

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP: J71H92000020011

## U.O. IMPIANTI DI SEGNALAMENTO

## PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

## VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TORTONA - VOGHERA

## RELAZIONE TECNICA IMPIANTI DI SEGNALAMENTO

SCALA:

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

I Q 0 1    0 1    R    5 8    R O    I S 0 0 0 0    0 0 1    A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	PRIMA EMISSIONE	M. Messina	Settembre 2021	A. Parenza	Settembre 2021	M. Berlingieri	Settembre 2021	
		M. Prette						
		D. Rizzo						



## INDICE

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>5</b>
<b>2. INTRODUZIONE.....</b>	<b>7</b>
<b>3. DEFINIZIONI E ACRONIMI.....</b>	<b>8</b>
<b>4. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>10</b>
4.1 GENERALI .....	10
4.2 SPECIFICHE ACC E ACCM .....	10
4.3 SCMT .....	11
4.4 SISTEMI DI ALIMENTAZIONE.....	12
4.5 RIFERIMENTI EUROPEI.....	13
4.6 RIFERIMENTI NAZIONALI.....	13
<b>5. DOCUMENTI DI PROGETTO .....</b>	<b>14</b>
<b>6. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....</b>	<b>15</b>
<b>6.1 SCENARIO TECNOLOGICO DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>16</b>
<b>6.2 IL POTENZIAMENTO TECNOLOGICO .....</b>	<b>20</b>
6.2.1 IMPIANTI DI SEGNALAMENTO E GESTIONE DELLA CIRCOLAZIONE.....	20
6.2.1.1 ACC VOGHERA.....	20
6.2.1.2 ACC TORTONA.....	22
6.2.1.3 TRATTA VOGHERA TORTONA .....	25
6.2.1.3.1 FASE 1 .....	26
6.2.1.3.2 FASE 2 .....	26
6.2.1.3.3 FASE 3 .....	27
6.2.1.3.4 FASE 4 .....	28
6.2.1.3.1 FERMATA DI PONTECURONE .....	28
6.2.2 BACF CON EMULAZIONE RSC .....	29
6.2.3 SISTEMA CONTROLLO MARCIA TRENI.....	29

6.2.4	SISTEMA ERTMS/ETCS_L2 .....	29
6.2.5	IMPIANTI DI RILEVAMENTO PARAMETRI TRENO: PORTALE MULTIFUNZIONE.....	29
6.2.6	SISTEMA DI CONTROLLO DELLA MASSE ASSIALE (SCMA) .....	29
6.2.7	MONITORAGGIO TEMPERATURA ROTAIE.....	29
6.2.8	IMPIANTI RTB/RTF.....	29
6.2.9	PASSAGGI A LIVELLO DI LINEA.....	30
6.2.10	FABBRICATI TECNOLOGICI .....	30
6.2.11	VISIBILITA' SEGNALI .....	30
6.2.12	PROGRAMMA DI ESERCIZIO IS/SCMT/ERTMS .....	30
<b>7.</b>	<b>SISTEMI DI SUPERVISIONE .....</b>	<b>31</b>
7.1	SCCM TORINO-PADOVA .....	31
7.1.1	SOTTOSISTEMA CIRCOLAZIONE.....	32
7.1.2	SOTTOSISTEMA DIAGNOSTICA E MANUTENZIONE (D&M).....	32
7.1.3	SOTTOSISTEMA TELESORVEGLIANZA E SICUREZZA (TSS).....	35
7.1.4	FASI DI ATTIVAZIONE/RIPARTENZA SCCM .....	37
7.1.5	INTERFACCIAMENTI .....	38
7.1.6	ARREDI.....	39
7.1.7	CORSI DI ISTRUZIONE PER L'ADDESTRAMENTO DEL PERSONALE .....	39
7.1.8	ASSISTENZA ALL'ESERCIZIO POST-ATTIVAZIONE .....	40
7.1.9	ASSISTENZA ALLA MANUTENZIONE.....	40
7.1.10	MATERIALI DI SCORTA .....	40
<b>8.</b>	<b>OSSERVAZIONI E CRITICITA' .....</b>	<b>41</b>
<b>9.</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>42</b>

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 - Elenco Elaborati progetto di fattibilita tecnica economica.....	14
Figura 2 - Estratto FCL Tortona-Voghera .....	16
Figura 3 - Stato inerziale tortona-voghera.....	17
Figura 4 – PPT1 Stato Inerziale .....	18
Figura 5 - PPT2 Stato Inerziale .....	18
Figura 6 – PPT3 Stato Inerziale .....	19
Figura 7 - fase finale del quadruplicamento tortona-voghera.....	20
Figura 8 – STRALCIO STATO Inerziale radice ACC Voghera .....	21
Figura 9 - STRALCIO STATO finale RADICE ACC VOGHERA.....	21
Figura 10 - STRALCIO STATO INERZIALE RADICE ACC Tortona.....	22
Figura 11 - STRALCIO STATO Finale RADICE ACC Tortona .....	23
Figura 12 - STRALCIO STATO FINALE RADICE ACC TORTONA (limiti intervento) .....	23
Figura 13 - Fase 1 intervento di quadruplicamento Tortona-Voghera .....	26
Figura 14 - FASE 2 INTERVENTO DI QUADRUPPLICAMENTO TORTONA-VOGHERA.....	26
Figura 15 - fase 2 Sottofase 1 .....	27
Figura 16 - fase 2 Sottofase 2 .....	27
Figura 17 - fase 2 Sottofase 3 .....	27
Figura 18 - FASE 3 INTERVENTO DI QUADRUPPLICAMENTO TORTONA-VOGHERA.....	27
Figura 19 - FASE 4 (Finale) INTERVENTO DI QUADRUPPLICAMENTO TORTONA-VOGHERA.....	28

## 1. PREMESSA

Il quadruplicamento della tratta Tortona-Voghera si inserisce nel quadro complessivo degli interventi previsti nello scenario di potenziamento dell'offerta ferroviaria delle direttrici Milano-Genova e Torino-Alessandria-Piacenza.

Nell'ambito dei Progetti per il Piano Lombardia ed al fine di dare continuità all'attivazione del Terzo Valico dei Giovi, RFI ha valutato l'opportunità di effettuare un potenziamento infrastrutturale del corridoio Milano – Genova, includendo negli interventi da realizzare anche il quadruplicamento della tratta Tortona-Voghera.

Il quadruplicamento tra Tortona e Voghera permetterà di disporre della capacità necessaria per soddisfare gli incrementi di traffico sulle due direttrici. Il layout infrastrutturale di progetto consentirà una separazione dei flussi di traffico tra i collegamenti Torino/Alessandria - Piacenza e le relazioni Milano – Genova garantendo una riduzione delle interferenze negli impianti, a beneficio di un incremento complessivo della regolarità di circolazione.

In particolare, è prevista in progetto un'opera di scavalco consentirà di instradare i treni provenienti da Genova (via TVG)/Alessandria e diretti verso Piacenza sulla "linea Piacenza" senza interferire con i treni provenienti da Milano e diretti verso Genova (via TVG)/Alessandria, che costituiscono il flusso principale secondo il nuovo modello di esercizio. Con quest'opera, da un lato si eliminano le interferenze sulla "linea Milano" in stazione di Tortona, dall'altro si consente una più equa ripartizione dei flussi sui quattro binari.

Il progetto prevede la realizzazione di una nuova coppia di binari tra la Stazione di Tortona e di Voghera, in affiancamento a quella esistente, per un'estesa di circa 16 km.

Le caratteristiche di progetto della linea sono le seguenti:

- modulo linea 750 m
- peso assiale D4
- Codifica per Trasporto Combinato P/C 80
- velocità di progetto 200 km/h in rango C, salvo riduzioni puntuali
- tipologia di traffico: misto (passeggeri e merci)
- profilo minimo degli ostacoli: PMO 5

È previsto un sistema di distanziamento a 5' tra due treni a seguito. La gestione ed il comando della circolazione dell'insieme della linea quadruplicata, avverrà dal Posto Centrale di Milano Greco Pirelli.

Il regime di circolazione previsto è ERTMS L2 sovrapposto al segnalamento laterale.

Il perimetro dell'intervento riguarda la tratta Tortona (esclusa) – Voghera (esclusa). Gli interventi previsti negli impianti di Tortona e Voghera sono minimali e atti ad accogliere i nuovi binari di quadruplicamento.

È previsto l'adeguamento della fermata di Pontecurone per l'inserimento dei due nuovi binari e di conseguenza saranno adeguati a STI i marciapiedi a servizio viaggiatori (altezza pari a H=55 cm e lunghezza utile di 250 m). Inoltre, il sottopasso dovrà essere opportunamente adeguato per garantire la piena accessibilità anche alle PRM. Le periferiche laP installate nella fermata dovranno essere adeguate per caratteristiche e quantitativi allo standard RFI.

Il Piano di Committenza del progetto prevede un unico appalto multidisciplinare e trattative private singole per le riconfigurazioni tecnologiche degli apparati esistenti.

Tale documento evidenzia le principali attività inerenti alla realizzazione del potenziamento infrastrutturale e tecnologico necessario per realizzare il quadruplicamento della tratta Tortona - Voghera.

La base di partenza sulla quale è stato predisposto il documento è costituita dalla documentazione condivisa tra RFI e ITF nella fase di avvio delle attività di progettazione e dai verbali dei rapporti di riunione, che si sono svolti fino alla data di stesura del documento stesso.

I documenti principali ai quali si fa riferimento sono i seguenti:

- Lettera RFI-DIN-DINE.MIA0011P20200000094 del 17/02/2020

## 2. INTRODUZIONE

Il presente documento descrive le attività e gli interventi “IS”, “SCMT” ed “SCCM” necessari per la realizzazione del quadruplicamento della tratta Tortona-Voghera il relativo potenziamento tecnologico.

Verranno illustrate le attività per la realizzazione del Quadruplicamento della tratta Tortona – Voghera.

Tale documento riporta inoltre le criticità emerse analizzandole dal punto di vista I.S. - SCMT – SCCM, ipotizzando anche soluzioni funzionali dell’impianto con possibili ulteriori modifiche all’armamento rispetto a quello previsto e condiviso tra RFI e ITF nelle fasi di avvio e sviluppo di tali attività di progettazione.

