

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



S.O. IMPIANTI DI SEGNALAMENTO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO DELLA LINEA GENOVA – VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA

RELAZIONE TECNICA ERTMS

SCALA:

-

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

I V 0 I 0 0 D 5 8 R O E R 0 0 0 0 0 0 1 C

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione per CdS	D. Riso	Dic. 2021	G. De Simoni	Dic. 2021	G. Fadda	Dic. 2021	M. Gambaro Giu. 2024
B	Revisione per emissione PD	D. Riso	Feb. 2022	G. De Simoni	Feb. 2022	G. Fadda	Feb. 2022	
C	Emissione esecutiva	D. Riso	Giu. 2024	G. De Simoni	Giu. 2024	M. Firpo	Giu. 2024	

File: IV0I00D58ROER0000001C.doc

n. Elab.: X

INDICE

1	INTRODUZIONE	4
2	SCOPO DEL DOCUMENTO	4
2.1	DESCRIZIONE DEL DOCUMENTO	5
2.2	DOCUMENTI DI PROGETTO	5
2.3	RIFERIMENTI TECNICI E NORMATIVI	5
2.3.1	<i>Generali</i>	5
2.3.2	<i>Specifiche ACC e ACCM</i>	5
2.3.3	<i>Specifiche ERTMS</i>	6
2.3.4	<i>Tariffe</i>	7
2.3.5	<i>Specifiche Tecniche di Interoperabilità</i>	7
2.4	ACRONIMI E DEFINIZIONI	7
3	PIANO DI COMMITTENZA	9
4	ELABORATI DI RIFERIMENTO E DATI DI INPUT	10
5	IPOTESI/SCELTE PROGETTUALI	11
6	DETTAGLIO INTERVENTI	13
6.1	ATTREZZAGGIO PIAZZALE ERTMS:	13
6.2	POSTAZIONE PERIFERICA REMOTIZZATA	13
6.3	RTB	13
6.4	SIZE ERTMS	14
6.5	DISTANZIAMENTO E SEZIONI DI BLOCCO	14
6.6	BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE	14
6.7	MODULO TRENI	15
7	FASI DI REALIZZAZIONE ERTMS	16
7.1	FASE 1	16

PROGETTO DEFINITIVO

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO

RELAZIONE TECNICA ERTMS

IV01 00 D 58 RO ER0000 001 C 3 di 37

7.1.1	<i>Fase 1: Tratta Andora (e) – Finale L. (e)</i>	16
7.1.2	<i>Fase 1: Andora</i>	16
7.1.3	<i>Fase 1: Finale L.</i>	16
7.1.3.1	<i>Fase 1.1: Finale L.</i>	17
7.1.3.2	<i>Fase 1.2: Finale L.</i>	17
7.1.4	<i>Fase 1: Posto Centrale</i>	19
7.2	FASE 2	19
7.2.1	<i>Fase 2: tratta Andora (e) – Finale L. (e)</i>	19
7.2.2	<i>Fase 2: Andora</i>	19
7.2.3	<i>Fase 2: Finale L.</i>	20
7.2.4	<i>Fase 2: Posto Centrale</i>	21
7.3	FASE 3	21
7.3.1	<i>Fase 3: Andora</i>	21
7.3.2	<i>Fase 3.1: Finale L.</i>	22
7.3.3	<i>Fase 3.2a: Finale L.</i>	23
7.3.4	<i>Fase 3.2b: Finale L.</i>	24
7.3.5	<i>Fase 3: Posto Centrale</i>	25
7.4	FASE 4	25
7.5	RIEPILOGO INTERVENTI ERTMS	27
8	LIMITI DI BATTERIA	28
9	MODALITA' DI COMPUTAZIONE DELLE OPERE ERTMS	30
9.1	PIAZZALE ERTMS	30
9.1.1	<i>Piazzale ERTMS Finale L. e Andora</i>	31
9.2	CABINA ERTMS	32
9.3	RIEPILOGO COMPUTAZIONE INTERVENTI ERTMS	34

	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONE TECNICA ERTMS	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 58 RO	DOCUMENTO ER0000 001	REV. C	FOGLIO 4 di 37

1 INTRODUZIONE

Le direttive del Piano Generale dei Trasporti, approvato con D.P.C.M. del 10-aprile 1986, prevedevano l'inserimento della linea Genova - Ventimiglia nel "Corridoio Plurimodale Tirrenico" (Ventimiglia - Genova - Roma - Napoli - Palermo - Trapani) con strategia di assicurare la massima concentrazione di obiettivi, mezzi e servizi fra lo Stato, gli altri livelli istituzionali e gli Enti gestori".

In relazione a quanto stabilito da tale P.G.T., le FS inserirono nel Programma pluriennale di Investimenti, approvato con D.I. n. 48 T. bis del 05 marzo 1987, il raddoppio dei tratti Finale Ligure - Loano e Albenga - San Lorenzo al Mare.

Il P.G.T. prevedeva, a completamento funzionale del Corridoio, l'integrazione di questa direttrice con assi trasversali per consentire continue "interrelazioni funzionali tra ambiti territoriali del Paese caratterizzati da assetti economici e sociali di sviluppo".

In tale contesto, la linea Genova - Ventimiglia, completamente raddoppiata, avrebbe potuto assumere una spiccata valenza di corridoio plurimodale per via delle infrastrutture marittime, aeree, stradali e autostradali che interrelazionano con la ferrovia. La linea poteva altresì consentire notevoli prospettive per l'uso ottimale delle singole infrastrutture, per l'eliminazione degli sprechi, per la promozione e lo sviluppo di nuovi e più efficienti servizi.

Con la realizzazione Raddoppio Genova-Ventimiglia si raggiunge:

- L'aumento della capacità del traffico;
- La riduzione dei tempi di percorrenza conseguente all'aumento di velocità commerciale della linea.

Attualmente, affinché la linea Genova – Ventimiglia assolva alle funzioni sopra citate, occorre completare il raddoppio della linea stessa superando i limiti prestazionali imposti dalle strozzature della linea attuale relative alle tratte a binario unico.

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Lo scopo del presente documento è descrivere il Sottosistema di Terra ERTMS di Livello 2 operante stand-alone destinato ad equipaggiare la tratta Andora (i) – Finale L. (i), nonché fornire informazioni sui criteri di base utilizzati nell'affrontare la progettazione tecnica e l'elaborazione del computo metrico.

Sono esclusi dalla presente relazione e dal progetto ERTMS, poiché a carico di altre specialistiche, le seguenti tecnologie:

- GdV
- TLC
- Alimentazione
- Condizionamento

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</p>					
<p>PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONE TECNICA ERTMS</p>	<p>COMMESSA IV0I</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA D 58 RO</p>	<p>DOCUMENTO ER0000 001</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 5 di 37</p>

2.1 DESCRIZIONE DEL DOCUMENTO

Il documento contiene la descrizione:

- degli interventi ERTMS di Cabina e di Piazzale;
- della giurisdizione degli impianti e sistemi di segnalamento;
- delle fasi di attivazione previste.

2.2 DOCUMENTI DI PROGETTO

I documenti del presente progetto sono i seguenti:

[Rif. 1]	Relazione tecnica ERTMS	Cod.: IV0I00D58ROER0000001
[Rif. 2]	Profilo schematico ERTMS di linea	Cod.: IV0I00D58PXER5101001
[Rif. 3]	Elenco Voci Aggiuntive IS - ERTMS	Cod.: IV0I00D58APAS0000001
[Rif. 4]	Computo Metrico estimativo - ERTMS	Cod.: IV0I00D58CEER0001001
[Rif. 5]	Computo Metrico - ERTMS	Cod.: IV0I00D58CMER0000001

2.3 RIFERIMENTI TECNICI E NORMATIVI

Gli impianti di segnalamento dovranno essere realizzati nel rispetto di tutte le norme, disposizioni e regolamenti FS in vigore.

Si elencano nel seguito le disposizioni che più caratterizzano le attività previste in appalto.

2.3.1 Generali

- [Rif.1] Regolamento sui Segnali - Edizione 1947 e successivi aggiornamenti;
- [Rif.2] Regolamento per la Circolazione dei Treni - Edizione 1962 e successivi aggiornamenti;
- [Rif.3] Norme per il Servizio dei Deviatori - Edizione 1994 e successivi aggiornamenti;
- [Rif.4] ISD Istruzioni per il Servizio dei Deviatori - Edizione 1994 e successivi aggiornamenti;
- [Rif.5] Capitolato tecnico IS.01 per l'esecuzione degli impianti di segnalamento, apparati centrali e blocco.

2.3.2 Specifiche ACC e ACCM

Vedi "Relazione tecnica generale cod.: IV0I00D58ROAS0000001".

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</p>					
<p>PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONE TECNICA ERTMS</p>	<p>COMMESSA IV01</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA D 58 RO</p>	<p>DOCUMENTO ER0000 001</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 6 di 37</p>

