

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP J94J17000040001

## U.O. ENERGIA E TRAZIONE ELETTRICA

### PROGETTO DEFINITIVO

LINEA BOLZANO – MERANO

REALIZZAZIONE NUOVO TUNNEL DEL VIRGOLO A 3 BINARI  
SPOSTAMENTO BIVIO LINEA MERANESE

### LC - ELABORATI GENERALI

RELAZIONE GENERALE INTERVENTI TE

SCALA:

-

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

N B 1 D 0 1 D 1 8 R G L C 0 0 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	Italiana Sistemi	06/2021	A. Sperduto	06/2021	C. Mazzocchi	06/2021	G. Guidi Buffarini 06/2021

ITALFERR S.p.A.  
J.O. Central Engineering  
Ing. Guido Guidi Buffarini  
Ordine Ingegneri Provincia di Roma  
n° 17812

File: NB1D01D18RGLC000001A RELAZIONE GENERALE.doc

## INDICE

1	PREMESSA .....	4
2	SCOPO DEL DOCUMENTO .....	5
3	RIFERIMENTI .....	6
3.1	DATI E REQUISITI DI BASE .....	6
3.2	RIFERIMENTI NORMATIVI .....	6
3.3	RIFERIMENTO AD ELABORATI DI PROGETTO .....	9
4	ABBREVIAZIONI .....	11
5	DESCRIZIONE DELLE FASI DI INTERVENTO .....	12
5.1	MACROFASE 1 .....	13
5.2	MACROFASE 2 .....	14
5.3	MACROFASE 3 .....	16
5.4	MACROFASE 4 .....	17
6	CRITERI PROGETTUALI .....	19
6.1	GENERALITÀ .....	19
6.2	OGGETTO DELL'INTERVENTO .....	19
7	CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO .....	20
7.1	SOSTEGNI, FONDAZIONI E SOSPENSIONI .....	20
7.2	CONDUTTURE DI CONTATTO .....	20
7.3	QUOTA DEL PIANO TEORICO DI CONTATTO .....	21
7.4	SOSTEGNI ALLO SCOPERTO IN PIENA LINEA E IN STAZIONE .....	21
7.5	SOSTEGNI IN GALLERIA .....	22
7.6	SOSPENSIONI .....	23
7.7	BLOCCHI DI FONDAZIONE .....	23
7.8	FISSAGGIO DEI SUPPORTI PENDULI ALLA GALLERIA .....	25

**Linea di contatto**

RELAZIONE GENERALE INTERVENTI TE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1D	01	D 18 RG	LC 00 00 001	A	3 di 31

7.9	AGGRAPPAMENTI ALLE OPERE MURARIE .....	25
7.10	POSTI DI REGOLAZIONE AUTOMATICA E DI SEZIONAMENTO .....	25
7.11	PUNTO FISSO .....	27
7.12	CIRCUITO DI TERRA E DI PROTEZIONE TE .....	27
7.12.1	<i>CdT di piena linea e di stazione</i> .....	27
7.12.2	<i>CdT di galleria</i> .....	28
7.13	ALIMENTAZIONE .....	29
7.14	SEGNALETICA TE .....	30
7.15	TELECOMANDO .....	30

## 1 PREMESSA

Il Progetto del nuovo Tunnel del Virgolo a tre binari e spostamento del Bivio della linea Meranese, fa parte degli interventi individuati nell'Accordo Quadro sottoscritto da RFI e Provincia Autonoma di Bolzano – Alto Adige per l'implementazione della capacità dell'infrastruttura ferroviaria.

La realizzazione del tunnel del Virgolo prevede un nuovo sedime del binario che si sviluppa in parte in variante, con una galleria di lunghezza complessiva di poco superiore a 500 metri, ed in parte allo scoperto, in affiancamento alla sede esistente per la maggior parte dello sviluppo; inoltre è presente un tratto di sottoattraversamento dell'autostrada.

**Linea di contatto**

RELAZIONE GENERALE INTERVENTI TE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1D	01	D 18 RG	LC 00 00 001	A	5 di 31

## 2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento ha lo scopo di definire i requisiti generali degli impianti di Linea di Contatto. Tali requisiti costituiranno la base di riferimento per la stesura del successivo progetto definitivo, evidenziando:

- Le soluzioni architettoniche previste;
- I sottosistemi/componenti principali costituenti il sistema;
- Le funzioni ad essi demandate.

### 3 RIFERIMENTI

Il progetto di cui il presente elaborato costituisce parte integrante si riferisce ad impianti che rientrano negli attuali standard RFI.

#### 3.1 DATI E REQUISITI DI BASE

Per il presente documento sono stati utilizzati gli input funzionali come da documento “Dossier dati e requisiti di base”. Sono altresì stati presi a riferimento i seguenti elaborati di progetto prodotti dalle altre specialistiche, e in particolare:

- Plano-Profili, Planimetrie, sezioni e fasi costruttive di tracciato e Opere civili;
- Profilo schematico IS di progetto.

In particolare, per gli impianti di Trazione Elettrica sono stati presi a riferimento gli elaborati TE ricevuti dal Committente RFI:

- Piano schematico T.E. stazione di Bolzano rev. E del 25/02/2020 (nome file: “SCH BOLZANO.mod.rec1-2-3-2020.pdf”);
- Piano di elettrificazione stazione di Bolzano rev. B del 06/11/2014 (nome file “Bolzano\_TE\_06-11-14.dwg”);
- Piano di elettrificazione comprensivo del circuito di terra, ritorno e protezione, tratta Bolzano – Bronzolo rev. B del 23/07/2019 (nome file: “Bronzolo-Bolzano 2019”);

#### 3.2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Nell’esposizione della presente relazione si farà implicito riferimento sia alle Norme tecniche che alle Leggi vigenti, nella loro edizione più recente.

Le caratteristiche generali d’impianto e le scelte tecniche che sono alla base della progettazione degli impianti di TE/LC, esplicitate in questa relazione, discendono da un’attenta e responsabile applicazione delle istruzioni tecniche RFI e relativi standard impiantistici, nonché delle normative tecniche specifiche vigenti, laddove applicabili.

A scopo indicativo e non esaustivo vengono qui di seguito elencate le principali fonti normative e gli standard RFI a cui è stato fatto riferimento:

- **Circolare F.S. S.OC.S/003878 del 23.07.90:** Sagome e profili minimi degli ostacoli;
- **RFI DTC ST E SP IFS TE 101 A** “Istruzione per la realizzazione del circuito di terra e di protezione delle linee a 3 kV cc”;
- **Circolare F.S. RE/ST.IE/1/97-605 Ed.1997** - “Motorizzazione e telecomando dei sezionatori sotto carico a 3 kV cc”;

- **Circolare IE/11/98.605 del 30.04.1998** – “Miglioramento delle condizioni di sicurezza nei lavori alle linee di contatto”;
- **Nota: RFI-DPR\A0011\P\2013\0001466 del 18/02/2013** - “Emissione della specifica tecnica di fornitura per la realizzazione in cavo isolato del circuito di ritorno e del circuito di protezione e messa a terra degli impianti TE, con disposizioni per l’implementazione dei conduttori innovativi”;
- **Nota: RFI-DPR\A0011\P\2013\0003873 del 16/05/2013** – “Emissione della specifica tecnica di fornitura per la realizzazione in conduttore nudo del circuito di ritorno e del circuito di protezione e messa a terra degli impianti TE, con disposizioni per l’implementazione dei conduttori innovativi”;
- **Nota: RFI-DTC.STS\79\P\2014\0001558 del 23/9/2014** – “Cavi in rame per l’alimentazione a 3 kV”;
- **RFI DMA LG IFS 8 B, Ed. 09/2008** - “Segnaletica per linee di Trazione Elettrica”;
- **RFI DPR IM TE SP IFS 033 A** – “Linee guida per la redazione degli elaborati progettuali TE 3kV”;
- **Capitolato Tecnico TE Ed. 2014 cod. RFI DTC STS ENE SP IFS TE 210 A** - “Capitolato tecnico per la costruzione delle linee aeree di contatto e di alimentazione” completo di elenco disegni, allegato E 70598 e disegni in esso richiamati;
- **RFI DTC ST E SP IFS TE 150 A** “Sistema per il sezionamento della linea di contatto e messa a terra di sicurezza per gallerie ferroviarie”;
- **RFI DPRIM STF IFS TE 146** “Dispositivo motorizzato bipolare di cortocircuito per il sistema di trazione a 3 kVcc”;
- **Istruzione Tecnica TC.T./TC.C/ES.I-18-605 del 12/10/92** – “Applicazione di connessioni elettriche alle rotaie e agli apparecchi del binario”;
- **RFI-DTC STS ENE SP IFS TE 040A - 2015**: Fili sagomati in rame-argento e rame-magnesio per le linee aeree di contatto;
- **RFI DPRIM STF IFS TE 111 Sper - 2013**: Limitatore di tensione statico per gli impianti di terra e di ritorno T.E. per il sistema di trazione elettrica a 3 kVcc;
- **Regolamento (UE) N. 1303/2014 della Commissione del 18 novembre 2014** relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità concernente la «sicurezza nelle gallerie ferroviarie» del sistema ferroviario dell’Unione europea, modificato con il Regolamento (UE) 2016/912 del 9 giugno 2016, modificato dal Regolamento di Esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019;
- **Regolamento (UE) N. 1300/2014 della Commissione del 18 novembre 2014** relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per l’accessibilità del sistema ferroviario dell’Unione europea per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta, modificato dal Regolamento di Esecuzione (UE) N° 2019/772 della Commissione del 16 maggio 2019;

