

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



## U.O. ENERGIA E IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA

### PROGETTO PRELIMINARE

### NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE

### TRATTA AEROPORTO MARCOPOLO - PORTOGRUARO

### IMPIANTI DI LFM

### RELAZIONE TECNICA GENERALE

SCALA:

-

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

L 3 4 5 0 0 R 1 8 R O L F 0 0 0 1 0 0 1 A

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione Esecutiva	R. Iovino	10/2010	M. Castellani	10/2010	Fochesato	10/2010	Ing. G. Buffarini Guido	10/2010

File: L34500R18ROLF0001001A.doc

n. Elab.: 454



Progetto cofinanziato  
dalla Unione Europea



LINEA AV/AC

PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Aeroporto Marco Polo -  
Portogruaro

RELAZIONE TECNICA GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R 18 RO	LF 00 01 001	A	2 di 20

## INDICE

1	PREMESSA .....	4
2	SCOPO .....	4
3	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	5
3.1	DOCUMENTI REFERENZIATI .....	5
3.2	DOCUMENTI CORRELATI.....	8
4	DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE.....	8
4.1	GENERALITA' .....	8
4.2	SISTEMA DI ALIMENTAZIONE DEGLI IMPIANTI ALLO SCOPERTO .....	11
4.3	CABINE MT/BT A SERVIZIO DEGLI IMPIANTI IN GALLERIA.....	11
4.3.1	<i>Cabina MT/BT nel PGEP di tipo 4 in corrispondenza della fermata Aereoporto Marco Polo .....</i>	<i>11</i>
4.3.2	<i>Cabina MT/BT nel PGEP di tipo 4 del piazzale al termine della galleria .....</i>	<i>11</i>
4.3.3	<i>Cabina MT/BT nel PGEP di tipo 4 del piazzale al termine della galleria dell'interconnessione .....</i>	<i>12</i>
4.3.4	<i>Cabina MT/BT nel PGEP di tipo 4 del piazzale al termine della galleria dell'interconnessione .....</i>	<i>12</i>
4.4	CABINE MT/BT SITE NEI POSTI PERIFERICI FISSI.....	12
5	SISTEMA DI ALIMENTAZIONE DEGLI IMPIANTI IN GALLERIA.....	12
5.1	GENERALITÀ.....	12
5.2	FONTI DI ALIMENTAZIONE DELL'IMPIANTO.....	13
5.3	DORSALI A 1kV ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA .....	13
5.4	QUADRI DI TRATTA.....	13
5.5	SISTEMA DI CONTROLLO IMPIANTO LFM IN GALLERIA .....	13
5.6	IMPIANTI DI ALIMENTAZIONE DEI QMATS.....	14
5.7	IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO.....	14
5.8	IMPIANTO DI CONTROLLO FUMI.....	14

5.9	IMPIANTI TLC.....	14
5.1	ILLUMINAZIONE GALLERIA.....	14
5.1.1	<i>Illuminazione di riferimento</i> .....	14
5.1.2	<i>Illuminazione di sicurezza delle vie di esodo</i> .....	15
5.2	DOTAZIONE DI SICUREZZA IN GALLERIA.....	16
6	IMPIANTI DI ALIMENTAZIONE ESTERNA.....	16
6.1	SISTEMA DI ALIMENTAZIONE POSTI TECNOLOGICI.....	16
6.2	ILLUMINAZIONE DEI PIAZZALI DI IMBOCCO.....	16
6.3	ILLUMINAZIONE DEI CAMMINAMENTI.....	17
7	SISTEMA DI COMANDO E CONTROLLO DEGLI IMPIANTI LFM.....	17
8	PRINCIPALI APPARECCHIATURE DI ALIMENTAZIONE IN CABINA MT/BT.....	18
8.1	QUADRI IN MEDIA TENSIONE.....	18
8.2	TRASFORMATORI DI POTENZA.....	18
8.3	QUADRI BT.....	19
8.4	GRUPPI STATICI DI CONTINUITÀ (UPS).....	19

	LINEA AV/AC <b>PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Aeroporto Marco Polo - Portogruaro</b>				
RELAZIONE TECNICA GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO LF 00 01 001	REV. A FOGLIO 4 di 20

## 1 PREMESSA

Il presente elaborato descrive le scelte progettuali relative agli impianti LFM del collegamento ferroviario Aeroporto Marco Polo - Portogruaro e i criteri con cui sono stati prefissati alcuni parametri tecnici che sono alla base del progetto.