2.3.3 Specifiche ERTMS

- Rif. [1] Specifica generale del Sottosistema di terra del Sistema Distanziamento Treni ERTMS/ETCS L2 RFI DT ST SCCS SS IS 22 001
- Rif. [2] Specifica dei requisiti funzionali per le transizioni di livello RFI DT ST SCCS SR IS 22 050
- Rif. [3] Specifica dei requisiti funzionali - Postazione Operatore SDT per l'operatore della circolazione RFI DT ST SCCS SR IS 22 049
- Rif. [4] Valorizzazione Variabili ERTMS/ETCS e National Values RFI DT PNE SR 22 001
- Rif. [5] Sistema di Comando e Controllo della Marcia dei Treni ERTMS/ETCS Linee Guida per le attività di Verifica, Attivazione e Modifica delle Applicazioni Specifiche del Sottosistema di Terra - Sistema Distanziamento Treni ERTMS/ETCS RFI DT REER LG IS 22 001 1
- Rif. [6] Vol1 - Specifica dei Requisiti di Sistema ERTMS/ETCS Livello2 su linee attrezzate con segnalamento luminoso laterale e con funzionalità di livello 3 per applicazioni altà densità nei nodi (HD ERTMS) RFI DT ST SCCS SS IS 22 002
- Rif. [7] Dettaglio applicativo dei Requisiti di Sistema ERTMS/ETCS Livello 2 su linee convenzionali senza segnalamento luminoso laterale RFI DT PNE STER SR IS 02 001 1
- Rif. [8] Schema V424a - Condizioni logiche di interfaccia tra ACC-M e RBC per applicazioni ERTMS/ETCS L2 sovrapposte a segnalamento laterale luminoso RFI DT ST SCCS SP IS 08 152
- Rif. [9] Sistema di Comando e Controllo in presenza di ACC-M (SCC-M) - Dettaglio applicativo per la sovrapposizione del sistema ERTMS/ETCS Livello2 su linee attrezzate con segnalamento luminoso laterale e con funzionalità HD ERTMS RFI DT ST SCCS SR IS 08 061
- Rif. [10] Protocollo per l'Interfacciamento tra il Sottosistema Distanziamento Treno (SDT) e il Sistema di Supervisione e Regolazione (SSR) - Specifica Tecnica RFI DTC ST ACCS ST SI 00 001
- Rif. [11] Specifica per l'interfacciamento fra sistemi di supervisione e sistemi di segnalamento per le funzioni di Comando/Controllo (Rif. V425 rev. B) RFI DT ST SCCS SP IS 08 055
- Rif. [12] Fornitura e posa di segnaletica ERTMS per attrezzaggio ERTMS L2 Stand Alone su linee convenzionali RFI DTC PNE SF IS 22 004 1
- Rif. [13] Fornitura e posa di segnaletica ERTMS per attrezzaggio ERTMS L2 Stand Alone su linee convenzionali – Tipologici RFI DTC PNE SF IS 22 005 1
- Rif. [14] Fornitura e posa di segnaletica ERTMS per attrezzaggio ERTMS L2 Stand Alone su linee convenzionali – Cartelli RFI DTC PNE SF IS 22 006 1
- Rif. [15] Specifica dei Requisiti Funzionali per la gestione e la protezione dei movimenti di manovra in stazione con ERTMS/ETCS L2 RFI DT STER SR IS 22 004 1
- Rif. [16] Sistema CCS (Comando, Controllo e Segnalamento) specifica dei requisiti funzionali di integrazione tra apparati RBC sulle linee di RFI RFI DT STER SR IS 22 006 1
- Rif. [17] Specifica dei requisiti per il Key Management Centre RFI A000ISSP0001
- Rif. [18] Protocollo Vitale Standard RFI DTC DNS SS RT IS05 021
- Rif. [19] Sistema di Comando e Controllo della Marcia dei Treni ERTMS/ETCS Livello2 Linee Guida per la predisposizione del Programma di Esercizio RFI DTC PNE SR AV 010011

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</p>					
<p>PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONE TECNICA ERTMS</p>	<p>COMMESSA IV01</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA D 58 RO</p>	<p>DOCUMENTO ER0000 001</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 7 di 37</p>

- Rif. [20] Aparati Centrali computerizzati Multistazione (ACCM ERTMS Oriented) Dettaglio applicativo per linee convenzionali attrezzate con ERTMS/ETCS Livello 2 senza segnalamento luminoso laterale RFI DT ST SCCS SR IS 08 002 1
- Rif. [21] Istruzioni per l'esercizio degli apparati centrali Parte III - Apparati Centrali Computerizzati Multistazione -D - Linee attrezzate con ERTMS/ETCS L2 - Linee a Doppio e Semplice Binario
- Rif. [22] Specifica dei requisiti funzionali Apparati Centrali computerizzati Multistazione (ACCM ERTMS Oriented) Dettaglio applicativo per linee convenzionali attrezzate con ERTMS/ETCS LIVELLO 2 senza segnalamento luminoso laterale RFI DT ST SCCS SR IS 08 002 1

2.3.4 Tariffe

- [Rif.6] RFI, Tariffa dei prezzi "ER" per la Tariffa dei prezzi per la realizzazione di Impianti ERTMS/ETCS - Edizione 2024;
- [Rif.7] RFI, Tariffa dei prezzi "MT" - Tariffa dei prezzi per la realizzazione, le modifiche o riconfigurazioni degli impianti SCMT – SST - Edizione 2024;
- [Rif.8] RFI, Tariffa dei prezzi "MO" - Tariffa per manutenzione ordinaria agli impianti tecnologici – Edizioni 2024;
- [Rif.9] RFI, Tariffa dei prezzi "BA" - Tariffa per manutenzione ordinaria agli impianti tecnologici – Edizioni 2024.

2.3.5 Specifiche Tecniche di Interoperabilità

- [Rif.10] 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;
- [Rif.11] REGOLAMENTO (UE) N. 1303/2014 DELLA COMMISSIONE del 18 novembre 2014 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità concernente la «sicurezza nelle gallerie ferroviarie» del sistema ferroviario dell'Unione europea;
- [Rif.12] Regolamento (UE) 2023/1695 DELLA COMMISSIONE del 10 Agosto 2023 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità per i sottosistemi «controllo-comando e segnalamento» del sistema ferroviario nell'Unione europea;

Oltre ai riferimenti sopracitati, gli impianti, i materiali e le apparecchiature previste dovranno essere conformi alle Leggi, Norme (CEI, CENELEC, UNI, etc.), Specifiche e Circolari vigenti ed applicabili

2.4 ACRONIMI E DEFINIZIONI

Acronimo	Descrizione
ACC-M	Apparato Centrale a Calcolatore Multistazione
APC	Ambiente Prove in Campo
APL	Ambiente Prove in Laboratorio

PROGETTO DEFINITIVO

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO

RELAZIONE TECNICA ERTMS

IV01 00 D 58 RO ER0000 001 C 8 di 37

Acronimo	Descrizione
CUM	Centro Unico di Manutenzione
DVC	Dispositivo Vitale di Conferma
ETCS/ERTMS	European Train Control System - European Rail Traffic Management System
GdV	Gestione della Via
IxL	Interlocking
LM	Location Marker
LNTC	Sistema di Livello Nazionale
PPM	Posto Periferico del Multistazione
PPT	Posto Periferico Tecnologico
QD ERTMS	Quadro Elettrico per Distribuzione alimentazioni alle apparecchiature ERTMS
QL	Quadro Luminoso
QLv/TO	Quadro Luminoso vitale/Terminale Operatore
PC	Posto Centrale
PI	Punto Informativo costituito da due Eurobalise
RBC	Radio Block Centre
RTB	Rilevamento Termico delle Boccole rotabili
SM	Stop Marker
SSB	Sotto Sistema di Bordo
SCMT	Sistema di Controllo della Marcia del Treno
TE	Trazione Elettrica
TLC	Telecomunicazioni
TO	Terminale Operatore

	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONE TECNICA ERTMS	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 58 RO	DOCUMENTO ER0000 001	REV. C	FOGLIO 9 di 37

3 PIANO DI COMMITTENZA

Gli interventi relativi al sistema ERTMS del presente progetto si assume siano soggetti a vincoli di tecnologia proprietaria, in quanto realizzati su impianti che saranno in esercizio allo stato inerziale del futuro sistema ERTMS L2 sulla linea Ge. Voltri (e) – Ventimiglia (e) (secondo programma nazionale ERTMS [Rif.17]).

Nell'Appalto sono incluse tutte le attività di piazzale e di cabina necessarie per il corretto funzionamento del sistema, ovvero:

- Cabina: riconfigurazioni del RBC ubicato presso il Posto Centrale, corse prova, postazioni operatore, progettazione, corsi di formazione;
- Piazzale: fornitura e posa di boe ERTMS, la fornitura e posa dei segnali e tabelle ERTMS.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</p>					
<p>PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONE TECNICA ERTMS</p>	<p>COMMESSA IV01</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA D 58 RO</p>	<p>DOCUMENTO ER0000 001</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 10 di 37</p>

4 ELABORATI DI RIFERIMENTO E DATI DI INPUT

Per la redazione del progetto sono stati presi a riferimento i seguenti documenti di input:

- [Rif.13] Lettera RFI-DPR-DTP_GE\A0011\P\2021\0003020 del 14/07/2021, oggetto: “Richiesta integrazioni e chiarimenti Input di Base”, relativa all’architettura ACCM
- [Rif.14] Lettera RFI-DIN-DINO.GE\A0011\P\2021\0000788 del 27/10/2021, oggetto: “nota prot. RFI-DPR-DTP_GE\A0011\P\2021\0003020 del 14.07.2021”, relativa all’architettura RBC e al distanziamento
- [Rif.15] Lettera RFI.DCO.SCTNO\A0011\P\2021\0000701 del 05/05/2021, oggetto “NPP 0289 Completamento raddoppio linea Ventimiglia-Genova, tratta Andora-Finale Ligure.” relativa alla scheda Dati di input
- [Rif.16] Lettera ITALFERR AGCN.TO.0085103.21.U del 06/08/2021, oggetto “NPP 0289. Completamento raddoppio Genova-Ventimiglia, tratta Andora-Finale Ligure. Trasmissione analisi dati di base forniti da RFI con nota RFI-DINDINO.GE\A0011\P\2021\0000575 del 19/07/2021 (rif. All. 5)” relativa alle integrazioni delle scheda di Input
- [Rif.17] Piano “accelerato” ERTMS/ACC (Rev. Q) del 29/09/2023

e sono stati utilizzati i seguenti elaborati del progetto relativo alle specialistiche GdV e OO.CC.

