

**NOUVELLE LIGNE LYON TURIN – NUOVA LINEA TORINO LIONE  
PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE – PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE  
CUP C11J05000030001 - LOTTO COSTRUTTIVO 1**

**Chantier Opérationnel 010 – Cantiere Operativo 010  
CIG ZDB1F80CC0**

**PARTIE CONCEPTION MOE RACCORD FERROVIAIRE DE LA ZONE TECHNIQUE DE TORRAZZA - PROGETTO  
ESECUTIVO DELL'AREA TECNICA DI TORRAZZA**

**Electrification – Elettrificazione  
Rapport Technique – Relazione Tecnica**

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérfifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	11/07/2019	Prima emissione a seguito validazione Telt Première diffusion après validation Telt	E.Ciciotti (GD)	S.Villa (GD)	A.Marra (AI)
A	11/09/2019	Revisione a seguito commenti Telt Révision après commentaires Telt	E.Ciciotti (GD)	S.Villa (GD)	A.Marra (AI)

4	1	0	0	C	1	8	1	9	0	S	T	1	1	O	8	E	R	E	I	M	1	4	0	1	A
L. Cost.	Cantiere Operativo			Contratto				Opera			Tratta	Parte	Fase	Tipo documento	Oggetto	Numero documento			Indice						
L. Const.	Chantier Opérationnel			Contrat				Ouvrage			Tronçon	Partie	Phase	Type de document	Objet	Numéro de document									



**AI ENGINEERING S.r.l.**  
Via Lamarmora, 80 | 10128 Torino  
Tel: +39 011 58 14 511 | Fax: +39 011 56 83 482  
E-mail: posta@aigroup.it



**GEODATA ENGINEERING S.p.A.**  
Corso Bolzano, 14 | 10121 Torino  
Tel: +39 011 58 10 611 | Fax: +39 011 59 74 40  
E-mail: geodata@geodata.it

-

Scala / Echelle

A	P
Stato / Statut	



## SOMMAIRE / INDICE

1	INTRODUZIONE E SCOPO DEL DOCUMENTO .....	4
1.1	Documenti di riferimento .....	4
1.2	Normativa di riferimento.....	4
1.3	Acronimi e definizioni .....	6
2	CONSIDERAZIONI GENERALI .....	7
3	INTERVENTI PREVISTI SULL’IMPIANTO TE .....	11
3.1	Alimentazione .....	11
3.2	Linea di contatto .....	14

## RESUME / RIASSUNTO

Ce document constitue la relation des systèmes d'électrification appartenant à l'usine ferroviaire du site de Dépôt de Torrazza Piemonte.

Dans les pages suivantes, les interventions nécessaires seront présentées dans la station de Torrazza et dans la zone de connexion.

Il presente documento costituisce la relazione degli impianti di elettrificazione facenti parte dell'impianto ferroviario del sito di deposito di Torrazza Piemonte.

Nelle pagine successive saranno presentati gli interventi necessari nella stazione di Torrazza e nella zona di raccordo.

## 1 Introduzione e scopo del documento

L'opera si inserisce nel contesto dei lavori necessari per il trasporto, per ferrovia, dei materiali di risulta degli scavi a partire dal cantiere di Bussoleno fino al sito di destinazione ubicato a Torrazza Piemonte.

Gli impianti e le infrastrutture esistenti presso la stazione dovranno essere modificati e integrati al fine di accogliere i treni carichi provenienti da Bussoleno e consentire il transito dei treni vuoti di ritorno dal sito di accumulo. L'accesso al sito sarà realizzato attraverso la realizzazione di un nuovo raccordo ferroviario collegato alla linea storica Torino-Novara. Il progetto prevede anche la realizzazione di un fascio binari di scarico del materiale, parallelamente alla linea storica. In prossimità del fascio binari, il materiale verrà scaricato su un sistema di nastri trasportatori che provvederà a trasportarlo fino al sito di deposito.

Il trasporto, fino alla zona di scarico, avverrà via treno con trazione elettrica. Tale scelta è stata principalmente dettata da problematiche di transito di treni diesel nel passante ferroviario di Torino, dalla minore prestazione dei treni diesel in presenza di una tratta consistente di ascesa nel passante di Torino per il sotto-attraversamento del fiume Dora e dalla difficoltà a rispettare la velocità commerciale di 80 km/h con trazione termica.

