

COMUNE DI PALERMO



COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



IMPRESA ESECUTRICE:



## PROGETTO ESECUTIVO

PRIMO LOTTO FUNZIONALE CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO  
IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI  
PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A  
POLITEAMA

## LINEA DI CONTATTO

### Relazione Tecnica

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
R S 7 2	0 1	E	Z Z	R O	L C 0 0 0 0	0 0 1	D

PROGETTAZIONE: ATI (Associazione Temporanea d'Imprese)



PROGIN SPA (Capogruppo Mandataria)

Sab (Mandante)

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato/Data
A	Emissione	P. FAZIO	13/09/2010	V. MORELLI	13/09/2010	S. ESPOSITO 13/09/2010
B	Emesso a seguito istruttoria ITALFERR	P. FAZIO	19/09/2011	V. MORELLI	19/09/2011	S. ESPOSITO 19/09/2011
D	Emesso a seguito istruttoria ITALFERR RS07-1W01_11_0000298	P. FAZIO	10/11/2011	V. MORELLI	10/11/2011	S. ESPOSITO 10/11/2011

Nole del file: RS7201EZZROL00000001C.doc

n:Elab.  
RS7201EZZROL00000001

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
					CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA					
Relazione Tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 001	REV D	Pag. 2 di 21	

## INDICE

1	GENERALITA'	3
1.1	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	3
1.2	NORME DI RIFERIMENTO	5
1.3	ELABORATI TECNICI DI PROGETTO ESECUTIVO	8
2	LINEA DI CONTATTO	9
2.1	CONDUTTURE	9
2.2	ALTEZZA DEI FILI DI CONTATTO E POLIGONAZIONE	10
2.3	SOSPENSIONI DI GALLERIA	11
2.4	SOSTEGNI E SOSPENSIONI ALLO SCOPERTO	12
2.5	FONDAZIONI	13
2.6	REGOLAZIONI AUTOMATICHE	14
2.7	CIRCUITO DI RITORNO	15
2.8	CIRCUITO DI TERRA DI PROTEZIONE	15
2.9	STRUTTURE METALLICHE NELLA FASCIA DI RISPETTO	17
2.10	SEZIONATORI	17
3	MESSA A TERRA DI SICUREZZA DELLA LINEA DI CONTATTO	18
4	VARIE	19
4.1	PROTEZIONI ANTINFORTUNISTICHE SU OPERE D'ARTE	19
4.2	SEGNALETICA ANTINFORTUNISTICA	19
4.3	PROTEZIONE STRUTTURE METALLICHE	20
4.4	DISTANZA MINIMA DAI RAMI E DALLE PIANTE	20
4.5	RISPETTO DELLE NORME	20

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
<b>CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</b>										
Relazione Tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 001	REV D	Pag. 3 di 21	

## 1 GENERALITA'

### 1.1 Descrizione dell'impianto

L'intervento consiste nella realizzazione del prolungamento, fino alla stazione Politeama, dell'esistente linea ferroviaria, che attualmente collega con servizio di tipo metropolitano la stazione di Palermo Notarbartolo alla fermata di Giachery.

Il nuovo tracciato si estenderà in buona parte in galleria, dalla già detta fermata di Giachery alla futura stazione di Politeama per un'estensione di circa 1,7 Km.

Nel nuovo tratto della linea sopraindicato ricade la fermata Porto.

Nella tratta in galleria, tra la stazione di Palermo Notarbartolo e la fermata di via Imperatore Federico, sarà realizzata la nuova fermata di Libertà.

Per la realizzazione della fermata Libertà si interverrà sull'impianto ferroviario esistente la cui linea di contatto verrà demolita e poi ricostruita in funzione della nuova opera civile realizzata.

Nell'ambito dell'intervento è previsto la modifica all'impianto T.E. della stazione Fiera, attualmente in esercizio e la realizzazione del circuito di terra di protezione anche all'interno della galleria Ranchibile, tra la stazione Fiera e quella di Palermo Notarbartolo con il relativo collegamento delle sospensioni esistenti alle corde di terra.

Per consentire l'intervento dei mezzi di soccorso, in galleria l'impianto di trazione elettrica dell'intero tratto (stazione di Palermo N.- stazione Politeama) sarà dotato di sistema di messa a terra delle condutture di contatto disalimentate (MATS), comandato a distanza dal D.O.T.E.

Scopo della presente relazione è di descrivere le caratteristiche tecniche del progetto di elettrificazione dei binari nella nuova sede, nell'assetto definitivo.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
<b>CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO  NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</b>									
Relazione Tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 001	REV D	Pag. 4 di 21

La linea in conformità all'esistente rete RFI già elettrificata sarà alimentata alla tensione nominale di 3 kV a c.c.; le fonti di alimentazione saranno le esistenti SSE di Palermo Brancaccio, di Carini e la futura SSE di Tommaso Natale.