## 2 SCOPO

Lo scopo del documento è descrivere con un livello di dettaglio di un progetto preliminare l'alimentazione elettrica in media e bassa tensione di tutti gli impianti al servizio delle gallerie, dei piazzali e delle aree all'esterno della tratta.

Si riassumono di seguito le tipologie di impianti alimentati:

- Impianti Luce e Forza Motrice;
- Impianti IS;
- Impianti TLC;
- Impianti per la messa a terra ed il sezionamento della linea di contatto (MATS)
- Impianti idrico-antincendio;
- Impianti di ventilazione;
- Impianti di sollevamento acque pozzi di aggettamento.

Per l'alimentazione, il comando ed il controllo di tali impianti sono stati previsti dei locali tecnici destinati ad ospitare delle apparecchiature elettriche idonee allo scopo. Tra i locali tecnici, in seguito denominate cabine elettriche, si individuano le tipologie di seguito elencate:

- Cabine MT/BT di piazzale, poste in aree all'esterno delle gallerie (PGEP,PT,PM,PJ,PC);

	LINEA AV/AC <b>PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Aeroporto Marco Polo - Portogruaro</b>					
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	COMMESSA <b>L345</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO LF 00 01 001	REV. A

La galleria oggetto della tratta inizia al km 0+000 come galleria a doppio foro in corrispondenza della fermata dell'aeroporto Marco Polo. Al km 0+445 diventa una galleria a singolo foro e doppio binario e rimane tale fino al km 4+500, dove i binari restano in una trincea di circa 500 m. In corrispondenza delle uscite poste alle progressive 1+870 e 2+750, la galleria presenta un'interconnessione a singolo foro e doppio binario di circa 1 km.

Il termine della tratta è previsto alla progressiva 60+063 prima della quale vi sono diversi locali tecnologici che verranno alimentati con consegne in media tensione dedicate.

Gli impianti d'illuminazione in galleria ferroviaria sono stati progettati, e saranno realizzati in conformità al documento di riferimento "Miglioramento della sicurezza nelle gallerie ferroviarie sottosistema LFM" (RFI DPRIM STC IFS LF610 A).

### 3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

#### 3.1 Documenti Referenziati

Nelle seguenti tabelle sono riportate le normative vigenti da applicare nella progettazione degli impianti "Luce e forza motrice" al servizio delle gallerie.

#### A. Leggi, Decreti, Circolari

Legge, decreto, circolare	Oggetto
DM 28.10.2005	"Sicurezza nelle gallerie ferroviarie"
DPR 27/4/55, n. 547	"Norme sulle prevenzioni degli infortuni sul lavoro" (Supplemento G..U. 12 Luglio 1955 n. 158)
L. 1/3/1968, n. 186	"Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici"
L. 18/10/77, n. 791	"Direttiva per il materiale elettrico di bassa tensione"



LINEA AV/AC

PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Aeroporto Marco Polo - Portogruaro

RELAZIONE TECNICA GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R 18 RO	LF 00 01 001	A	6 di 20

Legge, decreto, circolare	Oggetto
DM n. 37 del 22.1.2008	“Regolamento concernente l’attuazione dell’articolo 11-quaterdecis, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici”

## B. Norme/ST FS

Norma/ST	Oggetto
RFI DPRIM STC IFS LF610 A	Miglioramento della sicurezza nelle gallerie ferroviarie sottosistema LFM
TE 161	Specifica tecnica apparecchio illuminante in galleria
LF 664	Specifica tecnica per la fornitura di apparecchi illuminanti per lampade fluorescenti
LF 680	Capitolato tecnico per la realizzazione di impianti di illuminazione nei piazzali ferroviari e grandi aree in genere.
TE 652	Norma tecnica per la fornitura di cavi elettrici per posa fissa per luce e forza motrice non propaganti l’incendio e a ridotta emissione di fumi, gas tossici e corrosivi. Tensione nominale di isolamento $U_0/U = 0.6/1kV$ .
LF 663	Norme tecniche per la fornitura di proiettori tipo FS a fascio medio (cat. 816/346) e a fascio stretto (cat. 816/347) per illuminazione dei piazzali ferroviari e grandi aree in genere.
LF 679	Norme tecniche per la fornitura di torri portafaro a corona mobile tipo FS.
TE 680	Specifica tecnica per la fornitura di paline in vetroresina.
RFI DMA IM LA SP IFS 600 A	Torri faro a corona mobile



LINEA AV/AC

PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Aeroporto Marco Polo -  
Portogruaro

RELAZIONE TECNICA GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R 18 RO	LF 00 01 001	A	7 di 20