- **Regolamento (UE) N. 1301/2014 della Commissione del 18 novembre 2014** relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «Energia» del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di Esecuzione (UE) 868/2018 del 13 giugno 2018 e dal successivo Regolamento di Esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019;
- **Regolamento (UE) N. 1299/2014 della Commissione del 18 novembre 2014** relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di Esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019;
- **Regolamento (UE) 2016/919 della Commissione del 27 maggio 2016** relativo alla specifica tecnica di interoperabilità per i sottosistemi "controllo-comando e segnalamento" del sistema ferroviario nell'Unione europea, modificata con la Rettifica del 15 giugno 2016 e dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019.
- **Norma CEI EN50119 (9.2)** - “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane. Impianti fissi – Linee aeree di contatto per la trazione elettrica”.
- **Norma CEI EN 50122/1 - 2012:** Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Sicurezza elettrica, messa a terra e circuito di ritorno - Parte 1: Provvedimenti di protezione contro lo shock elettrico.
- **Istruzione ASA RETE R./ST.OC.412 4 del 23.05.1996** - “Prescrizioni per la progettazione di marciapiedi alti nelle stazioni a servizio dei viaggiatori”.
- **RFI-DTC.ST.E\A0011\P\2017\0000120** - “Indicazioni sull'impiego di cavi elettrici destinati a costruzioni negli impianti ferroviari REGOLAMENTO (UE) n. 305/2011”.
- **TE/20 Ed.1976** - Fornitura di trefoli.
- **TE/22 Ed.1985** - Fornitura del filo di rame nudo o stagnato crudo o ricotto.
- **TE/25 Ed.1985** - Fornitura di corda portante in rame per linee di contatto.
- **TE/100 Ed.2004** - Fornitura dei sezionatori a corna unipolari per corrente continua 3400 V 1800 A, da montarsi all'aperto.
- **TE/108 Ed.1991** - Fornitura e collaudo argani a mano per la manovra dei sezionatori a corna e commutatori di messa a terra.
- **TE/110 Ed.1992** - Omologazione e fornitura degli argani a motore per la manovra dei sezionatori aerei a corna 3 kV c.c..
- **RFI DTC STS ENE SP IFS TE 037 A** - Sostegni flangiati tipo LSU e sostegni tipo LSU-S per aggrappature.



**Linea di contatto**

RELAZIONE GENERALE INTERVENTI TE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1D	01	D 18 RG	LC 00 00 001	A	9 di 31

- **RFI DTC STS ENE SP IFS TE 047 B** - Tirafondi per sostegni flangiati e per le piastre per TT delle LC aeree.
- **RFI DTC STS ENE SP IFS TE 060 C** – Fondazioni superficiali e profonde con relative armature per installazione di sostegni T.E. flangiati e piastre per tiranti a terra
- **TE/652 Ed. 1992** – Fornitura di cavi elettrici per luce e forza motrice del tipo non propagante l’incendio, tensione nominale d’isolamento  $V/V=0,6 / 1$  kV.

Per tutto quanto non esplicitamente indicato, dovranno in ogni caso essere sempre adottate tutte le indicazioni normative, di legge e tutti gli standard atti a garantire la realizzazione del sistema a regola d’arte e nel rispetto della sicurezza.

### 3.3 RIFERIMENTO AD ELABORATI DI PROGETTO

Nel prosieguo della presente relazione verrà fatto implicito od esplicito riferimento agli elaborati di Progetto Definitivo di seguito elencati, ai quali si rimanda per ulteriori dettagli:

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| • <b>NB1D01D18DXLC0000001</b> | Schema dei sezionamenti TE MACROFASE 1   |
| • <b>NB1D01D18DXLC0000002</b> | Schema dei sezionamenti TE MACROFASE 2   |
| • <b>NB1D01D18DXLC0000003</b> | Schema dei sezionamenti TE MACROFASE 3   |
| • <b>NB1D01D18DXLC0000004</b> | Schema dei sezionamenti TE MACROFASE 4   |
| • <b>NB1D01D18DXLC0000005</b> | Schema dei sezionamenti TE FINALE  |
| • <b>NB1D01D18P8LC0000001</b> | Piano di elettrificazione ESISTENTE- tav. 1  |
| • <b>NB1D01D18P8LC0000002</b> | Piano di elettrificazione ESISTENTE- tav. 2  |
| • <b>NB1D01D18P8LC0000003</b> | Piano di elettrificazione MACROFASE 1  |
| • <b>NB1D01D18P8LC0000004</b> | Piano di elettrificazione MACROFASE 2 - tav. 1   |
| • <b>NB1D01D18P8LC0000005</b> | Piano di elettrificazione MACROFASE 2 - tav. 2   |
| • <b>NB1D01D18P8LC0000006</b> | Piano di elettrificazione MACROFASE 3 - tav. 1   |
| • <b>NB1D01D18P8LC0000007</b> | Piano di elettrificazione MACROFASE 3 - tav. 2   |
| • <b>NB1D01D18P8LC0000008</b> | Piano di elettrificazione MACROFASE 4 - tav. 1   |
| • <b>NB1D01D18P8LC0000009</b> | Piano di elettrificazione MACROFASE 4 - tav. 2   |
| • <b>NB1D01D18P8LC0000010</b> | Piano di elettrificazione FINALE - tav. 1  |
| • <b>NB1D01D18P8LC0000011</b> | Piano di elettrificazione FINALE - tav. 2  |
| • <b>NB1D01D18P8LC0000012</b> | Piano di elettrificazione con canalizzazioni per uscita alimentatori in cavo dalla SSE e comando e controllo dei sezionatori TE - tav. 1 |

**Linea di contatto**

RELAZIONE GENERALE INTERVENTI TE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1D	01	D 18 RG	LC 00 00 001	A	10 di 31

- **NB1D01D18P8LC0000013** Piano di elettrificazione con canalizzazioni per uscita alimentatori in cavo dalla SSE e comando e controllo dei sezionatori TE - tav. 2
- **NB1D01D18P8LC0000014** Circuito di terra e protezione FINALE - tav. 1
- **NB1D01D18P8LC0000015** Circuito di terra e protezione FINALE - tav. 2
- **NB1D01D18WBLC0000001** Raccolta sezioni trasversali

## 4 ABBREVIAZIONI

Ai fini della presente Relazione Tecnica, valgono le seguenti abbreviazioni:

- RFI: Rete Ferroviaria Italiana S.p.A.;
- STF: Specifica Tecnica di Fornitura;
- TE: Trazione Elettrica;
- LdC: Linea di Contatto;
- C.P.R. Corda Portante Regolata
- C.P.F. Corda Portante Regolata
- LS: Linea Storica;
- LSU: Palo tralicciato flangiato alla base tipo LSU;
- CdT: Circuito di Terra di protezione;
- CI: Connessione Induttiva;
- CR: Catenaria rigida;
- PRG: Piano Regolatore Generale;
- PES: Programma di Esercizio;
- PdE: Piano di Elettrificazione;
- SCC: Sistema di Comando e Controllo;
- SSE: Sottostazione Elettrica di Conversione
- CdR: Circuito di Ritorno TE;
- DM: Dirigente Movimento;
- TS: Tronco di Sezionamento;
- RA: Posto di Regolazione Automatica delle condutture di contatto;
- PF: Punto Fisso
- PM: Posto Movimento;
- BA: Barriera Antirumore;
- TT: Tirante a Terra;
- PS: Punta Scambio;
- POI: Portale di Ormezzio Interno;
- POE: Portale di Ormezzio Esterno;
- P.C.: Posto di Comunicazione;
- P.M.: Posto di Movimento.

**Linea di contatto**

RELAZIONE GENERALE INTERVENTI TE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1D	01	D 18 RG	LC 00 00 001	A	12 di 31

## 5 DESCRIZIONE DELLE FASI DI INTERVENTO

Vista la complessità dell'intervento e la necessità di coinvolgere più direttrici (linea Bolzano-Merano e linea Verona-Brennero) l'intervento verrà sviluppato per macrofasi, articolate in maniera tale da minimizzare le interferenze con l'esercizio e consentire lo sviluppo delle lavorazioni minimizzando le soggezioni al servizio viaggiatori.

Le lavorazioni agli impianti TE saranno articolate in maniera tale da accompagnare le lavorazioni di armamento previste per ciascuna fase, liberando preventivamente la sede dai sostegni che risultano interferenti con le opere di armamento a farsi e predisponendo le attrezzature (provvisorie o definitive) allo scopo di attivare la circolazione sui nuovi binari posati quanto più rapidamente possibile.

