

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. ENERGIA E IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA

PROGETTO PRELIMINARE

NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE TRATTA MESTRE – AEROPORTO MARCO POLO

LINEA DI CONTATTO di T.E.
RELAZIONE TECNICA GENERALE

SCALA:

-

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

L 3 4 3 0 0 R 1 8 RO LC00000 0 0 1 A

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Definitiva	Castagna	09.10	Castagna	09.10	D.Fochesato		G.Guidi Buffarini

File: XXXX00X00XXX0000000X.doc

n. Elab.: X

69



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

INDICE

1	PREMESSA	3
2	SCOPO DEL DOCUMENTO	3
3	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	3
4	ALLEGATI	4
5	IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA	4
5.1	CARATTERISTICHE GENERALI	4
5.2	IMPIANTI DI SICUREZZA IN GALLERIA PER T.E.	6

	LINEA AV/AC					
	PROGETTO PRELIMINARE TRATTA Mestre - Aeroporto M. Polo					
LINEA DI CONTATTO T.E. - Relazione Tecnica Generale	COMMESSA L343	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO LC 00 00 001	REV. A	FOGLIO 3 di 8

1 PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto la descrizione dell'impianto di elettrificazione della linea ferroviaria AC/AV a doppio binario tra la stazione di Venezia Mestre e l'aeroporto Marco Polo.

Essa rappresenta il primo tratto della futura linea AC/AV Venezia Trieste che si articola in quattro lotti Mestre Aeroporto M.P., Aeroporto M.P. Portogruaro, Portogruaro Ronchi, Ronchi Trieste.

La tratta in oggetto si estende per nove chilometri circa ed è composta da una prima subtratta allo scoperto che va dall'asse del FV di Mestre fino al km 1+100. Di qui la linea si immette in una galleria fino a raggiungere la stazione di aeroporto Marco Polo in sotterraneo per poi continuare fino al km 15 circa.

Tutta la tratta, la cui velocità di tracciato è di 200km/h, dovrà essere dotata di un impianto di trazione elettrica che deve integrarsi con la fase finale di realizzazione del piano regolatore della stazione di Mestre (non compresa nel presente progetto). La galleria sarà dotata dei sistemi di elettrici di sicurezza in galleria previsti dal decreto sulla sicurezza in galleria del 28/05/2005.

In particolare degli impianti del sottosistema LFM previsti dalla specifica tecnica di RFI RFI.DMA.IMA.LA.LF 610 del 2003 e degli impianti di sezionamento e messa a terra della linea contatto previsti dalla specifica di RFI RFI DTC DNS EE SP IFS 177 A.

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

La presente relazione ha lo scopo di illustrare le scelte tecniche da adottare per la realizzazione dell'elettrificazione del tratto di linea AC/AV tra la stazione di Venezia Mestre – Aeroporto M.P. , nell'ambito del progetto di realizzazione della linea AC Venezia – Trieste. Il tratto in questione, si estende per circa 9 Km e si sviluppa per circa l'90% in galleria.

L'obiettivo della relazione è principalmente quello di illustrare le scelte progettuali di massima relative agli impianti suddetti, fornendo i parametri che sono alla base del progetto ed i criteri con cui detti parametri sono stati prefissati.

3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

I documenti sotto riportati sono quelli di riferimento usati come input per la presente relazione.

Vengono qui di seguito elencati i principali documenti cui è stato fatto riferimento:

- Norma CEI 9.2 Ed. 01.2002 “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane. Impianti fissi – Linee aeree di contatto per la trazione elettrica”;
- Norma CEI 9.6 Ed. 03.1998 “Applicazioni ferroviarie – Installazioni fisse. Parte 1^a: Provvedimenti c



LINEA AV/AC

PROGETTO PRELIMINARE **TRATTA Mestre - Aeroporto M. Polo**

LINEA DI CONTATTO T.E. - Relazione Tecnica Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L343	00	R 18 RO	LC 00 00 001	A	4 di 8