L'obiettivo della presente relazione è la descrizione degli interventi necessari a integrare i sistemi del raccordo ferroviario del sito di deposito di Torrazza Piemonte.

### 1.1 Documenti di riferimento

#### Documenti di base

- 1) PD2\_C2A\_0023\_57-00-00\_10-01\_Evacuazione\_del\_marino\_con\_il\_treno\_A\_F
- 2) DTP\_TO\_TE\_09\_TRTL1\_001\_A\_Piano di Elettrificazione – Tratta Torrazza-Livorno F.is
- 3) RFI\_1\_13\_f\_rl\_009\_01\_001\_001 – Torino Padova - Rinnovo e adeguamento delle condutture di contatto, dei pali e delle mensole di sostegno della linea di alimentazione elettrica – Lotto 1

#### Documenti di Riferimento del PE

- 1) 4100-C18190-ST11-O-8-E-RE-IM-14010 - Elettrificazione – Relazione tecnica
- 2) 4100-C18190-ST11-O-8-E-PL-IM-14020 – Elettrificazione – Piano di elettrificazione 1/2
- 3) 4100-C18190-ST11-O-8-E-PL-IM-14030 – Elettrificazione – Piano di elettrificazione 2/2
- 4) 4100-C18190-ST11-O-8-E-RE-IM-15010– Segnalamento – Relazione tecnica
- 5) 4100-C18190-ST11-O-8-E-PL-IM-15020 – Segnalamento – Piano Schematico 1/2
- 6) 4100-C18190-ST11-O-8-E-PL-IM-15030 – Segnalamento – Piano Schematico 2/2
- 7) 4100-C18190-ST11-O-8-E-RE-IM-16010 – Telecomunicazioni – Relazione tecnica
- 8) 4010-C18190-O-CRI-O-6-E-PL-GC-05020 – Tracciato - Layout schematico funzionale
- 9) 4010-C18190-O-CRI-O-6-E-PL-GC-05040 – Tracciato - Planimetria generale

### 1.2 Normativa di riferimento

Lo studio e la progettazione degli impianti sono stati eseguiti tenendo presente lo stato dell'arte al momento conosciuto e/o disponibile in materia e nel rispetto di quanto stabilito da tutta la normativa tecnica vigente, per quanta applicabile ed in particolare secondo le normative.

Sano state altresì rispettate le disposizioni di legge, specie in materia di sicurezza.

Vengono qua di seguito elencate le principali fonti normative cui è stato fatto riferimento, anche se l'elenco della normativa deve essere intesa comunque come parte non necessariamente esaustiva del panorama normativo:

- 1) Circolare F.S. S.O.C.S/003878 del 23.07.90: Sagome e profili minimi degli ostacoli
- 2) N.T. IE TE n°118 Ed. 1983 -"Norme tecniche per la costruzione di condutture di contatto e di alimentazione a 3 kV cc"
- 3) Circolare IE n°276/611 del 03.07.1981-"Circuito di terra di protezione di piena linea"
- 4) Circolare F.S.RE/ST.IE/1/97-605 Ed.1997 - "Motorizzazione e telecomando dei sezionatori sotto carico a 3 kV cc"
- 5) Nota RFI-DT.ITI.EITE.0028898.12.E - Fili sagomati in rame-argenta, rame-stagna e rame- magnesio per linee aeree di contatto a 3kVc.c.e 25kV c.a.
- 6) Circolare IE/11/98.605 del 30.04.1998 - "Miglioramento delle condizioni di sicurezza nei lavori alle linee di contatto"
- 7) Nota: RFI-DPR\AOOII\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"
- 8) Nota: RFI-DPR\AOOU\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"
- 9) Nota: RFI-DTC.STS\79\P\2014\0001558 del 23/9/2014 - "Cavi in rame per l'alimentazione a 3 kV"
- 10) Nota: RFI-DTC-INC\AOOII\P\2010\0000600 del 06/10-2010 - Barriere antirumore standard per impieghi ferroviari tipo "HS"
- 11) RFI DMA LG IFS 8 B, Ed. 09/2008 - "Segnaletica per linee di Trazione Elettrica
- 12) RFI DPR IM TE SP IFS 033 A - "Linee guida per la redazione degli elaborati progettuali T.E. 3kV"
- 13) Capitolato Tecnico T.E. 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" complete di elenco disegni, allegato E 70598 e disegni in esso richiamati;
- 14) RFI DTC DNS EE SP IFS 177 A (2008) - Sezionamento della linea di contatto e messa a terra di sicurezza per gallerie ferroviarie;
- 15) RFI DPRIM STF IFS TE 088 Sper (2011) - Quadro di sezionamento sotto carico per il sistema di trazione a 3 kV c.c.;
- 16) Istruzione C3 Ed. 1970 - "Istruzione per il circuito di ritorno TE e per i circuiti di terra sulle linee elettrificate a 3 kV cc";
- 17) Istruzione Tecnica TC.T./TC.C/ES.1-18-605 del 12/10/92 - "Applicazione di connessioni elettriche alle rotaie e agli apparecchi del binario".