- [Rif.18] PS IS Finale L. cod.: IV0I00D58PXAS0100001
- [Rif.19] PS IS Borghetto cod.: IV0I00D58PXAS7400001
- [Rif.20] PS IS Albenga cod.: IV0I00D58PXAS0200001
- [Rif.21] PS IS Andora cod.: IV0I00D58PXAS0300001
- [Rif.22] Relazione tecnica generale IS - Piazzale cod.: IV0I00D58ROAS0000001;
- [Rif.23] Relazione tecnica generale IS - Cabina cod.: IV0I00D58ROAS0000002
- [Rif.24] Planimetria di Progetto
- [Rif.25] Macrofasie realizzative e soggezioni all’esercizio ferroviario. Cod.:IV0I00D16RGES0002001

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONE TECNICA ERTMS	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 58 RO	DOCUMENTO ER0000 001	REV. C	FOGLIO 11 di 37

5 IPOTESI/SCELTE PROGETTUALI

Considerato che:

- il Piano Nazionale ERTMS [Rif.17] prevede l'implementazione e l'attivazione dell'ERTMS L2 puro Baseline 3 sulla linea Ge. Voltri – Ventimiglia entro il 2028, mentre il presente progetto sarà realizzato successivamente;
- al momento della redazione del presente Progetto Definitivo non sono disponibili:
 - il progetto inerziale della linea Ge. Voltri – Ventimiglia attrezzata con sistema ERTMS L2 puro;
 - il Programma di Esercizio ERTMS del raddoppio Andora (i) – Finale L. (i);

come condiviso e concordato dalla Committenza, si è assunto che:

- al momento dell'attivazione del raddoppio, l'intera linea Genova Voltri – Ventimiglia sia già attrezzata con ERTMS L2 puro Baseline 3 inclusa la tratta storica Finale L. - Andora; di conseguenza nella nuova tratta dovrà essere implementata la stessa versione di baseline;
- il Posto Centrale di Ge. Teglia relativamente alla parte ERTMS sia completamente allestito e predisposto e che sia strutturato per gestire, senza modifiche hardware, la nuova tratta con le relative fasi di realizzazione, ovvero completo dei seguenti elementi:
 - RBC e relative postazioni operatore ERTMS
 - APC
 - APL
 - Postazioni di Diagnostica e Manutenzione (N e R)
- il RBC ubicato al PC di Ge. Teglia abbia caratteristiche tali da consentire:
 - la suddivisione dell'area di giurisdizione di RBC in un numero predefinito di aree supervisionate;
 - l'esclusione di una specifica area sotto la giurisdizione dell'apparato per necessità, ad esempio, di attività manutentive;
 - il normale esercizio delle restanti aree supervisionate e non escluse anche durante eventuali attività di aggiornamento della configurazione di una singola area oggetto di modifica;
 - in caso di necessità di aggiornamento della configurazione di una specifica area, e dopo lo svolgimento di tutte le necessarie prove su apparato clone (APC), un tempo di upgrade dell'apparato di esercizio limitato al tempo necessario al caricamento della configurazione stessa della sola area modificata.

	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONE TECNICA ERTMS	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 58 RO	DOCUMENTO ER0000 001	REV. C	FOGLIO 12 di 37

- l'interfaccia Operatore di RBC al posto centrale è ridondata ed è l'unico dispositivo per l'impostazione di rallentamenti sull'intera tratta.
- l'attivazione della nuova tratta avvenga per fasi (vedi § 7 per maggiori dettagli);
- gli interventi includano le modifiche agli impianti di Andora e Finale L.;

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONE TECNICA ERTMS	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 58 RO	DOCUMENTO ER0000 001	REV. C	FOGLIO 13 di 37

6 DETTAGLIO INTERVENTI

6.1 ATTREZZAGGIO PIAZZALE ERTMS:

Per quanto riguarda l'attrezzaggio di piazzale ERTMS, sono stati previsti:

- lungo linea:
 - 1 PI tipo SR per ogni cartello STOP MARKER e 1 PI tipo R ubicato 180 m in precedenza
 - ad una distanza massima di 2500 m deve essere presente un PI R per motivi odometrici (in generale un PI R per ogni sezione di blocco)
 - 1 cartello LOCATION MARKER per ogni sezione di blocco
- in stazione per i binari di corsa:
 - 1 PI tipo NR/NT per ogni cartello STOP MARKER e 1 PI tipo R ubicato 50 m in precedenza allo STOP MARKER
 - 1 PI tipo M per ogni Picchetto Limite di Manovra;
- in stazione per i binari di precedenza:
 - 1 PI SR e 1 PI ST ubicato 50 m in precedenza allo STOP MARKER
 - 1 cartello START in asse al PI ST
- per ogni cartello STOP e LOCATION MARKER sono previste 2 Tabelle di Orientamento in precedenza ai cartelli stessi
- i cartelli bi-ettometrici ogni 200 m per ogni binario e ogni direzione

Per quanto riguarda le manovre sono gestite secondo la specifica Rif. [15] con l'utilizzo dei segnali bassi luminosi per le stazioni di Andora e Albenga. In assenza di specifiche dettagliate in merito ai PI ERTMS necessari, si è ipotizzato di inserire 2 PI tipo R in prossimità di ogni segnale basso luminoso. Nel caso in cui il segnale basso è posto davanti allo Stop Marker è sufficiente un solo PI tipo R (in luogo di 2) perché si sfrutta il PI R relativo allo Stop Marker. La stazione di Finale L. sarà gestita con segnali bassi virtuali.

Si precisa che la verifica della visibilità segnali ERTMS (pari a 100 m secondo l'Art. 54 punto 2 del Regolamento Segnali edizione 1947 ristampa 2016 aggiornato al 31-05-2021) è in carico all'Appaltatore, il quale dovrà fornirne evidenza nel progetto Esecutivo.

6.2 POSTAZIONE PERIFERICA REMOTIZZATA

Si è ipotizzata la fornitura di una postazione per ogni stazione presenziabile, ovvero per la stazione di Albenga e per il PC di Borghetto, in quanto si suppone che nelle stazioni di Andora e Finale L. la postazione periferica remotizzata sia già stata realizzata durante il progetto ERTMS della linea Ge. Voltri – Ventimiglia.

6.3 RTB

L'impianto RTB sarà ubicato nella stazione di Albenga dove saranno fermati i treni per la visita a seguito di intervento dei posti di rilevamento RTB 6 e RTB 7.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONE TECNICA ERTMS	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 58 RO	DOCUMENTO ER0000 001	REV. C	FOGLIO 14 di 37

6.4 SIZE ERTMS

Ai fini della computazione ERTMS, in base alla tariffa ERTMS [Rif.6], per il presente progetto sono stati calcolati i seguenti SIZE del RBC rispetto al numero di enti significativi gestiti (aggiunti o rimossi) dal SDT stesso per ogni riconfigurazione:

- FASE 1: SIZE 1
- FASE 2: SIZE 6
- FASE 3: SIZE 1
- FASE 4: SIZE 1

Ai fini della determinazione del SIZE, in base all'avvertenza 5006959 (vedi tariffe [Rif.6]), sono considerati enti significativi i seguenti enti del SDT: CdB, DV, SE, SCMT, ERTMS; in questo progetto sono presenti: CdB AF, deviatori, marker, segnali bassi di manovra, PI fissi, RTB, "C" luminose. Per ogni riconfigurazioni sono stati considerati solo gli enti significativi aggiunti o rimossi rispetto la configurazione precedente; le quantità sono state stimate in base al Profilo di Linea ERTMS [Rif. 2] e in base agli interventi di fase descritti nel paragrafo 7.

6.5 DISTANZIAMENTO E SEZIONI DI BLOCCO

In accordo con la Committenza (vedi lettera [Rif.14]), le sezioni di blocco hanno una lunghezza compresa tra 1060 m e 1500 m, per garantire un distanziamento di 5 minuti sulla tratta Andora – Finale L..

Nel presente PD la numerazione del blocco è a carattere puramente indicativo al fine di permettere la corretta computazione delle opere, visto che, ad oggi, non è noto l'inerziale ERTMS di riferimento per la linea Ge. Voltri – Ventimiglia secondo il Programma Nazione ERTMS [Rif.17].

La numerazione definitiva delle sezioni di blocco, secondo "ISTRUZIONE PER L'ESERCIZIO CON SISTEMA DI BLOCCO RADIO ETCS L2 SENZA SEGNALI FISSI LUMINOSI" edizione 2005 e seguenti, dovrà essere preventivamente concordata con la Committenza ed implementata dall'Appaltatore nel corso del Progetto Esecutivo.

I cdb utilizzati su tutta la linea sono di tipo ad audio frequenza; per maggiori dettagli si veda la Relazione IS [Rif.22][Rif.23].

6.6 BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE

La realizzazione dei basamenti per i cartelli di "Stop Marker/Location Marker" e per le tavole di orientamento, ove necessario, dovrà essere preceduta da attività di verifica dell'assenza di ordigni bellici, in applicazione della Direttiva Tecnica del Ministero della Difesa: "Bonifica Bellica Sistemica Terrestre GEN-BST 001 (Edizione 20/01/2020)".

	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONE TECNICA ERTMS	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 58 RO	DOCUMENTO ER0000 001	REV. C	FOGLIO 15 di 37

Visto che le installazioni di piazzale ERTMS insistono nel sedime delle opere civili relative al nuovo tracciato, si è considerato che la BST sia inclusa nell'Appalto e a carico del progetto delle OOCC.

6.7 MODULO TRENI

Le seguenti stazioni/fermate sono state progettate per treni di composizione massima pari a 400 m:

- Albenga;
- Alassio;
- Finale L.;

mentre le seguenti stazione/fermate sono state progettate per treni di composizione massima pari a 250 m:

- Andora;
- Borghetto;
- Pietra L..

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONE TECNICA ERTMS	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 58 RO	DOCUMENTO ER0000 001	REV. C

7 FASI DI REALIZZAZIONE ERTMS

7.1 Fase 1

Nella **fase 1** sono previste attività di modifica agli esistenti impianti in esercizio di Andora e Finale L. e attività di allestimento dei nuovi impianti di stazione e di linea della tratta da raddoppiare tra Andora e Finale L.

7.1.1 Fase 1: Tratta Andora (e) – Finale L. (e)

Non sono previste attività ERTMS in questa fase, ma solo attività di OO.CC. per la costruzione del nuovo tracciato.

7.1.2 Fase 1: Andora

La fase 1 prevede le seguenti lavorazioni di OO.CC.:

1. demolizione parte marciapiede stazione esistente;
2. costruzione nuova stazione per la parte non interferente con l'esercizio.

Per la gestione delle lavorazioni sopraelencate non sono previste attività di riconfigurazione ACCM e RBC e non sono previste attività ERTMS.