- Norma CEI 11.4 Ed. 05.1989 e successive varianti “Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne” (Regolamento di esecuzione alla Legge 28.06.1986, n°339, pubblicato con DM 21.03.1988);
- Norma Tecnica IE TE n°118 Ed. 1982 “Norme tecniche per la costruzione di condutture di contatto e di alimentazione a 3 kV cc”;
- Istruzione tecnica C3 Ed. 1970 “Istruzione per il circuito di ritorno TE e per i circuiti di terra sulle linee elettrificate a 3 kV cc”;
- Circolare IE n°276/611 del 03.07.1981 “Circuito di terra di protezione di piena linea”;
- Specifica tecnica RFI DMA IM TE SP IFS 001 A “Limitatore di Tensione per Circuiti di Protezione TE per Linee a 3kVcc
- Specifica Tecnica RFI DTC DNS EE SP IFS 177 – Sezionamento della Linea di contatto e messa a terra di sicurezza per gallerie ferroviarie
- D.M. 28.10.2005 Sicurezza delle Gallerie Ferroviarie
- RFI DPR IM TE SP IFS 033 A -Linee Guida per la redazione degli elaborati progettuali T.E.

4 ALLEGATI

Il documento è corredato dai seguenti allegati:

[1] L3430R18DXLC0000 002 A – Schema Impianti TE

[2] L3430R18PBL0000 003 A – Sezioni Tipologiche di Galleria

5 IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA

5.1 Caratteristiche Generali

Il progetto prevede la realizzazione di una elettrificazione dei binari di stazione e quelli di piena linea. Quest'ultimi posizionati totalmente in galleria. La velocità di tracciato è di 200km/h, la tensione di alimentazione dei convogli è di 3kVcc.

L'elettrificazione dei binari AV/AC di stazione, dovrà essere coordinata con quella del progetto più generale della messa a piano regolatore della stazione di Mestre. I due binari AV/AC verranno comunque elettrificati con una catenaria da 440 mmq fino al posto di sezionamento di confine della stazione i cui portali sono posti a ridosso dell'imbocco della galleria che conduce alla stazione sotterranea di Aeroporto M.P..

L'elettrificazione in galleria, sia per la galleria artificiale a doppio binario che per quella a scavo meccanizzato a semplice binario, con una linea di contatto da 540mmq su sospensioni tipo Direttissima.

Il profilo minimo della sagoma ammessa al transito è galleria.

	LINEA AV/AC					
	PROGETTO PRELIMINARE – TRATTA Mestre – Aeroporto M. Polo					
LINEA DI CONTATTO T.E. - Relazione Tecnica Generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	L343	00	R 18 RO	LC 00 00 001	A	5 di 8

L'interasse tra il binario pari e dispari avrà una distanza pari a 4/5 metri in funzione della velocità di transito e della sede.

Lo schema di alimentazione della tratta e delle interconnessioni è illustrato nell'elaborato [1]; l'elaborato [2] riporta i tipologici delle sezioni di galleria.

Il sistema di elettrificazione scelto è caratterizzato dai seguenti principali parametri di linea:

- Sospensioni di galleria da 540mmq saranno di tipo compatto del tipo già installato sulla linea DD.ma Roma-Firenze.
- Sospensioni di stazione Aeroporto da installare su penduli tubolari in acciaio se esse sono montate sono su travi MEC o a mensola orizzontale se montate su pali LSF a una o più sospensioni .
- Catenaria di galleria avente sezione complessiva delle condutture pari a 540 mm², costituite da due corde portanti di rame da 120mm² /ciascuna e due fili di contatto di rame da 150 mm²/ciascuno con pendinatura idonea per captazione AC. Esse saranno sostenute da supporti penduli applicate su grappe di acciaio inox fissate al volto della galleria con ancoraggio chimico.Esse saranno posate con i seguenti tiri :
 - 2x1500 daN per le funi portanti
 - 2x1875 daN per i fili di contatto
- Catenariadi stazione avente sezione complessiva delle condutture pari a 440 mm², costituite da due corde portanti di rame da 120mm² /ciascuna e due fili di contatto di rame da 100 mm²/ciascuno. Esse saranno posate con i seguenti tiri:
 - 2x1125 daN per le funi portanti
 - 2x1000 daN per i fili di contatto
- Installazione di due alimentatori da **3x230**mmq ciascuno che dalla attuale cabina TE di Mestre si collegheranno alla linea di contatto in corrispondenza del portale esterno di stazione. Essi avranno la funzione di fornire la doppia alimentazione alla linea AV/AC, anche in caso di fuori servizio dei binari di stazione.
- Il circuito di terra di protezione, sarà formato da due corde di sezione 147 mm² ciascuna di alluminio acciaio, posate sui pali TE e/o portali e travi e, con collegamenti alla rotaia, tramite dispositivi bidirezionali allacciati al centro delle connessioni induttive.
- I portali del tronco di sezionamento saranno del tipo tralicciato.
- L'altezza dei fili di contatto sul piano del ferro sarà di **5,20** m allo scoperto e in galleria.
- In rettilineo e curva fino a R= 6000 m il doppio filo di contatto avrà una poligonazione alternativa di valore + o - 200 mm dall'asse del binario; le corde portanti seguono la stessa poligonazione dei fili.
- In curva, per raggi compresi tra 6000 e 3000 m la poligonazione dei fili di contatto avrà il valore normale di 200 mm e sarà mantenuta sempre esterna.