### C. Norme CEI

Norma	Oggetto
CEI 0-16	Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle Imprese distributrici di energia elettrica
CEI 9-6/1 EN 50122-1	Applicazioni ferroviarie – Installazioni fisse. - Parte 1: Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra.
CEI 11-1	Impianti elettrici con tensione superiore a 1000V in corrente alternata
CEI 11-4	Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne
CEI 11-17	Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica; linee in cavo.
CEI 20-22	Cavi elettrici non propaganti l'incendio.
CEI 20-37	Cavi elettrici prove sui gas emessi durante la combustione.
CEI 20-38	Cavi isolati con guaina non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Parte I: tensione nominale $U_0/U$ non superiore a 0,6/1 kV.
CEI 64-7	Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similare.
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. (parte 1÷7)
CEI 70-1	Classificazione dei gradi di protezione degli involucri.

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	LINEA AV/AC <b>PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Aeroporto Marco Polo - Portogruaro</b>					
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO LF 00 01 001	REV. A

### 3.2 Documenti Correlati

Per quanto riguarda il progetto degli impianti luce e forza motrice si farà riferimento ai seguenti elaborati:

Planimetria Generale di Piazzale	<b>L 3 4 5</b>	<b>0 0</b>	<b>R 1 8</b>	<b>D X</b>	<b>L F 0 0 0 2</b>	<b>0 0 1</b>	<b>A</b>
Schema a Blocchi di alimentazione MT di Galleria	<b>L 3 4 5</b>	<b>0 0</b>	<b>R 1 8</b>	<b>D X</b>	<b>L F 0 0 0 3</b>	<b>0 0 1</b>	<b>A</b>
Particolare sezione Galleria singolo foro	<b>L 3 4 5</b>	<b>0 0</b>	<b>R 1 8</b>	<b>D X</b>	<b>L F 0 0 0 4</b>	<b>0 0 1</b>	<b>A</b>
Planimetria alimentazione Galleria	<b>L 3 4 5</b>	<b>0 0</b>	<b>R 1 8</b>	<b>D X</b>	<b>L F 0 0 0 5</b>	<b>0 0 1</b>	<b>A</b>

## 4 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

### 4.1 Generalita'

Il progetto prevede una rete di distribuzione in media tensione per l'alimentazione delle cabine di trasformazione MT/BT a servizio della galleria in corrispondenza della fermata dell'aeroporto Marco Polo, della galleria di interconnessione, dei piazzali, delle aree all'esterno e dei posti periferici fissi.

La rete di distribuzione in media tensione della galleria è alimentata a partire dai Posti di Alimentazione (PdA) indipendenti tra loro che indicheremo con le progressive di progetto:

- PdA in prossimità della pk 0+000 (aeroporto Marco Polo già presente nella precedente tratta alla progressiva 9+000);
- PdA in prossimità della pk 5+420 (termine della galleria);
- PdA in prossimità della pk 1+050 (termine interconnessione).



	LINEA AV/AC <b>PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Aeroporto Marco Polo - Portogruaro</b>					
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO LF 00 01 001	REV. A

I posti di alimentazione sopra indicati sono quindi a servizio delle utenze di galleria, degli imbocchi e dei locali tecnologici.

In particolare si vogliono riportare le potenze stimate per le gallerie sono:

Nome Galleria	Tipo	km	L. Equivalente	Potenza Stimata
Galleria Aeroporto Marco Polo	Doppio e Singolo foro	0+000 - 4+500	4500 m	1 MW
Galleria interconnessione	Singolo foro	0+990-2+000; 2+000-4+500	3510 m	0,8 MW

I posti periferici fissi saranno alimentati. Invece, con PdA dedicati che indichiamo di seguito con le progressive di progetto:

- PdA in prossimità della pk 6+970 (dedicato al PC);
- PdA in prossimità della pk 15+920 (dedicato al PT);
- PdA in prossimità della pk 24+000 (dedicato al PT);
- PdA in prossimità della pk 31+090 (dedicato al PM);
- PdA in prossimità della pk 36+800 (dedicato al PT);
- PdA in prossimità della pk 45+300 (dedicato al PT);
- PdA in prossimità della pk 50+300 (dedicato al PJ1);
- PdA in prossimità della pk 4+087 da Portogruaro (dedicato al PJ2);
- PdA in prossimità della pk 57+200 (dedicato al PC).

