164	1.007	736.164	1.007	12	16	35	21	51	51	SI		
LP.Q36	1(5G2,5)	50	30.648	3,98		Monofase L1+N	0,3 - Cl. A	6	0,46	0,3	112	789	127.806	763	127.806	789	127.806	789	127.806	789	0	10	24	13	35	35	SI		
LP.Q37	2(3G2,5)	10	47	3,42		Monofase L2+N	0,3 - Cl. A	6	0,46	0,3	218	789	127.806	763	127.806	789	127.806	789	127.806	789	2.706	10	24	13	35	35	SI		
LP.Q38	1(5G2,5)	10	72	3,35		Quadrifilare	0,03 - Cl. A	6	0,93	0,03	220	2.431	127.806	985	127.806	1.004	127.806	1.004	127.806	1.004	3.608	16	21	21	30	30	SI		
LP.Q39	2(3G2,5)	1	1	3,35		Monofase L2+N	0,3 - Cl. A	6	0,93	0,3	112	789	127.806	763	127.806	789	127.806	789	127.806	789	4	10	24	13	35	35	SI		
LP.Q40	2(3G1,5)	1	1	3,35		Monofase L2+N	0,3 - Cl. A	6	0,93	0,3	112	789	127.806	763	127.806	789	127.806	789	127.806	789	4	10	24	13	35	35	SI		

CALCOLI E VERIFICHE

Progetto INTEGRA

[illegible]