

COMMITTENTE:



ALTA  
SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE  
OBIETTIVO N. 443/01**

**LINEA AV/AC TORINO – VENEZIA Tratta VERONA – PADOVA**

**Lotto funzionale Verona – Bivio Vicenza**

**PROGETTO ESECUTIVO**

IN - INTERFERENZE VIARIE

IN16 - INTERFERENZA CON SEDE AUTOSTRADALE AL km 6+220,00

DEVIAZIONE PROVVISORIA E RIPRISTINO RACCORDO AUTOSTRADALE DA PK 5+025 A PK 5+900

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA IMPIANTI

GENERAL CONTRACTOR		DIRETTORE LAVORI		SCALA
IL PROGETTISTA INTEGRATORE	Consorzio Iricav Due ing. Paolo Carmona Data: Dicembre 2021			

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV. FOLGIO

I	N	1	7	1	2	E	I	2	R	H	I	N	1	6	D	7	0	0	1	A	-	-	-	D	-	-	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
Firma	Data
Luca RANDOLFI	

Progettazione:

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
A	EMISSIONE	CODING	13/12/21	C.Pinti	13/12/21	P. Luciani	13/12/21	Giuseppe Fabrizio Coppa
								Data:



CIG. 8377957CD1	CUP: J41E91000000009	File: IN1712EI2RHIN16D7001A.DOCX
		Cod. origine:



Progetto cofinanziato  
dalla Unione Europea

# INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSE</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>IMPIANTO ELETTRICO</b>	<b>3</b>
2.1	CARATTERISTICHE IMPIANTO ELETTRICO	3
2.2	QUADRO ELETTRICO GENERALE (QE.IN16D)	3
2.3	DISTRIBUZIONE PRIMARIA E SECONDARIA	4
2.4	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	5
2.5	IMPIANTO FM	6
<b>3</b>	<b>IMPIANTI SPECIALI</b>	<b>6</b>
3.1	IMPIANTO DATI	6
<b>4</b>	<b>PROTEZIONE CONTRO I FULMINI - VALUTAZIONE DEL RISCHIO</b>	<b>7</b>
4.1	CONTENUTO DEL DOCUMENTO	7
4.2	NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	7
4.3	INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE	7
4.4	DATI INIZIALI	8
4.4.1	DENSITÀ ANNUA DI FULMINI A TERRA	8
4.4.2	CARATTERISTICHE DELLA STRUTTURA	8
4.4.3	DATI RELATIVI ALLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE	8
4.4.4	DEFINIZIONE E CARATTERISTICHE DELLE ZONE	9
4.5	CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA E DEL NUMERO DI EVENTI PERICOLOSI PER LA STRUTTURA E LE LINEE ELETTRICHE ESTERNE	9
4.6	VALUTAZIONE DEI RISCHI	10
4.6.1	CALCOLO DEL RISCHIO R1: PERDITA DI VITE UMANE	10
4.7	SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE	10
4.8	CONCLUSIONI	10

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	IN1712EI2RHIN16D7001	A

## 1 PREMESSE

La presente relazione illustra il progetto illuminotecnico del nuovo magazzino adibito allo stoccaggio del Sale, da realizzarsi nei pressi del casello autostradale di Verona Est. L'attuale fabbricato, sarà demolito a seguito dell'implementazione della linea AV/AC Verona-Vicenza, e collocato in nuova esecuzione, oltre il tracciato ferroviario.

Tale fabbricato, presenta oltre al magazzino dedicato allo stoccaggio del sale, dei locali tecnici e diversi ambienti ad uso del personale.

La presente relazione descrive le opere previste nel presente intervento inerente alla progettazione dell'impianto elettrico.

## 2 IMPIANTO ELETTRICO

### 2.1 CARATTERISTICHE IMPIANTO ELETTRICO



Le caratteristiche generali dell'impianto sono le seguenti:

- Alimentazione: Rete BT ENEL;
- Tensione di Alimentazione: 400V 3F+N;
- Potenza installata: 12KW circa
- Potenza impegnata: 10KW circa
- Tensione di utilizzo: 400V (3F+N)
- Sistema di impianto: TT
- Categoria di impianto: I
- Corrente di lcc presunta: 6KA

Questa strutturazione dell'impianto è da considerarsi provvisoria, in quanto a seguito della messa in funzione della cabina di trasformazione (attrezzaggio a cura dell'ente energia), il sistema sarà alimentato dalla rete MT-BT.