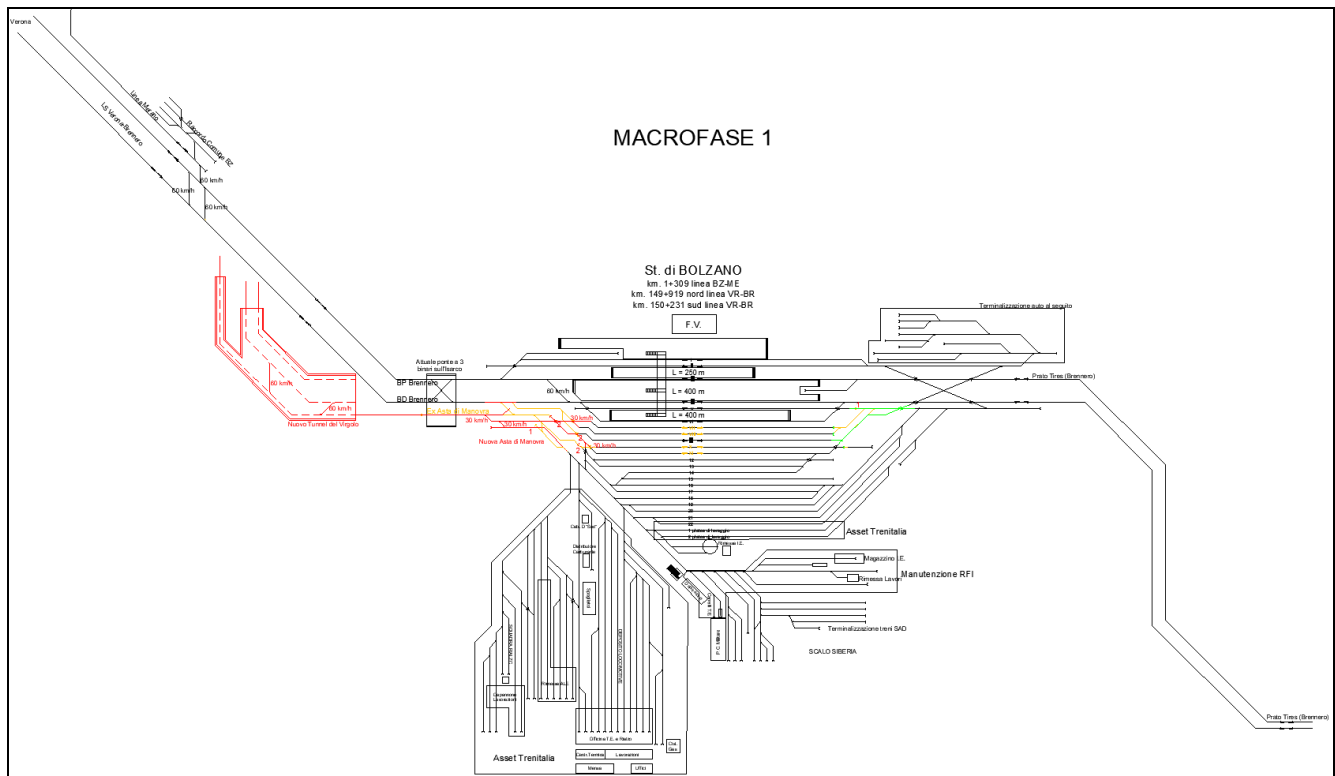
Ove necessario, per consentire il disimpegno della sede da attrezzature TE interferenti con le lavorazioni, sarà necessario realizzare opere in assetto provvisorio (blocchi di fondazioni e sostegni TE) da rimuovere nelle fasi successive. La progettazione in oggetto è stata sviluppata in maniera da ridurre al minimo necessario tali opere provvisorie al fine di minimizzare le false spese.

Complessivamente l'intervento sarà sviluppato in quattro macrofasi, sinteticamente elencate di seguito:

- **Macrofase 1:** la prima fase comprende le principali attività di realizzazione della Galleria e delle opere civili ad essa collegate (attività che inizieranno anticipatamente rispetto alle lavorazioni del tracciato) e un primo intervento di adeguamento della radice Sud e della radice Nord (provvisorio) della stazione;
- **Macrofase 2:** la seconda fase comprende gli interventi di PRG sulla radice Sud per lo spostamento della circolazione dall'attuale al nuovo tracciato del binario Dispari Verona-Brennero, con attivazione della Galleria del Virgolo limitatamente al solo binario Dispari;
- **Macrofase 3:** la terza fase comprende gli interventi di PRG sulla radice Sud per predisporre i nuovi binari di stazionamento dedicati alla circolazione per la linea Meranese e lo spostamento della circolazione dall'attuale al nuovo tracciato del binario Pari Verona-Brennero all'interno della Galleria del Virgolo;
- **Macrofase 4:** la quarta fase comprende:
  - gli interventi di PRG per lo spostamento verso Sud dell'attuale bivio Meranese, con nuova comunicazione a 100 Km/h tra il binario Meranese e il binario Pari/Brennero
  - gli interventi di sulla radice Sud per attivare i nuovi binari di stazionamento e il nuovo binario in uscita da Bolzano dedicati alla circolazione per la linea Meranese;
  - gli interventi di PRG per il ripristino delle modifiche provvisorie della radice Nord.

Di seguito un maggior dettaglio degli interventi per ogni macrofase.

## 5.1 Macrofase 1



La realizzazione della nuova Galleria del Virgo e gli interventi di Opere civili ed armamento ad essa collegati devono iniziare anticipatamente e proseguire in ombra alle lavorazioni di adeguamento della radice sud della stazione di Bolzano relative alla Macrofase 1.

Per l'attivazione della Macrofase 1, a livello di PRG si prevede la modifica del dispositivo di armamento del PP/ACC di Bolzano, con interventi alla radice Sud al fine di poter realizzare in configurazione finale il collegamento dei binari alti di stazione (VII – XVIII), interventi nell'area di ingresso/uscita delle Officine di Trenitalia e della zona Manutenzione RFI, con temporaneo fuori servizio dell'attuale Asta di Manovra Sud per poter realizzare la nuova Asta di Manovra e interventi provvisori sulla radice Nord.

A livello di Esercizio si prevede il fuori servizio dell'attuale Asta di Manovra Sud sul ponte per l'ingresso alle Officine di Trenitalia e successiva riattivazione della nuova Asta di Manovra Sud, e la sospensione degli itinerari di ingresso/partenza dai binari VII÷XI da/per Verona/Merano.

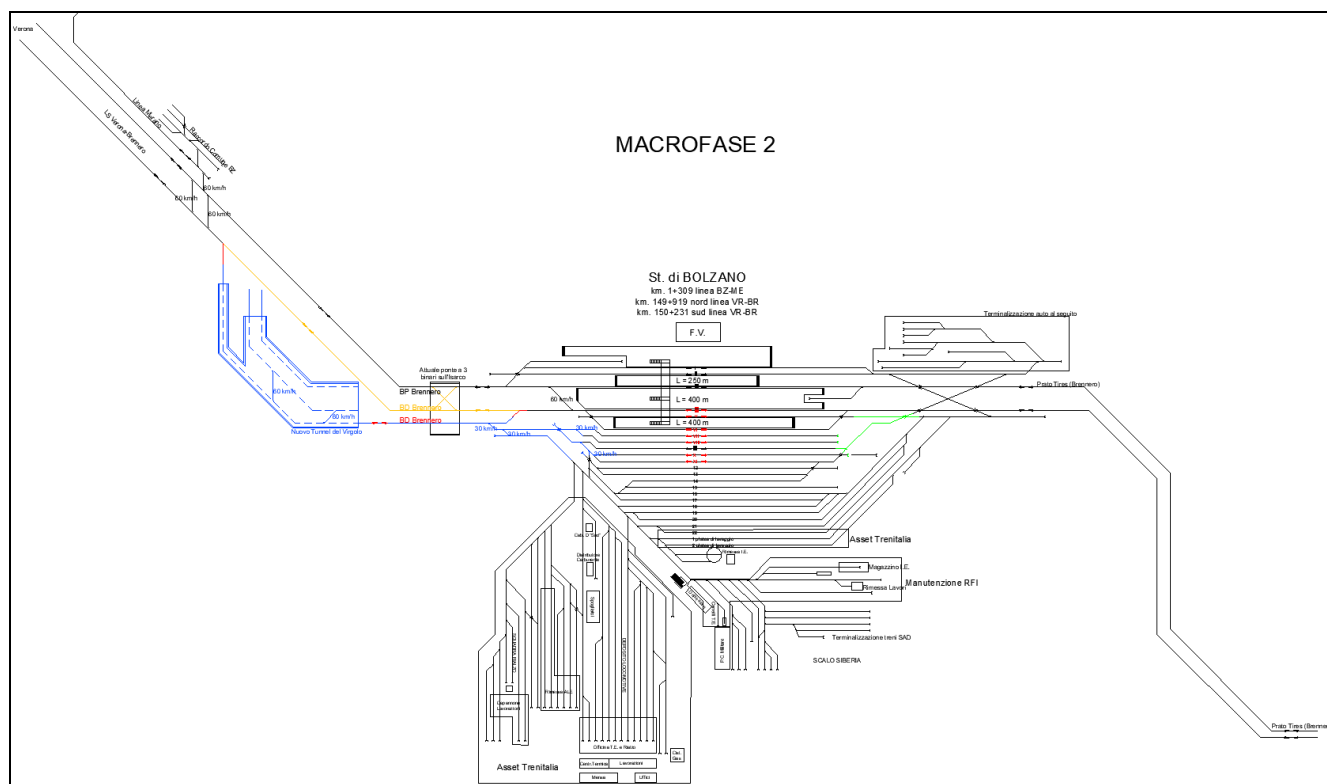
Conseguentemente, a livello di Impianti di Linea di Contatto, sono previsti i seguenti interventi:

- realizzazione delle nuove strutture TE (portali, travi TN e pali) e relative fondazioni, necessarie a liberare la sede per la posa del nuovo armamento in assetto definitivo della radice sud;
- realizzazione delle nuove strutture TE (portali, travi TN e pali) e relative fondazioni, necessarie a liberare la sede per la posa del nuovo armamento in assetto provvisorio della radice nord;
- demolizione delle strutture TE interferenti con le opere di armamento da realizzare;

- adeguamento e/o ritesatura della linea di contatto a seguito delle modifiche al PRG di Bolzano.

In tale fase è prevista anche la rimozione di alcuni sostegni di piazzale che attualmente recano le condutture di alimentazione esistenti necessarie a distribuire la tensione ai sezionatori di alimentazione delle zone varie elettriche; al fine di mantenere efficiente l'esercizio delle zone non interessate da lavorazioni le sospensioni di tali condutture saranno provvisoriamente spostate sui nuovi sostegni posati in fase, dotati se necessario di opportune prolunghe (vedi dis. E66013f) atte a garantire i franchi elettrici minimi tra le linee di alimentazione ed i conduttori delle linee TE.

## 5.2 Macrofase 2



Per l'attivazione della Macrofase 2 si ipotizza che siano terminate le attività di realizzazione della nuova Galleria del Virgolo e gli interventi di Opere civili ed armamento ad essa collegati.

A livello di PRG si prevede la demolizione del binario Dispari della LS del Brennero per quanto interferente con la sua la posizione di progetto e la successiva attivazione del nuovo binario Dispari in posizione definitiva.