	LINEA AV/AC <b>PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Aeroporto Marco Polo - Portogruaro</b>					
RELAZIONE TECNICA GENERALE	COMMESSA <b>L345</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO LF 00 01 001	REV. A	FOGLIO 10 di 20

La distribuzione in media tensione, all'interno della galleria e dell'interconnessione, sarà effettuata con cavi di tipo RG7H1M1 - 12/20 kV del tipo non propaganti l'incendio (CEI 20-22 III), non propaganti la fiamma (CEI 20-35), assenza di gas corrosivi in caso di incendio (CEI 20-37 I e CEI 20-38), a ridottissima emissione di gas tossici e di fumi opachi in caso di incendio (CEI 20-37 II, CEI 20-37 III e CEI 20-38).

Le adduzioni in MT dedicate ai posti tecnologici del segnalamento saranno realizzate utilizzando cavi di tipo RG7H1R - 12/20 kV ovvero del tipo non propaganti l'incendio (CEI 20-22 III) e non propaganti la fiamma (CEI 20-35).

Le adduzioni di energia elettrica MT alimenteranno le cabine MT/BT che distribuiranno l'energia in bassa tensione alle varie utenze ed in particolare si distingueranno:

- Cabine di MT/BT all'interno di locali denominati PGEP, per l'alimentazione degli impianti allo scoperto, e galleria;
- Cabine di MT/BT, per l'alimentazione dei locali tecnologici come PT,PJ,PC e PM e per i pozzi di aggotamento.

All'interno di ogni cabina MT/BT, dedicata all'alimentazione delle gallerie, saranno alloggiare delle apparecchiature di bassa tensione per l'alimentazione del carico luce e forza motrice. In particolare si distinguono:

- **QGBT:** Il quadro generale di bassa tensione sarà alimentato dai secondari di due trasformatori di distribuzione che si troveranno all'interno delle cabine. Il quadro sarà dotato di due semisbarre collegate da un congiuntore, gestito normalmente chiuso. Le due linee in ingresso provenienti dai due trasformatori erogheranno la potenza sul quadro generale una in alternativa all'altra, escludendo la possibilità di un parallelo tra i trasformatori grazie ad un interblocco meccanico.
- **UPS:** In caso di perdita totale di alimentazione nel quadro, due gruppi UPS garantiranno la continuità per i carichi luce e vitali sottesi alla sbarra essenziale.

	LINEA AV/AC <b>PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Aeroporto Marco Polo - Portogruaro</b>					
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	COMMESSA <b>L345</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO LF 00 01 001	REV. A

All'interno dei posti periferici fissi, saranno realizzate cabine MT/BT che forniranno l'alimentazione al sistema integrato di sezionamento e protezione (SIAP) secondo lo schema A previsto dalla circolare RFI 1157 del 04/05/2006.

#### **4.2 Sistema di alimentazione degli impianti allo scoperto**

In corrispondenza degli imbocchi di galleria e del piazzale saranno previsti gli impianti in elenco:

- Impianti d'illuminazione imbocchi;
- Impianti d'illuminazione camminamenti;
- Impianti illuminazione punte scambi (PS dove previsti);

#### **4.3 Cabine MT/BT a servizio degli impianti in galleria**

##### ***4.3.1 Cabina MT/BT nel PGEP di tipo 4 in corrispondenza della fermata Aeroporto Marco Polo***

Il fabbricato tipologico PGEP 4, già previsto nella tratta precedente Mestre Aeroporto Marco polo, conterrà al suo interno la cabina MT/BT e sarà posizionato alla fermata dell'aeroporto. A tale cabina si attesteranno i cavi MT che garantiscono la consegna in media tensione dell'Ente Distributore e dalla stessa cabina partiranno le alimentazioni 1 kV per la galleria, che prosegue dalla fermata dell'aeroporto fino alla progressiva 4+500, per l'alimentazione dei pozzi di aspirazione fumi in prossimità della stessa fermata, il cavo MT per l'alimentazione del PJ1 posto in superficie e il cavo MT per la ridondanza dei piazzali di emergenza agli imbocchi della galleria.

##### ***4.3.2 Cabina MT/BT nel PGEP di tipo 4 del piazzale al termine della galleria***

Al km 5+000 sarà collocata la cabina MT/BT all'interno del fabbricato tipologico PGEP 4 in prossimità del termine della galleria. A questa cabina si attesterà la seconda consegna dell'Ente Distributore, indipendente dalla prima, per assicurare sia la doppia alimentazione della galleria che inizia alla fermata in aeroporto, che la seconda alimentazione per la galleria dell'interconnessione.