	LINEA AV/AC PROGETTO PRELIMINARE – TRATTA Mestre – Aeroporto M. Polo					
LINEA DI CONTATTO T.E. - Relazione Tecnica Generale	COMMESSA L343	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO LC 00 00 001	REV. A	FOGLIO 6 di 8

- I posti di Regolazione Automatica dei conduttori (R.A.) saranno realizzati con disposizione delle condutture su 3 campate con striscio dinamico a metà della campata centrale. L'ormeggio regolato sarà realizzato con dispositivi di tensionatura a taglie con rapporto 1:5 utilizzato sia all'aperto che in galleria.
- I pendini saranno del tipo A.V., costituiti da un corda in bronzo di sezione 16 mm² e aggrappato al filo e alla corda con morsetti, in lega di rame del tipo CuNi2Si, dotati di codolo di compressione.
- La disposizione dei posti di sezionamento tra zone di stazione/bivi e tra stazioni/bivi e piena linea, sarà realizzata analogamente ai posti di R.A., tenendo ovviamente conto che tra le condutture affiancate non dovrà esservi alcun collegamento elettrico, ma uno spazio d'aria di 0,40 m tra le condutture affiancate.
- Il punto fisso sarà realizzato con stralli in vetroresina che collegano le corde ai fili di contatto. In corrispondenza della sospensione di punto fisso saranno inseriti, sulle condutture tramite morsetti innovativi, gli stralli in acciaio, opportunamente isolati e inseriti, fra le corde portanti ed i portali adiacenti. Il dispositivo di punto fisso sarà montato in prossimità della sospensione e sarà costituito da quattro stralli in VTR che dalle funi portanti bloccheranno in entrambe le direzioni i possibili spostamenti longitudinali dei fili.

5.2 Impianti di sicurezza in galleria per T.E.

Il rispetto delle norme di sicurezza in galleria, come prescritto dal D.M. suddetto, è ottenuto con l'introduzione di nuovi posti di sezionamento delle condutture di contatto, realizzati con sezionatori di linea sottocarico *IMS* e di sezionatori *MAT*, questi ultimi da posizionare in corrispondenza degli imbocchi della galleria e degli accessi di emergenza.

La disposizione fisica dei sezionatori *IMS* e *MAT* e la configurazione della linea di contatto deve essere tale per cui, una volta tolta l'alimentazione e realizzata la messa a terra, il percorso che le squadre di soccorso dovranno compiere per accedere alla galleria sarà interessato soltanto da conduttori di linea disalimentati e collegati a terra.

Il progetto della tratta in questione, comprende la parte di galleria tra l'imbocco lato Mestre al km 1+100 fino al alla stazione di Aeroporto M.P. (e) al chilometro 9+036.

Il sistema di sezionamento e messa a terra previsto per tale porzione di galleria fa parte del progetto complessivo comprendente tutta i 14 km della galleria AV/AC più l'interconnessione al km 10+700 circa che comprende un'altra galleria di circa 1800m.

Nell'elaborato L343 00 R 18 DX LC0000 002 A è riportato, nello schema di alimentazione della tratta, la parte del sistema di sicurezza in galleria previsto per il tratto Mestre Aeroporto (e).