La progettazione dell'impianto di elettrificazione è stata eseguita con riferimento alla velocità massima di percorrenza prevista per la linea sia nella configurazione attuale sia in quella futura così come indicato nell'elaborato RS72 01 E 22 RG ES0001 001 A " Relazione Tecnica di Esercizio" e pari ad 70 km/h.

Lo schema elettrico che sarà realizzato è riportato nell'elaborato "RS72 01 E ZZ DX LC0000 001 ".

Come successivamente indicato, nella galleria esistente la linea il piano di contatto ha un'altezza sul piano del ferro pari a 4,70 m. Per tale altezza sarà ammessa a circolare una sagoma limite di tipo "B" secondo quanto indicato al punto II.12 - Altezza dei fili di contatto del "Capitolato tecnico" ed. 2008 di RFI.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
<b>CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</b>									
Relazione Tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 001	REV D	Pag. 5 di 21

## 1.2 Norme di riferimento

Per la progettazione della linea sono state adottate le Norme C.E.I. e le Istruzioni e Circolari RFI vigenti, delle quali si elencano qui di seguito le principali:

- Capitolato tecnico ed. 2008 di RFI;
- T.E.118-Norme Tecniche per la costruzione delle condutture di contatto e di alimentazione a corrente continua a 3 kV ed.1983 e successivi aggiornamenti;
- Norme CEI EN 50119 (Classificazione 9-2) ed. Maggio 2010 - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Linee aeree di contatto per Trazione Elettrica;
- Norme CEI 9.2/73-Linee di Trazione Elettrica (per quanto non previsto nella norma CEI EN 50119);
- Norme CEI EN 50122-1 - Applicazioni ferroviarie - Installazioni fisse - Parte 1: Provvedimenti di protezione (per quanto non previsto nella norma CEI EN 50122);
- Norme CEI 9.6/92-Impianti di messa a terra relativi ai sistemi di trazione elettrica;
- Istruzione RFI C.3/70-Istruzione per il circuito di ritorno TE e per i circuiti di terra sulle linee elettrificate a c.c. 3 kV;
- CIRCOLARE RFI N°276/611-Circuito di terra e di protezione di piena Linea dell'8/7/81;
- Specifica Tecnica RFI DTC DNS EE SP IFS 177A ed. 2008 " Sezionamento della linea di contatto e messa a terra di sicurezza per gallerie ferroviarie (DM 28.10.2005)
- Specifiche Tecniche RFI di Costruzione dei blocchi per i pali di piena linea e tiranti a terra DIT STC/TE 671-672 ed. 09/99;

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
<b>CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</b>										
Relazione Tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 001	REV D	Pag. 6 di 21	

- Circolare RFI RE/ST.IE -IE/1/97-605 del 1997 sulla Motorizzazione e telecomando dei sezionatori sottocarico a 3 kV cc;
- CIRCOLARE RFI R/ST/9801307/P Ed 1998- Miglioramento delle condizioni di sicurezza nei lavori alle linee di contatto;
- Specifica Tecnica RFI DTC DNS EE SP IFS 177 A "Sezionamento della linea di contatto e messa a terra di sicurezza per gallerie ferroviarie (DM 28.10.2005);
- Circolare RFI S.O.C.S/003878 del 23.07.90-Sagome e profili minimi degli ostacoli;
- Norme Tecniche TE 185/85-Fornitura di cartelli monitori e indicatori relativi agli impianti di trazione elettrica;
- Istruzione Tecnica RFI DMAIMTE SP IFS 006A ed 2007 - procedimento per il calcolo di verifica dei pali della linea di contatto in stazione ed in piena linea;
- Istruzione R/ST.OC. 412/4 - Prescrizioni per progettazione dei marciapiedi alti nelle stazioni a servizio dei viaggiatori;
- Specifica Tecnica RFI DMALG IFS-008-B Ed. 2008 - "Linee guida per l'applicazione della segnaletica T.E."
- Specifica Tecnica RFI DPR IM TE SP IFS-033-A - "Linee guida per la redazione degli elaborati progettuali T.E. 3kV";
- Specifica Tecnica RFI DMA IM TE SP IFS-009-A -2008 - Isolatore portante per linee di contatto a 3 kV c.c.;
- Specifica Tecnica RFI DMA IM TE SP IFS-011-A -2007 - Dispositivo di ripresa dei conduttori ormeggiati per linee a 3 kV c.c. e 25 kV c.a.;
- Specifica Tecnica RFI DMA IM TE SP IFS-012-A -2007 - Morsa di amarro autostringente per corda portante e filo di sagomato;
- Specifica Tecnica RFI DMA IM TE SP IFS-016-A -2008 - Dispositivo di di tensionatura per ormeggio su portale con blocco di sicurezza (L.C. 3 kV c.c. e 25 kV c.a.);