A livello di Esercizio si prevede il fuori servizio dell'attuale binario Dispari della linea Verona Brennero e la successiva riattivazione del nuovo binario Dispari all'interno della nuova Galleria, con conseguente riattivazione degli itinerari di ingresso/partenza dai binari VII÷XI da/per Verona/Merano.

Conseguentemente, a livello di Impianti di Linea di Contatto, sono previsti i seguenti interventi:

- realizzazione degli impianti TE nella galleria del Virgolo del nuovo binario dispari della linea Brennero;

**Linea di contatto**

RELAZIONE GENERALE INTERVENTI TE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1D	01	D 18 RG	LC 00 00 001	A	15 di 31

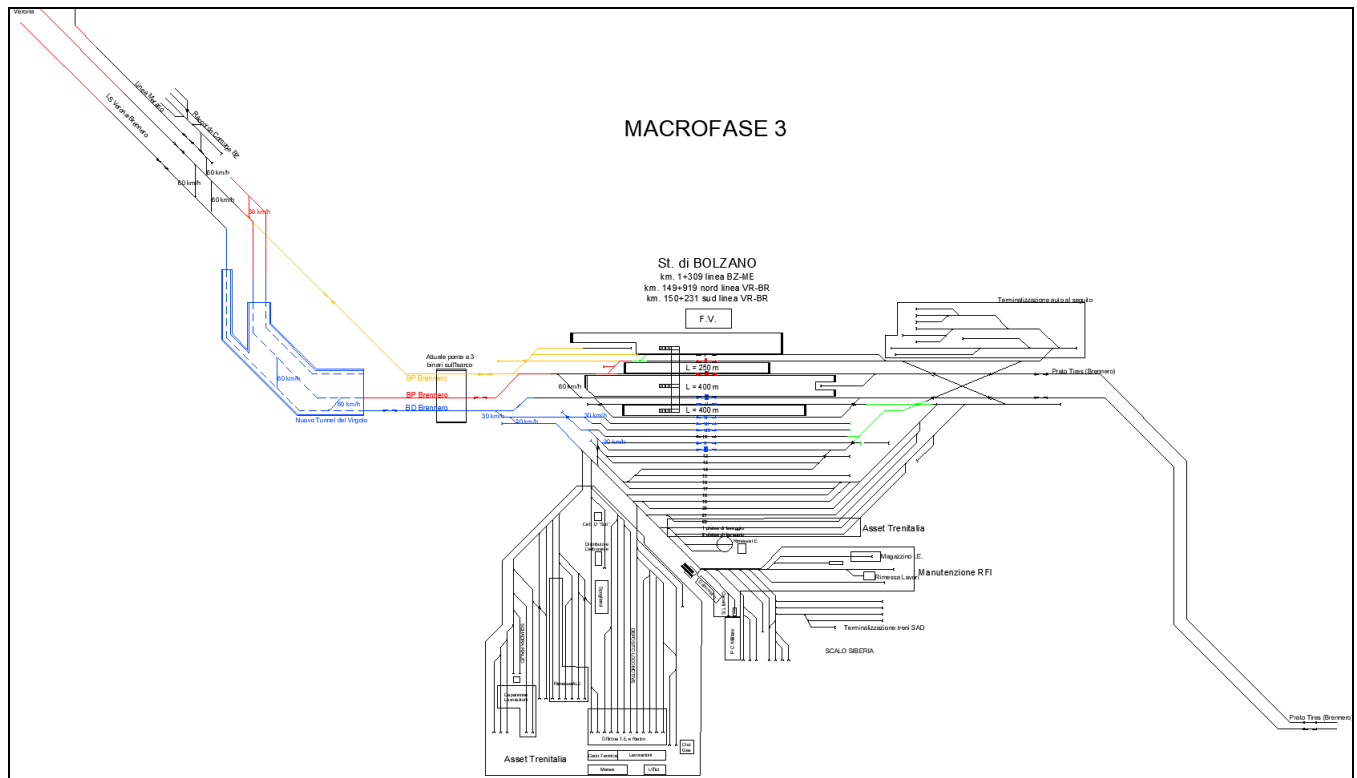
- realizzazione degli impianti TE per l'allaccio e attivazione a nord e a sud della galleria del Virgolo e del nuovo binario dispari della linea Brennero;
- demolizione delle strutture TE e della linea di contatto esistenti a servizio dell'attuale binario dispari della LS Brennero del tratto all'aperto (sostituita dalla galleria del Virgolo);
- ricucitura del circuito di terra e protezione relativo alla realizzazione del nuovo impianto di linea di contatto

In tale fase è prevista anche la formazione del nuovo Tronco di Sezionamento a doppio binario sulla linea per Verona, pertanto verranno anche realizzate le modifiche agli alimentatori in uscita dalla SSE, ed in particolare:

- Rimozione degli alimentatori in corda aerea nn° 3, 4, 10, 50, 70
- Posa in opera dei nuovi alimentatori in corda aerea 2x230mmq nn°3, 4, 10 e 9 (solo "calata")
- Posa in opera del nuovo alimentatore in cavo n°70 (cavo FG16H1M18 12/20kV 4x1x500mmq) fino alla radice Nord del piazzale di stazione di Bolzano, nel quale tale linea verrà attestata al sezionatore esistente n°150 (da rinumerare con n°170) che assumerà la funzione di sezionatore di fine cavo. Da tale dispositivo, tramite traversate aeree esistenti, sarà distribuita la tensione ai sezionatori esistenti nn°201, 202, 203, 204, 205, 206 deputati ad alimentare tutte le zone elettriche di piazzale.

Al fine di poter eseguire la posa del nuovo alimentatore in cavo n°70, dovranno essere preventivamente predisposte lungo la sede le relative canalizzazioni per la protezione dei cavi 3kV. Tali canalizzazioni saranno costituite da cunicolo interrato in CLS 400x100mm nei tratti in affiancamento al binario e da tubi in PVC 4xΦ160mm nei tratti in attraversamento di binario. In corrispondenza di opere civili quali ponti e viadotti il cunicolo in CLS sarà sostituito da canaletta 400x100mm in acciaio zincato a caldo staffata al parapetto dell'opera.

### 5.3 Macrofase 3



Per l'attivazione della Macrofase 3, a livello di PRG si prevede la demolizione del binario Pari della LS del Brennero per quanto interferente con la relativa posizione di progetto e la successiva attivazione del nuovo binario Pari in posizione definitiva, oltre agli interventi di demolizione e parziale ricostruzione dei binari I e I-Tronco afferenti all'attuale binario Pari lato Sud.

A livello di Esercizio si prevede il fuori servizio dell'attuale binario Pari della linea Verona Brennero e la successiva riattivazione del nuovo binario Pari all'interno della nuova Galleria, oltre al fuori servizio del binario I tronco, mentre una comunicazione provvisoria consentirà l'utilizzo del I binario, seppur di modulo ridotto.

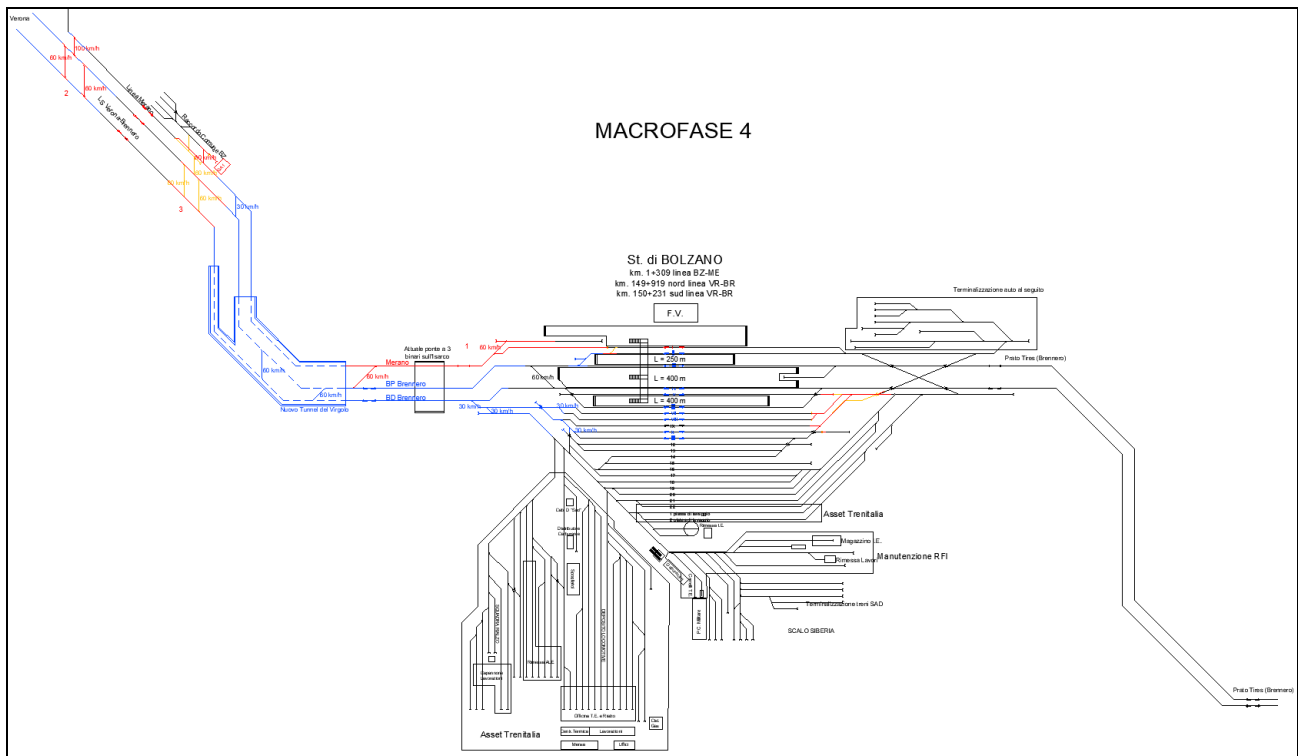
Conseguentemente, a livello di Impianti di Linea di Contatto, sono previsti i seguenti interventi:

- realizzazione degli impianti TE nella galleria del Virgo del nuovo binario pari della linea Brennero;
- realizzazione degli impianti TE per l'allaccio e attivazione a nord e a sud della galleria del Virgo e del nuovo binario pari della linea Brennero;
- elettrificazione nuove comunicazioni P/D della linea Brennero all'interno della galleria Virgo;
- demolizione delle strutture TE e della linea di contatto esistente a servizio dell'attuale binario pari della LS Brennero del tratto all'aperto (sostituita dalla galleria del Virgo);
- ricucitura del circuito di terra e protezione relativo alla realizzazione del nuovo impianto di linea di contatto.