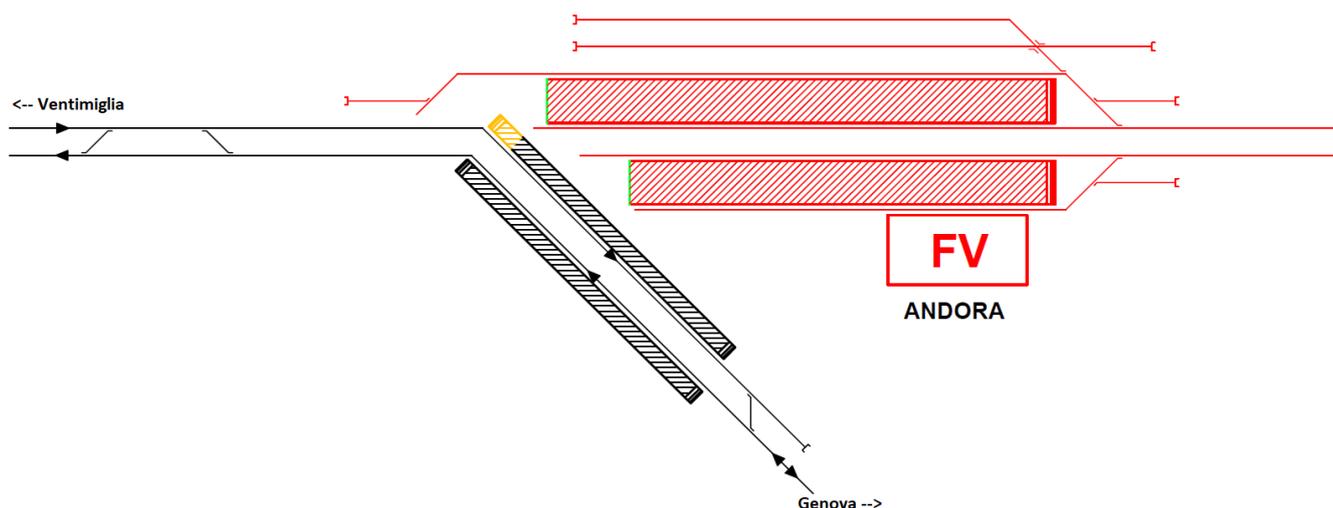


Figura 1: Fase 1 Andora

7.1.3 Fase 1: Finale L.

La fase 1 in Finale L. è divisa in tre sottofasi: 1.1, 1.2a e 1.2b.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</p>					
<p>PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONE TECNICA ERTMS</p>	<p>COMMESSA IV01</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA D 58 RO</p>	<p>DOCUMENTO ER0000 001</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 17 di 37</p>

7.1.3.1 Fase 1.1: Finale L.

La fase 1.1 prevede le seguenti lavorazioni di OO.CC.:

- costruzione galleria lato Ventimiglia, con posa primo tratto binario dispari di raddoppio;
- demolizione parziale binario III, con inserimento paraurti provvisori;
- allargamento II marciapiede;
- fuori servizio binario III;

di conseguenza si è ipotizzato di gestire le lavorazioni OO.CC. sopraelencate mediante funzione ACCM “Esclusione di una zona di binario” (Zona di binario III), la quale non richiede nè la riconfigurazione del RBC né del ACCM.

In questa fase non sono previsti interventi ERTMS.

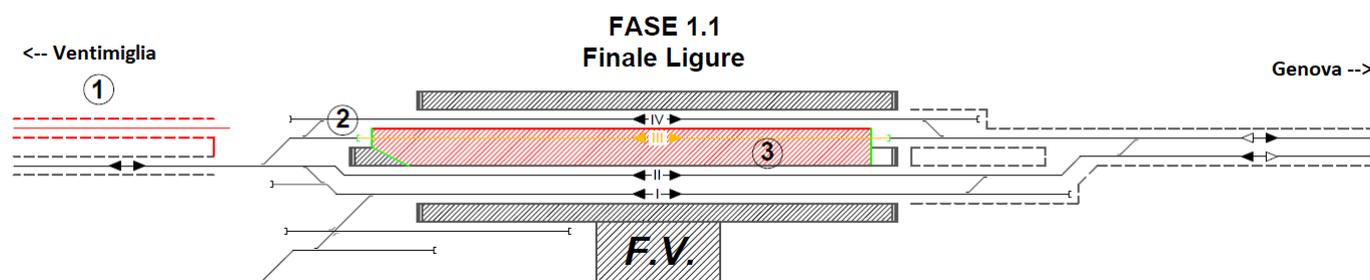


Figura 2: Fase 1.1 di Finale L.

7.1.3.2 Fase 1.2: Finale L.

La fase 1.2 prevede le seguenti lavorazioni di OO.CC.:

1. demolizione parziale binario IV e radice binario III;
2. realizzazione nuovo binario III, con inserimento parte della futura comunicazione provvisoria lato ponente;
3. completamento II marciapiede lato levante, con h=55 cm dal p.f.;
4. riallineamento tratti binari dispari e pari lato levante;

al termine delle lavorazioni è previsto il fuori servizio il binario IV.

	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONE TECNICA ERTMS	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 58 RO	DOCUMENTO ER0000 001	REV. C

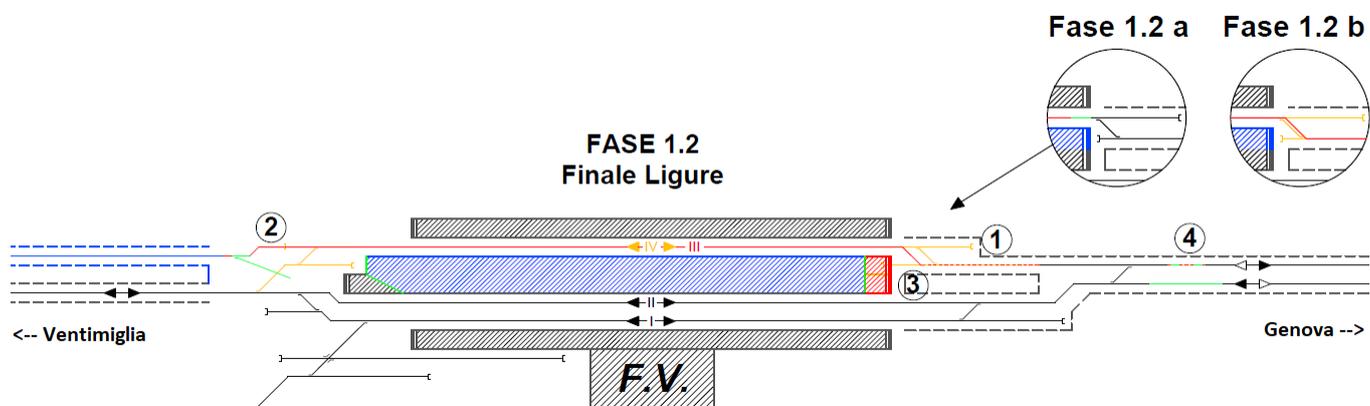


Figura 3. Fase 1.2a e 1.2b di Finale L.

Al fine di garantire l'indipendenza tra il cantiere di lavoro che svolga attività che interessino il binario IV di stazione ed i binari in esercizio lato Genova e per la gestione del trasferimento di rotabili, protetto con movimenti di manovra, tra il IV binario ed i binari in esercizio lato Genova, sono state previste due sottofasi di seguito descritte:

- **sottofase 1.2a** con attività di demolizione parziale del binario IV e radice binario III interessanti solo la radice lato Ventimiglia, ma con mantenimento in esercizio della comunicazione di indipendenza tra il IV binario ed il binario dispari in esercizio, lato Genova;
- **sottofase 1.2b** ove è previsto il completamento della demolizione parziale del binario IV e radice binario III anche lato Genova.

Per la gestione delle lavorazioni sopraelencate è prevista la 1a riconfigurazione ACCM (eliminazione deviatoio estremo lato Ventimiglia) e del RBC in sottofase 1.2a.

La realizzazione della sottofase 1.2b (eliminazione dell'indipendenza tra IV binario e binario dispari in esercizio), è prevista al termine di tutte le lavorazioni di cantiere che interessino il IV binario, che rimane fuori servizio, ed in concomitanza all'attivazione della successiva fase 2; non si prevede la riconfigurazione ACCM ma l'utilizzo delle funzioni rese disponibili dall'ACCM, quali "Esclusione di una zona di binario", "Esclusione enti", "Esclusione stabilizzata enti", ecc., pertanto non è prevista neanche la riconfigurazione del RBC.

	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONE TECNICA ERTMS	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 58 RO	DOCUMENTO ER0000 001	REV. C

Ai fini della computazione ERTMS, in fase 1.2a sono previsti i seguenti interventi:

- rimozione n.1 cdb III binario (da fase 1.1)
- rimozione n.2 cdb binario IV
- inserimento n.2 cdb nuovo binario III
- rimozione n.2 segnali partenza binario III (da fase 1.1) e relativi PI ERTMS
- rimozione segnale partenza binario IV lato Ventimiglia e relativi PI ERTMS

7.1.4 Fase 1: Posto Centrale

In fase 1 è prevista la 1a riconfigurazione del RBC in corrispondenza della fase 1.2a di Finale L..

7.2 Fase 2

La **fase 2** prevede l'attivazione del nuovo tracciato tra Finale L. e Andora, di conseguenza si è considerata la 2a riconfigurazione del RBC e del ACCM per l'intera tratta. Subito dopo l'attivazione della nuova linea, si procederà a porre fuori servizio i binari pari tra Andora e Albenga e tra Borghetto e Finale L. per consentire il completamento a PRG delle stazioni di Andora e Finale L e la circolazione su tali tratte si svolgerà su un solo binario.

7.2.1 Fase 2: tratta Andora (e) – Finale L. (e)

Nel corso di questa fase è prevista la realizzazione delle attività ERTMS (posa PI e segnali ERTMS) sul nuovo tracciato e la conseguente messa in servizio.