### 3. DEFINIZIONI E ACRONIMI

Acronimo	Descrizione
<b>ACC</b>	Apparato Centrale Computerizzato
<b>ACCM</b>	Apparato Centrale a Calcolatore Multistazione
<b>ACE</b>	Apparato Centrale Elettrico a leve singole
<b>ACEI</b>	Apparato Centrale Elettrico ad Itinerari
<b>BAcc</b>	Blocco Automatico a Correnti Codificate
<b>BAcf +RSC</b>	Blocco Automatico a Correnti Fisse con emulazione RSC
<b>BCA</b>	Blocco Conta Assi
<b>BEM</b>	Blocco Elettrico Manuale
<b>BM</b>	Banco di Manovra
<b>CCC</b>	Centro Coordinamento Circolazione
<b>CCL</b>	Controllo Centralizzato Linee
<b>CdB</b>	Circuito di Binario
<b>C.I.</b>	Connessioni Induttive
<b>CTC</b>	Controllo Traffico Centralizzato
<b>DC</b>	Dirigente Centrale
<b>DCO</b>	Dirigente Centrale Operativo
<b>DCF</b>	Dispositivo Contatto Funghi
<b>DM</b>	Dirigente Movimento
<b>DOTE</b>	Dirigente Operativo Trazione Elettrica
<b>DVC</b>	Dispositivo Vitale di Conferma
<b>EDCO</b>	Esclusione DCO
<b>ERTMS</b>	European Railway Traffic Management System
<b>FD</b>	Ferma Deviatoio
<b>FO</b>	Fibre Ottiche
<b>FS</b>	Fuori Servizio
<b>FV</b>	Fabbricato Viaggiatori
<b>GEA</b>	Gestore Elettronico Apparati
<b>GEA-L</b>	Parte del GEA deputata alla Gestione Enti di Linea
<b>g.i.i.</b>	Giunti isolati incollati
<b>IMT</b>	Inseguimento Marcia Treno
<b>INFILL</b>	Codice al binario per anticipare aspetto di via libera del segnale a valle
<b>IS</b>	Impianti Segnalamento
<b>ISTTM</b>	Istradamento Virtuale (TM)
<b>Js</b>	Interruttore a scatto
<b>LCD</b>	Liquid Cristal Display
<b>LED</b>	Light Emission Devices
<b>L.T.</b>	Libero Transito
<b>MET</b>	Manovre Elettriche in Traversa per deviatoi
<b>MD</b>	Manovra Deviatoio
<b>MT</b>	Media Tensione
<b>MTBF</b>	Mean Time Between Failures
<b>MTR</b>	Misurazione Temperatura Rotaie
<b>PAI-PL</b>	Protezione Automatica Integrativa per Passaggi a Livello
<b>PBA</b>	Posto di Blocco Automatico

Acronimo	Descrizione
PC	Posto Centrale
PCM	Posto Centrale ACCM
PdS	Posto di Servizio
P.L.	Passaggio a Livello
P.L.L.	Passaggio a Livello di Linea
PM	Posto Movimento
POM	Postazione Operatore Movimento ubicata al Posto Centrale
POM-E	Postazione Operatore Movimento di Emergenza ubicata nel posto periferico
POM-R	Postazione Operatore Movimento Remotizzata presso il posto periferico
POMAN	Postazione Operatore Manutenzione
PP	Posto Periferico
PP/ACC	Posto Periferico dell'ACCM costituito da un ACC interfacciato direttamente col PCM
PP/ACEI	Posto periferico dell'ACCM costituito da un ACEI interfacciato al PCM mediante GEA.
PP/SPP	Posto Periferico Stazione Porta Permanente
PP/SPP-ACC	Posto Periferico Stazione Porta Permanente di tipo ACC
PP/SPP-ACEI	Posto Periferico Stazione Porta Permanente di tipo ACEI
PPM	Posto Periferico Multistazione
PPT	Posto Periferico Tecnologico
PRG	Piano Regolatore Generale
PS	Piano schematico
PTE	Portale Trazione Elettrica
PVB	Posto Verifica Boccole
PVS	Protocollo Vitale Standard
QL	Quadro Luminoso
QLv/TO	Quadro Luminoso vitale/Terminale Operatore
QS	Quadro Sinottico
RAM	Reliability Availability Maintainability
RCE	Registratore Cronologico degli Eventi
RFI	Rete Ferroviaria Italiana
Rfm	Rivelatore fine manovra
RI	Chiave di Rallentamento
RSC	Ripetizione Segnali Continua
RTB	Rilevatore Temperatura Boccole
SCC	Sistema Comando Controllo
SCC/M	Sistema di Comando e Controllo in presenza di ACC Multistazione
SCMT	Sistema di Controllo Marcia Treni
SDH	Synchronous Digital Hierarchy
SDM	Sistema Diagnostica e Manutenzione ACCM
SdP	Schema di Principio
SIAP	Sistema Integrato di Alimentazione e Protezione
SIL4	Safety Integrity Level 4
TD	Train Describer
TdC	Tabelle delle Condizioni
TdP	Terminale di Periferia
TE	Trazione Elettrica
TI	Titolare Interruzione
TO	Terminale Operatore

Acronimo	Descrizione
<b>TP</b>	Tracciato Permanente
<b>TVPL</b>	Tele Visione per Passaggi a Livello
<b>UB</b>	Unità Bloccabili
<b>USB</b>	Universal Serial Bus

#### 4. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

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.

##### 4.1 GENERALI

- [1] Regolamento sui Segnali - Edizione 1947 e successivi aggiornamenti;
- [2] Regolamento per la Circolazione dei Treni - Edizione 1962 e successivi aggiornamenti;
- [3] Norme per l'ubicazione e l'aspetto dei segnali (circ. I.E. 8giu/278 del 10.05.1981);
- [4] Norme per il Servizio dei Deviatori - Edizione 1994 e successivi aggiornamenti;
- [5] IESBE Istruzione per l'Esercizio dei Sistemi di Blocco Elettrico, Parte III, Blocco Elettrico Automatico - Edizione 1997 e successivi aggiornamenti;
- [6] ISD Istruzioni per il Servizio dei Deviatori - Edizione 1994 e successivi aggiornamenti;
- [7] Capitolato tecnico IS.01 per l'esecuzione degli impianti di segnalamento, apparati centrali e blocco.
- [8] Schema V416 "Protezione automatica integrativa per passaggi a livello (PAI-PL) – Modifiche ed integrazioni agli schemi per la manovra PL.

##### 4.2 SPECIFICHE ACC E ACCM

- [9] Sistema di segnalamento per le applicazioni utilizzanti ACC-M: Specifica dei requisiti funzionali RFI DTCDNSSS IS OO 022 A del 23/12/2009;
- [10] Apparati centrali computerizzati multistazione (ACCM) con sistema di supervisione della circolazione: Specifica funzionale di primo livello RFI DTCDSSS SR IS 14 000 C del 11/07/2013;
- [11] Relazione Tecnica "Protocollo Vitale Standard" RFI DTCDNSSS RT IS 05 021 E del 20\02\2012;
- [12] Specifica dei Requisiti Tecnico-Funzionali "Protocollo Vitale Orizzontale – Requisiti Funzionali" RFI DTCDNSSS SR IS 14 060 A del 20\02\2012;
- [13] Capitolato Tecnico ACS: Specifiche Funzionali per la fornitura in opera dell'apparato Centrale Statico;
- [14] Documentazione ad integrazione del "Capitolato ACS" composta dai seguenti documenti:
  - Impianti ACS - Procedura di verifica tecnica - Rev. A;
  - Impianti ACS - Funzionalità degli ACS - Rev. A;
  - Impianti ACS - I simboli del quadro luminoso degli ACS - Rev. A.
- [15] Apparati centrali a calcolatore ACC – Apparati centrali a calcolatore multistazione ACCM: Interfaccia cabina – Piazzale- Specifica dei requisiti RFI DTC STS SR SR SI00 003 B del 16/11/2015;
- [16] Impianti ACC-ACCM: Linee guida per le procedure di verifica attivazione e modifica RFI DTC STS A 0011 P 2014 0001giu9 B del 24/07/2014;
- [17] 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 D del 09/2019;
- [18] Schemi V401 ediz. 08/2004 e successive;

- [19] Schema di principio V401b -TEL/GEA – Riepilogo Comandi e Controlli di un PP/SPP-ACEI interfacciato all'ACCM attraverso il GEA con le modifiche in ACEI relative al V401 II GEN e ai comandi/controlli per la gestione delle nuove funzionalità TO-PD (rev.B);
- [20] Blocco Automatico reversibile con Emulazione RSC – Interfacciamento tra un GEA-L e un ACEI nel caso di linea gestita con BAcf+eRSC completo di connettorizzazione e modifiche in ACEI (Relazioni GEAL/ACEI) rev.5;
- [21] Disp.15/2013: “Emanazione della nuova Istruzione per l'Esercizio degli Apparat Centrali Computerizzati – Sezioni A e B”;
- [22] Disp.15/2015: “Emanazione dell'Istruzione per l'Esercizio degli Apparat Centrali Computerizzati Multistazione – sezione A.1”;
- [23] Disp.28/2019: “Modifiche all'Istruzione per l'Esercizio degli apparati Centrali. Parte III Apparat Centrali Multistazione. Sezione A – Linee con segnalamento luminoso laterale. 1 – Linee a doppio binario concernenti l'estensione/introduzione di alcune funzioni di sicurezza”;
- [24] Specifica dei requisiti del Terminale Operatore per impianti ACC/ACCM- RFI DTC STS SR SR SS40 001 A del 30/07/2013;
- [25] Impiego di Monitor LCD per Applicazioni Vitali di Sicurezza e Segnalamento- nota: RFI-DTC-DNS.SS.PR\A0011\P\2012\0000042 del 11/giu/2012;
- [26] Specifica Tecnica IS 365 – Edizione 2008 “Trasformatori d'isolamento monofasi e trifasi a raffreddamento naturale in aria destinati agli impianti di sicurezza e segnalamento”;
- [27] Protocollo di interfacciamento con sistema di acquisizione dati di diagnostica IS- codifica RFI TC PSCC SR NS 00 049 A. Allegato 36 al Capitolato Tecnico SCC rev. B del 28.10.2005;
- [28] Procedure per di verifica, attivazione e modifica in esercizio cod. RFI DTC STS ST PR PC00 002 A;
- [29] Nota RFI-DTC.ST\A0011\P\2018\0000434 del 29/03/2018 con oggetto: “Chiarimenti tecnico-impiantistici nell'ambito di rinnovamento e di nuovo attrezzaggio degli impianti.”;
- [30] Nota RFI-DTC.ST\A0011\P\2017\0000521 del 07/04/2017 con oggetto: “Criteri linee guida per la realizzazione e l'esercizio dei posti periferici di una linea gestita con apparato centrale multistazione (ACCM).”.

#### 4.3 SCMT

- [31] SRS SCMT-SST Volume 1 – Sistema rev. A01 del 14/12/01;
- [32] SRS SCMT-SST Appendice B al Volume 1 – Funzioni del sistema SCMT rev. E del 02/08/04;
- [33] SRS SCMT-SST Volume 2 – Sottosistema di Terra rev. D del 04/12/06;
- [34] SRS SCMT-SST Appendice A al Volume 2 – Regole telegrammi SCMT rev. C del 04/12/06 e relativi allegati;
- [35] SRS SCMT-SST Appendice B al Volume 2 – Implementazione delle funzionalità tramite PI rev. G del 04/12/06;
- [36] SRS SCMT-SST Appendice C al Volume 2 – Formato dati per la comunicazione tra SST e SSB rev. C del 16/10/06;
- [37] SRS SCMT-SST Appendice D al Volume 2 – Consistenza e modalità delle interfacce con gli apparati IS (tecnologia a relè) e circuiti vari rev. C del 12/06/06;
- [38] SRS SCMT-SST Allegato 1 Appendice D al Volume 2 – Interfacce IS-SCMT rev. C del 16/05/06;
- [39] SRS SCMT-SST Appendice E al Volume 2 – Standardizzazione della documentazione di un progetto SCMT-SST rev. C del 20/09/06;
- [40] SRS SCMT-SST Allegato 1 Appendice E al Volume 2 – Piano schematico SCMT rev. C del 16/05/06;
- [41] SRS SCMT-SST Allegato 3 Appendice E al Volume 2 – Profilo di linea SCMT con Bca rev. C del 16/05/06;
- [42] SRS SCMT-SST Allegato 4 Appendice E al Volume 2 – Tipologici elaborati di progetto SCMT-SST per PdS;
- [43] SRS SCMT-SST Allegato 5 Appendice E al Volume 2 – Tipologici elaborati di progetto SCMT-SST per la linea;