### 1.3 Acronimi e definizioni

CdR	Circuito di Ritorno TE
CdT	Circuito di Terra di Protezione
LdC	Linea di Contatto
LSU	Palo Tralicciato Flangiato tipo LSU
MT/BT	Media-Bassa tensione
PCC	Posto Centrale Comando/Controllo
PdE	Piano di Elettrificazione
PM	Posto di Movimento
PK	Kilometrica
PJ	Posto di Interconnessione
PPF	Posto Periferico Fisso
PT	Posto Tecnologico
QE	Quadro Elettrico Essenziale
QGBT	Quadro Generale Basso Tensione
RA	Posto di Regolazione Automatica
RFI	Rete Ferroviaria Italiano
RTB	Rilevamento Temperatura Boccole
SCC	Sistema di Comando e Controllo
STF	Specifica Tecnica di Fornitura
TS	Tronco di Sezionamento
TT	Tirante a Terra

## 2 Considerazioni generali

Nel sito di Torrazza per l'accumulo del materiale (marino), è prevista la realizzazione di:

- un deviatoio sinistro che si dirama dal binario dispari della linea Torino - Novara fra le stazioni di Torrazza e Bianzè, essendo prevista in relazione all'attivazione del sistema di comando e controllo della Torino - Padova la trasformazione della stazione di Livorno Ferraris in fermata;
- un fascio di scarico con tre binari e tronchino di sicurezza (di modulo maggiore di 300 m e facenti parte del futuro scalo merci privato di Torrazza);
- aste per il ricovero dei locomotori di manovra da treno della lunghezza minima di 50m; tali binari tronchi svolgeranno anche funzioni di sicurezza.
- Due sistemi di scarico del materiale dai carri ai nastri, installati tra i due binari di stazionamento, come rappresentato in figura Figura 12.
- Sistema a nastro per il trasporto del materiale dalla zona di scarico fino al sito di deposito.
- Ripristino del binario di precedenza dispari della stazione di Torrazza.

Per snellire le operazioni di ingresso e uscita si ritiene opportuno non assicurare il deviatoio di ingresso al raccordo con dispositivo cui articolo 8 Istruzione Servizio Deviatori, ma con fermascambio elettrico bloccabile oppure a chiave. Tale fermascambio dovrà essere protetto dai segnali di protezione e partenza della stazione di Torrazza.

Inoltre, occorrerà prevedere all'arretramento dei segnali di protezione pari lato Novara di circa 200 metri in modo da comprendere il deviatoio di cantiere entro i segnali di protezione stessi. In tal modo la zona di cantiere sarà gestita come raccordo in stazione con una semplificazione delle procedure di inoltro materiali da e per il cantiere rispetto ad una gestione di un raccordo in linea. Tale intervento comporterà il ri-posizionamento dei portali TE (interno ed esterno), come nel seguito descritto in dettaglio.

Allo stato attuale, per le operazioni di semplificazione della rete attuate da RFI, la stazione di Torrazza è munita solamente delle due comunicazioni fra i binari di corsa e le precedenza pari e dispari sono state disarmate e diselettificate.