	LINEA AV/AC					
	<b>PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Aeroporto Marco Polo - Portogruaro</b>					
RELAZIONE TECNICA GENERALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	L345	00	R 18 RO	LF 00 01 001	A	12 di 20

#### **4.3.3 Cabina MT/BT nel PGEP di tipo 4 del piazzale al termine della galleria dell'interconnessione**

In corrispondenza della progressiva 3+650 tra il pozzo di aggotamento e la stazione di sollevamento acque sarà posizionata una cabina MT/BT che farà parte dell'anello in MT della galleria dell'interconnessione. Tale cabina garantirà l'alimentazione al pozzo di aggotamento e alla stazione di sollevamento acque.

#### **4.3.4 Cabina MT/BT nel PGEP di tipo 4 del piazzale al termine della galleria dell'interconnessione**

Nel fabbricato PGEP 4 al km 1+050, sarà ubicata la cabina MT/BT che sarà alimentata dalla consegna dell'Ente Distributore e dalla quale partiranno le alimentazioni 1 kV per la galleria di interconnessione con la linea per Portogruaro e due dorsali in MT, una per alimentare il PJ2 posto alla progressiva 2+250 e l'altra per la ridondanza di alimentazione della galleria e dei piazzali di emergenza.

#### **4.4 Cabine MT/BT site nei posti periferici fissi**

Nei fabbricati tecnologici come PT, PC, PJ e PM saranno collocate cabine MT/BT che attingeranno l'alimentazione da una consegna MT dedicata. La cabina MT/BT sarà predisposta per alloggiare il quadro elettrico di media tensione, i due trasformatori di potenza e le varie sezioni del quadro generale di bassa tensione. Queste cabine garantiranno l'alimentazione alle utenze dei locali tecnologici e agli impianti riscaldamento deviatoi (RED).

## **5 SISTEMA DI ALIMENTAZIONE DEGLI IMPIANTI IN GALLERIA**

### **5.1 Generalità**

Il sistema di alimentazione elettrica di galleria deve garantire la richiesta affidabilità e continuità alle varie utenze presenti. Per tale scopo a partire dalle cabine MT/BT vengono previsti circuiti a 1 kV che distribuiscono l'energia elettrica a quadri di sezionamento e protezione ogni 250 m i quali a loro volta, abbassando la tensione a 400/230 V, alimentano le singole utenze installate nelle gallerie. I cavi saranno del tipo FG10M1- 0,6/1 kV ovvero del tipo non propaganti l'incendio (CEI 20-22 III), non propaganti la

	LINEA AV/AC <b>PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Aeroporto Marco Polo - Portogruaro</b>					
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO LF 00 01 001	REV. A

fiamma (CEI 20-35), assenza di gas corrosivi in caso di incendio (CEI 20-37 I e CEI 20-38), a ridottissima emissione di gas tossici e di fumi opachi in caso di incendio (CEI 20-37 II, CEI 20-37 III e CEI 20-38).

Gli impianti in galleria saranno realizzati in conformità alla specifica tecnica RFI DPRIM STC IFS LF610 A, e saranno costituiti dalle parti principali che seguono.

## 5.2 Fonti di alimentazione dell'impianto

Tali fonti di alimentazione dovranno essere tra loro indipendenti in modo che sia garantita l'alimentazione della galleria anche in mancanza di una delle due. La fornitura del Distributore sarà effettuata, come detto, in corrispondenza delle cabine posta agli imbocchi delle gallerie.

## 5.3 Dorsali a 1kV illuminazione di emergenza

Dalle cabine MT/BT partiranno le dorsali 1kV ch e alimenteranno i Quadri di Tratta (QDT) a servizio degli impianti di illuminazione di emergenza, degli impianti di diffusione sonora e telecomunicazioni.

## 5.4 Quadri di Tratta

I quadri di tratta sono destinati a servizio della luce e delle utenze dedicate alla sicurezza in galleria.

Tutti i quadri di tratta saranno alimentati con sistema entra-esce dalle dorsali a 1kV, e saranno ubicati in spazi predisposti dentro la galleria. Tale disposizione costituisce un sistema con punti di protezione e sezionamento dei circuiti a 1 kV ogni 250 m. In prossimità di ogni quadro di tratta sarà prevista una presa ad uso esclusivo dei vigili del fuoco. La disposizione dei QDT è illustrata nei documenti "Planimetria alimentazione galleria".