- [44] SRS SCMT-SST Appendice H al Volume 2 – Distribuzione e attribuzione aree geografiche e numeri identificativi PI rev. C del 02/08/04;
- [45] SRS SCMT-SST Appendice I al Volume 2 – Contenuti del programma di esercizio SCMT di stazione e linea afferente rev. C del 23/03/05;
- [46] SRS SCMT-SST Appendice L al Volume 2 – Contenuti del programma di esercizio SCMT di linea rev. C01 del 11/06/01;
- [47] SRS SCMT-SST Appendice M al Volume 2 – Misure di terra rev. E del 04/12/06;
- [48] SRS SCMT-SST Appendice N al Volume 2 – Specifica tecnica per il sottosistema diagnostico di terra SCMT rev. C00 del 20/04/04;
- [49] Modifiche alle specifiche di Volume 2 “Gestione Binari Tronchi utilizzati per servizio viaggiatori” Cod- RFI TC PATC ST CM 02 DF2 A del 15/10/2008;
- [50] SCHEDE DI REVISIONE DELLE SPECIFICHE SCMT – Modifica alle appendici A – B – D – E – M del Vol. 2 SST SRS/SCMT per l’applicazione della liberazione anticipata della marcia a 30 km/h – Cod.: RFI\_SST\_100\_02 del 21/05/2019;
- [51] SCHEDE DI REVISIONE DELLE SPECIFICHE SCMT – Modifica alle Appendici D – E del Vol. 2 SST SRS/SCMT per l’applicazione dell’Infill – Cod.: RFI\_SST\_109\_02 del 21/05/2019;
- [52] SPECIFICA DEI REQUISITI – Regole per la determinazione dei segnali attrezzati con SCMT che necessitano della velocità di rilascio ridotta – Cod.: RFI\_DTSTSCCS\_SR\_IS\_14\_089 Rev. D del 29/05/2019;
- [53] SCHEDE DI REVISIONE TRANSITORIA DELLE SPECIFICHE SCMT – Modifica di gestione transitoria del codice Infill trasmesso a monte di un segnale con aspetto di G e anticipato da un segnale con aspetto di Gx o R/Gx – Cod.: RFI\_SST\_C\_038\_C del 21/05/2019;
- [54] SCHEDE DI REVISIONE DELLE SPECIFICHE SCMT – Modifica alle Appendici A – B – D – E e M del Vol. 2 SST SRS/SCMT e Appendice B del Vol. 1 SST SRS/SCMT per la protezione degli itinerari verso binari parzialmente ingombri – Cod.: RFI\_SST\_110\_03 del 01/10/2019;
- [55] SPECIFICA DI ATTREZZAGGIO PER LA PROTEZIONE DEI TRENI IN PARTENZA DALLE STAZIONI DI TESTA – Cod.: RFI\_DT\_ST\_SCCS\_SR\_IS\_14\_096 Rev. B del 11/03/2019;
- [56] Gestione delle transizioni tra linee AV/AC e linee Tradizionali – Modalità di Attrezzaggio dei SST ERTMS e SCMT – Cod.: RFI\_TC.PATC\_ST\_CM\_01\_DB5 Rev. F del 27/02/2007;
- [57] RFI, Specifica tecnica di fornitura – RFI DTC ST E SP IFS ES 401 A del 01/03/2018 – “Cavi per SCMT del tipo per impiego all’aperto e del tipo non propaganti l’incendio e a ridotta emissione di fumi e gas tossici e corrosivi con classificazione di reazione al fuoco ai sensi del regolamento UE 305/2011;
- [58] RFI, prot. RFI-DTC.STSA0011\P\2016\0000247 del 14/06/2016 – “Progetto Infill e applicazione per ACC/ACC-M – Integrazione funzione controllo dispersione e relativi allegati;
- [59] RFI – Apparati Centrali a Calcolatore (ACC) e Apparati Centrali a Calcolatore Multistazione (ACC-M) – Sistema Integrato Protezione Infill (SIPI);
- [60] RFI, Tariffa dei prezzi “MT” per la realizzazione, le modifiche o riconfigurazioni degli impianti SCMT-SST - Edizione 2021;
- [61] RFI, Tariffa dei prezzi “AC” - Tariffa dei prezzi di cabina per la realizzazione di ACC/ACCM - Edizione 2021;
- [62] RFI, Tariffa dei prezzi “AS” - Alimentazione per il Segnalamento - Edizione 2021;
- [63] RFI, Tariffa dei prezzi “BA” - Tariffa base delle voci di uso più generalizzato – Edizione 2021.

#### 4.4 SISTEMI DI ALIMENTAZIONE

- [64] Specifica Tecnica IS 732 Rev. D – “Sistema integrato di alimentazione e protezione per impianti di sicurezza e segnalamento”;
- [65] “Criteri di applicazione della Specifica Tecnica di Fornitura IS 732 Rev. D per l’elaborazione dei progetti dei sistemi di alimentazione degli ACC e ACC-M da porre a base di gara” (RFI-DTC-DNS\A0011\P\2010\0001025 del 07.07.2010);
- [66] Specifica Tecnica ES 728 – “Sicurezza elettrica e protezione contro le sovratensioni per gli impianti elettrici ferroviari in bassa tensione” – RFI DTC ST E SP IFS ES 728 A del 14/12/2018.

#### 4.5 RIFERIMENTI EUROPEI

- [67] Direttiva 2016/797/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio dell'11 maggio 2016 relativa all'interoperabilità del sistema ferroviario comunitario
- [68] Decisione delegata (UE) 2017/1474 DELLA COMMISSIONE dell'8 giugno 2017 che integra la direttiva (UE) 2016/797 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda gli obiettivi specifici per l'elaborazione, l'adozione e la revisione delle specifiche tecniche di interoperabilità
- [69] Direttiva 2016/798/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio dell'11 maggio 2016 relativa alla sicurezza delle ferrovie comunitarie, modificata dal Regolamento (UE) 2020/1530;
- [70] Regolamento (UE) 2016/796 del Parlamento Europeo e del Consiglio dell'11 maggio 2016 che istituisce un'Agenzia dell'Unione europea per le ferrovie e che abroga il regolamento (CE) n. 881/2004
- [71] 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;
- [72] 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 per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta;
- [73] Regolamento di esecuzione (UE) 2019/772 della Commissione del 16 maggio 2019 che modifica il regolamento (UE) n. 1300/2014 per quanto riguarda l'inventario delle attività al fine di individuare le barriere all'accessibilità, fornire informazioni agli utenti e monitorare e valutare i progressi compiuti in materia di accessibilità;
- [74] 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
- [75] Regolamento (UE) N. 2016/912 della Commissione del 9 giugno 2016 che rettifica il regolamento (UE) n. 1303/2014 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità concernente la «sicurezza nelle gallerie ferroviarie» del sistema ferroviario dell'Unione europea
- [76] 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, modificata da Regolamento di esecuzione (UE) 2018/868;
- [77] Regolamento 2016/919/UE del 27/05/2016 relativo alla Specifica Tecnica di Interoperabilità per i sottosistemi "Controllo-Comando e Segnalamento" del sistema ferroviario nell'Unione Europea;
- [78] Regolamento di esecuzione (UE) 2019/776 della commissione del 16 maggio 2019 che modifica i regolamenti (UE) n. 321/2013, (UE) n. 1299/2014, (UE) n. 1301/2014, (UE) n. 1302/2014, (UE) n. 1303/2014 e (UE) 2016/919 della Commissione e la decisione di esecuzione 2011/665/UE della Commissione per quanto riguarda l'allineamento alla direttiva (UE) 2016/797 del Parlamento europeo e del Consiglio e l'attuazione di obiettivi specifici stabili nella decisione delegata (UE) 2017/1471 della Commissione;
- [79] Regolamento di Esecuzione (UE) 2019/772 della Commissione del 16 maggio 2019 che modifica il regolamento (UE) n. 1300/2014 per quanto riguarda l'inventario delle attività al fine di individuare le barriere all'accessibilità, fornire informazioni agli utenti e monitorare e valutare i progressi compiuti in materia di accessibilità;
- [80] Regolamento di Esecuzione (UE) 2020/387 della Commissione del 9 marzo 2020 che modifica i regolamenti (UE) 321/2013, (UE) 1302/2014 e (UE) 2016/919 della Commissione per quanto riguarda l'estensione dell'area d'uso e le frasi di transizione.

#### 4.6 RIFERIMENTI NAZIONALI

- [81] Decreto Legislativo 14 maggio 2019, n. 50, attuazione della direttiva 2016/798 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 maggio 2016, sulla sicurezza delle ferrovie;
- [82] Decreto Legislativo 14/05/2019, n. 57, Attuazione della direttiva 2016/797 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 maggio 2016, sulla interoperabilità delle ferrovie.

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

**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI DI  
SEGNALAMENTO (IS-SCMT-SCCM)**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IQ01	01	R 58 RO	IS 00 00 001	A	14 di 42

## 5. DOCUMENTI DI PROGETTO

Si riportano di seguito i documenti di progetto del segnalamento:

PROGETTO FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA QUADRUPPLICAMENTO Tortona-Voghera																						
N°	DESCRIZIONE ELABORATO	CODIFICA ELABORATO																				
		OPERA																				
		COMMESSA			LOTTO		FASE	ENTE		TIPO		DISCIPL.	PROGR.	TR.	P.TE	PROGR.	REV.					
	<b>GENERALI</b>																					
1	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI DI SEGNALAMENTO	I	Q	0	1	0	1	R	5	8	R	O	I	S	0	0	0	0	0	0	1	A
	<b>TORTONA - VOGHERA</b>																					
2	PROFILO DI LINEA SCHEMATICO IS R/G - FASE PRG FINALE	I	Q	0	1	0	1	R	5	8	D	X	B	L	0	0	0	0	0	0	1	A

FIGURA 1 - ELENCO ELABORATI PROGETTO DI FATTIBILITA TECNICA ECONOMICA

## 6. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Lo scopo di questo elaborato è descrivere una soluzione di potenziamento infrastrutturale per la velocizzazione della linea Milano – Genova attraverso il quadruplicamento della tratta Tortona-Voghera.

L'intervento di potenziamento tecnologico che andremo ad analizzare comprenderà i seguenti impianti:

- ACC Tortona;
- Quadruplicamento del Blocco Automatico della tratta Tortona-Voghera;
- ACC Voghera;

Il progetto prevede principalmente i seguenti interventi:

- Riconfigurazioni dell'ACC Tortona per inserimento e la gestione dei due punti di linea aggiuntivi lato Voghera a partire dal "PRG e ACC di Tortona" di ultima attivazione con modifiche sostanziali alla radice est (lato Voghera);
- Realizzazione del quadruplicamento tra Tortona e Voghera in affiancamento al tracciato attuale a doppio binario (BAcf eRSC 3/3) della linea storica Milano-Genova e Alessandria-Piacenza, adeguandolo agli attuali standard tecnici e normativi di RFI e alle vigenti Specifiche tecniche di interoperabilità.
- Riconfigurazioni dell'ACC Voghera per inserimento e la gestione dei due punti di linea aggiuntivi lato Tortona.