Dai sopralluoghi effettuati in data 9/5/2018 e 27/3/2019, presso la stazione di Torrazza, è emerso che l'armamento relativo al binario di precedenza dispari (lato FV) è tutt'ora presente per spostamenti di materiali verso l'attigua sottostazione elettrica. Ovviamente tale stazionamento non è attrezzato e non è completo, ma a livello di ingombri appare congruente al progetto. La dorsale principale da questo lato è comunque presente con V317. Dovrà essere installata una nuova comunicazione tra il binario di precedenza e il binario dispari, lato Torino.



**Figura 1: Stazione Torrazza - Binario di precedenza dispari non più elettrificato**

L'armamento relativo allo stazionamento lato opposto al FV (binario pari) invece non è più presente e sono in corso attività di sistemazione delle vie cavi.



**Figura 2: Stazione Torrazza – Binario di precedenza pari integralmente dismesso**

Per potere quindi rendere operativo il traffico del marino verso la zona di accumulo di Torrazza occorrerà prevedere il ripristino del binario di precedenza dispari nella località di servizio all'atto dell'inizio lavori.

In Figura 3 è riportato il layout funzionale della stazione di Torrazza e della zona di raccordo ipotizzata all'inizio dei lavori di scavo del Tunnel di Base.



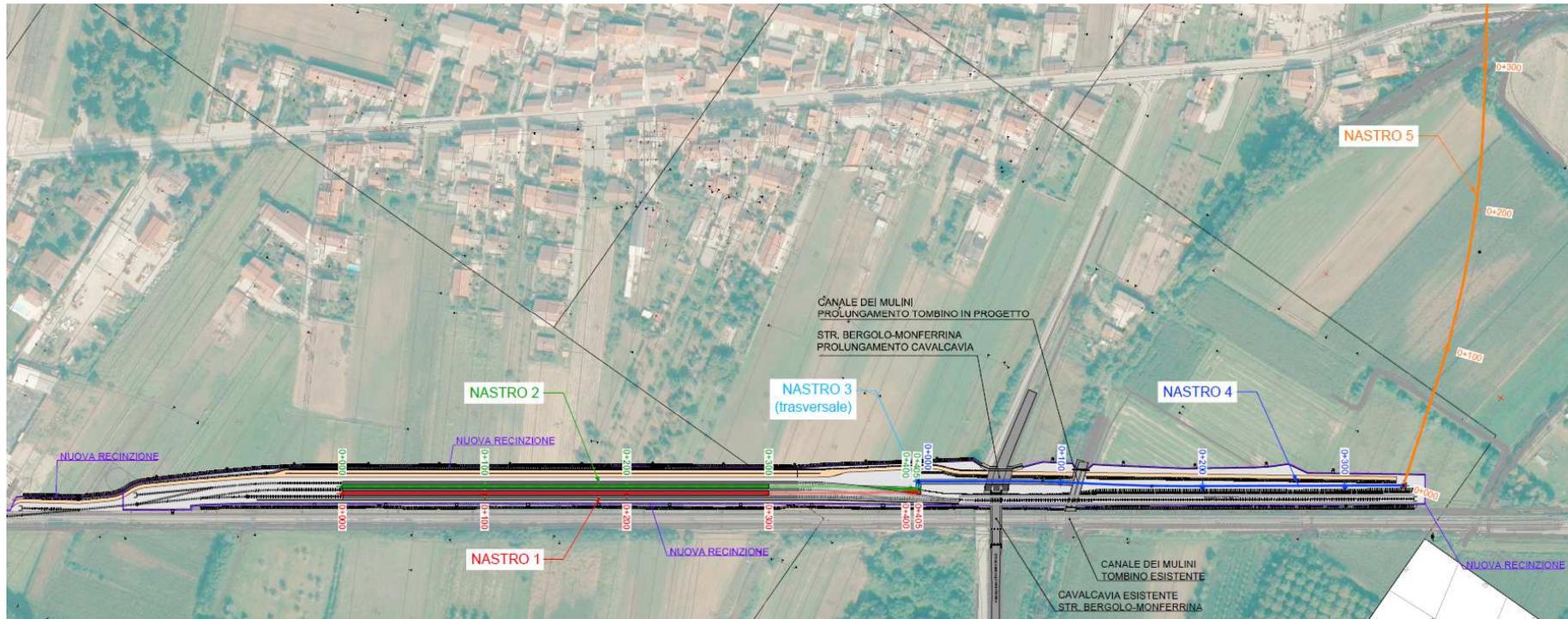


Figura 4: Stralcio planimetrico della zona di scarico su nastro