## 5.5 Sistema di controllo impianto LFM in galleria

Consente di controllare e comandare l'impianto LFM di galleria ed in particolare di gestire le linee a 1 kV e permettere in modo automatico la riconfigurazione dell'impianto in caso di guasto o mancanza di alimentazione di una fonte e o di un tratto di linea. Detto sistema sarà inserito nel sistema di controllo e comando delle cabine di trasformazione e garantirà la possibilità di un'interfaccia diretta con un sistema

	LINEA AV/AC <b>PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Aeroporto Marco Polo - Portogruaro</b>					
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	COMMESSA <b>L345</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO LF 00 01 001	REV. A

superiore di comando e controllo della tratta. Il suddetto sistema dovrà essere integrato con i sistemi delle altre tratte che costituiscono la linea.

## 5.6 Impianti di alimentazione dei QMATS

L'alimentazione dei quadri per il sezionamento e messa a terra della linea di contatto (QMATS) sarà prelevata dalla sbarra essenziale nella cabina MT/BT del tipologico PGEP attraverso opportuno trasformatore d'isolamento.

## 5.7 Impianto idrico antincendio

La galleria di progetto sarà dotata di impianto idrico antincendio. Sono previsti gruppi di pompaggio per che saranno costituiti da un'elettropompa ed una motopompa. L'alimentazione elettrica di tali utenze verrà prelevata dalla cabina MT/BT di piazzale.

## 5.8 Impianto di controllo fumi

La galleria oggetto della tratta sarà dotata al suo interno di un impianto di aspirazione fumi che verrà alimentato in sicurezza, ovvero garantendo la doppia alimentazione, una in alternativa all'altra.

## 5.9 Impianti TLC

Per la galleria in oggetto sarà predisposta l'alimentazione della Telefonia di Emergenza (TEM) che sarà posizionata con un passo di 250 m.

## 5.1 Illuminazione galleria

L'illuminazione in galleria è costituita essenzialmente dall'illuminazione di riferimento e di emergenza per l'illuminazione delle vie d'esodo.

### 5.1.1 Illuminazione di riferimento

Essa sarà realizzata mediante corpi illuminanti con lampade fluorescenti compatte da 18 W (Specificazione Tecnica TE161), grado di protezione IP65, posate a parete con tasselli chimici mediamente ogni 250 m (in corrispondenza delle nicchie) ad una altezza dal camminamento di circa 2,25 m.

	LINEA AV/AC <b>PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Aeroporto Marco Polo - Portogruaro</b>					
RELAZIONE TECNICA GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO LF 00 01 001	REV. A	FOGLIO 15 di 20

L'alimentazione sarà derivata dal vicino quadro di tratta e saranno permanentemente accese. Le derivazioni alle singole lampade verranno eseguite mediante scatole in acciaio inox con grado di protezione IP65, poste al di sopra dell'apparecchio illuminante.

### 5.1.2 *Illuminazione di sicurezza delle vie di esodo*

L'impianto di illuminazione di emergenza, dei percorsi di esodo, verrà realizzato installando corpi illuminanti con lampade fluorescenti compatte da 18W con un passo di circa 15 metri, ad una altezza dal piano ferro di circa 2,25 metri. L'installazione è prevista lungo la parete della galleria sovrastante il camminamento.

L'apparecchio illuminante sarà conforme a quanto stabilito dalla specifica tecnica RFI TE 161 ed. 2004. In particolare, tale apparecchio avrà grado di protezione IP65, con alimentazione elettronica a bassissime perdite. L'impianto dovrà garantire uniformità di illuminazione lungo il camminamento (0,25) ed i valori d'illuminamento (riferiti al piano di calpestio) medio pari a 5 lux e minimo di 1,5 lux.

Le lampade di galleria saranno alimentate tramite i quadri di tratta e le derivazioni alle singole lampade verranno eseguite mediante scatole in acciaio inox con grado di protezione IP65, poste in corrispondenza delle stesse.

L'illuminazione di emergenza delle vie di esodo dovrà essere conforme anche alla STI " Specifica tecnica di interoperabilità concernente la sicurezza nelle gallerie ferroviarie" del 07.03.2008

Gli impianti di illuminazione di emergenza delle vie di esodo, saranno normalmente spenti e potranno accendersi soltanto nei singoli tratti interessati di 125 metri a destra ed a sinistra del rispettivo quadro LF di tratta o in tutta la galleria e per tutti e due i binari, a seconda delle necessità.

Le uscite di sicurezza verranno alimentate con distribuzione ad 1 kV separata rispetto all'alimentazione dei quadri di tratta.