### 2.2 QUADRO ELETTRICO GENERALE (QE.IN16D)

L'alimentazione generale dell'impianto elettrico sarà possibile tramite installazione di un nuovo quadro (QE.IN16D) da installare all'interno del locale quadri. In fase provvisoria, ovvero prima della messa in esercizio della cabina MT-BT, l'alimentazione del quadro sarà prelevata dalla consegna ENEL più vicina.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	IN17I2EI2RHIN16D7001	A

L'impianto di terra sarà realizzato tramite corda di rame nuda interrata e dispersori a puntazza in pozzetto, e si collegherà al collettore di terra del quadro elettrico generale, al quale si attesteranno i conduttori di protezione delle varie linee di alimentazione.

Sono messe a terra tutte le masse, parti conduttrici di un componente elettrico che possono essere toccate e che, solo in condizioni di guasto dell'isolamento, esse stesse per contatto con una parte attiva, possono andare in tensione.



La protezione dai contatti indiretti sarà affidata a interruttori ad intervento magnetotermico-differenziale, con soglia di intervento da 0.03A, nonché alla messa a terra delle parti metalliche accessibili, coordinata con opportuni dispositivi idonei ad interrompere l'alimentazione, entro un tempo definito, in caso di guasto pericoloso (protezione con interruzione automatica dell'alimentazione).

In caso di toltà tensione l'alimentazione delle utenze utili (illuminazione di emergenza, circuiti FM dedicati alle postazioni lavoro e all'alimentazione di apparecchiature particolari) sarà garantita da un Gruppo Elettrogeno esterno, installato nei pressi del fabbricato su propria fondazione. Tale Gruppo sarà da 20 KVA 16KW per funzionamento fino a 60 ore, e sarà costituito da un motore diesel 4 tempi, con un serbatoio interno incorporato da 500 lt (con sonda per monitoraggio perdite). Sarà completo di quadro di controllo e comando installato a bordo macchina e pulsante di arresto di emergenza esterno.

Le dorsali di alimentazione saranno realizzate a mezzo di cavo multipolare di tipo FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b, d1, a1 di sezione adeguata al tipo di posa ed alle condizioni ambientali e sufficientemente sovradimensionato al fine di avere una caduta di tensione massima all'utilizzo del 4%.

### 2.3 DISTRIBUZIONE PRIMARIA E SECONDARIA

L'impianto in oggetto avrà origine dalla consegna ENEL più prossima. Da qui partirà la distribuzione generale realizzata in cavidotti interrati costituiti da tubi pvc a doppia camera (corrugati esternamente e lisci internamente) flessibile tipo pesante (750 newton) di diametro esterno pari a 110mm. Sopra la tubazione, nello scavo, sarà posato un nastro segnalatore con la scritta "ATTENZIONE CAVI ELETTRICI".

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	IN1712EI2RHIN16D7001	A

La distribuzione primaria, all'interno del fabbricato, in partenza dal QE.IN16D, sarà realizzata tramite canalizzazione metallica in acciaio inox installata a parete tramite opportune staffe in acciaio (a vista nel magazzino sale, sopra controsoffitto negli altri locali). In caso di attraversamento murario, dovrà essere garantito il ripristino della compartimentazione, con lo stesso grado di protezione presente.

Dalla canale partiranno tutte le alimentazioni inerenti i vari locali (luce e FM). Lo stacco finale dalla canale all'utenza finale sarà realizzato tramite tubazione pvc, del diametro  $\varnothing 25/\varnothing 32/\varnothing 40\text{mm}$ .

Tutte le derivazioni dovranno essere realizzate in apposite cassette di derivazione complete di morsettiere di appropriata sezione.

Il numero dei cavi installati è tale da consentire un'occupazione sufficiente, a tal fine, l'occupazione dei cavi non deve superare il 50% dell'area interna del canale stesso.

## 2.4 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

L'illuminazione sarà realizzata utilizzando apparecchi LED, tali da garantire risparmio ed efficienza energetica.



Le verifiche illuminotecniche sono esplicitate nella relazione di calcolo dedicata, pertanto l'eventuale uso di apparecchi diversi da quelli previsti, deve garantire la stessa resa in termini di illuminamento, efficienza e omogeneità.

Esclusa l'area del magazzino, per cui è stata prevista un'illuminazione a sospensione ancorata alle travi prefabbricate del solaio, per le altre aree, l'illuminazione è da considerarsi installata alla quota del controsoffitto.