### 3 Interventi previsti sull'impianto TE

#### 3.1 Alimentazione

In accordo con RFI e allo scopo di separare funzionalmente l'alimentazione del raccordo per lo scarico dall'alimentazione della linea, verrà derivato un nuovo feeder dall'esistente SSE di Torrazza. Con questa soluzione sarà garantita la continuità dell'alimentazione elettrica al fascio binari del raccordo anche in caso di interventi manutentivi che richiedano la "tolta tensione" sulla linea Torino-Novara. Allo stesso modo un guasto nella zona di scarico non avrà ricaduta sulla linea.



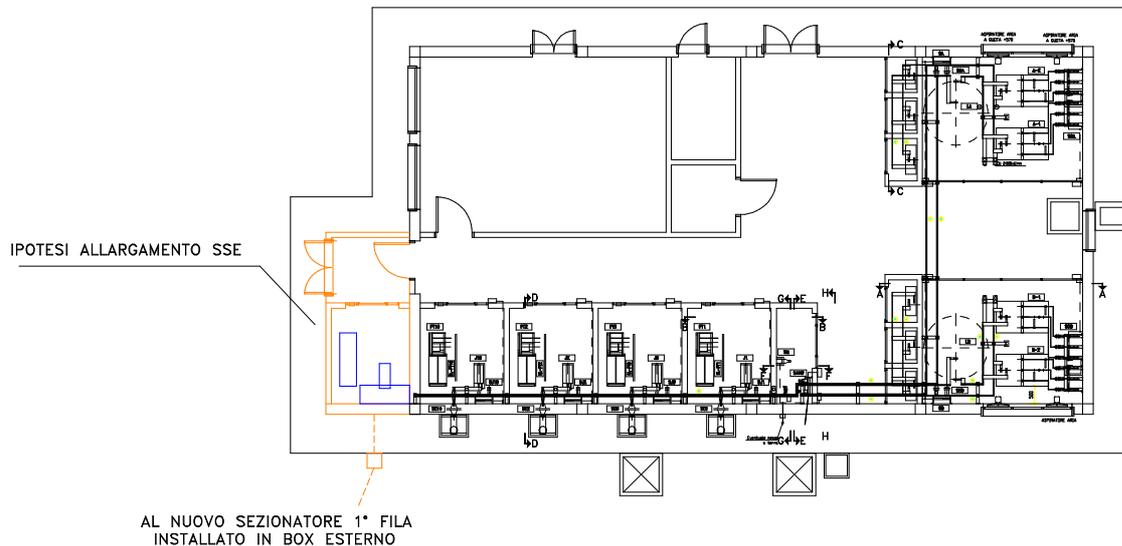
Figura 5: Area della sottostazione di Torrazza

Nella SSE esistente, recentemente rinnovata, sono installati due gruppi raddrizzatori da 5,4 MW. Da valutazioni di massima condivise durante il sopralluogo del 27/3/2019 da RFI, tali gruppi sono in grado di fornire la potenza addizionale, rispetto a quella attualmente destinata alla linea, necessaria per alimentare i treni in arrivo e in partenza dal raccordo e le manovre all'interno dello stesso.

Per derivare la nuova alimentazione, nella SSE esistente di Torrazza sarà quindi inserito un interruttore extrarapido tradizionale; per ricavare lo spazio necessario alla nuova cella si prevede di aggiungere un locale all'edificio esistente sul lato ovest (Torino) prolungando l'esistente muro perimetrale come rappresentato in Figura 7. In questo modo la nuova cella alimentatore risulterà allineata con quelle attualmente esistenti.