	LINEA AV/AC					
	<b>PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Aeroporto Marco Polo - Portogruaro</b>					
RELAZIONE TECNICA GENERALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	L345	00	R 18 RO	LF 00 01 001	A	16 di 20

L'accensione degli impianti potrà avvenire:

- Con comando da specifica postazione del Posto Centrale, attraverso il sistema di comando e controllo degli impianti LFM;
- Con comando dai posti di comando nei fabbricati agli imbocchi delle gallerie tramite postazione locale LFM;
- Con comando da uno qualunque dei pulsanti di emergenza illuminati, previsti in galleria con un passo di 80 m circa.

Tutti i pulsanti saranno di tipo luminoso e per tale illuminazione verranno impiegati degli appositi multi-led.

## 5.2 Dotazione di sicurezza in galleria

In corrispondenza di ogni nicchia della galleria, accanto al quadro elettrico di tratta sarà installato un armadio in acciaio inox contenente n.2 proiettori da 1000 W, n.1 treppiedi per proiettore e un rullo avvolgicavo con comando manuale con 200 m di cavo elettrico non propagante la fiamma e a bassa emissione di fumi e gas tossici con alle estremità una spina ed una presa per consentire l'alimentazione mobile dei proiettori su treppiede.

## 6 IMPIANTI DI ALIMENTAZIONE ESTERNA

### 6.1 Sistema di alimentazione posti tecnologici

Per alimentare i Posti Tecnologici si prevederà un'alimentazione normale proveniente dalla rete di distribuzione pubblica e supportata da un gruppo elettrogeno di riserva che possa fornire alimentazione alle utenze privilegiate in caso di mancanza dalla rete pubblica.

### 6.2 Illuminazione dei piazzali di imbocco

I piazzali all'imbocco delle gallerie saranno illuminati con armature di tipo stradale, poste su paline in vetroresina di altezza fuori terra pari a 5.4 m. Le armature avranno ottica particolare in grado di illuminare



	LINEA AV/AC <b>PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Aeroporto Marco Polo - Portogruaro</b>					
RELAZIONE TECNICA GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO LF 00 01 001	REV. A	FOGLIO 17 di 20

i camminamenti. Saranno dotate di lampada a vapori di sodio ad alta pressione (SAP) da 125W - 150W. L'illuminamento medio sarà di circa 10 lux sul piano di calpestio (interdistanza media 15-20m). L'alimentazione sarà derivata dalle cabine di piazzale più vicine. Ogni 3-5 paline circa sarà installato un pulsante luminoso (led di colore blu), che permetterà di comandare l'accensione del circuito sotteso.

### 6.3 Illuminazione dei camminamenti

I camminamenti laterali alla linea che conducono dagli imbocchi alle aree di soccorso saranno illuminati con apparecchi illuminanti simili a quelli utilizzati nel tunnel e nelle discenderie, ma saranno dotati di lampada da 32 W. Dette armature saranno poste su paline in vetroresina di altezza fuori terra pari a 5.4 m. L'illuminamento medio sarà di circa 10 lux sul piano di calpestio (interdistanza media 15-20m). L'alimentazione sarà derivata dalle cabine di piazzale più vicine. Ogni 3-5 paline circa sarà installato un pulsante luminoso (led di colore blu), che permetterà di comandare l'accensione del circuito sotteso.

## 7 SISTEMA DI COMANDO E CONTROLLO DEGLI IMPIANTI LFM

La rete di alimentazione in media tensione sarà dotata di un proprio sistema di telecomando e telecontrollo che effettuerà la supervisione dei quadri che alimenteranno e sezionaeranno le linee in cavo, rendendo possibile la riconfigurazione della rete e la verifica di eventuali anomalie presenti.

Per il comando, controllo e diagnostica di tutti gli impianti inerenti la sicurezza delle gallerie è previsto un sistema di supervisione che avrà tra l'altro il compito della gestione e diagnostica dei suddetti impianti LFM. In particolare dovrà essere rispondente alla specifica tecnica RFI DPRIM STC IFS LF610 A e controllare i parametri significativi degli impianti, consentire il telecomando, il telecontrollo e la diagnostica delle apparecchiature a 1 kV.

Tale sistema di supervisione e controllo dovrà essere integrato con quello realizzato nella parte di galleria non facente parte di questo progetto in modo da ottenere un sistema unico capace di gestire in maniera organica gli impianti LFM.

	LINEA AV/AC <b>PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Aeroporto Marco Polo - Portogruaro</b>					
RELAZIONE TECNICA GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO LF 00 01 001	REV. A	FOGLIO 18 di 20

La diagnostica e quindi la supervisione riguarderà inoltre il corretto funzionamento dei gruppi di continuità, dei trasformatori e dei quadri di bassa tensione.