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
<b>CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</b>										
Relazione Tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 001	REV D	Pag. 7 di 21	

- Specifica Tecnica RFI DMA IM TE SP IFS-016-A -2008 - Dispositivo di di tensionatura per ormeggio su palo con blocco di sicurezza (L.C. 3 kV c.c. e 25 kV c.a.);
- Specifica Tecnica RFI DMA IM TE SP IFS-001-A - Limitatore di tensione per circuito di terra di protezione TE per linee 3 kV ;
- Nota RFI.DMA-IM/A0011/P/2008/00001573 del 29/07/2008. Fissaggio dielettrico con ancorante chimico HIT-RE 500, delle grappe alle volte delle gallerie e dei tirafondi dei pali flangiati;
- Nota RFI.DMA-IM/A0011/P/2008/00001865 del 23/09/2008. Fissaggio dielettrico con ancorante chimico Fischer, delle grappe alle volte delle gallerie e dei tirafondi dei pali flangiati;
- Nota RFI del 9/04/2004 - RFI-DMA-IM./A0011/P/2004/0000407, Specifica Tecnica di costruzione 671 ed. 1999 relativa a blocchi di fondazione ad infissione (Impiego collari con malta cementizia "acqua-cemento-SikaLatex(le cui dosi sono indicate nella scheda di prodotto)" ed estensione dell'impiego dei collarini isolanti anche nei pali tipo "M";
- Nota RFI-DMA/A0011/P/2008/00002330 del 21/07/2008. A seguito dell'abolizione della norma UNI 9858/91, prevista nelle Specifiche Tecniche di costruzione TE63-671-672, e della sua sostituzione con la Norma UNI 11104/04: per i blocchi di fondazione armati per sostegni TE occorre utilizzare calcestruzzo con resistenza Rck 30N/mm<sup>2</sup> anziché 25N/mm<sup>2</sup>;
- Nota RFI-DTC/a0011/P/2008/0002252 del 10/12/2008; Norma Generale per la fornitura di cartelli, targhe e bandierine da applicare sui sostegni e/o sulla corda portante negli impianti di trazione elettrica 3kV c.c. : Allegati: RFI DMA IM TE SP IFS-032-A e disegni;
- Nota: RFI-DTC-DNS\A0011\P\0000809 del 26/6/2009; nuovi cunicoli affioranti per posa cavi in conglomerato fibrorinforzato RFI DMA IM TE SP IFS-016-A ed armato con rete in materiale plastico.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
<b>CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</b>										
Relazione Tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 001	REV D	Pag. 8 di 21	

### 1.3 Elaborati tecnici di progetto esecutivo

N°	NUMERO ELABORATO	TITOLO
1	RS72 01 E ZZ RO LC0000 001	Relazione Tecnica
5	RS72 01 E ZZ DX LC0000 001	Schema elettrico TE
6	RS72 01 E ZZ TT LC0000 001	Tabella impiego blocchi di fondazione per pali M, portali tubolari e tiranti a terra
7	RS72 01 E ZZ WB LC0000 001	Sezioni tipologiche di galleria
8	RS72 01 E ZZ WB LC0000 002	Sezioni tipologiche allo scoperto
9	RS72 01 E ZZ P7 LC0000 001	Tratta Palermo Notarbartolo-Fiera: piano di elettrificazione e circuito di protezione
10	RS72 01 E ZZ P8 LC0000 001	Stazione Fiera: modifiche al piano di elettrificazione e circuito di protezione
12	RS72 01 E ZZ P7 LC0000 002	Tratta Fiera-Politeama: piano di elettrificazione e circuito di protezione
13	RS72 01 E ZZ P8 LC0000 004	Stazione Politeama: piano di elettrificazione e circuito di protezione
15	RS72 01 E ZZ BY LC0000 001	Aggrappature sospensioni a mensola orizzontale al piedritto di galleria
16	RS72 01 E ZZ DX LC0000 010	Posto di RA in galleria Ranchibile
26	RS72 01 E ZZ P7 LC0000 006	Tratta Fiera-Politeama: piano cavi e cunicoli



APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
<b>CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</b>										
Relazione Tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 001	REV D	Pag. 9 di 21	

## 2 LINEA DI CONTATTO

### 2.1 Conduitture

La linea di contatto del binario di corsa delle stazioni di Fiera, Politeama e della piena linea è costituita da una conduttura in rame avente sezione complessiva di 320 mm<sup>2</sup> con corda portante fissa, mentre nelle comunicazioni e binari di precedenza è costituita da una conduttura da 220 mm<sup>2</sup> di sezione, anch'essa con corda portante fissa.