7.2.2 Fase 2: Andora

La **fase 2** prevede le seguenti lavorazioni di OO.CC.:

1. completamento secondo marciapiede;
2. allaccio nuovo binario III alla linea esistente, con inserimento nuovo deviatoio in ambito nuovo binario IV;
3. attivazione nuovi binari III e IV

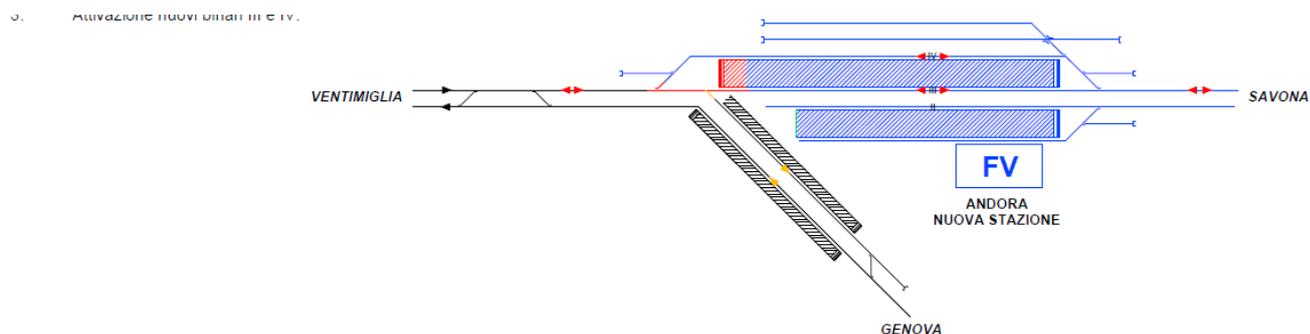


Figura 4. Fase 2 di Andora

che prevede, ai fini della computazione ERTMS:

- realizzazione interventi ERTMS (posa PI e segnali ERTMS) su tutto il piazzale attivabile esclusi i binario I e II lato Ventimiglia come da figura soprastante)
- l'attivazione della nuova linea raddoppiata, lato Genova
- la 2a riconfigurazione ACCM e RBC.

Si precisa che il binario pari della nuova tratta di linea raddoppiata tra Andora e Albenga viene posto temporaneamente "fuori servizio" in attesa del completamento a PRG della stazione, lato Ventimiglia.

7.2.3 Fase 2: Finale L.

La fase 2 prevede le seguenti lavorazioni di OO.CC.:

1. demolizione radice lato ponente e realizzazione parte nuovo binario pari di raddoppio;
2. completamento comunicazione provvisoria tra binario II e binario III e inserimento flessi e paraurti provvisorio in ambito binario II;
3. posa nuove comunicazioni in ambito radice lato levante, con riallineamento parte binario II, con demolizione comunicazione esistente P/D;
4. attivazione nuovo binario dispari.

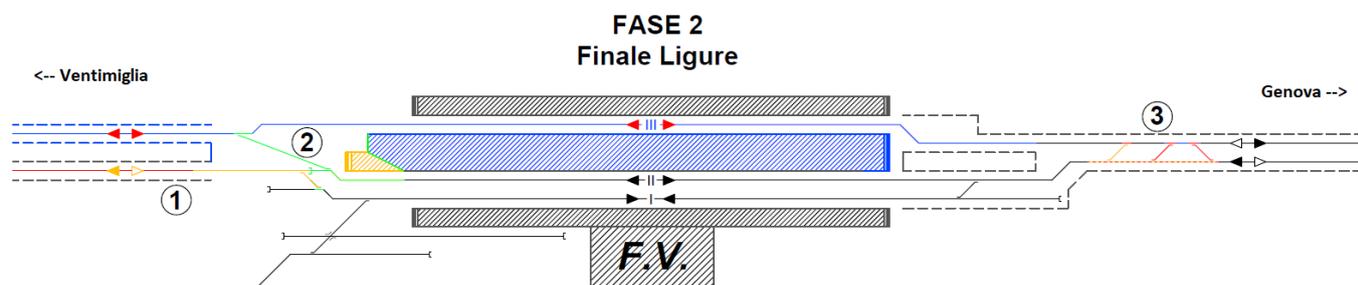


Figura 5: Fase 2 Finale L.

L'esercizio è gestito sui binari I, II e III (il binario I è disponibile solo per movimenti di ribattuta con accesso da radice lato levante, e per accesso a binari di manutenzione).

Si precisa che il binario pari della nuova tratta di linea raddoppiata tra PC Borghetto SS e Finale L viene posto temporaneamente "fuori servizio" per permettere il completamento a PRG della stazione, lato Ventimiglia

Per la gestione delle lavorazioni sopraelencate è prevista la 2a riconfigurazione ACCM e del RBC.

	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONE TECNICA ERTMS	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 58 RO	DOCUMENTO ER0000 001	REV. C	FOGLIO 21 di 37

Ai fini della computazione ERTMS, in fase 2 sono previsti i seguenti interventi:

- rimozione n.3 cdb (da fase 1.2b)
- rimozione n.2 cdb binario di corsa, lato Ventimiglia
- rimozione n.4 cdb provvisori dell'ex IV binario, lato Ventimiglia posati in fase 1.2a
- rimozione e nuova posa n.2 cdb tra binario II e binario III, lato Ventimiglia
- rimozione e nuova posa n.4 cdb dei deviatori in ambito radice levante, lato Genova
- nuovo n.1 cdb binario I
- nuovi n.10 cdb binario dispari
- rimozione segnale di protezione lato Ventimiglia (linea storica) e relativi PI ERTMS
- rimozione e nuova posa segnale partenza da II binario, lato Ventimiglia e relativi PI ERTMS
- rimozione e posa di n.2 segnali di partenza del III binario e relativi PI ERTMS
- posa di nuovi n.2 segnali di protezione lato Ventimiglia e relativi PI ERTMS

7.2.4 Fase 2: Posto Centrale

Nella fase 2 è prevista la 2a riconfigurazione del RBC.

7.3 Fase 3

La **fase 3** prevede il completamento secondo PRG della stazione di Andora e alcune modifiche al ferro della stazione di Finale L. che richiedono la 3a riconfigurazione dell'ACCM e del RBC e che consentiranno lo svolgimento della circolazione su ambo i binari anche nelle tratte Andora-Albenga e PC Borghetto SS-Finale L..

Le attività di fase per l'impianto di Finale L. sono state suddivise nelle tre sottofasi 3.1, 3.2a e 3.2b

7.3.1 Fase 3: Andora

La **fase 3** prevede le seguenti lavorazioni di OO.CC. :

1. demolizione binari e marciapiedi fermata esistente;
2. completamento radice binari I e II lato Ventimiglia;
3. completamento primo marciapiede;
4. attivazione nuovi binari I e II.

	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONE TECNICA ERTMS	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 58 RO	DOCUMENTO ER0000 001	REV. C

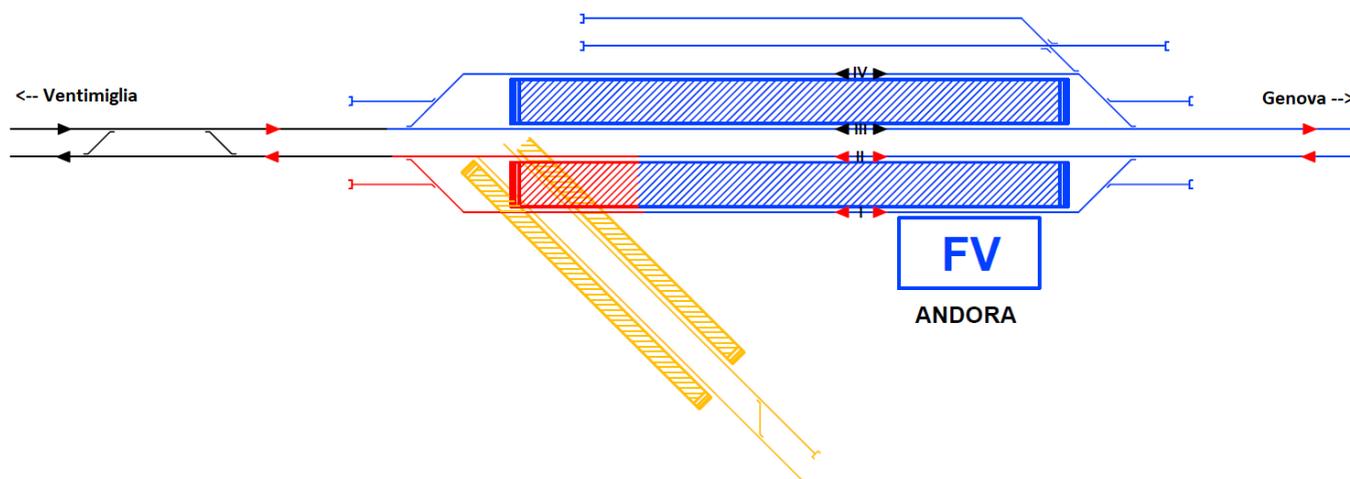


Figura 6: Fase 3 di Andora

Per la gestione delle lavorazioni sopraelencate si prevede:

- la realizzazione degli interventi ERTMS a completamento della radice binari I e II lato Ventimiglia (posa PI e segnali ERTMS);
- la 3a riconfigurazione ACCM e del RBC.

Si precisa al termine della fase 3 il binario pari della nuova tratta di linea raddoppiata tra Andora e Albenga viene messo in servizio regolare mediante rimozione della funzione di “fuori servizio” precedentemente attivata.

Ai fini della computazione ERTMS, in questa fase sono previsti i seguenti interventi:

- nuovi segnali di partenza binario I e II lato Ventimiglia e relativi PI ERTMS
- nuovi 4 cdb binario I e II lato Ventimiglia
- rimozione 5 segnali stazione linea storica

7.3.2 Fase 3.1: Finale L.

La **sottofase 3.1** prevede le seguenti lavorazioni di OO.CC.:

1. demolizione radice lato ponente binario I e realizzazione nuova radice;
2. allungamento lato ponente e innalzamento (a 55 cm dal p.f.) primo marciapiede.

Il binario I è disponibile solo per movimenti di ribattuta con accesso da radice lato levante.

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONE TECNICA ERTMS	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 58 RO	DOCUMENTO ER0000 001	REV. C

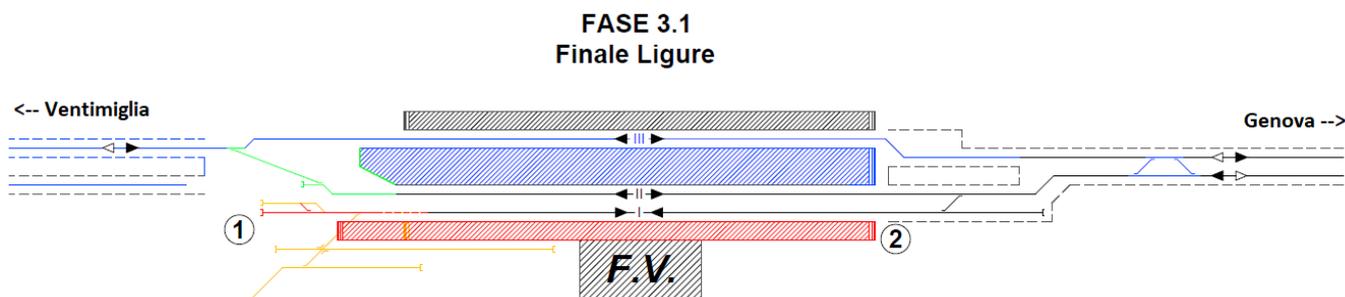


Figura 7: Sottofase 3.1 Finale L.