## 8 PRINCIPALI APPARECCHIATURE DI ALIMENTAZIONE IN CABINA MT/BT

### 8.1 Quadri in Media Tensione

Il quadro MT sarà realizzato conformemente alla Linea Guida RFI DMA IM LA LG IFS 300 A “Quadri elettrici di M.T. di tipo modulare prefabbricato”.

I quadri elettrici MT dovranno essere con isolamento a 24 kV, realizzati in modo da garantire sui quattro lati la tenuta ad un arco interno del valore di 16 kA per 1 sec.;

Il compartimento MT del quadro è deputato all'alloggiamento dell'interruttore MT in gas SF<sub>6</sub>, al sezionatore a 3 posizioni, isolato in SF<sub>6</sub>, ed al sezionatore di terra mentre il comparto BT contiene le apparecchiature di automazione, protezione e telecontrollo ed è segregato rispetto a quello MT tramite l'interposizione di diaframmi metallici collegati a terra.

Per garantire l'indipendenza delle due fonti di alimentazione in ingresso al quadro, lo scomparto in entrata sarà sul lato opposto a quello in uscita, e la sbarra sarà sezionata in due parti da un sezionatore sottocarico telecomandato.

### 8.2 Trasformatori di potenza

I trasformatori di cabina elettrica sono due per ogni livello di tensione da trasformare, isolati in resina epossidica, rispondenti, per quanto possibile, alla Norma Tecnica F.S. TE 666 Ed. 1992, di cui uno in esercizio e l'altro di riserva calda; tale relazione funzionale è realizzata mediante opportuni interblocchi, presenti nel quadro generale di bassa tensione, intesi ad evitare il funzionamento in parallelo dei due trasformatori. Le caratteristiche tecniche principali dei 2 trasformatori sono le seguenti:

- Tensione primaria:  $20 \text{ kV} \pm 2 \times 2,5\%$



LINEA AV/AC

**PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Aeroporto Marco Polo - Portogruaro**

RELAZIONE TECNICA GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R 18 RO	LF 00 01 001	A	19 di 20

- Tensione secondaria (a vuoto): 400 V / 230V
- Frequenza: 50 Hz
- Gruppo vettoriale: Dyn11
- Tensione di c.c.: 6 %
- Classe Ambientale, Climatica E2, C2.

### 8.3 Quadri BT

Al fine di fornire l'alimentazione in BT a 400/230V, necessaria al funzionamento degli impianti delle varie tecnologie presenti in progetto, verranno installati dei quadri generali di sezionamento, protezione e distribuzione di bassa tensione, denominati QGBT. Dimensioni e potenza dei quadri saranno definite in funzione dei carichi elettrici da alimentare. Dai quadri generali di cabina partiranno le linee in cavo per alimentare i quadri secondari di zona o i quadri di macchina.

### 8.4 Gruppi statici di continuità (UPS)

Il gruppo statico di continuità (UPS), di cabina, sarà alimentato dal QGBT e alimenterà le utenze che richiedono un'assoluta continuità di alimentazione come i servizi ausiliari di cabina, le illuminazioni di emergenza e i sistemi di rilevamento e controllo.

Sarà ubicato all'interno di un armadio metallico e sarà composto da uno stadio raddrizzatore in ingresso, da batterie al piombo del tipo a ricombinazione regolate con valvola (VRLA) a lunga durata (10 anni) della capacità idonea a garantire una autonomia di 90 minuti circa a pieno carico, e uno stadio inverter con tensione trifase in uscita.

Sarà completo di commutatore statico per l'alimentazione del carico in caso di sovraccarichi o guasti all'inverter, by pass-manuale e dovrà avere la possibilità della simulazione di mancanza rete a mezzo contatti disponibili.



LINEA AV/AC

**PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Aeroporto Marco Polo -  
Portogruaro**

RELAZIONE TECNICA GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R 18 RO	LF 00 01 001	A	20 di 20

L'UPS prevederà un sistema per il distacco batteria: ovvero prima che la batteria sia completamente scarica il sistema sarà in grado di interrompere l'alimentazione, conservando un minimo di carica della batteria per una tempestiva rialimentazione automatica a seguito del ritorno della fonte energetica primaria.

Gli UPS saranno dotati all'ingresso di opportuno trasformatore di isolamento, sia all'ingresso dell'inverter che sul ramo di by-pass.