In questa fase verrà anche posato in opera il nuovo TS a semplice binario lato Merano ed i nuovi alimentatori in corda aerea nn. 16 e 50 in sostituzione di quelli esistenti.

#### 5.4 Macrofase 4



Per l'attivazione della Macrofase 4, a livello di PRG si prevede:

- la dismissione dell'attuale Bivio Meranese all'altezza della ex-Zona Industriale e l'attivazione del nuovo Bivio Meranese, spostato verso Sud di circa 1100 metri, con comunicazione a 100Km/h verso Merano, con relativo adeguamento della curva policentrica della linea Merano ai fini della velocizzazione dell'itinerario a 100 km/h;
- il ripristino dei binari I e I-Tronco, e il completamento degli interventi sulla radice Sud per quanto riguarda il nuovo binario dedicato alla linea Meranese nella nuova galleria;
- il ripristino della radice Nord come da configurazione dello stato inerziale.

A livello di Esercizio si prevede:

- l'attivazione del Bivio Meranese in configurazione definitiva;
- l'attivazione del nuovo binario dedicato alla linea Meranese all'interno della nuova Galleria, dei nuovi binari I e I-Tronco in configurazione definitiva e il ripristino dei movimenti della radice Nord come da stato inerziale;

**Linea di contatto**

RELAZIONE GENERALE INTERVENTI TE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1D	01	D 18 RG	LC 00 00 001	A	18 di 31

Conseguentemente, a livello di Impianti di Linea di Contatto, sono previsti i seguenti interventi:

- realizzazione delle nuove strutture TE e relative fondazioni e l'adeguamento della linea di contatto per la configurazione definitiva della linea Merano e la sistemazione in posizione definitiva della radice sud dei binari I tronco e I;
- elettrificazione delle comunicazioni fra la linea Meranese e la linea del Brennero;
- elettrificazione del nuovo gruppo scambi a sud;
- rimozione delle condutture a servizio del gruppo scambi a sud da dismettere;
- prediposizione delle nuove strutture TE per il ripristino dell'accesso al deposito STA dal binario della Meranese;
- ricucitura del circuito di terra e protezione relativo alla realizzazione del nuovo impianto di linea di contatto;
- adeguamento delle colorazioni delle zone elettriche.

## 6 CRITERI PROGETTUALI

### 6.1 GENERALITÀ

Il presente capitolo descrive i criteri e le scelte tecniche impiegate nella progettazione degli impianti TE da realizzare nell'ambito del progetto della nuova galleria del Virgolo a tre binari e spostamento del Bivio della linea Meranese.

Insieme ai criteri progettuali riferentisi alle opere di elettrificazione, cioè ai dettagli impiantistici delle Linee di Contatto (LdC), verranno trattati anche quelli relativi al sistema di alimentazione TE ed agli impianti di messa a terra di protezione.

Per tutto quanto non espressamente richiamato nella presente relazione e nei disegni allegati valgono le norme e i disegni standard FS.

La linea di contatto dovrà essere progettata nel rispetto della norma TE 118 ediz. 1983 e successive modifiche, e sarà realizzata tenendo conto delle esigenze derivanti dalle particolari condizioni operative (lavoro suddiviso in un'unica fase o più fasi).

Tutti lavori e i materiali necessari alla costruzione della linea di contatto e di alimentazione dovranno essere forniti in conformità a quanto stabilito nella presente Relazione Tecnica e alle prescrizioni fornite dalle normative FS, ITALFERR, CEI, UNI, UNIFER, UNEL.

### 6.2 OGGETTO DELL'INTERVENTO

Le lavorazioni riguarderanno l'adeguamento dell'elettrificazione in conseguenza degli interventi previsti per il PRG della stazione di Bolzano.

Le attività e i materiali necessari alla realizzazione dell'elettrificazione suddetta, nella successione per fasi descritta ai paragrafi precedenti, sono i seguenti:

Fornitura di tutti i materiali occorrenti per i lavori e le opere da realizzarsi.

- Realizzazione dei blocchi di fondazione per il sostegno dei pali, per gli ormeggi dei tiranti a terra, da eseguirsi (ove previsto) contestualmente alla piattaforma ferroviaria.
- Realizzazione delle opere per il sostegno delle strutture TE nella nuova galleria del Virgolo
- Fornitura e posa in opera dei sostegni (Pali LSU, Travi TN, portali d'ormeggio, Supporti penduli per la galleria, isolatori e accessori di R.A., nonché dei cartelli monitori).
- Fornitura e posa in opera dei sezionatori, completi di argani di manovra, necessari a realizzare lo schema di alimentazione TE.
- Fornitura e posa in opera delle condutture di contatto, complete di pendini conduttori, collegamenti equipotenziali e morsetteria.

- Fornitura e posa in opera delle condutture di alimentazione, aeree ed in cavo, complete di conduttori, collegamenti e morsetteria.
- Realizzazione degli ormeggi (fissi e regolati), completi in tutte le loro parti.
- Realizzazione dei circuiti di terra e protezione TE, completi in tutte le loro parti e allaccio al circuito di terra e protezione esistente.
- Realizzazione del circuito di ritorno TE.

## 7 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO

Le caratteristiche della Linea aerea di Contatto e di Alimentazione degli impianti T.E. allo scoperto e in galleria saranno rispondenti agli attuali standard R.F.I. previsti per impianti simili e uniformate a quelle già poste in essere per quasi tutti gli interventi previsti.

### 7.1 Sostegni, fondazioni e sospensioni

I pali di sostegno saranno a traliccio del tipo LSU (dis. RFI E 66013), flangiati alla base e fissati ai plinti di fondazione monolitici con l'impiego di opportuni tirafondi (dis. RFI E 64866). Per garantire l'isolamento dei pali TE, fra la piastra di base e i tirafondi dovranno essere interposte boccole distanziali e rondelle isolanti.

I pali, con le relative fondazioni, saranno scelti in base alle tabelle d'impiego degli standard RFI. Per impieghi e configurazioni di carico diversi da quelli delle suddette tabelle, sarà effettuato un dimensionamento "ad hoc" eseguendo le relative verifiche meccaniche.

La distanza dei sostegni dalla rotaia più vicina è prevista normalmente di m 2,25 con un minimo di m 1,75 per condizioni particolari.

Per la L.d.C. nella galleria del Virgolo saranno previste sospensioni da galleria su supporti penduli da installare direttamente al volto oppure su apposite strutture tralicciate (travi di sospensione o travi di ormeggio) staffate a loro volta alla struttura in CA dell'opera tramite apposite strutture in carpenteria metallica.

La scelta dei supporti penduli e delle relative sospensioni sarà legata alla sagoma ammessa a transitare, al profilo minimo degli ostacoli, alla sezione utili della galleria ed alla tipologia di catenaria.

### 7.2 Condotture di contatto

L'impianto di elettrificazione dovrà essere costituito da LdC del tipo "a catenaria", con sospensione longitudinale; di seguito sono elencate le caratteristiche principali:

- **LdC su binari di piena linea e di corsa di stazione allo scoperto e in galleria:** Conduzione di sezione complessiva pari a 440 mm<sup>2</sup> in rame, ottenuta mediante l'impiego di due corde portanti da 120 mm<sup>2</sup>, regolate e tesate ciascuna al tiro di 1125daN e due fili sagomati da 100 mm<sup>2</sup>, regolati e tesati ciascuno al tiro di 1000daN;

**Linea di contatto**

RELAZIONE GENERALE INTERVENTI TE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1D	01	D 18 RG	LC 00 00 001	A	21 di 31

- **LdC su binari di precedenza di stazione e comunicazioni tra bin. di corsa e tra bin. di corsa e bin. di precedenza:** Conduttura di sezione complessiva pari a 220 mm<sup>2</sup> in rame ottenuta mediante l'impiego di una corda portante da 120 mm<sup>2</sup>, tesata al tiro di 819daN (a 15°C) e un filo sagomato da 100 mm<sup>2</sup>, regolato e tesato al tiro di 750daN;

Per la posa in opera e quindi la tesatura dei conduttori delle nuove linee di contatto si farà riferimento ai seguenti elaborati tipologici di RFI:

- **E65070:** Tabella di tesatura corda portante sezione 120 mm<sup>2</sup> per montaggio con tiro frenato;
- **E70488:** Tabella di posa in opera dei dispositivi di tensionatura a pulegge su sostegno "LSU";
- **E70489:** Tabella di posa in opera dei dispositivi di tensionatura a pulegge su portali di ormeggio.

Le suddette condutture, in corrispondenza degli ormeggi su pali, dovranno essere integrate da dispositivi di ripresa dei conduttori.

La regolazione automatica del tiro dovrà essere ottenuta per mezzo di contrappesi e dispositivi a taglie con pulegge in linea e dispositivo di sicurezza, con rapporto di riduzione 1/5.