## 6.1 SCENARIO TECNOLOGICO DI RIFERIMENTO

Gli interventi descritti nel presente elaborato sono stati sviluppati ipotizzando già attivati:

- PRG ACC Tortona; (PRG attivato dopo Riconfigurazione per attivazione blocco BAcf eRSC 3/3 su doppio binario della tratta Tortona – Voghera) [vedi doc.: IT0Y20D58PXAS0001008A del 10/2020 PS IS ACC Tortona Finale];
- Tratta di blocco BAcf eRSC 3/3 Tortona Voghera doppio binario (su ferro attuale) [IT1H02D58DXBL0300001A del 05/2021 Profilo di Linea IS];
- ACC Voghera (Riconfigurazione per attivazione blocco BAcf eRSC 3/3 su doppio binario della tratta Tortona - Voghera) [PS IS cod. L278LO3123TIAP001P del 02/2021];

La situazione iniziale, ovvero la base di partenza di tale studio di fattibilità è rappresentata dal progetto definitivo con il quale si è progettato il sistema di distanziamento con blocco

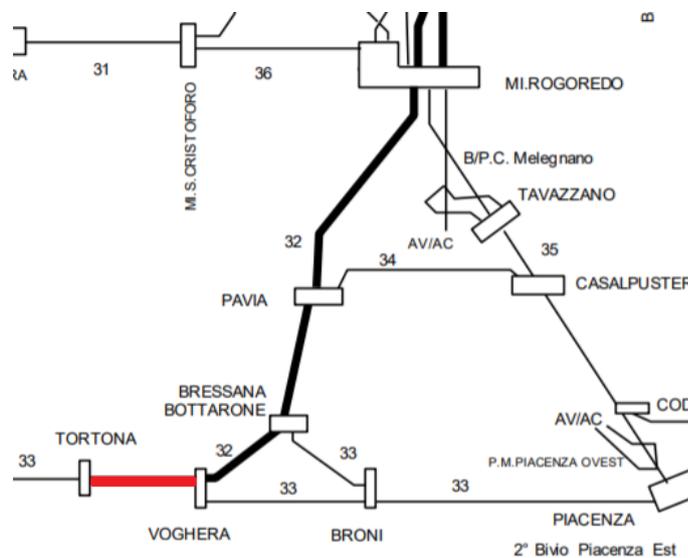
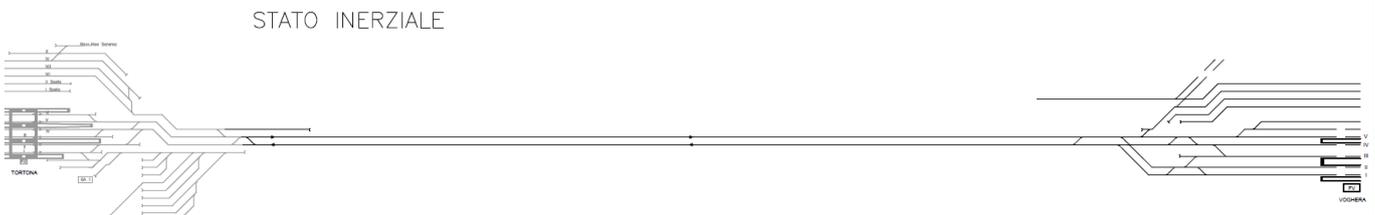


FIGURA 2 - ESTRATTO FCL TORTONA-VOGHERA

automatico nella tratta Tortona (e) – Voghera (e) facente parte della direttrice Milano-Ventimiglia.

Trattasi di un blocco automatico banalizzato, atto alla ripetizione dei segnali continua, con sovrapposizione del sistema ERTMS/ETCS L2, come indicato nel Programma di Esercizio per la messa a PRG della stazione di Tortona.

Il sistema di distanziamento è di tipo BAcf + eRSC banalizzato 3/3 che garantisce una specifica di distanziamento in sede di programmazione oraria di 5' sia in marcia sinistra che destra.



**FIGURA 3 - STATO INERZIALE TORTONA-VOGHERA**

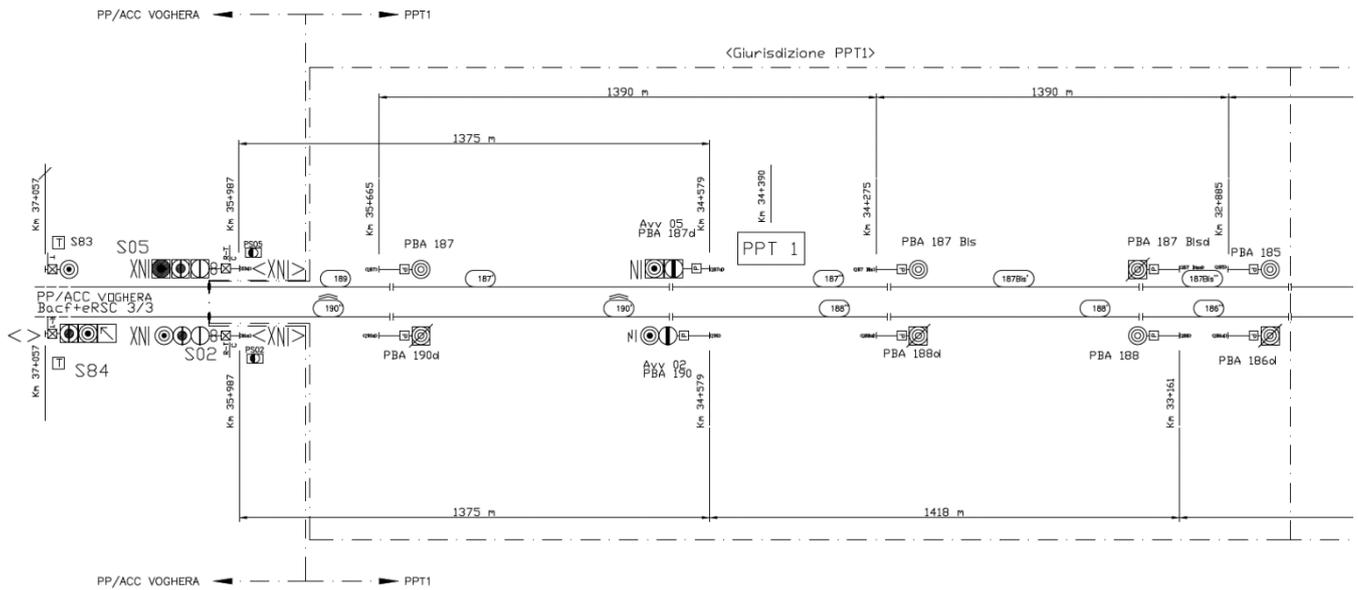
Questo sistema è gestito dall' ACCM Rogoredo-Voghera (con sede presso PCM di Milano G. Pirelli).

Come stato inerziale dell'intervento è stato considerato (vedi Figura) quello che vede l'estensione dell'ACCM Pavia(i) – Voghera (i) alla tratta con BAcf +eRSC 3/3 Voghera - Tortona e al PRG dell'ACC di Tortona.

Gli interventi tecnologici realizzati allo stato inerziale del progetto sono pertanto i seguenti:

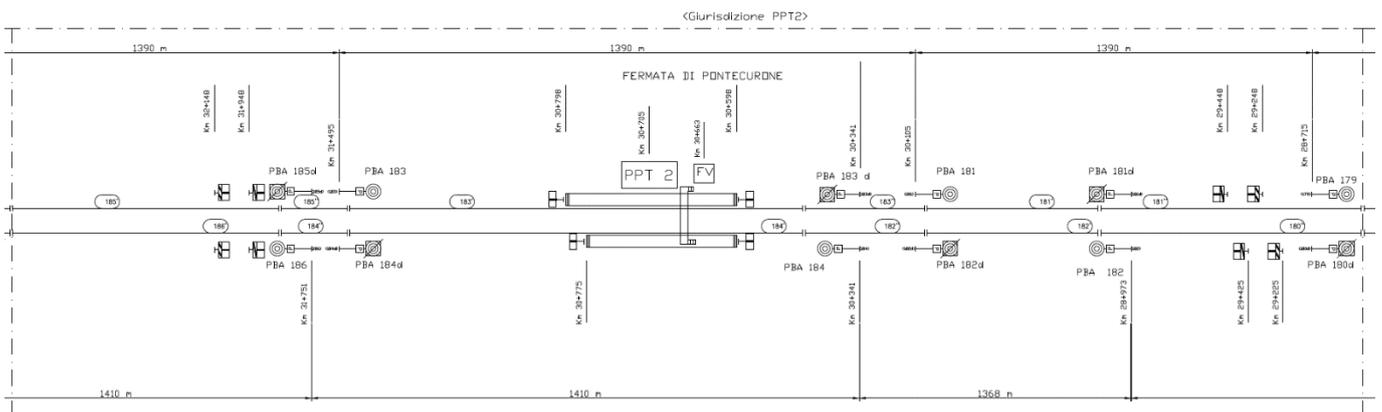
- ACCM Pavia – Voghera comprendente la tratta Tortona – Voghera incluso l'ACC di Tortona;
- PRG ACC Tortona;
- Sistema di distanziamento BAcf + eRSC 3/3 con sezioni di lunghezza compresa fra 1350m e 1500m atte a garantire, nella tratta in oggetto Tortona – Voghera, un distanziamento di 5' sia in marcia sinistra che destra; La gestione degli enti della tratta BAcf + eRSC 3/3 Tortona – Voghera, avviene tramite 3 specifici PPT (shelter analoghi a quelli utilizzati per la To-Pd opportunamente dimensionati per contenere sia le apparecchiature previste dai profili delle tratte di riferimento che i sistemi di alimentazione) la cui distribuzione è riportata nelle seguenti figure:

○ PPT1;



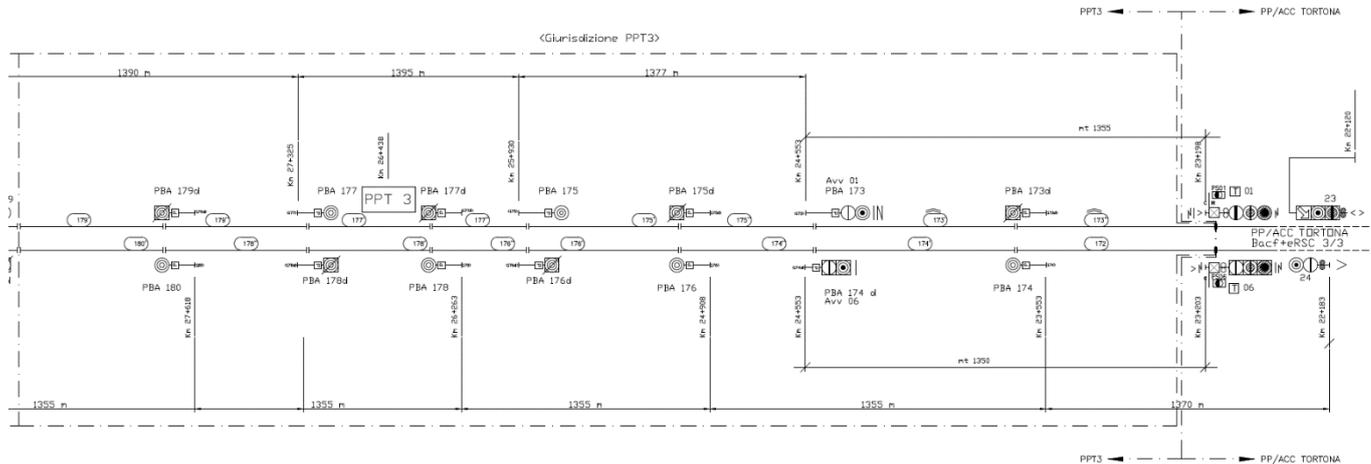
**FIGURA 4 – PPT1 STATO INERZIALE**

○ PPT2;



**FIGURA 5 - PPT2 STATO INERZIALE**

○ PPT3;



**FIGURA 6 – PPT3 STATO INERZIALE**

- Sistema SCMT della tratta Tortona(e) – Voghera(e) e degli impianti limitrofi/confine di Tortona e Voghera
- Sovrapposizione del sistema ERTMS/ETCS L2, come indicato nel Programma di Esercizio per la messa a PRG della stazione di Tortona.

## 6.2 IL POTENZIAMENTO TECNOLOGICO

### 6.2.1 IMPIANTI DI SEGNALAMENTO E GESTIONE DELLA CIRCOLAZIONE

Dal punto di vista degli impianti di segnalamento dovrà essere realizzato un nuovo blocco automatico a sezioni 1350m che consenta di ottenere un distanziamento tra due treni al seguito di 5'. Conseguentemente, dovranno essere adeguati gli apparati di Tortona e di Voghera e dovranno essere realizzati i nuovi PPT di Linea

Gli impianti IS di nuova realizzazione dovranno essere compatibili e predisposti per l'interfacciamento con il sistema ERTMS/ETCS liv. 2 sovrapposto, per consentire la piena interoperabilità anche in condizioni di degrado/chiusura della nuova linea.