**Figura 6: Edificio da ampliare per accogliere le nuove installazioni**



**Figura 7: SSE Torrazza - Ipotesi di ampliamento dell'edificio esistente**

All'esterno della SSE sarà installato un sezionatore di Prima Fila da 3.4kV, comprensivo di scaricatore che sarà installato in Box nel piazzale antistante l'edificio.

Da qui l'alimentazione sarà portata, in cavo, al sezionatore manuale da 3.4kV installato sullo scambio di accesso al sito di deposito. Questa soluzione consente di evitare l'installazione di nuove palificazioni dedicate al feeder, riducendo le potenziali interferenze con gli impianti e le installazioni esistenti.



Figura 8: SSE Torrazza - Ipotesi di collegamento in cavo per l'alimentazione del raccordo

In considerazione della distanza che separa la zona della SSE dal raccordo (circa 2 km) si considera di utilizzare 4 cavi da 500 mmq per il collegamento della nuova alimentazione. Il percorso dei cavi, che saranno alloggiati all'interno di opportuna via cavi a fianco dei binari di linea, si svilupperà prevalentemente sul lato "dispari", rendendo necessari almeno due sottoattraversamenti dei binari e del PL esistente.

All'interno del sito, due dei tre binari (quelli dedicati allo scarico) saranno equipaggiati con sezionatori con lama di terra e isolatori di sezione al fine di garantire l'isolamento e la messa a terra della linea all'interno dei binari.

Il binario di precedenza dispari sarà invece alimentato dalle alimentazioni esistenti attraverso un nuovo sezionatore "33" come rappresentato nel piano schematico riportato in Figura 9.

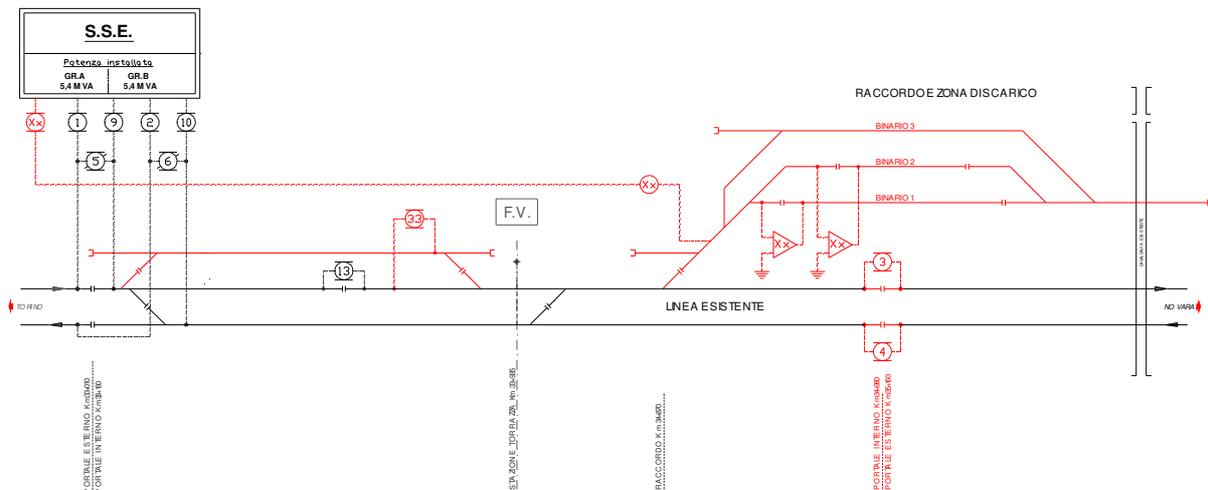


Figura 9: Piano schematico modificato di Torrazza e alimentazione della zona di scarico

### 3.2 Linea di contatto

La linea di contatto esistente, in stazione e piena linea, ha le seguenti caratteristiche tecniche:

Altezza h ..... 5,00 m

Raccordo altimetrico ..... 2 ‰

Filo di contatto:

n.2 fili sagomati sez. .... 100 mm<sup>2</sup> (Ø11,8 mm)

tiro regolato ..... 1.000 Kg

Fune portante:

n. 2 funi portanti sez. .... 120 mm<sup>2</sup> (Ø14 mm)

tiro regolato ..... 1.125 Kg

Circuito di protezione TE:

2 trefoli di Al sez. .... 125 mm<sup>2</sup> (Ø14,5 mm)

2 corde di rame sez. .... 120 mm<sup>2</sup> (Ø14 mm)

In piena linea sono utilizzati pali di tipo LS, mentre in stazione si trovano pali tipo M.