### 7.3 Quota del piano teorico di contatto

In corrispondenza delle sospensioni, la quota del piano teorico di contatto rispetto alla quota del piano del ferro dovrà essere ovunque di 5,20 m così come previsto dalla tipologia di P.M.O. (n.5 - Gabarit C).

Gli eventuali raccordi tra quote del piano teorico di contatto diverse dovranno essere realizzati nel rispetto della pendenza massima ammissibile pari ad un millesimo (1/1000) della campata considerata.

### 7.4 Sostegni allo scoperto in piena linea e in stazione

Allo scoperto, in piena linea e nella stazione di progetto, dovranno essere utilizzati:

- sostegni a palo del tipo a traliccio della serie "LSU" e "LSU-S" flangiati alla base e conformi alla STF "RFI.DTC.STS.ENE.SP.IFS.TE.037" vigente;
- portali di ormeggio conformi ai disegni di RFI "E64761" e "E64676".

I sostegni a palo in piena linea dovranno essere posizionati secondo le seguenti modalità:

- Linee a doppio binario: esternamente ai binari;
- Linee a semplice binario: sul lato a sinistra di chi percorre la linea nel senso legale di marcia dei treni.

I dettagli costruttivi relativi ai sostegni tipo "LSU" e "LSU-S", da impiegare in piena linea e in ambito stazione/fermata con fondazioni in piano ed in rilevato, sono definiti rispettivamente dagli elaborati tipologici di RFI "E66013" e RFI "E65090".

La tabella di impiego dei sostegni "LSU" e dei relativi blocchi di fondazione in piano ed in rilevato di piena linea e in stazione/fermata, è definita rispettivamente dagli elaborati di RFI "E64864" e "E65073".

I portali di ormeggio sono costituiti da n.2 piloni e da n.1 trave di ormeggio e sono riconducibili in n.3 tipologie di seguito elencate:

- Portali di ormeggio a un binario: luce netta tra i piloni pari a 6,40 m;
- Portali di ormeggio a due binari: luce netta tra i piloni pari a 10,30 m;
- Portali di ormeggio a luce variabile: luce netta tra i piloni variabile, compresa tra 10,80 m e 27,60 m;

I dettagli costruttivi dei portali di ormeggio ad 1 e 2 binari sono indicati nell'elaborato tipologico di RFI "E65018: Portali di ormeggio". Per i portali di ormeggio con luce superiore a 10,3 m, nella successiva fase di progettazione si dovranno predisporre i disegni costruttivi e le relazioni di calcolo apposite.

La distanza dei sostegni (pali e portali) dalla rotaia più vicina (DR) normalmente non deve essere inferiore a 2,25 metri. Tale distanza è misurata sul piano del ferro tra la superficie esterna del sostegno dal lato del binario ed il bordo interno della rotaia più vicina.

Qualora, nelle stazioni/fermate, circostanze ed impedimenti locali rendano impossibile il raggiungimento di tale quota di rispetto, dovranno essere adottate le distanze minime riportate nella seguente tabella conforme alla "tabella 13" del capitolato tecnico TE Ed.2014:

Tipo di binario	DISTANZA PALO-ROTAIA MINIMA (m)			
	Rettifilo	Esterno curva R≥250 (m)	Interno curva R>1500 (m)	Interno curva R>1500 (m)]
Binari di corsa, di precedenza e di incrocio	2,00			
Binari secondari	1,75			

Per quanto riguarda per gli impianti esistenti la distanza dei sostegni dal binario, resta valido quanto indicato nella nota RFI-DPR-IMA.TE\A0011\P\2010\0000119 del 06.05.2010.

Le massime distanze tra sostegni successivi (campate) in funzione della geometria di tracciato ed in funzione delle poligonazioni sono definite dall'elaborato di RFI:

- **E65061:** Tabella campate massime, poligonazione fune e filo in funzione del raggio di curva.

## 7.5 Sostegni in galleria

In galleria, dovranno essere utilizzati:

- sostegni alla volta della galleria del tipo a supporto pendulo con mensola per sospensione in tubolare d'acciaio;
- sostegni del tipo a supporto pendulo installati su travi tralicciate (del tipo di sospensione o di ormeggio) ancorate ai ritti della struttura.

Qualora sia necessario installare i supporti penduli al centro della galleria questi dovranno essere posizionati sfalsati fra loro in senso longitudinale di 3 metri e dovranno essere posizionati in senso trasversale alla massima distanza possibile dall'asse della galleria verso il binario.

Dovrà essere realizzato un apposito circuito di protezione e messa a terra dei supporti penduli come definito dal seguente schema tipologico di principio:

- **E70422** : Schema tipologico di principio disposizione e costituzione del circuito di protezione in galleria.

## 7.6 Sospensioni

Le sospensioni saranno di tipo tradizionale con isolamento in composito, fissate a mensole orizzontali tubolari in acciaio ubicate su sostegni tipo LSU flangiati sia in stazione che in piena linea, nonché su paline e penduli scatolari situati nelle porzioni di galleria aventi sezione di intradosso che ne permettono l'impiego. La prima sospensione in galleria deve essere posizionata tra 2,5 m e 4 m dall'inizio della galleria compatibilmente con il profilo della stessa.

L'isolatore portante per linee di contatto a 3kV cc è rispondente al disegno E64447 e Specifica Tecnica di fornitura RFI DMA IMTE SP IFS 009 A.

Il complesso di montaggio della sospensione a mensola orizzontale tubolare in acciaio per LdC 440mm<sup>2</sup>, 540 mm<sup>2</sup> e 270 mm<sup>2</sup> è riportato dall'elaborato di RFI:

- **E56000/1s**: Sospensione di piena linea;
- **E56000/1g**: Sospensione di galleria.

La sospensione è costituita da una mensola orizzontale in acciaio sostenuta da un tirante inclinato: entrambi sono collegati al sostegno per mezzo di attacchi a cerniera che permettono la libera rotazione della sospensione sul piano orizzontale al fine di consentirne il movimento longitudinale dei conduttori regolati automaticamente.

Le funi sono sostenute dalla mensola per mezzo di un isolatore portante mentre i tirantini di poligonazione sono collegati alla mensola tramite un braccio di poligonazione isolato.

La mensola orizzontale ed il tirante palo-mensola di sostegno risultano non in tensione.

La sospensione normale realizza un ingombro della catenaria, inteso come distanza tra i fili di contatto e le corde portanti, pari a 1400 mm.

L'apertura della sospensione, intesa come distanza sul sostegno tra l'attacco della mensola orizzontale e l'attacco del tirante palo-mensola è di 2400 mm per i sostegni di stazione.

## 7.7 Blocchi di fondazione

**Linea di contatto**

RELAZIONE GENERALE INTERVENTI TE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1D	01	D 18 RG	LC 00 00 001	A	24 di 31

I blocchi di fondazione per sostegni TE (pali di tipo "LSU" e portali di ormeggio) devono essere costituiti da conglomerato cementizio armato con impiego di calcestruzzo a "Prestazione Garantita" con classe minima di resistenza C30 ( $R_{ck} > 30 \text{ N/mm}^2$ ), con requisiti secondo norma UNI 9858/91 e tutti i dettagli costruttivi sono definiti dai seguenti elaborati:

- **E64865:** Blocchi di fondazione e relative armature per sostegni "LSU" di piena linea e stazione;
- **E65020:** Fondazioni per portali di ormeggio.

La tabella di impiego delle fondazioni per sostegni tipo "LSU" è riportata negli elaborati tipologici di RFI:

- **E64864** nei casi di piena linea;
- **E65073** nei casi di stazione / fermata.

La costruzione dei blocchi di fondazione dovrà essere effettuata nel rispetto di quanto prescritto dalla specifica di RFI "STC RFI DMA IM TE SP IFS 060".

Il montaggio dei sostegni "LSU" sulle relative fondazioni deve avvenire mediante l'impiego di n°4 tirafondi di ancoraggio di acciaio zincato ed equipaggiati con boccole e rosette isolanti definiti dall'elaborato

- **E64866:** Tirafondi per sostegni "LSU" di piena linea allo scoperto e stazione;

(le boccole e rosette isolanti sono necessarie per un completo isolamento tra il sostegno tipo "LSU" ed i tirafondi annessi nel blocco di fondazione).

Il montaggio dei portali di ormeggio sulle relative fondazioni deve avvenire mediante l'impiego della carpenteria di ancoraggio equipaggiata di boccole e rosette isolanti come da elaborato "E65022".

Sui viadotti e/o manufatti in c.a. i sostegni a palo di tipo "LSU" dovranno essere fissati secondo le seguenti modalità:

- su impalcato tramite n.4 fori predisposti per il passaggio dei bulloni di fondazione del sostegno a palo;
- su manufatto in c.a. tramite n.4 fori di attesa predisposti per l'inghisaggio dei tirafondi del sostegno a palo.

I blocchi di fondazione dei tiranti a terra dovranno essere costituiti da conglomerato cementizio armato con l'impiego di calcestruzzo a "Prestazione Garantita" con classe minima di resistenza C30 ( $R_{ck} > 30 \text{ N/mm}^2$ ), con requisiti secondo norma UNI 9858/91. I dettagli costruttivi relativi ai blocchi di fondazione per i tiranti a terra ed alle relative piastre di base di piena linea sono definite dai seguenti elaborati:

- **E64881:** Blocchi di fondazione e relative armature per tiranti a terra tipo "TTA", "TTB" e "TTC";
- **E64874:** Tirafondi per piastre per tiranti a terra tipo TTA, TTB e TTC di piena linea allo scoperto e stazione;
- **E64867:** Piastre singole e doppie per tiranti a terra tipo TTA, TTB e TTC di piena linea allo scoperto e stazione.