È prevista inoltre un'illuminazione esterna del fabbricato, realizzata tramite plafoniere stagne sotto pensilina e tramite proiettori lungo le facciate del fabbricato. L'illuminazione esterna sarà gestita tramite sonda crepuscolare e orologio astronomico nel quadro elettrico, in modo che a seconda di orario prestabilito o temporaneo abbassamento della luce naturale, i corpi illuminati si accendano.

Le caratteristiche, le potenze e il numero degli apparecchi utilizzati sono esplicitati negli elaborati grafici.

Al fine di garantire i livelli di illuminamento minimi previsto da normativa in caso di emergenza, lungo le vie di fuga, è stata prevista l'installazione di plafoniere di sola

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	IN1712EI2RHIN16D7001	A

emergenza in corrispondenza dei principali accessi ai locali. Tali apparecchi, in caso di toltta tensione, garantiscono un'autonomia di 60/180m, e si ricaricano automaticamente in 12 ore al ritorno della tensione. L'illuminamento lungo i percorsi, invece, è reso possibile dall'uso di alcune lampade normali anche in emergenza. La sezione emergenza, come suddetto è gestita dal gruppo elettrogeno esterno.

## 2.5 IMPIANTO FM

All'interno dei locali ad uso del personale saranno installate delle prese civili del tipo ad incasso bipasso 2x10/16A+T e presa UNEL bipasso 2x10/16A+T combinate secondo quanto indicato in planimetria. La Cabina MT-BT e il magazzino saranno invece attrezzate da prese CEE interbloccate con portafusibili (alimentate da sezione emergenza). Sotto sezione emergenza saranno inoltre alimentati i gruppi prese ritenuti utili alla prosecuzione del lavoro (postazioni ufficio e impianto di salamoia).



## 3 IMPIANTI SPECIALI

### 3.1 IMPIANTO DATI

All'interno del locale uffici (o in altro locale da definire in fase di esecuzione dei lavori), sarà installato un armadio TD 600x600x2200mm (LxPxH), atto a contenere gli apparati necessari all'impianto telefonico e dati.

La rete dati dovrà collegarsi a quella già esistente, o in assenza di questa dovrà prevedersi l'arrivo di un cavo telefonico o in fibra all'interno del fabbricato, da attestare all'interno del rack suddetto. La dorsale principale fino al fabbricato, sarà realizzato in tubazione pvc a doppia camera flessibile tipo pesante (750 newton) di diametro esterno pari a 40mm, mentre la distribuzione interna sarà realizzata in tubazioni a controsoffitto e/o sottotraccia muraria.

Il rack sarà fornito degli apparati attivi (es. switch) e passivi, dai quali partiranno le linee realizzate in cavi UTP categoria 6 verso le prese collocate in corrispondenza degli ambienti di lavoro e in associazione alle prese TV.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	IN1712EI2RHIN16D7001	A

## 4 PROTEZIONE CONTRO I FULMINI - VALUTAZIONE DEL RISCHIO

### 4.1 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.

### 4.2 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO



Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme CEI:

- 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.

### 4.3 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 è un fabbricato adibito a deposito del sale, 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'intero fabbricato di progetto.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	IN1712EI2RHIN16D7001	A

## 4.4 DATI INIZIALI

### 4.4.1 DENSITÀ ANNUA DI FULMINI A TERRA

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

$$Ng = 15 \text{ fulmini/anno km}^2$$

### 4.4.2 CARATTERISTICHE DELLA STRUTTURA

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 30 B (m): 50 H (m): 8 Hmax (m): 10

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

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.

### 4.4.3 DATI RELATIVI ALLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: Energia



GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	IN1712EI2RHIN16D7001	A

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

#### 4.4.4 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: Fabbricato sale



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*.

#### 4.5 CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA E DEL NUMERO DI EVENTI PERICOLOSI PER LA STRUTTURA E LE 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.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	IN1712EI2RHIN16D7001	A

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*

## 4.6 VALUTAZIONE DEI RISCHI

### 4.6.1 CALCOLO DEL RISCHIO R1: PERDITA DI VITE UMANE

#### RISCHIO R1: PERDITA DI VITE UMANE

#### CALCOLO DEL RISCHIO R1

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

Z1: Fabbricato sale

RA: 2,05E-08

Totale: 2,05E-08

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 2,05E-08

#### ANALISI DEL RISCHIO R1



Il rischio complessivo R1 = 2,05E-08 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

## 4.7 SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo R1 = 2,05E-08 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05 , non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

## 4.8 CONCLUSIONI

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	IN1712EI2RHIN16D7001	A

**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.