Gli interventi previsti per l'adeguamento dell'impianto TE possono essere sintetizzati come segue.

In fase successiva le soluzioni proposte dovranno essere verificate con RFI e le eventuali modifiche o integrazioni necessarie dovranno essere gestite con l'Appaltatore, così come gli approfondimenti sulle corrispondenti voci a corpo, inserite nella stima economica.

#### Stazione Torrazza

Gli interventi previsti riguardano principalmente il ripristino dell'elettrificazione sul binario di precedenza dispari (lato Torino), che sarà ri-elettrificato.

La linea di contatto dei binari secondari avrà le seguenti caratteristiche:

Altezza h ..... 5,00 m

Raccordo altimetrico ..... 5 ‰

Filo di contatto:

n.1 filo sagomati ..... sez. 100 mm<sup>2</sup> (Ø11,8 mm)

tiro regolato ..... 750 daN

Fune portante:

n. 1 fune portante ..... sez. 120 mm<sup>2</sup> (Ø14 mm)

tiro fisso ..... 819 daN

Per quanto riguarda il binario di precedenza dispari, secondo quanto discusso con RFI durante il sopralluogo effettuato in data 9/5/2018, saranno mantenuti i pali M esistenti e saranno integrate le mensole esistenti con le sospensioni e la LdC necessaria per attrezzare il binario, inclusa l'elettrificazione della nuova comunicazione con il binario dispari.

I pali e le mensole esistenti, che originariamente sostenevano la LdC precedentemente installata e poi rimossa, per quanto ricavato dalle informazioni in possesso allo stato attuale, dovrebbero esser in grado di accogliere le nuove installazioni.

In ogni caso sarà cura del contraente, che avrà in carico la realizzazione delle opere relative, effettuare tutte le verifiche necessarie e prevedere, se il caso, gli interventi di adeguamento necessari. Tali interventi, come sopra indicato, saranno gestiti con l'Appaltatore.



**Figura 10: Pali e mensole esistenti in prossimità dell'attuale precedenza dispari**

Nella parte di linea lato Novara, gli interventi principali riguarderanno il riposizionamento dei portali TE di stazione in seguito allo spostamento dei segnali di protezione e la realizzazione del raccordo di collegamento, incluso il deposito con relativo sezionamento. In questa zona i pali sono di tipo LS.

Secondo quanto rilevato congiuntamente con i tecnici RFI, durante il sopralluogo del 27/3/2019, i portali TE interno (PI) ed esterno (PE) saranno spostati come segue:

- PI alla PK 34+980
- PE alla PK 35+160

I segnali di protezione della stazione di Torrazza saranno, spostati quindi alla PK 35+165.

Il limite di competenza di RFI sarà il cancello di ingresso nel deposito e dal sezionatore di alimentazione della zona di scarico.



Figura 11: Portali TE e Segnali di protezione della stazione di Torrizza da riposizionare

### Zona di Deposito

La linea di contatto del deposito sarà equivalente a quella dei binari di precedenza della stazione Torrizza ovvero:

Altezza h ..... 5,00 m

Raccordo altimetrico ..... 5 ‰

Filo di contatto:

n.1 filo sagomati sez. .... 100 mm<sup>2</sup> (Ø11,8 mm)

tiro regolato ..... 750 daN

Fune portante:

n. 1 fune portante sez. .... 120 mm<sup>2</sup> (Ø14 mm)

tiro fisso ..... 819 daN

Nel deposito la linea di contatto sarà supportata da portali, nella zona di scarico su nastro e da pali a traliccio nell'asta di manovra, come rappresentato in Figura 12 e Figura 13.

I due binari di carico e scarico saranno dotati di dispositivo di sezionamento con lame di terra, secondo quanto riportato nel piano schematico.