Per la gestione delle lavorazioni sopraelencate non sono previste attività di riconfigurazione ACCM e del RBC: sul piazzale si prevede la rimodulazione degli esistenti cdb al nuovo assetto della radice lato Ventimiglia, lo spostamento accanto al binario I traslato da OO.CC. dell'esistente segnale basso luminoso e la simulazione, da realizzarsi nelle cassette terminali da deviatoio sul piazzale, del controllo di normalità dei deviatori di indipendenza (eliminati) con il piazzale della Manutenzione soppresso; in cabina si prevede l'utilizzo delle funzioni rese disponibili dall'ACCM, quali "Esclusione di una zona di binario", "Esclusione enti", "Esclusione stabilizzata enti", ecc. per la gestione degli enti soppressi del piazzale della Manutenzione. Il nuovo deviatoio della futura radice del I binario, lato Ventimiglia, si prevede non gestito in quanto immobilizzato con dispositivi di cui all'art. 8 ISD.

Nota: in questa sottofase il binario pari della nuova tratta di linea raddoppiata tra PC Borghetto SS e Finale L continua ad essere temporaneamente "fuori servizio" per permettere il completamento a PRG della stazione, lato Ventimiglia.

Non sono previsti interventi ERTMS.

7.3.3 Fase 3.2a: Finale L.

La fase 3.2a prevede le seguenti lavorazioni di OO.CC.:

1. demolizione radice lato ponente binario II;
2. allaccio nuovo binario pari a binario I mediante posa nuova comunicazione;
3. allungamento lato ponente II marciapiede, fino a raggiungere la lunghezza complessiva di 400 m, con rastremazione lato binario II;

E' inibita la circolazione su binario II esistente.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONE TECNICA ERTMS	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 58 RO	DOCUMENTO ER0000 001	REV. C

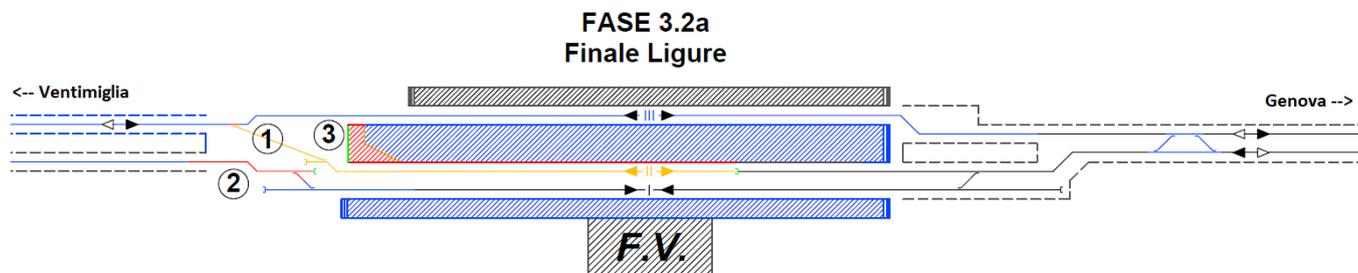


Figura 8: Sottofase 3.2a di Finale L.

Per la gestione delle lavorazioni sopraelencate si prevede:

- la messa in servizio del nuovo PPM, ubicato nel Fabbricato Tecnologico al km 66+220 del piazzale di stazione, per la gestione di tutto il piazzale IS e contemporanea dismissione dell'esistente PPM, ubicato nel FV della stazione;
- la 3a riconfigurazione ACCM e RBC.

L'inibizione della circolazione su binario II (mancanza porzione cdb II di stazionamento lato Ventimiglia e posa di paraurti sullo stesso cdb II di stazionamento da ambo i lati della stazione), si ipotizza gestita mediante l'utilizzo delle funzioni rese disponibili dall'ACCM, quali "Esclusione di una zona di binario", "Esclusione enti", "Esclusione stabilizzata enti", ecc.

Nota: in questa sottofase il binario pari della nuova tratta di linea raddoppiata tra PC Borghetto SS e Finale L. continua ad essere temporaneamente "fuori servizio" per permettere il completamento a PRG della stazione, lato Ventimiglia.

Ai fini della computazione ERTMS, nella fase 3.2a sono previsti i seguenti interventi:

- rimozione n.10 cdb della radice binario I e binari manutenzione, lato Ventimiglia (da fase 3.1)
- nuovi n.2 cdb della radice binario I, lato Ventimiglia (da fase 3.1)
- nuovo n.1 cdb stazionamento/immobilizzazione deviatoio del I binario, lato Ventimiglia (da fase 3.1)
- rimozione n.3 cdb della radice binario II, lato Ventimiglia
- rimozione e posa n.1 segnali di partenza binario II lato Ventimiglia

7.3.4 Fase 3.2b: Finale L.

La **fase 3.2b** prevede le seguenti lavorazioni di OO.CC.:

1. rifacimento binario II e collegamento al nuovo binario pari;

	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONE TECNICA ERTMS	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 58 RO	DOCUMENTO ER0000 001	REV. C

2. attivazione raddoppio.

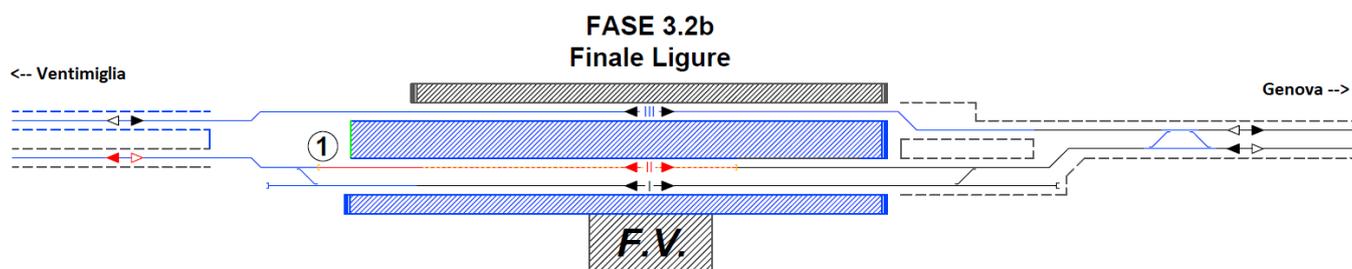


Figura 9: Fase 3.2b di Finale L

Per la gestione delle lavorazioni sopraelencate non sono previste attività di riconfigurazione ACCM e del RBC: sul piazzale si prevede la rimodulazione degli esistenti cdb in relazione al completamento del II binario e l'allestimento definitivo degli enti non possibile nella precedente sottofase (Segnale di partenza, segnale basso luminoso, cassette cdb, ecc., lato Ventimiglia).

Nota: al termine della sottofase 3.2b il binario pari della nuova tratta di linea raddoppiata tra PC Borghetto SS e Finale L viene messo in servizio regolare mediante rimozione della funzione di "fuori servizio" precedentemente attivata; il raddoppio della linea Andora-Finale L. è completamente attivato.

Non sono previsti interventi ERTMS.

7.3.5 Fase 3: Posto Centrale

In fase 3 è prevista la 3a riconfigurazione del RBC che avviene in corrispondenza della Fase 3 di Andora e della Fase 3.2a di Finale L. (fasi contemporanee tra di loro).

7.4 Fase 4

La **fase 4** prevede il completamento della stazione di Finale L. secondo PRG ovvero vengono completate le lavorazioni sul secondo marciapiede, finalizzandone l'innalzamento e l'allungamento lato Ventimiglia. Tale fase richiede la 4a riconfigurazione del RBC e del ACCM.

	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONE TECNICA ERTMS	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 58 RO	DOCUMENTO ER0000 001	REV. C	FOGLIO 26 di 37

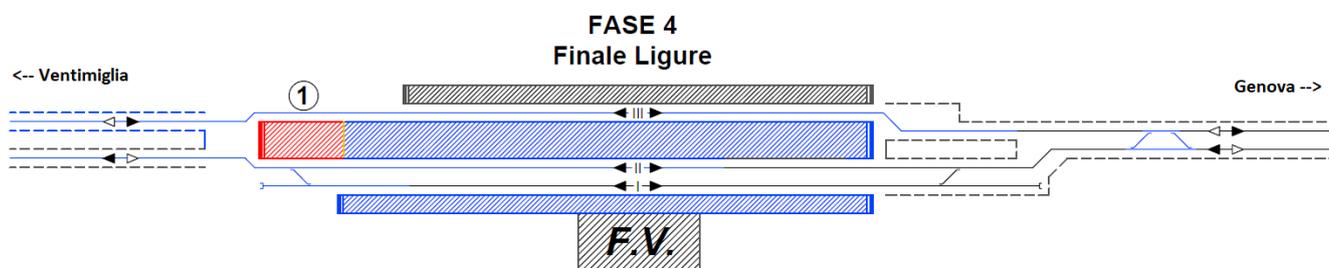


Figura 10: Fase 4 Finale L.

L'attività risulta necessaria in relazione ad alcune criticità relative al segnale di partenza dal III binario verso Genova:

- nelle precedenti fasi si è reso necessario posare il segnale al termine del marciapiede, lato Genova, per rispettare il requisito della Committenza di RFI relativo alla lunghezza del marciapiede utilizzabile per servizio viaggiatori di 400 m;
- nella presente fase, con l'allungamento del II marciapiede, lato Ventimiglia, diviene possibile spostare il segnale in oggetto nel rispetto dei due requisiti richiesti dalla Committenza di RFI, a regime, per la gestione della stazione e relativi:
 - o alla lunghezza del marciapiede utilizzabile per servizio viaggiatori di 400 m;
 - o al cadenzamento a 5 minuti dei treni, con distanze reciproche tra segnali di stazione e di linea da contenere nei limiti di 1060-1500 m.