Le condutture saranno quindi così costituite:

- linea da 320 mmq: una corda portante di rame da 120 mmq con ormeggio fisso al tiro di 1100 daN (a 15°C) e due fili di contatto da 100 mmq regolati automaticamente al tiro di 900 daN negli impianti di nuova posa della trincea dell'Ucciardone e della stazione di Politeama;
- linea da 320 mmq: una corda portante di rame da 120 mmq con ormeggio fisso al tiro di 1075 daN (a 15°C) e due fili di contatto da 100 mmq regolati automaticamente al tiro di 750 daN negli impianti esistenti della galleria Ranchibile e della stazione Fiera
- linea da 220 mmq: una corda portante di rame da 120 mmq con ormeggio fisso al tiro di 819 daN (a 15°C) e un filo di contatto da 100 mmq regolato automaticamente al tiro di 750 daN.

I fili di contatto sono sorretti dalle corde portanti mediante pendini in filo di rame da 5 mm di diametro (dis. E62968 - Capitolato tecnico ed. 2008).

Per le campate a dislivello, all'atto della costruzione, saranno realizzate tabelle di pendinatura speciali.

La continuità elettrica e l' equipotenzialità tra i conduttori è realizzata come da disegno RFI E 56000/11S.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
<b>CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</b>										
Relazione Tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 001	REV D	Pag. 10 di 21	

I punti fissi sono realizzati con collegamenti filo-fune del tipo a W a centro campata, mentre i collegamenti equipotenziali tra fili e funi saranno realizzati ogni 120 m circa con in corrispondenza della più vicina sospensione.

## 2.2 Altezza dei fili di contatto e poligonazione

L'altezza nominale dei fili di contatto sul piano del ferro nella galleria Ranchibile già in esercizio, è pari a 4,70 metri, pertanto nella stazione Libertà viene mantenuta la quota delle condutture esistenti.

Nelle tratte di galleria di nuova costruzione l'altezza delle condutture di contatto è prevista pari a m 4,85.

I raccordi fra tratti di linea di contatto posti a quota diversa, devono essere realizzati in conformità a quanto previsto nel Capitolato tecnico ed. 2008, in particolare al punto II.13 per la piena linea, cioè con una variazione del 2‰, mentre sarà conforme al punto IV.21, cioè con una variazione del 5‰ in stazione.

La poligonazione dei fili di contatto allo scoperto deve avere il valore massimo di  $\pm 20$  cm in corrispondenza delle sospensioni. Può essere aumentata fino a  $\pm 30$  cm nelle stazioni in caso di elettrificazione degli scambi.

Nelle gallerie la poligonazione è funzione della campata massima prevista. Il suo valore deve essere di 11 cm nel caso di sospensioni a traversa isolata fissata al volto (campata massima di 30 m), mentre deve essere di 20 cm nel caso di sospensioni a mensola orizzontale fissate al piedritto della galleria stessa.

Sia allo scoperto che in galleria, essendo la linea di contatto con corda portante fissa, la poligonazione della corda portante segue quella dei fili di contatto.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
<b>CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</b>										
Relazione Tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 001	REV D	Pag. 11 di 21	

### 2.3 Sospensioni di galleria

Nelle gallerie sono utilizzate, in relazione allo spazio disponibile, le sospensioni a traversa isolata ad ingombro ridotto di cui al disegno RFI E 57884. Nella esistente galleria Ranchibile la sospensione ha il morsetto in posizione alta, invece nella nuova galleria Crispi-Amari la sospensione avrà il morsetto della fune rovesciato, ciò allo scopo di mantenere il filo di contatto il più alto possibile (m 4,85) rispetto al piano ferro ed un corretto franco elettrico rispetto al volto della galleria.

Tale soluzione permette pertanto una campata massima di m 20.

Nella fermata Libertà, data l'altezza (circa 8 m) della volta rispetto al piano ferro, si è previsto di sostenere la condotta di contatto a mezzo di una sospensione a mensola orizzontale e tirante fissati alla parete con piastre e grappe come indicato nell'elaborato "Aggrappature sospensioni a mensola orizzontale al piedritto di galleria" (RS72 01 E ZZ BY LC0000 001). La sospensione, a dis. RFI E 56000/1s, è formata con braccio di poligonazione e sostegno dell'isolatore ad altezza ridotta che permettono di realizzare una distanza corda-filo di contatto di 900 mm e tirantino di poligonazione da 700 mm.