Per quanto concerne le soggezioni ferroviarie, Il quadruplicamento della tratta Tortona(e)-Voghera(e) dovrà essere realizzato mantenendo sempre la fruibilità di due binari e la possibilità di espletare servizio viaggiatori nella località di Pontecurone.

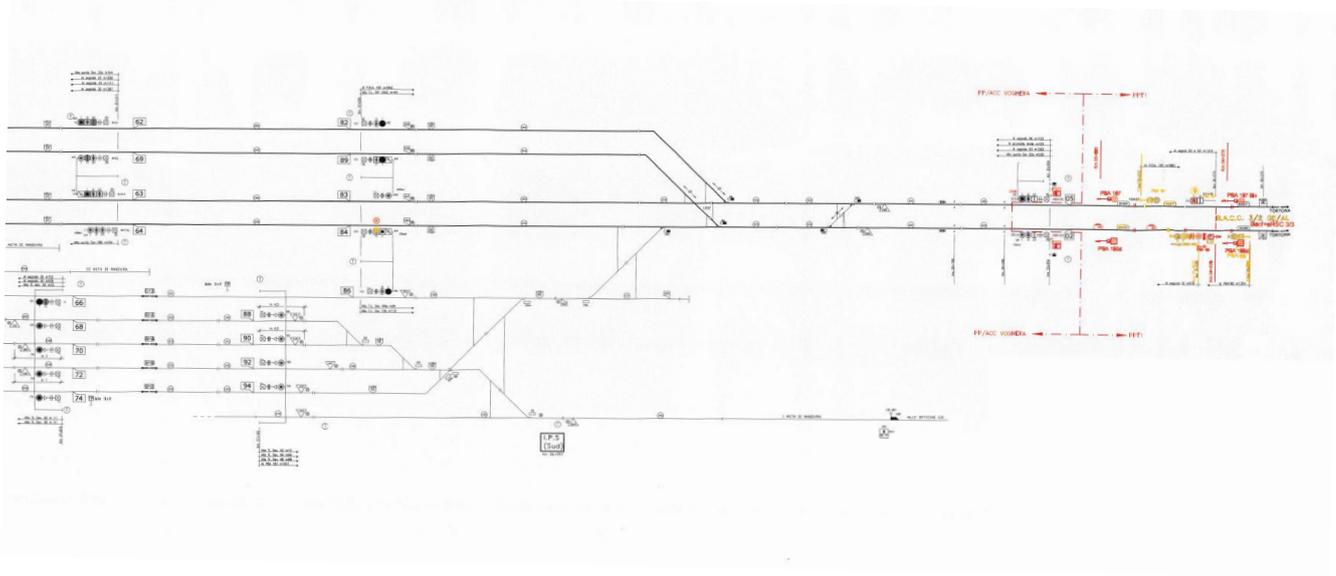
I PRG di Tortona e Voghera potranno essere realizzati con interruzioni della circolazione corrispondenti all'attuale fascia di sospensione notturna della circolazione, più eventuali interruzioni puntuali della durata di un weekend (dall'inizio del periodo di sospensione notturna ven/sab al termine del periodo di sospensione notturna dom/lun), eventualmente ampliate con lo stesso criterio nei weekend estesi per festività contigue o ai periodi di "ponte". Tali interruzioni puntuali dovranno essere richieste per tempo nelle annualità precedenti secondo le modalità dettagliate nel Prospetto Informativo della Rete.



**FIGURA 7 - FASE FINALE DEL QUADRUPPLICAMENTO TORTONA-VOGHERA**

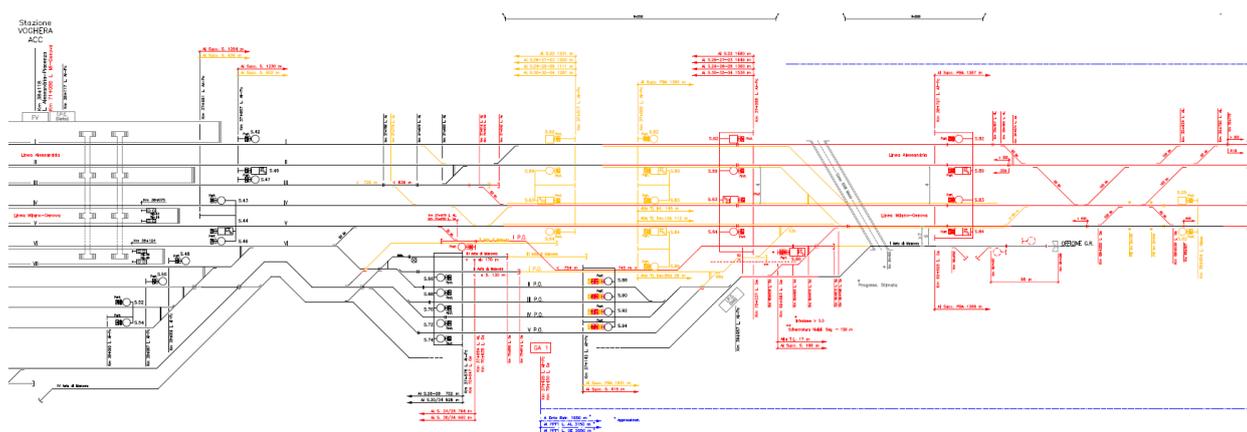
#### 6.2.1.1 ACC VOGHERA

Si considera realizzato l'intervento di upgrading dell'esistente ACC di Voghera come stato inerziale di progetto



**FIGURA 8 – STRALCIO STATO INERZIALE RADICE ACC VOGHERA**

La nuova coppia di binari (linea Piacenza), costituente il quadruplicamento della tratta Tortona – Voghera, si innesterà in ingresso a Voghera sul prolungamento dei binari I e II, che diventeranno di corsa della linea Tortona – Piacenza. Verranno realizzate in radice ovest di Voghera 4 comunicazioni con posa sinistra percorribili a 100 km/h per consentire il passaggio tra linee con parallelismo e 3 comunicazioni con posa destra percorribili a 60 km/h per il passaggio fra linee. In radice ovest saranno inoltre previste modifiche puntuali all’armamento per conseguire l’adeguamento a modulo 750m dei binari III e I Parco Ovest.



**FIGURA 9 - STRALCIO STATO FINALE RADICE ACC VOGHERA**

La stazione di Voghera sarà dotata di un PP-ACC, già aggiornato alla disposizione 15/2015, di cui dovrà prevedersi opportuna riconfigurazione per la gestione delle modifiche apportate con l’inserimento di un ulteriore Gestore di Aria (G.A.1)

L’ACC sarà dotato degli stati operativi di:

- Presenziato a Distanza (PaD);

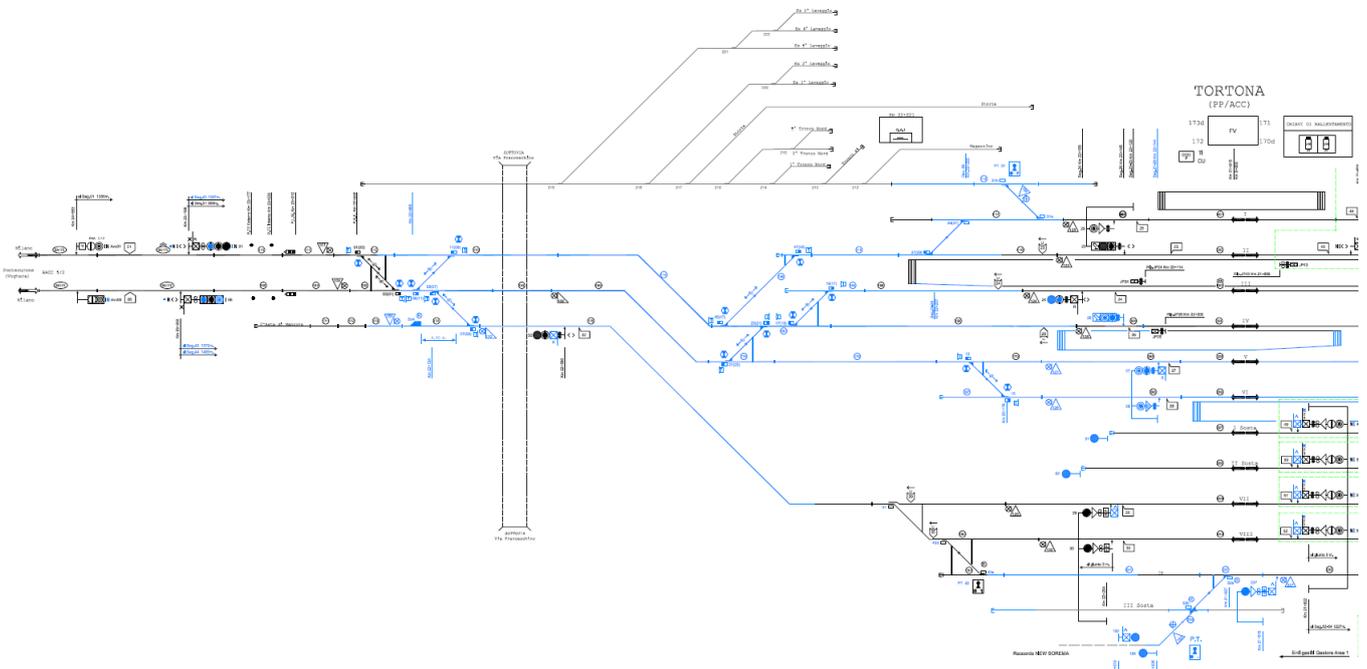
- Presenziato sul Posto (PsP);
- Presenziato sul Posto in degrado (PsPdG).

Sulle tratte afferenti vi saranno i seguenti regimi di circolazione:

- Tratta Tortona – Voghera (Linea Milano): ERTMS/ETCS L2 atto al distanziamento a 5' in programmazione oraria;
- Tratta Tortona – Voghera (Linea Piacenza): ERTMS/ETCS L2 atto al distanziamento a 5' in programmazione oraria;
- Tratta Voghera – Milano Rogoredo: BAB atto alla ripetizione dei segnali continua con sovrapposizione del sistema di segnalamento ERTMS/ETCS L2;
- Tratta Voghera – Piacenza: BCA Banalizzato;

#### 6.2.1.2 ACC Tortona

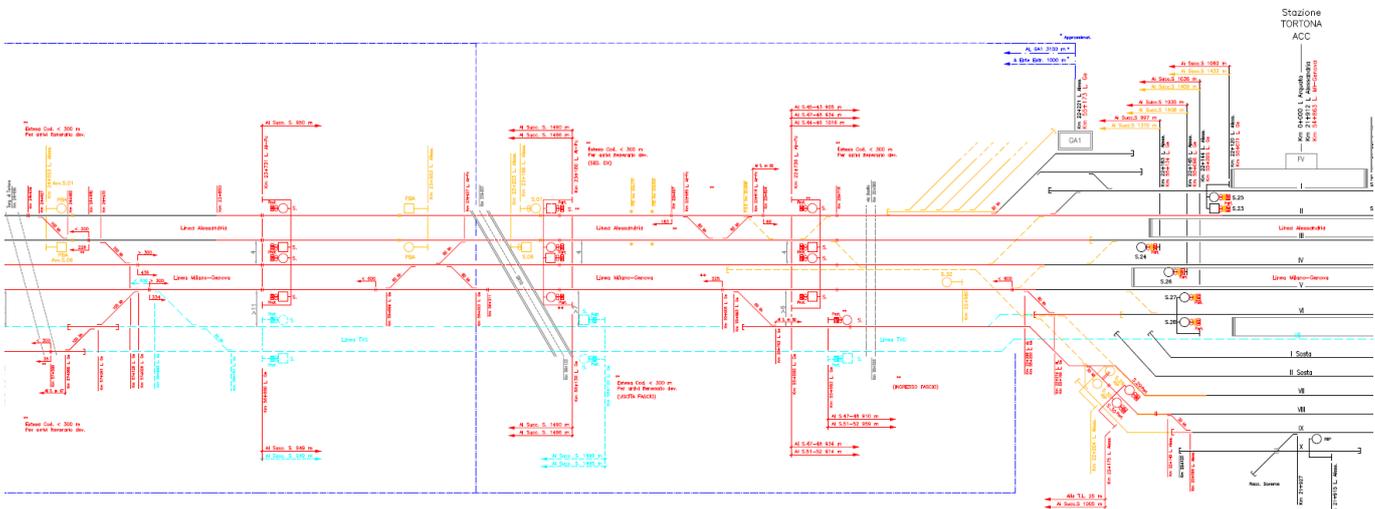
Si considera inerziale lo scenario finale del PRG del Progetto "PRG e ACC di Tortona".