Ai fini della computazione ERTMS sono previsti in questa fase i seguenti interventi:

- rimozione e posa segnale partenza dal III binario, lato Genova e relativi PI ERTMS
- rimozione e posa n.2 cdb stazionamento e occupazione permanente del III binario, lato Genova

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONE TECNICA ERTMS	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 58 RO	DOCUMENTO ER0000 001	REV. C

7.5 Riepilogo Interventi ERTMS

In base alle fasi di esercizio previste [Rif.25] e sopra descritte, si è ipotizzato che il RBC sia da riconfigurare in corrispondenza delle fasi 1, 2, 3 e 4 (per un totale di n.4 volte) con i relativi interventi di piazzale dei singoli impianti riepilogati nella tabella sottostante.

Interventi ERTMS								
Stazione / Tratta	Fasi							
	1			2	3			4
Fasi	1.1	1.2a	1.2b	2	3.1	3.2a	3.2b	4
Sottofasi	1.1	1.2a	1.2b	2	3.1	3.2a	3.2b	4
Posto Centrale Ge. Teglia		X		X		X		X
Finale L.		X		X	X	X	X	X
tr. Finale L. (e) - PC Borghetto (e)				X				
PC Borghetto				X				
tr. PC Borghetto (e) – Albenga (e)				X				
Albenga				X				
tr. Albenga (e) – Andora (e)				X				
Andora				X		X		

Tabella 1. Interventi ERTMS nelle varie fasi del progetto

Legenda: X= interventi ERTMS

Nel corso delle varie fasi, descritte nei paragrafi precedenti, sono stati evidenziati gli interventi IS che influiscono sulla riconfigurazione del RBC (aggiunta / rimozione enti significativi, ovvero CdB) e sul piazzale ERTMS (aggiunta / rimozione segnali e boe ERTMS) che non sono deducibili dal Profilo Schematico di Linea [Rif. 2].

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONE TECNICA ERTMS	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 58 RO	DOCUMENTO ER0000 001	REV. C	FOGLIO 28 di 37

8 LIMITI DI BATTERIA

Questo capitolo ha lo scopo di riassumere e precisare ciò che è da considerare compreso/escluso nel presente Appalto:

Sono inclusi:

- fornitura, posa e configurazione dei Punti Informativi ERTMS;
- progettazione esecutiva e di dettaglio di tutti gli interventi ERTMS;
- riconfigurazioni RBC per ogni fase di attivazione ERTMS prevista dal progetto
- esecuzione di Verifiche e Prove funzionali reali e in simulato, in campo e in laboratorio;
- fornitura ISA Report per AG/AS;
- Safety Case di integrazione terra/bordo;
- assistenza alle attività di Soggetto 3° e CVT;
- fornitura di corsi, comprensivi di materiale didattico, da destinare ai manutentori del sistema ERTMS;
- fornitura di servizi di manutenzione;
- fornitura di materiali di scorta;
- assistenza all'esercizio;
- corse prova
- realizzazione opere di piazzale consistenti in:
 - fornitura di Segnali SM e LM (comprensive di organi di attacco) e relativa posa su paline esistenti, o di nuova fornitura o su pali TE;
 - fornitura di Tabelle ERTMS ausiliarie: tavole di orientamento, tabelle di località, tabelle PL, tabelle di start, tabelle bi-ettometriche, ecc. (comprensive di organi di attacco) e relativa posa su paline esistenti o di nuova fornitura o su pali TE;
 - fornitura e posa di paline e costruzione dei relativi basamenti per la metà delle tavole di orientamento (l'altra metà delle tavole di orientamento verrà installata sui pali TE);
 - fornitura e posa di tabelle e organi di attacco su pali TE per i cartelli bi-ettometrici.
 - rimozione PI e cartelli ERTMS appartenenti al tracciato storico che risultano interferenti con il tracciato nuovo del raddoppio

Sono escluse:

- fornitura flussi 2 Mb/s per collegamento RBC – MSC;
- fornitura di sottosistemi di bordo per l'esercizio del sistema;
- fornitura in opera di impianti di condizionamento;

PROGETTO DEFINITIVO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
----------	-------	----------	-----------	------	--------

RELAZIONE TECNICA ERTMS

IV01	00	D 58 RO	ER0000 001	C	29 di 37
------	----	---------	------------	---	----------

- rimozioni enti di segnalamento tracciato storico, eccetto quanto interferente con il nuovo tracciato (cartelli e PI ERTMS);
- quanto necessario alla fornitura e realizzazione del RBC nel Posto Centrale e delle relative opere in Posto Centrale, in quanto già fornito nel progetto ERTMS L2p relativo alla linea Ge. Voltri – Ventimiglia (vedi § 5), ovvero:
 - fornitura in opera di RBC (Normale), RBC (Riserva), RBC (Clone - APC) e RBC per laboratorio (APL), completi di Postazione Operatore
 - fornitura in opera di banchi per Postazione Operatore APL;
 - fornitura in opera del quadro elettrico di distribuzione;
 - fornitura in opera delle apparecchiature e cablaggi dei dispositivi di alimentazione a valle del quadro elettrico di distribuzione;
 - posa, allacciamento, configurazione, di tutte le apparecchiature ERTMS;
 - allacciamento delle apparecchiature ERTMS ai sistemi di alimentazione no-break (di altra fornitura);
 - interfacciamento con il sistema ACC-M;
 - interfacciamento con il sistema SCC-M;
 - modularità RBC
 - fornitura in opera di sottosistema di bordo per l'esecuzione di test di integrazione Terra/bordo;
 - corso Formazione DCO.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</p>					
<p>PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONE TECNICA ERTMS</p>	<p>COMMESSA IV01</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA D 58 RO</p>	<p>DOCUMENTO ER0000 001</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 30 di 37</p>

9 MODALITA' DI COMPUTAZIONE DELLE OPERE ERTMS

9.1 Piazzale ERTMS

E' stata prevista la fornitura e posa delle boe, dei segnali e tabelle ERTMS a carico dell'Appaltatore, poiché:

- non essendo nota la tecnologia con cui sarà realizzato l'ERTMS della linea Genova - Ventimiglia, non è possibile approvvigionare secondo i materiali di fornitura RFI le boe ERTMS dello stesso fornitore;
- ad oggi non sono previsti a categorico RFI i segnali e le tabelle ERTMS.

Riguardo la fornitura e posa dei segnali, tavole e tabelle ERTMS sono state computate le seguenti attività per tutta la nuova linea:

- fornitura e posa di tutti i cartelli, tavole e tabelle ERTMS (Stop Marker, Location Marker, Start, Marker Board, Bi-ettometrici e Tavole di Orientamento);
- fornitura e posa di:
 - paline (compreso organi d'attacco e costruzione del basamento);
 - attrezzatura UNIFER per ogni palina.

Per quanto riguarda la computazione dello smaltimento terre di risulta sono stati utilizzati i seguenti dati di input:

- rapporto peso/volume terre pari a 19;
- distanza discarica:
 - rifiuti non pericolosi 36 km
- % suddivisione rifiuti:
 - rifiuti non pericolosi 100 %

Per quanto riguarda le maggiorazioni, le tariffe ER2024 prevedono solo quelle relative ai lavori in orario notturno e in galleria. Considerando che la realizzazione delle opere relative al nuovo tracciato saranno eseguite fuori esercizio, non è stato applicata alcuna maggiorazione, mentre per gli interventi relativi alle stazioni di Andora e Finale L., considerato che sono impianti in esercizio, è stato ipotizzato che le lavorazioni siano effettuate di notte e pertanto sono state computate a misura le maggiorazioni per lavoro notturno.

Le maggiorazioni in galleria sono state applicate a tutta la linea in base all'ubicazione degli enti ERTMS (dentro o fuori galleria, in base al Profilo di Linea ERTMS[Rif. 2]) e computate a corpo.

	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONE TECNICA ERTMS	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 58 RO	DOCUMENTO ER0000 001	REV. C	FOGLIO 31 di 37

9.1.1 Piazzale ERTMS Finale L. e Andora

Limitatamente alle stazioni di Andora e Finale L., la computazione è stata effettuata completamente a misura e sono state utilizzate le seguenti voci di tariffa MO e MT per computare gli interventi di rimozione durante le varie fasi (rimozioni di boe, segnali e tabelle ERTMS, in quanto voci non presenti nelle tariffe ER):

- “MO.SG.I.5101.A Rimozione d'opera di tabelle o cartelli indicatori, di cui alle voci n° MO.SG.I.2101 e n° MO.SG.I.2103” per rimozione cartello Stop Marker da palina
- “MO.SG.I.5105.A Rimozione d'opera di tavole di orientamento di qualunque tipo in precedenza ai segnali” per rimozione tavola d'orientamento da palina
- “MT.RM.A.2108.A Rimozione, riclassificazione e trasporto a piè d'opera di Boa Eurobalise 1023 Bit compresa la rimozione del Kit di fissaggio” per rimozione boe ERTMS

Nel dettaglio per Finale L. sono state computate le seguenti rimozioni/pose di segnali ERTMS relative alle varie fasi di attivazione, che sono state inserite all'interno del computo IS relativo all'Appalto di Piazzale, stimate in base a quanto descritto nel § 7:

- Fase 1:
 - rimozione di n.1 palina relativa al segnale di partenza del binario IV lato Ventimiglia e rimozione di n.2 paline relative alle tavole orientamento
 - rimozione di n.2 paline relative ai segnali di partenza del binario III e rimozione di n.4 paline relative alle tavole di orientamento (da fase 1.1)
- Fase 2:
 - rimozione di n.3 paline relative al segnale di partenza lato Ventimiglia del binario II , ai segnali di partenza lato Genova e lato Ventimiglia del binario III e rimozione di n.6 paline relative alle tavole di orientamento
 - posa di n.3 paline relative al segnale di partenza lato Ventimiglia del binario II e dei segnali di partenza del binario III e la posa delle relative n.6 tavole di orientamento
 - rimozione dall'ancoraggio in galleria del segnale di protezione lato Ventimiglia (linea storica) e delle n.2 tavole di orientamento
 - ancoraggio in galleria dei n.2 segnali di protezione lato Ventimiglia e delle 4 tavole di orientamento
- Fase 3:

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</p>					
<p>PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONE TECNICA ERTMS</p>	<p>COMMESSA IV01</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA D 58 RO</p>	<p>DOCUMENTO ER0000 001</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 32 di 37</p>

- spostamento (posa e rimozione) di n.1 palina relativa al segnale di partenza lato Ventimiglia del binario II e di n.2 paline delle tavole di orientamento
- Fase 4:
 - spostamento (posa e rimozione) di n.1 palina relativa al segnale di partenza lato Ventimiglia del binario II e di n.2 paline delle tavole di orientamento

mentre per Andora sono state computate le seguenti rimozioni/pose nelle varie fasi di attivazione:

- Fase 2:
 - attrezzaggio di tutta la stazione eccetto quanto interferente con il tracciato storico;
 - rimozione di n.6 paline in totale, ovvero dei n.2 segnali di protezione lato Ventimiglia (che saranno riposizionati) e dei n.4 segnali di partenza presenti sul tracciato storico e di n.12 paline relative alle tavole di orientamento (enti interferenti con nuovo tracciato);
 - posa dei rimanenti enti relativi ai binari I e II, ovvero posa di n.2 paline relative al segnale di partenza lato Ventimiglia del binario I e II e delle n.4 tavole di orientamento

9.2 Cabina ERTMS

Per ogni fase di attivazione (vedi §7.5) è stata prevista una riconfigurazione ERTMS del RBC ubicato al Posto Centrale; nel dettaglio è stato previsto:

- assistenza all’esercizio post-attivazione per ogni fase di attivazione con la VdT: “ST.VA.A.0001.A Prestazioni di assistenza all’esercizio mediante tecnici specializzati senior. Per ogni uomo/giorno”;
- fornitura ISA report in funzione del valore del SIZE ERTMS calcolato per ogni riconfigurazione (considerando gli enti significativi oggetto di modifica, secondo quanto illustrato al §6.4): ER.IR.A.2001.x (dove x corrisponde alla lettera che individua il size della riconfigurazione secondo la tariffa ER);
- riconfigurazione del RBC computando:
 - una quota fissa e indipendente dal numero di enti significativi da modificare in ogni fase dipendente dal size del RBC V.d.T. gruppo ER.RC.C.3101;
 - una quota variabile in base al numero di enti significativi aggiunti/rimossi calcolati in ogni fase con la VdT ER.RC.C.3102.A;

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONE TECNICA ERTMS	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 58 RO	DOCUMENTO ER0000 001	REV. C	FOGLIO 33 di 37

- fornitura di postazione operatore remotizzata nelle stazioni di Albenga e Borghetto computate con le VdT:
 - ER.RB.B.3101.B monitor LCD 24" fornito in opera
 - ER.RB.B.3101.F Terminale Operatore (TO), completo di DVC (Dispositivo Vitale di Conferma), fornito in opera
 - AC.VV.A.1101.A Fornitura di scrivania operativa (160x80x72)
 - AC.VV.A.1101.B Fornitura di seduta operativa per DM/DCO con poggia nuca regolabile in altezza, schienale medio alto regolabile in altezza
 - AC.PO.A.3101.I Fornitura in opera di remotizzazione di Postazione Operatore
- fornitura della Specifica dei test in laboratorio e in campo computata con la Voce Aggiuntiva VA.IV12.A01.58.E002 (valida per l'intera tratta e computata una volta sola nella fase in cui si attiva la nuova linea)
- esecuzione di corso per operatore di Manutenzione computato con la Voce Aggiuntiva VA.IV12.A01.58.E010 (valida per l'intera tratta e computata una volta sola nella fase in cui si attiva la nuova linea)
- fornitura materiali di scorta computati con la Voce Aggiuntiva VA.IV12.A01.58.E009 (valida per l'intera tratta e computata una volta sola nella fase in cui si attiva la nuova linea)
- estensione di un biennio di manutenzione contrattuale del SDT/RBC, come definita contrattualmente, oltre il primo biennio compreso dalle tariffe 2024 computata con la Voce Aggiuntiva VA.IV12.A01.58.E017 (valida per l'intera tratta e computata una volta sola nella fase in cui si attiva la nuova linea)
- sessioni di corsa prova per ogni fase di attivazione computate con la VdT "ER.RB.F.2102.C Importo riconosciuto alla voce ER.RB.F.2101.C comprensivo della maggiorazione dell'onere del personale per lavoro notturno"; la quantità di sessioni di corse prova è stata calcolata sul totale dei km di linea da attivare (31 km circa) in base all'esperienza pregressa ed è stata ripartita sulle diverse fasi di attivazione;
- esecuzione dei rilievi relativi alle posizioni dei binari, dei deviatori e di tutti gli enti significativi ai fini ERTMS su tutti i binari centralizzati dove è previsto attrezzaggio ERTMS con la seguente VdT computata a misura: "ER.RB.E.2102.A Rilievo della posizione del binario, degli scambi e di tutti gli enti significativi ai fini ERTMS rispetto all'asse di progetto con tolleranza ammessa di più o meno 10 cm.", con il relativo sovrapprezzo ER.RB.E.2102.B e la maggiorazione per lavoro eseguito in galleria.

	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONE TECNICA ERTMS	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 58 RO	DOCUMENTO ER0000 001	REV. C	FOGLIO 34 di 37

Tutte le voci di cabina sono state computate a corpo, eccetto che la VdT ER.RB.E.2102.A e i suoi relativi sovrapprezzi.

9.3 Riepilogo computazione interventi ERTMS

In assenza dei piani schematici IS/ERTM di fase, le computazioni delle riconfigurazioni del RBC e della posa/rimozione segnali e boe ERTMS relative alle stazioni di Andora e Finale L. sono state stimate in base a quanto esposto nel §7, mentre per la linea le quantità sono state computate secondo il Profilo di Linea ERTMS [Rif. 2]. Le quantità sopracitate sono riportate nella tabella riassuntiva sottostante:

		FASE	1	2	3	4
		RICONFIGURAZIONE RBC	SI	SI	SI	SI
Finale L.	Enti significativi nuovi (*)	2	17	3	2	
	Enti significativi rimossi (*)	5	15	13	2	
	Segnali nuovi	-	7	1	1	
	Segnali rimossi	3	4	1	1	
	PI ERTMS nuovi	-	18	2	2	
	PI ERTMS rimossi	6	8	2	2	
Andora	Enti significativi nuovi (*)	-	-	4	-	
	Enti significativi rimossi (*)	-	-	-	-	
	Segnali nuovi	-	10	2	-	
	Segnali rimossi	-	6	-	-	
	PI ERTMS nuovi	-	46	6	-	
	PI ERTMS rimossi	-	12	-	-	
Andora (e) - Finale L. (e)	Enti significativi nuovi (*)	-	201	-	-	
	Enti significativi rimossi (*)	-	90	-	-	
	Segnali nuovi	-	88	-	-	
	Segnali rimossi	-	-	-	-	
	PI ERTMS nuovi	-	101	-	-	
	PI ERTMS rimossi	-	-	-	-	
PC Ge. Teglia	Enti significativi totali (*)	7	323	20	4	

Tabella 2. Tabella riassuntiva ERTMS di cabina

(*) secondo la definizione data nella VdT ER.RB.A.3102.B (vedi tariffe [Rif.6]), ovvero CdB, sezione Bca e sezioni virtuali, PL, RTB, PMF; in questo progetto sono presenti solo CdB e RTB.

Si precisa che tutto il nuovo attrezzaggio ERTMS (cabina e piazzale) relativo alla nuova linea raddoppiata tra Finale L. (i) e Andora (i) è stato computato in Fase 2, mentre nelle restanti fasi sono state computate le modifiche al ferro imputabili alle sole stazioni di Andora e Finale L. (piazzale) e le riconfigurazioni al RBC (cabina).

	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONE TECNICA ERTMS	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 58 RO	DOCUMENTO ER0000 001	REV. C	FOGLIO 36 di 37

In base a quanto indicato al §5, considerando che non è disponibile il progetto inerziale che può influenzare gli interventi nelle fasi successive, gli interventi relativi alle varie fasi realizzative di piazzale nelle stazioni di Finale L. e Andora sono stati computati a misura.

Gli enti significativi, presenti in questo progetto, ai fini della riconfigurazione del RBC sono i cdb e i RTB. Per ogni fase di attivazione si sono considerati al fine della computazione della riconfigurazione del RBC sia i cdb aggiunti sia i cdb rimossi; per la fase 2, considerata la disattivazione all'esercizio della linea storica sono stati stimati anche tutti gli enti significativi rimossi dalla linea storica stessa in aggiunta a tutti quelli della nuova linea attivata.

Nella seguente tabella sono riportate le quantità di PI, segnali e tabelle ERTMS suddivise per WBS.

PROGETTO DEFINITIVO

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO

RELAZIONE TECNICA ERTMS

IV01 00 D 58 RO ER0000 001 C 37 di 37

WBS	Impianto	N. PI ERTMS nuovi TOTALE	N. PI nuovi in GALLERIA	N. Segnali SM nuovi	N. segnali LM nuovi	N. Segnali SM e LM nuovi in Galleria	N. Segnali SM e LM nuovi su Viadotto	N. TAV. ORIENT. nuove	N. CART. BIETTROM. nuovi	N. tab. int. MARKER BOARD nuovi	N. tab. START nuove
ER03B	Andora Fase 2	46	14	10	6	10	3	32	84	16	3
ER03C	Andora Fase 3	6	-	2	-	-	-	4	-	2	1
ER750	Alassio	10	10	-	16	16	0	32	107	16	-
ER020	Albenga	61	6	12	14	6	2	52	144	26	4
ER740	Borghetto	16	8	4	18	18	-	44	157	22	-
ER730	Pietra	12	10	-	18	16	2	36	114	18	-
ER01A	Finale L. Fase 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ER01B	Finale L. Fase 2	18	6	7	2	2	0	14	70	7	1
ER01C	Finale L. Fase 3	2	-	1	-	-	-	2	-	1	1
ER01D	Finale L. Fase 4	2	-	1	-	-	-	2	-	1	-

Tabella 3. Tabella riassuntiva ERTMS di piazzale