Le grappe e i bulloni di ancoraggio della piastra di fissaggio della mensola e della piastra di fissaggio del tirante alle pareti, devono essere isolate dalla muratura mediante l'utilizzo di grappe HILTI tipo HA di cui al disegno E64389, in acciaio inox e murate alla volta della galleria con fissaggio chimico del tipo adottato dalle RFI.

La sospensione per la linea di contatto per la fermata Libertà di cui sopra e da fissare alle aggrappature indicate, è essenzialmente costituita da:

- mensola tubolare in acciaio Ø 76,1x5 trafilato a dis. RFI 13619 e conforme alla Norma Tecnica TE 119 e alle norme UNI in essa richiamate,
- tirante fisso di sostegno della mensola, in tondo di acciaio zincato del diametro di 16 mm a dis. RFI E 2560;
- isolatori portante a dis. RFI E 64447 con nuovo morsetto per corda portante a dis. RFI E70302;

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
<b>CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</b>										
Relazione Tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 001	REV D	Pag. 12 di 21	

- braccio di poligonazione a ridotto a dis. RFI E 52201;
- staffa ribassata per corda portante a dis. RFI E49984;
- tirantini di poligonazione con attacco a bottone dritti di lunghezza = 700 mm di tipo standard a dis. RFI E 61133 tipo C con nuovo morsetto di collegamento a dis. RFI E64467.

Con l'utilizzo dei materiali standard, la sospensione realizza una distanza corda portante-fili di contatto pari a 900 mm.

Le grappe delle sospensioni a traversa isolata, devono essere del tipo HF a dis. RFI E64389 in acciaio inox rivestite di materiale isolante e murate alla volta della galleria con fissaggio chimico del tipo adottato dalle RFI. In deroga al citato disegno, le sospensioni a traversa isolata dovranno prevedere l'utilizzo del nuovo morsetto per corda portante a dis. RFI E70302 e del nuovo morsetto di collegamento tirante di poligonazione-filo di contatto a dis. RFI E64467.

L'utilizzazione ed il posizionamento delle sospensioni di galleria sono indicate nel disegno *"Sezioni tipologiche galleria" (RS72 01 E ZZ WB LC0000 001)*.

## 2.4 Sostegni e Sospensioni allo scoperto

Allo scoperto si utilizzano i seguenti sostegni:

- pali tubolari rastremati senza saldatura tipo Mannesmann (dis. RFI E 52631) fissati a blocchi di fondazione in CLS,
- portali di ormeggio tralicciati a semplice binario del tipo PT10-PT29 previsto nel disegno RFI E 51668 fissati a blocchi di fondazione in CLS.

La distanza dei pali dalla più vicina rotaia è conforme al punto IV.2.2 - Distanze dei sostegni dal binario del Capitolato Tecnico ed. 2008, cioè minimo 2m per rettilineo ed esterno curva con R 250m per i binari di corsa, mentre per i portali la distanza sarà di m 2,50.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)				
									
<b>CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</b>									
Relazione Tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 001	REV D	Pag. 13 di 21

Il complesso di montaggio della sospensione allo scoperto è indicata nel disegno RFI E 56000/1S.

La sospensione per la linea di contatto, su pali o portali, è essenzialmente costituita da:

- mensola tubolare in acciaio Ø 76,1x5 trafilato a dis. RFI 13619 e conforme alla Norma Tecnica TE 119 e alle norme UNI in essa richiamate,
- attacco fisso della mensola ai pali di tipo "M",
- tirante fisso di sostegno della mensola, in tondo di acciaio zincato del diametro di 16 mm a dis. RFI E 2560;
- isolatori portante a dis. RFI E 64447 con nuovo morsetto per corda portante a dis. RFI E70302;
- tirantini di poligonazione con attacco a bottone dritti di lunghezza = 900 mm di tipo standard a dis. RFI E 61133 tipo C con nuovo morsetto di collegamento a dis. RFI E64467.

Utilizzando, per le nuove sospensioni a mensola orizzontale, il nuovo isolatore portante, non sarà più necessario raddoppiare l'isolatore per la corda portante nelle curve con  $R < 1000m$ .

Con l'utilizzo dei materiali standard, la sospensione realizza una distanza corda portante-fili di contatto pari a 1400 mm.