**FIGURA 10 - STRALCIO STATO INERZIALE RADICE ACC TORTONA**

La nuova coppia di binari linea Milano, costituente il quadruplicamento della tratta Tortona – Voghera, si innesterà in ingresso a Tortona sul prolungamento dei binari IV e V di stazione e la loro prosecuzione in corretto tracciato verso Voghera.

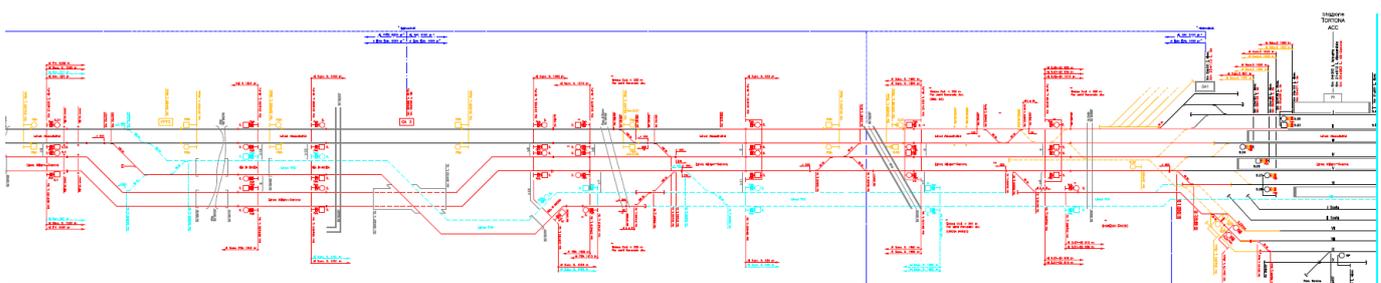
Si è previsto l'inserimento nella radice est di Tortona di comunicazioni percorribili a 100 km/h per consentire il passaggio fra i binari dispari delle linee in oggetto e di comunicazioni percorribili a 60 km/h per consentire il passaggio fra le due linee.



**FIGURA 11 - STRALCIO STATO FINALE RADICE ACC TORTONA**

Sarà realizzato il binario di scavalco per il collegamento fra i binari delle linee “Milano” (linea Alessandria – Milano) e “Piacenza” (linea Arquata Scrivia – Piacenza), al fine di eliminare le interferenze fra i flussi di traffico provenienti da Alessandria e diretti a Piacenza e i flussi provenienti da Milano e diretti verso Alessandria.

L’opera interesserà un tratto di linea di circa 3 km ad Est dell’attuale cavalcaferrovia della SR10 Strada Statale per Voghera, e sarà gestito nell’ambito della località di servizio di Tortona tramite un fronte di segnalamento plurimo. In previsione di futuri sviluppi infrastrutturali l’opera di scavalco dovrà essere predisposta per la futura realizzazione di un secondo binario da collegarsi con il binario dispari della “Linea Piacenza” mediante comunicazione percorribile a 100 km/h e al binario dispari della “Linea Milano”.



**FIGURA 12 - STRALCIO STATO FINALE RADICE ACC TORTONA (LIMITI INTERVENTO)**

La stazione di Tortona sarà dotata di un PP-ACC, di cui dovrà prevedersi opportuna riconfigurazione per la gestione delle modifiche apportate con l'inserimento di un ulteriore Gestore di Aria (G.A.3).

L'impianto sarà dotato dei seguenti Stati Operativi:

- Presenziato a Distanza (PaD);
- Presenziato sul Posto (PsP);
- Presenziato sul Posto in degrado (PsPdg)

Sulle tratte afferenti vi saranno i seguenti regimi di circolazione:

- Tratta Alessandria-Tortona: BCA Banalizzato;
- Tratta Rivalta Scrivia-Tortona: BAB atto alla ripetizione dei segnali continua con
- sovrapposizione del sistema di segnalamento ERTMS/ETCS L2;
- Tratta Tortona – Voghera (Linea Milano): ERTMS/ETCS L2 atto al distanziamento a 5' in programmazione oraria;
- Tratta Tortona – Voghera (Linea Piacenza): ERTMS/ETCS L2 atto al distanziamento a 5' in programmazione oraria;

### 6.2.1.3 TRATTA VOGHERA TORTONA

lo sviluppo del progetto di quadruplicamento è previsto in affiancamento alla linea esistente con le seguenti caratteristiche di tracciato:

- Velocità commerciale: 200 km/h in rango C, salvo riduzioni puntuali
- Tipologia di traffico: misto (passeggeri e merci)
- Categoria di peso assiale: D4
- Profilo minimo degli ostacoli: PMO 5
- Codifica traffico combinato: P/C 80

Per la gestione degli enti della nuova tratta in affiancamento all'esistente, verranno realizzati due nuovi PPT (PPT 1 Linea Genova e PPT2 linea Genova), verrà eliminato un PPT preesistente (PPT3) e per la gestione degli enti di linea a confine con Tortona verrà utilizzato il nuovo GA3 realizzato in questo progetto.

Verranno realizzati gli interventi necessari all'adeguamento della fermata di Pontecurone derivanti dall'inserimento dei due nuovi binari. Il Fabbricato Viaggiatori della fermata di Pontecurone continuerà ad essere ubicato alla progressiva km 30+663 fra le stazioni di Tortona e Voghera.

Dovrà pertanto essere previsto l'adeguamento dei marciapiedi a servizio di entrambe le linee in oggetto, ad altezza pari a H=55 cm sul piano del ferro e capacità utile di 250 mt. per l'espletamento del servizio viaggiatori.

Inoltre il sottopasso a servizio dei marciapiedi dovrà essere opportunamente adeguato e dovrà garantire la piena accessibilità anche alle PRM.

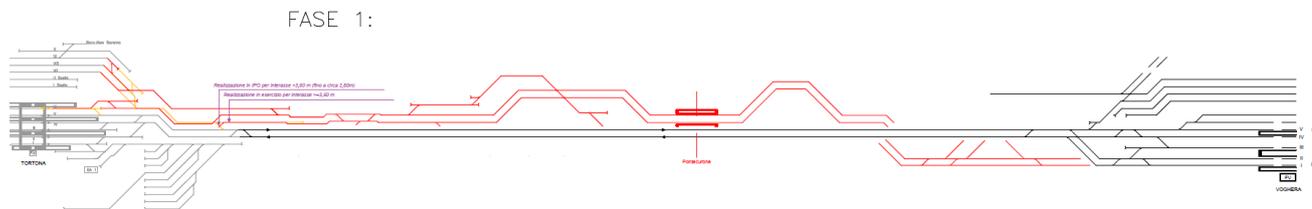
Le periferiche IaP installate nella fermata dovranno essere adeguate per caratteristiche e quantitativi allo standard RFI DIT SP SVI 001 A e in ogni caso compatibili con lo standard IeC; Per la realizzazione del quadruplicamento sono state previste le seguenti fasi di armamento per le quali verranno studiate le necessarie riconfigurazioni ACC/ACCM nella successiva progettazione definitiva.

### 6.2.1.3.1 FASE 1

La prima fase prevede:

- la costruzione dei nuovi binari linea Milano per la parte non interferente con l'esercizio compresi nuovi marciapiedi in ambito Pontecurone;
- la costruzione del nuovo VI binario in ambito Tortona e la radice binari in accesso ai Racc. New Sorema / Cosmef

con fuori esercizio VI binario e inibizione accesso ai binari Racc. New Sorema / Cosmef lato Voghera



**FIGURA 13 - FASE 1 INTERVENTO DI QUADRUPPLICAMENTO TORTONA-VOGHERA**

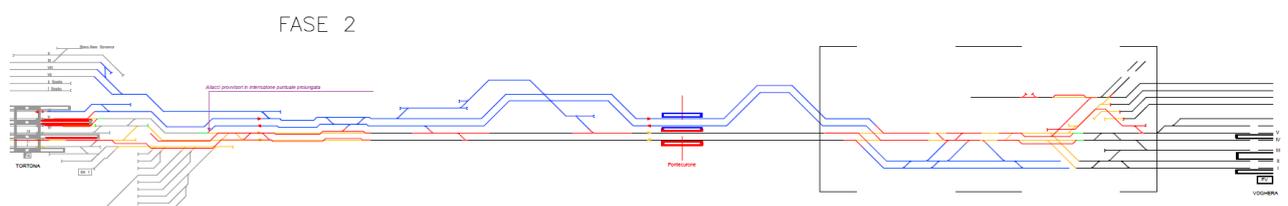
### 6.2.1.3.2 FASE 2

La seconda fase si compone di 3 sottofasi (sotto schematizzate) che prevedono:

- attivazione e circolazione sui nuovi binari linea Milano
- realizzazione nuova linea Piacenza compreso il completamento dei marciapiedi in ambito fermata di Pontecurone
- realizzazione nuovo II binario in ambito Tortona
- realizzazione binari IV-V e fascio e allaccio alla nuova linea Milano in ambito Voghera

con fuori esercizio I e II binario lato Tortona in ambito Voghera.

- itinerari da/per Arquata solo sul III binario in ambito Tortona
- fuori esercizio I e II binario in ambito Tortona
- inibizione accesso binari I, II in Tortona



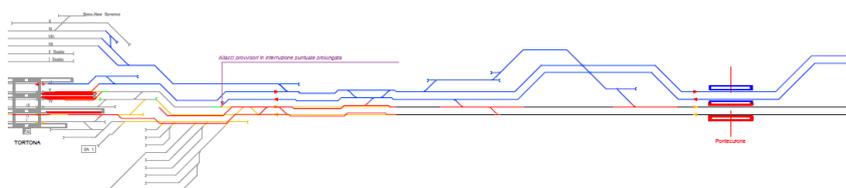
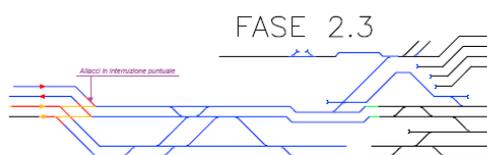
**FIGURA 14 - FASE 2 INTERVENTO DI QUADRUPPLICAMENTO TORTONA-VOGHERA**