	LINEA BOLZANO – MERANO REALIZZAZIONE NUOVO TUNNEL DEL VIRGOLO A 3 BINARI SPOSTAMENTO BIVIO LINEA MERANESE <b>Linea di contatto</b>					
	RELAZIONE GENERALE INTERVENTI TE	COMMESSA NB1D	LOTTO 01	CODIFICA D 18 RG	DOCUMENTO LC 00 00 001	REV. A

La costruzione dei blocchi di fondazione dovrà essere effettuata nel rispetto di quanto prescritto dalla specifica “STC RFI DMA IM TE SP IFS 060”.

Il montaggio delle "Piastrre per tiranti a terra" deve avvenire mediante l'impiego di tirafondi di ancoraggio di acciaio zincato, opportunamente equipaggiati con boccole e rosette isolanti come previsto dall'elaborato "E64874".

La tabella d'impiego relativa ai tiranti a terra, unitamente all'elenco dei materiali che li compongono e allo schema di assemblaggio delle varie tipologie di tiranti a terra sono definite dall'elaborato di RFI:

- **E64854:** Schema di assemblaggio dei tiranti a terra per sostegni tipo LSU.

Tutta la carpenteria di fissaggio dei sostegni TE e dei TT, non inclusa nel catalogo materiali di RFI, dovrà essere di fornitura Appaltatore.

### 7.8 Fissaggio dei supporti penduli alla galleria

I supporti penduli saranno fissati alla volta della galleria mediante tirafondi diametro 33 mm con la posizione corrispondente alla dima della piastra del supporto pendulo.

I tirafondi saranno fissati tramite ancoraggio chimico (resina epossidica) approvato dalla struttura preposta di RFI.

- **E70424:** Schema tipologico di fissaggio dei supporti penduli in galleria.

### 7.9 Aggrappamenti alle opere murarie

In corrispondenza di opere murarie, zone in trincea, ponti/impalcati e contestualmente all'impossibilità di realizzare dei blocchi di fondazione tipologici come la paragrafo 8.3.6 il sostegno TE dovrà aggirato all'opera muraria mediante l'impiego di adeguate carpenterie e sistemi di ancoraggio chimico.

In tali casi saranno impiegati sostegni del tipo LSU-S con le carpenterie di aggrappamento riportate nel disegno:

- **E65098:** Aggrappatura per sostegni tipo LSU-S.

### 7.10 Posti di Regolazione Automatica e di Sezionamento

La tesatura automatica dei fili di contatto e delle corde portanti dovrà essere realizzata ogni 1400m circa, ormeggiando le estremità dei conduttori, opportunamente isolate, alle colonne dei contrappesi che attraverso adeguati cinematismi applicano un tiro costante ai conduttori.

I posti di sezionamento e di RA si svilupperanno in genere su tre campate.

Nei posti di regolazione automatica le due condutture dovranno essere distanziate di 200 mm e dovranno essere collegate con cavallotti di continuità in corda di rame flessibile.

Nei tronchi di sezionamento le due condutture dovranno essere distanziate di 400 mm ed isolate tra loro.

	<p>LINEA BOLZANO – MERANO  REALIZZAZIONE NUOVO TUNNEL DEL VIRGOLO A 3 BINARI  SPOSTAMENTO BIVIO LINEA MERANESE</p> <p><b>Linea di contatto</b></p>												
<p>RELAZIONE GENERALE INTERVENTI TE</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NB1D</td> <td>01</td> <td>D 18 RG</td> <td>LC 00 00 001</td> <td>A</td> <td>26 di 31</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NB1D	01	D 18 RG	LC 00 00 001	A	26 di 31
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NB1D	01	D 18 RG	LC 00 00 001	A	26 di 31								

L'ormeggio dei conduttori in corrispondenza dei sostegni dovrà essere realizzato secondo quanto previsto nei seguenti elaborati:

- **E56000/4s:** Disposizione dell'ormeggio regolato e fisso delle condutture su pali LSU;
- **E56000/8s:** Disposizione dell'ormeggio regolato e fisso delle condutture su portali di ormeggio.

I dispositivi di tensionatura previsti sono del tipo con rapporto 1:5 conformi ai disegni:

- **E70456** per ormeggi su palo;
- **E70455** per ormeggi su portali.

Per quanto concerne le contrappesature è da prevedere il tipo con segmento "quadrato" con altezza ridotta secondo elaborato di RFI "E64896: Segmento per contrappeso 290x290x42".

Inoltre per realizzare l'ormeggio dei conduttori è necessario interporre tra le estremità dei conduttori ed i cinematismi posti in prossimità del sostegno una serie di elementi isolanti, secondo quanto previsto dall'elaborato "E56000/3s: Terminazione fili/o-funi/e".

Nel montaggio dei posti di contrappesatura si dovrà aver cura che lo scorrimento delle colonne dei contrappesi ed il movimento delle taglie sia garantito per qualsiasi temperatura compresa tra "-15°C e +45°C".

Come tabella di montaggio delle taglie in funzione della temperatura e della distanza dal punto fisso si farà riferimento agli elaborati:

- **E70488:** Tabella di posa in opera dei dispositivi di tensionatura su sostegno;
- **E70489:** Tabella di posa in opera dei dispositivi di tensionatura su portale di ormeggio.

La tesatura dei conduttori seguirà le indicazioni riportate sull'elaborato:

- **E65070:** Tabella di tesatura corda portante sezione 120 mm per montaggio con tiro frenato.

Le schematiche relative alle sovrapposizioni non isolate e isolate (Posti di RA e TS) dovranno essere corrispondenti a quelle riportate nei seguenti elaborati di RFI:

- **E64850:** Schemi tipologici di RA per LdC 440 mm<sup>2</sup> e 540 mm<sup>2</sup> rettilineo e curva di raggio R>250 m;
- **E64851:** Schemi tipologici di TS per LdC 440 mm<sup>2</sup> e 540 mm<sup>2</sup> rettilineo e curva di raggio R>250 m.

Su tali elaborati sono riportati in modo dettagliato il numero e la lunghezza delle campate, le poligonazioni, le quote di montaggio e le quote di ormeggio dei conduttori, unitamente agli schemi di montaggio delle sospensioni.

Nelle sovrapposizioni non isolate e isolate (Posti di RA e TS) devono essere predisposti tutti i collegamenti elettrici secondo quanto previsto dall'elaborato:

- **E56000/11s:** Disposizione dei vari collegamenti elettrici in una tratta di regolazione automatica.

Per quanto riguarda la galleria, i posti di regolazione automatica vengono posti all'esterno della galleria per gallerie di lunghezza pari a circa 1000 m. In ogni caso la lunghezza massima dell'intera tratta di contrappesatura non deve superare 1400m.

Dove non è possibile rispettare 1400 m di lunghezza massima di una intera regolazione, i posti di regolazione automatica devono essere posizionati all'interno della galleria, realizzando tratte di contrappesatura di lunghezza massima di 900 m e devono essere costituite da "mezze regolazioni" con un ormeggio fisso da un lato e l'altro regolato.

Le zone di sovrapposizione hanno una lunghezza massima pari a:

- 132 m per sospensione a mensola orizzontale;
- 84 m per sospensione a traversa isolata.

Le condutture di galleria vanno ormeggiate in corrispondenza di appositi posti di regolazione automatica tramite l'interposizione di taglie con rapporto 1:3.

## 7.11 Punto Fisso

Il punto fisso per LdC 440 mm<sup>2</sup> con mensola orizzontale in acciaio dovrà essere realizzato sempre al centro di ogni tratta di contrappesatura secondo quanto indicato nell'elaborato di RFI:

- **E73201:** Punto fisso con stralli elastici per LdC;
- **E70420:** Schema tipologico di principio per la disposizione e la costituzione del punto fisso in galleria.

in cui sono indicate le quote di montaggio degli stralli elastici di collegamento tra corde portanti ed i fili di contatto

Come riportato dall'elaborato sopra citato, gli stralli di collegamento delle corde portanti ai sostegni precedenti e successivi il punto fisso, sono realizzati mediante la corda isolata in cavo Kevlar che hanno il compito di vincolare lo scorrimento delle corde portanti e conseguentemente la rotazione della sospensione di punto fisso.

Allo stesso modo sono realizzati in materiale isolante gli stralli elastici di collegamento tra le corde portanti ed i fili di contatto che hanno il compito di vincolare lo scorrimento dei fili di contatto in entrambe le direzioni.

## 7.12 Circuito di Terra e di Protezione TE

Il circuito di terra e di protezione dovrà essere realizzato nel rispetto di quanto definito dalla Norma CEI EN 50122-1 e nel rispetto di quanto previsto di seguito per i vari impianti ed impieghi.

### 7.12.1 CdT di piena linea e di stazione

In corrispondenza di tutti i tratti di linea esistente nei quali occorrerà effettuare modifiche/integrazioni all'impianto TE, anche il circuito di messa a terra di protezione dovrà essere adeguato in modo da ripristinare la continuità e la funzionalità di quello esistente. L'intervento sarà però limitato alla ricucitura ed adeguamento per le sole zone di intervento.

	LINEA BOLZANO – MERANO REALIZZAZIONE NUOVO TUNNEL DEL VIRGOLO A 3 BINARI SPOSTAMENTO BIVIO LINEA MERANESE <b>Linea di contatto</b>					
	RELAZIONE GENERALE INTERVENTI TE	COMMESSA NB1D	LOTTO 01	CODIFICA D 18 RG	DOCUMENTO LC 00 00 001	REV. A

Il circuito di terra e protezione di **piena linea** dovrà essere realizzato, partendo dal portale interno di stazione compreso, collegando tutti i sostegni di ciascun binario tra loro mediante n.2 corde in conduttore TACSR nudo di sezione 170 mm<sup>2</sup> opportunamente sezionato ogni 3000 m circa, mediante impiego di isolatori ad anello tipo “I624”.

Ciascun nuovo sostegno deve essere collegato ad un proprio dispersore di terra e non alla rotaia. Le estremità del tratto di circuito di terra dovranno essere collegate al binario o alle connessioni induttive (in funzione del tipo di circuito di ritorno presente) tramite un limitatore di tensione per circuito di protezione TE (laddove presente a progetto).