## 2.5 Fondazioni

Le fondazioni dei sostegni allo scoperto in stazione con i relativi tiranti a terra e le fondazioni dei portali sono conformi al disegno nel disegno RS72 01 E ZZ TT LC0000 001 "Tabella impiego blocchi di fondazione" e realizzati secondo quanto previsto alle

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
<b>CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</b>										
Relazione Tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 001	REV D	Pag. 14 di 21	

prescrizioni delle Specifiche Tecniche RFI di Costruzione dei blocchi per i pali di piena linea e tiranti a terra DIT STC/TE 671-672 ed. 09/99 ed alle disposizioni previste nelle Avvertenze alla voce EC.BL.D.3102 della Tariffa EC 2009.

I blocchi di fondazione saranno in CLS non armato di resistenza caratteristica Rck 25 N/mm<sup>2</sup> (classe di resistenza 25/30).

La realizzazione delle fondazioni dei sostegni del tronco di sezionamento della stazione di Fiera lato Politeama, devono essere eseguite contestualmente ai muri di contenimento della sede del binario di collegamento con il Porto, realizzando apposite nicchie o discontinuità dei muri laterali della trincea.

Tutti i sostegni dovranno essere dotati di apposito collarino antivibrante ed impermeabilizzante come previsto dalla specifica 671.

## 2.6 Regolazioni automatiche

Come già indicato nel punto 2.1, nelle condutture si ha la regolazione automatica dei soli fili di contatto, mentre la corda portante è ormeggiata fissa.

Di regola, la lunghezza normale massima di una tratta di regolazione automatica allo scoperto deve essere di 1400 m (comprese le tratte di sovrapposizione), mentre in galleria sono previste semiregolazioni aventi lunghezze massime di 800 m.

Nell'ambito di questi lavori di nuova elettrificazione e di adeguamento degli impianti esistenti, si ha una unica tratta di regolazione automatica allo scoperto in stazione Fiera (tratta 10-10 lunghezza 1072m). Le altre tratte di regolazione automatica sono tutte in galleria e sono costituite da tratte di semiregolazione.

Nel caso di ormeggio realizzato su palo o su portale, la regolazione automatica è realizzata a mezzo di dispositivo di ormeggio rapporto 1:5, dotato di blocco di sicurezza, carrucole di rinvio e contrappesi. I contrappesi da utilizzare saranno quelli ad altezza ridotta di 260X67mm. Negli ormeggi, i conduttori andranno al dispositivo di ormeggio a mezzo dei dispositivi di ripresa delle condutture semplificare le operazioni di

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
<b>CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</b>										
Relazione Tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 001	REV D	Pag. 15 di 21	

manutenzione.

Nel caso di ormeggio realizzato su opere d'arte, interno galleria o fronte di imbocco galleria, la regolazione automatica dei fili di contatto è realizzata a mezzo di dispositivi di tensionatura a molla tipo Tensorex per il tiro di 2000 daN o di 1500 daN.

In considerazione dell'escursione termica massima prevista di 60°C, per gli ormeggi allo scoperto, non avendo mezze regolazioni al disotto dei 450m, si devono prevedere sempre Tensorex tipo 750. Nelle gallerie, vista la loro non eccessiva lunghezza, si deve prevedere lo stesso valore di variazione di temperatura, e quindi anche in esse si dovrà prevedere l'utilizzo del tipo 750 non avendo mezze regolazioni al disotto dei 450m.

Dato il ridotto ingombro delle gallerie, si è previsto di utilizzare il Tensorex C+ avente un ingombro molto più ridotto rispetto al modello tradizionale avendo la compensazione ottenuta a mezzo di molla a spirale in apposito contenitore circolare a ridotta larghezza e quindi non avendo più la "coda" dovuta alle lunghe molle elicoidali.

## 2.7 Circuito di ritorno

Il circuito di ritorno è costituito dalle rotaie a terra; in corrispondenza dei giunti la continuità viene garantita da opportune connessioni longitudinali realizzate in conformità all'istruzione TC.T/TC.C/ES.I N°18/605 del 27/10/92. La continuità elettrica in corrispondenza agli scambi deve essere realizzata con una corda di Alluminio-Acciaio di  $\varnothing$  15,85.

Nelle stazioni dotate di ACEI, si avrà un circuito di ritorno di tipo 1 con entrambe le rotaie isolate, mentre in linea si avrà un circuito di ritorno 2 con una sola fuga di rotaie isolate.

## 2.8 Circuito di terra di protezione

I nuovi sostegni allo scoperto sono dotati di un proprio dispersore, inoltre tutti i pali

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
<b>CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</b>										
Relazione Tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 001	REV D	Pag. 16 di 21	

e sospensioni per galleria vengono collegati tra loro mediante 2 trefoli di Alluminio-Acciaio del diametro di 15,85mm cadauno e raccordati al circuito di terra di protezione esistente.