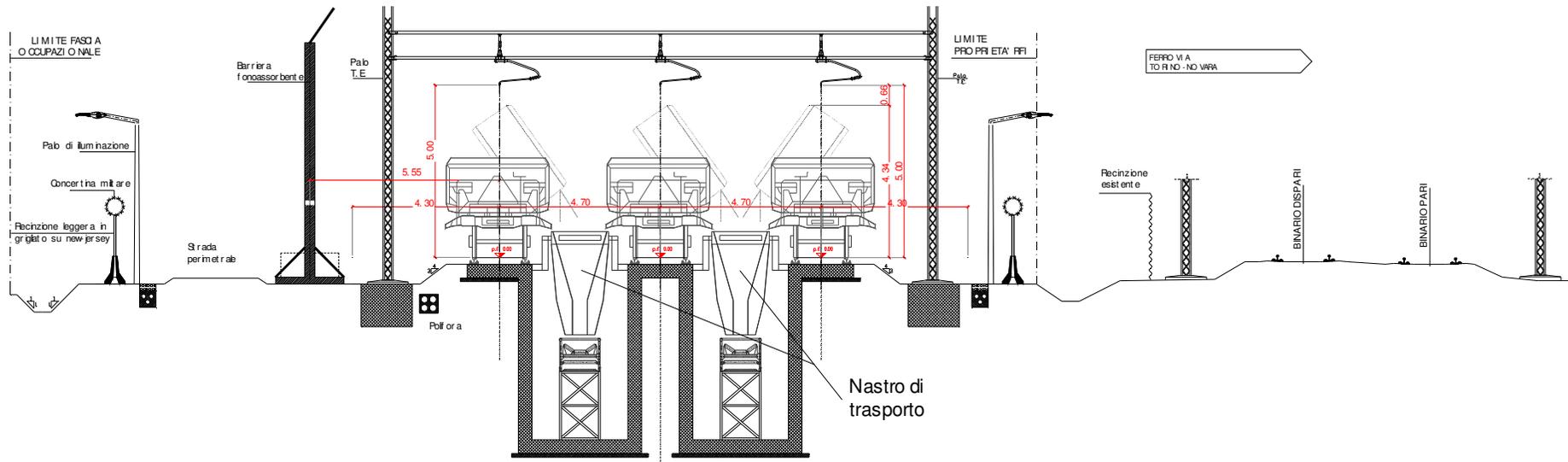


Figura 12: Sezione con portale TE dei binari nella zona di scarico

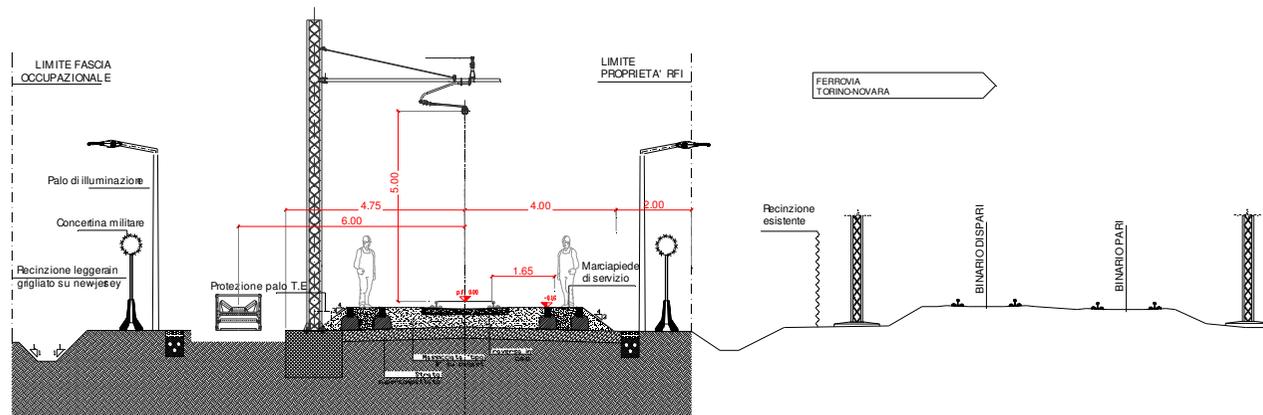


Figura 13: Sezione con TE nella zona dell'asta di manovra