Il collegamento pari/dispari centrale e quelli alle estremità dovranno essere effettuati tramite due corde di rame del diametro di 14 mm (19x2,8) sostenute dai sostegni TE o da sostegni appositi (laddove presente a progetto).

In tal modo si realizza un circuito chiuso collegato alle estremità, tramite limitatore di tensione per circuito di protezione TE, al circuito di ritorno alternativamente disposto sul binario pari e sul binario dispari.

Il limitatore di tensione da adottare è quello previsto dalla specifica tecnica RFI DMAIM TE SPIFS 001 B, considerando anche quanto indicato nella nota RFI DPR\A0011\P\2013\0003018 del 17.04.2013.

I collegamenti trasversali precedentemente descritti e il collegamento del limitatore di tensione, sia per quanto concerne la disposizione che per i materiali necessari, sono illustrati nell’elaborato RFI:

- **E56000/12s**: Circuito di Terra.

Le corde di acciaio-alluminio dovranno essere montate sul sostegno dalla parte opposta alla linea di contatto ed alle seguenti quote:

- n.1 corda TACSR a 200 mm al di sotto della quota del piano teorico di contatto;
- n.1 corda TACSR a 2200 mm al di sopra della quota del piano teorico di contatto.

Per quanto riguarda la disposizione e la costituzione degli ormeggi della corda TACSR, questi dovranno essere realizzati secondo quanto esposto nell’elaborato “E56000/12s: Circuito di terra”.

Le corde TACSR dovranno essere tesate attenendosi a quanto definito dall’elaborato:

- **E70597**: Tabella di posa della corda TACSR utilizzata come fune di terra dei pali TE.

In presenza di blocco automatico il limitatore di tensione, posto alle estremità del tratto di CdT, dovrà essere collegato al binario attraverso il centro della più vicina connessione induttiva.

### 7.12.2 CdT di galleria

Il circuito di terra e protezione di **galleria** dovrà essere realizzato, in conformità a quanto richiesto dal Capitolato Tecnico TE di RFI.

Dovrà essere realizzato un apposito circuito di protezione e messa a terra dei supporti penduli come definito dal seguente schema tipologico di principio:

- **E70422**: Schema tipologico di principio disposizione e costituzione del circuito di protezione in galleria.

	<p>LINEA BOLZANO – MERANO  REALIZZAZIONE NUOVO TUNNEL DEL VIRGOLO A 3 BINARI  SPOSTAMENTO BIVIO LINEA MERANESE</p> <p><b>Linea di contatto</b></p>												
<p>RELAZIONE GENERALE INTERVENTI TE</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NB1D</td> <td>01</td> <td>D 18 RG</td> <td>LC 00 00 001</td> <td>A</td> <td>29 di 31</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NB1D	01	D 18 RG	LC 00 00 001	A	29 di 31
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NB1D	01	D 18 RG	LC 00 00 001	A	29 di 31								

### 7.13 Alimentazione

Il progetto non prevede interventi nella SSE di Bolzano ma solo una diversa destinazione degli alimentatori 3kVcc della stessa.

I dettagli dello schema di alimentazione si evincono dall'elaborato di progetto:

**NB1D01D18DXLC0000005A**

Schema dei sezionamenti TE FINALE

La SSE è oggi equipaggiata con 7 linee di alimentazione 3 kVcc, di cui 4 (n. 3,4, 9 e 10) dedicate alla direttrice Verona-Brennero (stazione e tratta), 1 all'alimentazione della LdC per Merano (n. 16) ed i restanti 2 alimentatori (n. 50 e 70) dedicati ai fasci di scalo ed all'Officina, alle Rimesse Locomotori e all'Officina Manutenzione Rotabili.

In configurazione finale le 7 linee di alimentazione saranno così ripartite:

- **Alimentatori n. 3,4, 9 e 10** dedicate alla direttrice Verona-Brennero (stazione e tratta);
- **Alimentatori n. 16 e 50** dedicate alla direttrice per Merano (stazione e tratta);
- **Alimentatore n. 70** dedicato alla alimentazione della nuova Area Tecnica.

Quest'ultima linea di alimentazione 3kVcc (n. 70) sarà realizzata in cavo dall'uscita della SSE di Bolzano fino alla nuova Area Tecnica. I cavi, nella formazione FG16H1M18 12/20 kV-schermo 120mm<sup>2</sup> 4x1x500mm<sup>2</sup>, saranno rispondenti alla specifica tecnica:

**RFI DTC ST E SP IFS TE 147 A**

CAVI ELETTRICI UNIPOLARI IN RAME PER L'ALIMENTAZIONE DELLE LINEE DI TRAZIONE A 3 kVcc CON CLASSIFICAZIONE DI REAZIONE AL FUOCO AI SENSI DEL REGOLAMENTO UE 305/2011

La linea di alimentazione in cavo di cui sopra sarà posata all'interno di apposita canalizzazione di nuova realizzazione idonea per linee di Media Tensione.

La posa del nuovo sezionatore avverrà rispettando per i cavi di alimentazione, comando e controllo degli enti di piazzale, la tipologia e sezione conformi al disegno R.F.I. n° E71520.

Per considerazioni legate a motivi di esercizio nonché alla funzionalità del dispositivo di alimentazione e protezione, dallo schema elettrico su indicato si evince che le condutture di contatto non dovranno essere elettricamente continue sulle nuove tratte, ma separate in sezioni in modo che, interrompendo la continuità elettrica delle stesse, sia possibile parzializzare l'alimentazione TE.

La continuità elettrica verrà, a seconda delle necessità, stabilita od interrotta grazie all'impiego dei sezionatori a 3kVcc motorizzati e telecomandati dal DOTE.

In caso di telecomando escluso, tutti i sezionatori suddetti potranno essere comandati anche localmente, grazie ad apposito "Quadri comando e controllo" ubicato nella SSE di Bolzano. Per tale motivo a progetto occorre prevedere l'adeguamento alla nuova configurazione di PRG di tale quadro.

	LINEA BOLZANO – MERANO REALIZZAZIONE NUOVO TUNNEL DEL VIRGOLO A 3 BINARI SPOSTAMENTO BIVIO LINEA MERANESE <b>Linea di contatto</b>					
	RELAZIONE GENERALE INTERVENTI TE	COMMESSA NB1D	LOTTO 01	CODIFICA D 18 RG	DOCUMENTO LC 00 00 001	REV. A

Gli schemi elettrici dei comandi dei sezionatori aerei a corno 3kV con argani a motore dovranno essere realizzati secondo la Circolare F.S. RE/ST.IE -IE/1/97-605 del 1997 con oggetto la Motorizzazione e telecomando dei sezionatori sottocarico a 3kV cc.

#### 7.14 Segnaletica TE

Come previsto dalla Linea Guida “RFI.DMA.LG.IFS.8.B” Ed. 09/2008, trattandosi di intervento parziale la segnaletica TE di limite di operabilità e di individuazione delle zone elettriche esistente non sarà modificata.

Su tutti i nuovi sostegni verranno posati cartelli di individuazione costituiti da una targa di colore bianco con caratteri neri e realizzata come indicato nel disegno RFI E.64498, sul quale dovranno essere riportati, distribuite su righe diverse, le seguenti informazioni:

- proprietà e valore della tensione di alimentazione delle linee di contatto;
- tipologia e relativa tensione dell'altra linea sostenuta;
- numero del sostegno;
- tipo del sostegno
- indicazione del posto telefonico più vicino

L'individuazione dei sezionatori avverrà attraverso apposite targhe gialle, di dimensioni 330 x 140 mm, con riportata su una sola faccia, la scritta serigrafata di colore azzurro, realizzata come indicato nel disegno RFI E.70307. La targa dovrà essere applicata sul coperchio degli argani con appositi collanti in grado di resistere alle condizioni climatiche.

Sui sostegni TE i sezionamenti dovranno essere segnalati con i due cartelli con le scritte “ATTENZIONE AL SEZIONAMENTO” e “SEZIONAMENTO”.

Il cartello con la scritta “ATTENZIONE AL SEZIONAMENTO” verrà posato sulla mensola del sostegno TE che precede il tronco di sezionamento, mentre il cartello con la scritta “SEZIONAMENTO” verrà posato sul sostegno origine del sezionamento.

I cartelli di cui sopra, di dimensioni 540x220 mm, dovranno essere realizzati come indicato nel disegno RFI E.55149.

Le discese di alimentazione dovranno essere segnalate tramite un cartello con la scritta “ATTENZIONE ALLE DISCESE DI ALIMENTAZIONE”. Tale cartello dovrà essere posato sulla mensola del sostegno dove si realizza la discesa di alimentazione. Il cartello di dimensioni 540x220 cm dovrà essere realizzato come indicato nel disegno RFI E.55149.

Il cartello di avvertimento dovrà essere conforme a quanto indicato dal disegno RFI E.64496 e dovrà essere applicato sui sostegni al disopra del cartello di individuazione RFI E.64498, rivolto verso il binario e con la superficie parallela allo stesso.

#### 7.15 Telecomando



LINEA BOLZANO – MERANO  
REALIZZAZIONE NUOVO TUNNEL DEL VIRGOLO A 3 BINARI  
SPOSTAMENTO BIVIO LINEA MERANESE

**Linea di contatto**

RELAZIONE GENERALE INTERVENTI TE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1D	01	D 18 RG	LC 00 00 001	A	31 di 31

Gli impianti di Trazione Elettrica delle tratte in oggetto, saranno gestiti in telecomando, con protocollo di comunicazione IEC60870-5-101 o IEC60870-5-104, dal Posto Centrale DOTE di competenza, in corrispondenza del quale dovrà essere implementata la nuova configurazione prevista a PRG.