Il circuito di protezione di piena linea è conforme alla Norma EN 50122 e, per quanto non difforme ad essa, alla circolare I.E. 276/611. Il collegamento alla rotaia a terra all'estremità della maglia viene realizzato con limitatore di tensione bidirezionale come disposto dalla recente normativa. Da notare che per la piena linea la maglia ha una lunghezza inferiore ai 3km indicati dalla norma di RFI.

In stazione, le corde di All-Acc sono posate, una ad una quota di 20 cm più bassa di quella dei fili di contatto, l'altra più alta di circa 20 cm.

Ove previsto, i trefoli vengono sezionati inserendo un isolatore del tipo I 624.

I trefoli di All-Acc sono stati previsti anche in galleria; essi sono sorretti dal morsetto in alluminio a dis. RFI E 48443 fissato al piedritto della galleria a mezzo di grappe isolate tipo HE di cui al disegno E64389 e fissaggio chimico. Tali grappe realizzano l'isolamento elettrico dalla struttura a mezzo di rondelle in materiale isolante e sigillate mediante ancoraggio chimico.

Tutte le sospensioni della linea di contatto di galleria vengono collegate alle corde di terra del circuito di terra di protezione mediante derivazioni dalle stesse corde con morsetti corda-corda a tre viti e cavo da 120 mm<sup>2</sup>.

Le sospensioni a traversa isolata dovranno essere collegate a monte ed a valle dell'isolamento della traversa a mezzo di capicorda fissati ai collari d'attacco della traversa prevedendo una delle due viti di fissaggio del collare di lunghezza maggiorata rispetto a quella prevista dallo standard. L'attraversamento della corda portante da parte dei cavi avverrà ad una distanza di almeno due metri dalla sospensione in modo da garantire, in caso di danneggiamento della copertura isolante dei cavi, il mantenimento del minimo franco elettrico, di 150 mm, tra parti in tensione e parti a terra. Il cavo è fissato alla struttura a mezzo delle stesse grappe isolate di cui sopra montanti lo stesso morsetto di alluminio.



APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
<b>CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</b>										
Relazione Tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 001	REV D	Pag. 17 di 21	

Nel caso delle sospensioni a mensola orizzontale fissate al piedritto della galleria, la derivazione dalle corde di terra devono essere collegate alle piastre di attacco della mensola e del tirante della mensola a mezzo di capicorda e cavo, i capicorda devono essere fissati alle barre filettate tipo HA di fissaggio delle piastre alla struttura.

Il collegamento delle sospensioni di galleria al circuito di terra di protezione è illustrato nel disegno RS72 01 E ZZ WB LC0000 001 "Sezioni tipologiche galleria".

Con il collegamento delle sospensioni al circuito di terra di protezione, si ha la garanzia che in caso di rottura o di cedimento dell'isolamento di un isolatore, interverranno gli interruttori di protezione della linea di contatto ubicati nelle SSE.

## 2.9 Strutture metalliche nella fascia di rispetto

Le strutture metalliche posate, in pianta, entro i 3m dalle condutture in tensione, saranno collegate al circuito di ritorno TE secondo quanto previsto dalla norma EN 50122.

## 2.10 Sezionatori

E' stato previsto un nuovo armadio nel FV della fermata Palermo Sampolo ed un armadio nel FV della stazione Politeama per il comando locale, l'alimentazione ed il controllo dei nuovi sezionatori di stazione, in particolare i sezionatori 1 e 2 della stazione Fiera ed il sezionatore 1 della stazione Politeama.

Dagli stessi sarà prelevata la necessaria alimentazione dei suindicati sezionatori.

Il presente progetto non prevede la parte relativa al telecomando dei nuovi sezionatori TE, perché l'impianto sarà realizzato a cura del Committente RFI.

I cavi ed i circuiti elettrici che si utilizzeranno per la gestione dei sezionatori devono essere conformi alla Circolare RE/ST.IE /97-605 del 1997 sulla motorizzazione

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
<b>CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</b>										
Relazione Tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 001	REV D	Pag. 18 di 21	

e telecomando dei sezionatori sotto carico a 3 kV cc.; essi in corrispondenza ai pozzetti devono essere separati dagli altri cavi.

La tipologia e l'andamento dei cavi per i sezionatori, sono illustrati nell'elaborato:

RS72 01 E ZZ CM LC0000 002 "Lista cavi MAT".

I cavi da utilizzare dovranno essere del tipo FG7OR 0,6/1 kV non propaganti l'incendio.