**FIGURA 15 - FASE 2 SOTTOFASE 1**



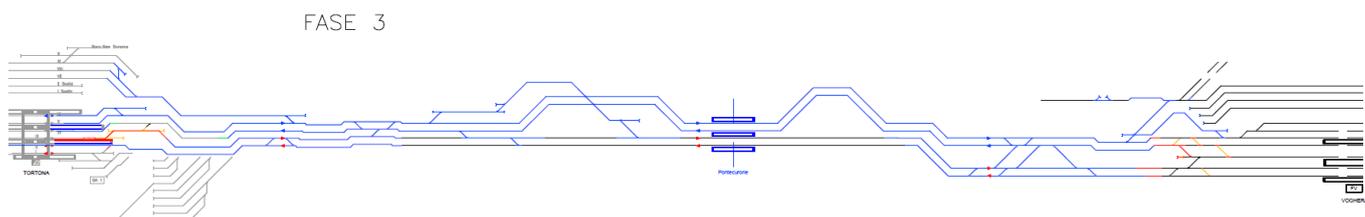
**FIGURA 16 - FASE 2 SOTTOFASE 2**



**FIGURA 17 - FASE 2 SOTTOFASE 3**

### 6.2.1.3.3 FASE 3

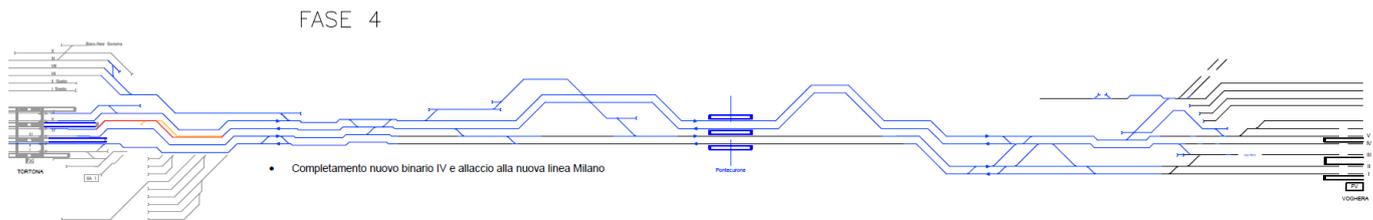
La fase 3 prevede principalmente la realizzazione del completamento III binario in ambito Tortona, il completamento radice in ambito Voghera e l'attivazione del Quadruplicamento



**FIGURA 18 - FASE 3 INTERVENTO DI QUADRUPPLICAMENTO TORTONA-VOGHERA**

#### 6.2.1.3.4 FASE 4

In fase 4 abbiamo il completamento nuovo binario IV e allaccio alla nuova linea Milano



**FIGURA 19 - FASE 4 (FINALE) INTERVENTO DI QUADRUPLICAMENTO TORTONA-VOGHERA**

Per ulteriori dettagli si rimanda ai documenti tecnici di progetto.

#### 6.2.1.3.1 FERMATA DI PONTECURONE

Il Fabbricato Viaggiatori della fermata di Pontecurone continuerà ad essere ubicato alla progressiva km 30+715 fra le stazioni di Tortona e Voghera.

A seguito degli interventi previsti nell'ambito del Progetto di Quadruplicamento della tratta Tortona-Voghera, saranno presenti due linee: la linea Alessandria/3° Valico dei Giovi – Milano (di seguito denominata Linea "Milano") e la linea Arquata Scrivia – Piacenza (di seguito denominata Linea "Piacenza").

L'erogazione delle Informazioni al Pubblico nella fermata di Pontecurone, oltre ad essere gestibile dall'apposita Postazione operatore ACCM/SCCM ubicata presso il CCC di Milano Greco Pirelli, potrà essere erogata anche dalla postazione laP locale delle stazioni di Voghera o Tortona. Le periferiche laP installate nella fermata dovranno essere adeguate per caratteristiche e quantitativi allo standard RFI DIT SP SVI 001 A e in ogni caso compatibili con lo standard leC.

#### 6.2.2 BACF CON EMULAZIONE RSC

Le tratte saranno realizzate con il nuovo BACf con emulazione RSC coerentemente con i requisiti tecnico-funzionali indicati nelle STRF [Rif.1] [Rif.2];

#### 6.2.3 SISTEMA CONTROLLO MARCIA TRENI

E' prevista la riconfigurazione del Sistema di Controllo Marcia Treni (SCMT) per la gestione degli impianti di stazione e di linea nella tratta Tortona-Voghera lato ferro attuale e la realizzazione del nuovo SCMT sul nuovo tracciato di quadruplicamento della stessa tratta, compresa la funzione INFILL, ove richiesta;

#### 6.2.4 SISTEMA ERTMS/ETCS\_L2

E' previsto l'aggiornamento e la riconfigurazione del sistema ERTMS/ETCS\_L2 sovrapposto SCMT sulla tratta interessata la cui attivazione è da considerare antecedente a questo intervento per i binari esistenti, mentre sarà di nuova attivazione sul nuovo tracciato; per ulteriori dettagli si rimanda al doc. IQ0101R58ROER0000001A - RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA ERTMS.

#### 6.2.5 IMPIANTI DI RILEVAMENTO PARAMETRI TRENO: PORTALE MULTIFUNZIONE

Non sono previsti in questo progetto portali multifunzione

#### 6.2.6 SISTEMA DI CONTROLLO DELLA MASSE ASSIALE (SCMA)

E' previsto l'asservimento con Sistema di Controllo della Masse Assiale (SCMA) per evitare che treni con massa assiale troppo elevata si fermino ad un segnale a via impedita con livellette elevate.

#### 6.2.7 MONITORAGGIO TEMPERATURA ROTAIE

Non sono previsti in questo progetto interfacciamenti con Posti Periferici di Rilevamento Temperatura Rotaia.

#### 6.2.8 IMPIANTI RTB/RTF

Sono previsti in questo progetto gli interfacciamenti con impianti di rilevamento temperatura boccole/rilevamento temperatura freni (RTB/RTF) tra Tortona e Voghera.

#### 6.2.9 PASSAGGI A LIVELLO DI LINEA

Non sono previsti in questo progetto interfacciamenti con Passaggi a livello di linea in quanto quelli esistenti saranno soppressi.

#### 6.2.10 FABBRICATI TECNOLOGICI

Si rimanda alla Relazione Tecnica ed alla documentazione relativa presentata da altra Unità Organizzativa Specialistica per la disposizione dei locali tecnologici sia di linea che di stazione.

#### 6.2.11 VISIBILITA' SEGNALI

In questa fase progettuale non è stato fatto uno studio approfondito sulla visibilità dei segnali, pur evidenziando nel Profilo IS quelli che potrebbero richiedere un eventuale approfondimento da svilupparsi nella successiva fase di progettazione definitiva.

#### 6.2.12 PROGRAMMA DI ESERCIZIO IS/SCMT/ERTMS

Per la successiva fase progettuale è indispensabile un PdE IS/SCMT/ERTMS aggiornato, relativo ad ogni Posto di Servizio, comprensivo degli schematici delle zone escludibili alla circolazione (Zone IS) e delle zone di manovra.

## 7. SISTEMI DI SUPERVISIONE

### 7.1 SCCM TORINO-PADOVA

La realizzazione del quadruplicamento della tratta Voghera – Tortona gestito dall'ACCM "Milano Rogoredo (e) – Tortona (i)" (giurisdizione a regime) che si assume già attivato sulla tratta Pavia (i) – Tortona (i) rende necessaria la riconfigurazione di SCCM Torino-Padova ubicato presso il Posto Centrale di Milano Greco Pirelli e realizzato dal costruttore Hitachi STS.

Le località interessate all'intervento che dovranno essere riconfigurate in SCCM Torino-Padova sono riportate nella tabella seguente.

Stazioni	Tipo	Note
VOGHERA	PP/ACC	Si assume già in esercizio e quindi da riconfigurare
TORTONA	PP/ACC	Si assume già in esercizio e quindi da riconfigurare

**Tabella 1 – Località interessate all'intervento**

Non sono previste modifiche architetture/funzionali a SCCM Torino-Padova in quanto l'hardware, il software, le postazioni operatore e il sistema di alimentazione in esercizio allo stato inerziale al Posto Centrale di Milano Greco Pirelli, si ritengono già dimensionati per gestire le modifiche oggetto dell'intervento, senza necessità di ulteriori apparecchiature.

### 7.1.1 SOTTOSISTEMA CIRCOLAZIONE

Modulo “MILANO ROGOREDO (e) – TORTONA (i)” (giurisdizione a regime)

Si riportano nel seguito le macroattività previste nel sottosistema Circolazione [Modulo “Milano Rogoredo (e) – Tortona (i)” (giurisdizione a regime)]

- Configurazione del sottosistema Circolazione al fine di estenderne tutte le funzioni (on line e off line, quali ad esempio gestione orario) ai PdS interessati dall'intervento.
- Aggiornamento rappresentazioni video su monitor 46” (QS e TDC).
- Aggiornamento Rappresentazioni/Maschere di dialogo SCCM monitor 24”.

PdS	Configurazione SS Circolazione	Aggiornamento rappresentazioni video su monitor 46” (QS e TDC)	Aggiornamento Rappresentazioni/Maschere di dialogo SCCM monitor 24”
VOGHERA	X (1)	X (1)	X(1)
TORTONA	X (1)	X (1)	X (1)

(1) limitata alla gestione del quadruplicamento Voghera-Tortona

**Tabella 2 – Macroattività sottosistema Circolazione – Modulo “Milano Rogoredo (e) – Tortona (i)” (giurisdizione a regime)**

Le postazioni Operatore interessate sono quelle, in quel momento, in esercizio nella Sala Controllo di Milano Greco Pirelli.

Non è prevista la fornitura di nuovi Terminali di Periferia (TdP) in quanto, se necessari, si assumono già in esercizio.

### 7.1.2 SOTTOSISTEMA DIAGNOSTICA E MANUTENZIONE (D&M)

Si riportano nel seguito le macroattività previste nel sottosistema Diagnostica e Manutenzione:

1. PdS che NON erano già gestiti dal suddetto sottosistema: Configurazione del sottosistema Diagnostica e Manutenzione al fine di estendere, nei PdS interessati dall'intervento, tutte le funzioni SCADA di diagnostica relative a:
  - a. apparecchiature che compongono il posto satellite D&M/TSS di SCCM (acquisite da Autodiagnostica [SPECTRUM]);

b. impianti ausiliari:

- i. Alimentazione (stati di funzionamento, allarmi e guasti)
- ii. Rilevamento incendio (stati di funzionamento, cumulativi allarmi e guasti);
- iii. Antintrusione (stati di funzionamento, cumulativi allarmi e guasti);
- iv. Controllo accessi (stati di funzionamento, cumulativi allarmi e guasti);
- v. Condizionamento (stati di funzionamento, cumulativi allarmi e guasti);
- vi. Telecamere (stati di funzionamento, cumulativi allarmi e guasti).

1. **PdS che erano già gestiti dal suddetto sottosistema ma nei quali si prevede la fornitura di un nuovo Posto Satellite D&M/TSS:** Configurazione del sottosistema Diagnostica e Manutenzione al fine di estendere, nei PdS interessati dall'intervento, tutte le funzioni SCADA di diagnostica relative a:
  - a) apparecchiature che compongono il posto satellite D&M/TSS di SCCM (acquisite da Autodiagnostica [SPECTRUM]);
  - b) adeguamento impianti ausiliari (vedere punto 1).
2. **PdS che erano già gestiti dal suddetto sottosistema:** Riconfigurazione del sottosistema Diagnostica e Manutenzione al fine di estendere, nei PdS interessati dall'intervento, tutte le funzioni SCADA di diagnostica relative a:
  - a) adeguamento impianti ausiliari (vedere punto 1).
3. **Riconfigurazione Autodiagnostica** [SPECTRUM] al fine di diagnosticare:
  - a) apparecchiature che compongono il posto satellite D&M di SCCM (per PdS interessati dall'intervento che NON erano già gestiti dal sottosistema D&M);
  - b) apparecchiature che compongono il posto satellite D&M di SCCM (per PdS interessati dall'intervento che erano già gestiti dal sottosistema D&M ma nei quali si prevede la fornitura di un nuovo Posto Satellite D&M/TSS).

PdS	Configurazione SS D&M (PdS attualmente NON DIAGNOSTICATO)	Configurazione SS D&M (Fornitura nuovo PS D&M/TSS anche se PdS attualmente DIAGNOSTICATO)	Riconfigurazione SS D&M (PdS attualmente DIAGNOSTICATO)
VOGHERA (ulteriore GA 1)	X	--	--
PPT3 (Linea Alessandria)	--	--	X (a)
PPT1 (Linea Genova)	X	--	--
PPT2 (Linea Genova)	X	--	--
TORTONA (ulteriore GA3)	X	--	--

(a) Eliminato e de-configurato dalla D&M in quanto sarà demolito

**Tabella 3 – Macroattività sottosistema Diagnostica e Manutenzione**

#### LICENZE SCADA DA FORNIRE

La tabella seguente riporta le licenze SCADA da fornire.