	LINEA AV/AC PROGETTO PRELIMINARE – TRATTA Mestre – Aeroporto M. Polo					
LINEA DI CONTATTO T.E. - Relazione Tecnica Generale	COMMESSA L343	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO LC 00 00 001	REV. A	FOGLIO 7 di 8

Esso consiste in due sezionatori *MAT* **T1** e **T2** posti all'ingresso della galleria lato Mestre che saranno del tipo **bipolare** per porre a terra entrambe le tratte poste a ridosso del posto di sezionamento di stazione i cui portali esterno e interno sono posti rispettivamente all'interno e all'esterno della galleria.

Altri due sezionatori **T3** e **T4** verranno posizionati in corrispondenza del sezionamento della stazione di Aeroporto.

Per ogni sezionatore di terra sarà inoltre installata un'apparecchiatura *RV*, per la verifica dell'integrità del collegamento tra sezionatore *MAT* e linea di contatto.

La messa a terra sarà realizzata con collegamento diretto dal polo del sezionatore *MAT* alla rotaia di corsa in due punti distinti attraverso due cavi isolati. Su questi cavi sarà inserito un sistema di controllo continuo dell'integrità del collegamento sezionatore di terra / binario .

I sezionatori *MAT* e *IMS* dovranno poter essere comandati localmente, oltre che dalla propria cassa di manovra, anche da un quadro locale di interfaccia Q.I.. Tali quadri dovranno essere posizionati in prossimità dei sezionatori in grado di permetterne l'utilizzo alle squadre di soccorso evitando l'attraversamento dei binari.

Essendo la galleria maggiore di 5km, come previsto dalla ST RFI DTC DNS EE SP IFS 177A, sono stati previsti dei dispositivi di sezionamento posti i primi due **E1** e **E2** al km 4+000 circa e due **E3** e **E4** in corrispondenza della stazione di Aeroporto M.P.

Il comando e controllo locale dei nuovi sezionatori di messa a terra **T1**, **T2**, **T3** ed **T4** dovrà essere fatto mediante due quadri dedicati, denominati $Q_{MAT/PLC1}$ e $Q_{MAT/PLC2}$, posizionati in corrispondenza delle piazzole di emergenza previste in prossimità degli imbocchi alla galleria.

Questi quadri si dovranno interfacciare con il sistema di telecomando per permettere il comando dalla postazione DOTE del PCS.

I sezionatori *MAT* saranno ubicati in posizione visibile dal percorso di accesso delle squadre di soccorso alla galleria. Pur essendo l'operazione di messa a terra normalmente realizzata in assenza di tensione di linea, i sezionatori di terra saranno dotati di potere di stabilimento in cortocircuito.

I cavi di collegamento alla rotaia ed alla linea di contatto dei sezionatori *MAT* dovranno essere dimensionati ognuno per condurre la corrente di corto circuito per il tempo di interruzione delle protezioni di linea.

Sarà previsto un terminale periferico di telecomando attraverso il quale la postazione DOTE del PCS potrà comandare e controllare lo stato e gli allarmi dell'intero sistema di sicurezza. Il terminale periferico di telecomando si interfacerà con un sistema di automazione dedicato ai sezionatori *IMS* e *MAT* che verrà realizzato con PLC e unità periferiche remote provviste di schede I/O interconnesse da apposita rete ethernet TLC.

Le unità periferiche remote e gli switch industriali di interfaccia con la rete ethernet TLC saranno contenute in appositi quadri $Q_{MAT/CPLC}$ e $Q_{IMS/CPLC}$ suddetti. IL PLC master di comando, controllo e diagnostica del sistema



LINEA AV/AC

PROGETTO PRELIMINARE – TRATTA Mestre – Aeroporto M. Polo

LINEA DI CONTATTO T.E. - Relazione Tecnica Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L343	00	R 18 RO	LC 00 00 001	A	8 di 8

dovrà essere posizionato invece nel fabbricato tecnologico posto nella piazzola di emergenza all'interno di un quadro denominato Q_{GPLC} .

Per il collegamento alla rete ethernet TLC in fibra ottica monomodale tutti i quadri Q_{PLC} e Q_{GPLC} dovranno essere dotati di switch ethernet di tipo industriale con funzioni Power over Ethernet (PoE) integrata (standard IEEE 802.3 af) alimentati a 24 Vcc.