E' stata prevista la protezione dai contatti accidentali del sezionatore 1 della stazione Politeama ubicato in apposita nicchia in galleria, tramite pannelli a rete aventi dimensioni delle maglie stabilite dalla normativa vigente. Detta nicchia è prevista a circa 5m dalla grappa d'ormeggio avente la funzione di portale di ormeggio interno della stazione.

### 3 MESSA A TERRA DI SICUREZZA DELLA LINEA DI CONTATTO

Nell'ambito dei lavori inerenti la costruzione della nuova tratta e l'adeguamento per la messa in sicurezza della tratta esistente, si dovrà realizzare il sistema di messa a terra della linea di contatto delle gallerie Ranchibile e Crispi-Amari.

La galleria Ranchibile è una galleria passante, mentre la galleria Crispi-Amari sarà, al momento, una galleria cieca terminando con la stazione Politeama. In futuro la galleria Crispi-Amari dovrà essere aperta per permettere il completamento della linea ad anello ferroviario.

Le gallerie previste, superando la lunghezza di 1000m, rientrano tra quelle previste dal summenzionato DM 28 Ottobre 2005 e pertanto per esse occorre prevedere i dispositivi locali di disalimentazione e messa a terra della linea di contatto richiesti dal Legislatore.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
<b>CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</b>									
Relazione Tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 001	REV D	Pag. 19 di 21

Gli interventi previsti e le caratteristiche del sistema e delle relative apparecchiature sono illustrati negli elaborati di progetto dedicati.

## 4 VARIE

### 4.1 Protezioni antinfortunistiche su opere d'arte

In corrispondenza dei frontali delle gallerie dei cavalcavia e delle gallerie, sono previste apposite protezioni, costituite da specchiature metalliche zincate conformate al disegno RFI E 32681.

Se tali protezioni sono poste a distanza maggiore di 3m dalle parti in tensione, o se dette protezioni sono installate come barriera/ostacolo ai sensi della norma EN 50122-1, esse non dovranno essere collegate al circuito di ritorno TE (terra di trazione), ma potranno essere collegate ad una terra propria per il rispetto delle norme CEI 81-1 (Protezione delle strutture contro i fulmini) e CEI 81-4 (Valutazione del rischio dovuto al fulmine).

Le reti metalliche che interferiscono con la zona di rispetto TE, devono essere collegate solo al circuito di ritorno TE attraverso apposito limitatore di tensione. Deve essere previsto un collegamento diretto alla più vicina rotaia a terra o, in alternativa, al circuito di protezione e messa a terra TE.

Parimenti in tutte le postazioni alte ubicate a meno di 3 m in pianta dalla linea aerea devono essere collocate apposite protezioni contro i contatti diretti alle parti in tensione secondo quanto previsto dalla norme CEI EN 50122.

### 4.2 Segnaletica antinfortunistica

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
<b>CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</b>										
Relazione Tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 001	REV D	Pag. 20 di 21	

I cartelli per la segnaletica antinfortunistica saranno realizzati, in conformità a quella esistente, secondo le prescrizioni stabilite nelle Norme Tecniche TE 185/85, in particolare i cartelli indicatori per portali saranno conformi al disegno RFI E 61930.

Inoltre, la segnaletica antinfortunistica sarà realizzata secondo quanto previsto dalle "Linee guida per l'applicazione della segnaletica T.E." n° RFI DMA LG IFS 8 B rev. B" del 10/09/2008.

La segnaletica della stazione Fiera è illustrata nell'elaborato RS72 01 E ZZ P7 LC0000 007 "Segnaletica TE stazione Fiera".

#### 4.3 Protezione strutture metalliche

Le strutture metalliche non zincate a caldo, devono essere verniciate con una mano di minio e due di alluminio come da voce della Tariffa EC n° EC.VR.B.201.

#### 4.4 Distanza minima dai rami e dalle piante

La distanza minima dei rami e delle piante dal piano verticale passante per il più vicino conduttore in tensione non deve essere in alcun caso minore di due metri, come prescritto al punto 6.7 delle Norme Tecniche TE118 e come ribadito al punto VII.8 del Capitolato Tecnico ed. 2008.

#### 4.5 Rispetto delle norme

In fase di progettazione costruttiva e della costruzione degli impianti di trazione elettrica, dovranno essere rispettate tutte le norme di legge sia quelle espressamente indicate che quelle comunque applicabili nella loro versione più recente.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
<b>CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO  NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</b>										
Relazione Tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. LC 00 0 0	PROG. DOC. 001	REV D	Pag. 21 di 21	

Dal punto di vista tecnico, si deve far riferimento agli elaborati di progetto e per tutto quanto non espressamente indicato il Capitolato Tecnico ed. 2008 e nelle specifiche di RFI nella loro versione più aggiornata.