Nei PPT non è prevista licenza SCADA in quanto le relative informazioni diagnostiche dovranno essere inviate al Posto Centrale attraverso il PdS limitrofo.

PdS	Licenze SCADA	Note
VOGHERA (ulteriore GA 1)	1	Si assume che i restanti GA siano già stati diagnosticati da altro Appalto
PPT3 (Linea Alessandria)	--	Da de-configurare in quanto trattasi di PPT da eliminare in quanto sarà demolito
PPT1 (Linea Genova)	0	
PPT2 (Linea Genova)	0	
TORTONA (ulteriore GA3)	1	Si assume che i restanti GA siano già stati diagnosticati da altro Appalto
<b>TOTALE</b>	<b>2</b>	

**Tabella 4 – Licenze SCADA**

## ARMADI D&M/TSS

Nella tabella seguente sono riportati, per ogni PdS interessato dall'intervento, il numero di armadi che devono essere forniti/installati.

<b>PdS</b>	<b>Nuovi Armadi D&amp;M/TSS</b>	<b>Note</b>
VOGHERA (ulteriore GA 1)	1	Si assume che i restanti GA siano già stati diagnosticati da altro Appalto precedente
PPT3 (Linea Alessandria)	--	Da de-configurare in quanto trattasi di PPT da eliminare in quanto sarà demolito
PPT1 (Linea Genova)	0	
PPT2 (Linea Genova)	0	
TORTONA (ulteriore GA3)	1	Si assume che i restanti GA siano già stati diagnosticati da altro Appalto
<b>TOTALE</b>	<b>2</b>	

**Tabella 5 – Nuovi Armadi D&M/TSS**

I componenti principali dell'Armadio D&M/TSS sono i seguenti:

- Elaboratore EPP D&M-TSS.
- Apparecchiature di rete
- Registratore video di rete (NVR).

Il collegamento tra impianti ausiliari e apparecchiature dell'armadio D&M/TSS dovrà avvenire secondo i criteri realizzati in ambito SCCM Torino-Padova.

### 7.1.3 SOTTOSISTEMA TELESORVEGLIANZA E SICUREZZA (TSS)

Si riportano nel seguito le macroattività previste nel sottosistema Telesorveglianza e Sicurezza:

- Configurazione del sottosistema Telesorveglianza e Sicurezza al fine di estendere, nei PdS interessati dall'intervento, tutte le funzioni di TSS relative a:
  - a) Rilevamento incendio (stati di funzionamento, allarmi e guasti) [nuovo impianto o adeguamento];

- b) Antintrusione (stati di funzionamento, allarmi e guasti) [nuovo impianto o adeguamento];
- c) Controllo accessi (stati di funzionamento, allarmi e guasti) [nuovo impianto o adeguamento];
- d) Condizionamento (stati di funzionamento, allarmi e guasti) [nuovo impianto o adeguamento];
- e) Telecamere (stati di funzionamento, immagini video, allarmi e guasti) [nuovo impianto o adeguamento].

PdS	Configurazione SS TSS	Note
VOGHERA (ulteriore GA 1)	<b>X</b>	Si assume che nei restanti GA le funzionalità TSS siano già state attivate nell'ambito di altro Appalto precedente
PPT3 (Linea Alessandria)	<b>X (a)</b>	Da de-configurare in quanto trattasi di PPT da eliminare in quanto sarà demolito
PPT1 (Linea Genova)	<b>X</b>	
PPT2 (Linea Genova)	<b>X</b>	
TORTONA (ulteriore GA3)	<b>X</b>	Si assume che nei restanti GA le funzionalità TSS siano già state attivate nell'ambito di altro Appalto precedente

(a) Eliminato e de-configurato da TSS in quanto sarà demolito

**Tabella 6 – Macroattività sottosistema Telesorveglianza e Sicurezza**

#### 7.1.4 FASI DI ATTIVAZIONE/RIPARTENZA SCCM

La tabella seguente riporta quanto segue:

- Località
- Identificativo fase
- Descrizione della fase
- Quantità Ripartenze SCCM (con o senza modifica Modello Rete)

Località	Fase	Descrizione fase	Quantità Ripartenze SCCM	
			senza modifica Modello Rete	con modifica Modello Rete
VOGHERA	1 2.1 2.2	Riconfigurazione PP/ACC	0	6
TORTONA	2.3 3 4	Riconfigurazione PP/ACC		
<b>TOTALI</b>			<b>0</b>	<b>6</b>

**Tabella 7 – Fasi di attivazione**

### 7.1.5 INTERFACCIAMENTI

La tabella seguente riporta gli interfacciamenti che devono essere realizzati/riconfigurati in ambito Posto Centrale.

Sistema esterno interfacciato al Posto Centrale	Nuovo	Riconfigurazione	Note	Riconfigurazione sistema esterno
	Quantità	Quantità		
PIC	0	6	1 per ogni fase	<u>A carico RFI</u>
PIC/laP	0	6	1 per ogni fase	<u>A carico RFI</u>
CTC	0	0		
CCL	0	0		
SCC	0	0		
SCC/SCCM Genova	0	0		
STI	0	0		
PCM ACCM ""Milano Rogoredo (e) – Tortona (i)"" (giurisdizione a regime)]	0	1		<u>A carico altro Appalto</u>
RBC del corridoio Milano-Genova		10	Per ognuna delle fasi 2.1, 2.2, 2.3, 3 e 4: 1. Un interfacciamento tra RBC e SS Circolazione 2. Un interfacciamento tra RBC e SS D&M Si assume che i costi di sviluppo delle modifiche a SCCM inerenti i suddetti interfacciamenti siano stati compensati su altro progetto.	<u>A carico altro Appalto</u>
Posto di Controllo Centralizzato RTB: <ul style="list-style-type: none"> <li>Km. 63+350 (linea Genova)</li> </ul>	0	1		<u>A carico RFI</u>

**Tabella 8 – Interfacciamenti di Posto Centrale**

#### 7.1.6 ARREDI

Non è prevista la fornitura di nuovi arredi sia al Posto Centrale sia in Periferia.

#### 7.1.7 CORSI DI ISTRUZIONE PER L'ADDESTRAMENTO DEL PERSONALE

Dovranno essere effettuati i corsi riportati nella tabella seguente.

<b>Tipologia corso</b>	<b>Q.tà</b>
corso per DCO/Regolatore	<b>1</b>
corso per addetti alla manutenzione/CEI	<b>1</b>

**Tabella 9 – Corsi di istruzione**

Ogni corso si intende di massimo 5 giorni al quale potrà partecipare un massimo di n°10 operatori, fra cui alcune figure “tutor” di RFI che distribuiranno poi le informazioni al resto del personale.

### 7.1.8 ASSISTENZA ALL'ESERCIZIO POST-ATTIVAZIONE

Dovranno essere assicurati i periodi post attivazione di assistenza all'esercizio con personale esperto e qualificato h24, suddiviso in n°3 turni da 8 ore ciascuno, come riportato nella seguente tabella.

Identificativo Fasi di attivazione	Giorni di assistenza all'esercizio post attivazione	Numero turni di 8 ore/giorno
1	60	180
2.1		
2.2		
2.3		
3		
4		
	<b>60</b>	<b>180</b>

**Tabella 10 – Assistenza all'esercizio post attivazione**

### 7.1.9 ASSISTENZA ALLA MANUTENZIONE

In tutta la nuova fornitura Hardware e Software è compreso un servizio di assistenza tecnica e manutenzione della durata di due anni. Tale servizio dovrà prevedere le attività di riparazione HW, manutenzione HW/SW e assistenza sistemistica.

Trascorso il suddetto periodo, gli eventuali interventi potranno essere previsti nell'ambito di eventuali contratti di assistenza.

### 7.1.10 MATERIALI DI SCORTA

Non sono previsti materiali di scorta in quanto si assumono già disponibili.

## 8. OSSERVAZIONI E CRITICITA'

Il potenziamento della linea Milano – Genova, con il quadruplicamento della Tratta Tortona Voghera, così come richiesto nella di lettera di incarico è stato frutto di svariati studi atti a definire la soluzione richiesta; alcuni studi sono ancora in fase di sviluppo, ma verranno completati nella prossima fase di progetto in seguito alla ricezione da parte della committenza di un Programma di Esercizio aggiornato. Si riportano, non in maniera esaustiva, ulteriori osservazioni, studi da effettuare per migliorare la soluzione richiesta e criticità sia per la parte “IS” sia per quella “SCMT” che per la parte “ERTMS”.

Per l'intervento di quadruplicamento della Tratta Tortona-Voghera si evidenziano le seguenti richieste da parte di RFI con le osservazioni da parte di ITF e vengono elencate eventuali criticità:

- Nell'ACC di Tortona, risultano presenti tratti con pendenza pari al 12‰ (sia per un fronte di partenza esterna che per due fronti di protezione interna relativamente alla linea di scavalco) pertanto si precisa, come già descritto in precedenza, che sarà da prevedersi un Sistema di Controllo della Massa Assiale (SCMA). Tale sistema, tenuto conto della massa del treno in circolazione, dovrà consentire la disposizione a via libera del segnale in precedenza al punto di maggiore acclività, a condizione che la tratta a valle dello stesso risulti libera da treni precedenti.
- Sono rimandate alla successiva fase di progetto, ove possibile, le ottimizzazioni per la realizzazione di corrette estensioni delle riprese codici in stazione, altrimenti si ricorrerà eventualmente a deroghe puntuali.
- Come rappresentato in tratteggio sul profilo schematico di linea, è stato valutato in questa fase di progetto, l'impatto del futuro sviluppo infrastrutturale per la realizzazione del collegamento TVG.
- Nella successiva fase di progetto, verrà studiata l'eventuale interferenza tra i basamenti segnali e il muro di contenimento della nuova linea in rilevato.
- Come richiesto nel PdE, dovrà essere previsto, per l'impianto di Voghera, l'adeguamento del binario III e I Parco Ovest a modulo 750m, mediante lo spostamento delle comunicazioni attuali in radice ovest.

In merito a tale osservazione ITF fa presente che la richiesta è stata presa in carico nello sviluppo del PRG. Per quanto riguarda la fattibilità del modulo dell'asta di manovra

I parco Ovest si segnala che il modulo da 750m si garantisce posizionando i segnali sui giunti: uno a 7 metri dalla traversa limite (lato Tortona), l'altro a 12 metri dalla punta scambi (lato Milano), nell'ipotesi che i treni partano da fermi da tale binario.

- Si rimanda alla progettazione definitiva lo studio di visibilità segnali rispetto alle barriere antirumore, rispetto alle travi T.E. e l'eventuale necessità delle schermature previste nel presente progetto di fattibilità tecnico-economica.
- Nella prossima fase progettuale sarà oggetto di studio l'eventuale attrezzaggio con segnalamento alto per la gestione della movimentazione rotabili da e per le aree di cantiere e le officine relativamente ai due impianti di Tortona e Voghera.

## **9. CONCLUSIONI**

Per la successiva fase progettuale è indispensabile un Programma di Esercizio IS/SCMT/ACCM/ERTMS aggiornato comprensivo degli schematici delle zone escludibili alla circolazione (Zone IS), delle zone di manovra e dei regimi di esercizio o stati operativi; tale PdE dovrà sia essere utile all'approfondimento dei moduli di stazionamento, delle contemporaneità, delle estese di ripresa codice, ecc. che per risoluzione delle osservazioni/criticità accennate nel precedente paragrafo.