

LIATION LYON - TURIN / COLLEGAMENTO TORINO - LIONE

Partie commune franco-italienne
Section transfrontalière

Parte comune italo-francese
Sezione transfrontaliera

NOUVELLE LIGNE LYON TURIN – NUOVA LINEA TORINO LIONE PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE – PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE

REVISION DE L'AVANT-PROJET DE REFERENCE – REVISIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO CUP C11J05000030001

EQUIPEMENT – IMPIANTI

SIGNALISATION – SEGNALAMENTO GÉNÉRALITÉS – GENERALE CONNEXION À BUSSOLENO – INNESTO A BUSSOLENO

RAPPORT TECHNIQUE POUR LA TRANSITION L2/L0 – RELAZIONE TECNICA IS PER LA TRANSIZIONE L2/L0

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	02/11/2012	Emission pour vérification C2B et validation C3.0/ Emissione per la verifica C2B e validazione C3.0	A.CASINI (ITALFERR)	G. BOVA C. OGNIBENE	M. FORESTA M. PANTALEO
A	31/12/2012	Emissione a seguito commenti LTF e CCF	A.CASINI (ITALFERR)	G. BOVA C. OGNIBENE	M. FORESTA M. PANTALEO
B	08/02/2013	Emissione a seguito commenti LTF e CCF	A.CASINI (ITALFERR)	G. BOVA C. OGNIBENE	M. FORESTA M. PANTALEO


Tecnimont
Civil Construction
Dott. Ing. Aldo Mancarella
Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R



CODE DOC	P	D	2	C	2	B	T	S	3	0	1	9	1	B
	Phase / Fase		Sigle étude / Sigla			Émetteur / Emittente			Numero			Indice		

A	P	N	O	T
Statut / Stato		Type / Tipo		

ADRESSE GED INDIRIZZO GED	C2B	//	//	10	00	68	10	01
------------------------------	-----	----	----	----	----	----	----	----

ECHELLE / SCALA



LTF sas – 1091 Avenue de la Boisse – BP 80631 – F-73006 CHAMBERY CEDEX (France)
Tél. : +33 (0)4.79.68.56.50 – Fax : +33 (0)4.79.68.56.75
RCS Chambéry 439 556 952 – TVA FR 03439556952
Propriété LTF Tous droits réservés – Proprietà LTF Tutti i diritti riservati

Ce projet est cofinancé par l'Union européenne (DG-TREN)



Questo progetto è cofinanziato dall'Unione europea (TEN-T)

SOMMAIRE / INDICE

RESUME/RIASSUNTO	3
1. TRACCIABILITÀ DEL DOCUMENTO	4
1.1 Descrizione delle revisioni	4
2. SCOPO DEL DOCUMENTO	5
3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	6
3.1 Dati di base	6
4. DEFINIZIONI E ACRONOMI	10
5. INTERCONNESSIONE CON LA LINEA STORICA.....	12
5.1 Cenni sulla funzionalità di ‘Cambio Sistema’	12
5.2 IC e PJ2 Bussoleno	13
5.2.1 Particolarità dell’Interconnessione di Bussoleno.....	15

LISTE DES FIGURES / INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 – FASE 5C Configurazione Finale: ATTIVAZIONE IC	14
---	----

LISTE DES TABLEAUX / INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 – Indici revisioni	4
Tabella 2 – Acronimi.....	11

RESUME/RIASSUNTO

Ce rapport technique vise à décrire les caractéristiques, les principes et les mesures nécessaires à prendre dans les installations concernées pour le passage de le système de signalisation ERTMS de la Section Transfrontalière à celui traditionnelle et vice-versa dans la connexion de Bussoleno.

La presente relazione ha lo scopo di descrivere le funzionalità, i principi necessari e gli interventi da realizzare negli impianti interessati per il passaggio dal sistema di segnalamento ERTMS della Tratta Transfrontaliera a quello tradizionale e viceversa nell'interconnessione di Bussoleno.

1. Tracciabilità del documento

Nella seguente tabella è indicata la successione delle Revisioni del presente documento con la descrizione delle cause/motivi che hanno portato alle revisioni stesse.

Rev.	Rev. Interna ITALFERR	Data	Redatto	Descrizione
0	0	02/11/2012	A.Casini (ITF)	Emissione per la verifica C2B e validazione C3.0
A	A	31/12/2012	A.Casini (ITF)	Emissione a seguito commenti LTF e CCF
B	B	08/02/2013	A.Casini (ITF)	Emissione a seguito commenti LTF e CCF

Tabella 1 – Indici revisioni

1.1 Descrizione delle revisioni

Con la rev.B, si recepiscono le osservazioni di LTF e CCF alla revisione precedente.

2. Scopo del documento

Il presente documento ha lo scopo di definire i requisiti generali della funzionalità di cambio sistema per il passaggio dal segnalamento ERTMS livello 2 della Tratta Transfrontaliera Torino-Lione a quello tradizionale e viceversa nell'Interconnessione di Bussoleno:
Verranno anche descritti gli interventi all'impianto di Bussoleno sulla linea storica, necessari a garantire la corretta gestione del cambio sistema.

3. Documenti di riferimento

Per l'analisi e le considerazioni di cui alla presente relazione sono stati presi a riferimento il 'Lay-out funzionale Nuova Linea Torino - Lione Tappa 1' rev.B del 28/10/2012 (PD2C2ATS30003BAPPLA) e i seguenti documenti:

3.1 Dati di base

Costituiscono dati di base per il presente progetto: il precedente Progetto APR, il Progetto Preliminare, le Specifiche tecniche e funzionali fornite dal Committente e tutta la documentazione ad esse correlata quali lettere esplicative ed integrative, verbali di riunione.

Inoltre sono stati presi a riferimento gli elaborati tecnici, ove disponibili, relativi allo stato di fatto attuale dei siti, delle opere e degli impianti interessati dagli interventi previsti dal presente progetto.

In particolare citiamo:

- A1: SOUMISSION 43
AVANT-PROJET DE REFERENCE / PROGETTO DI RIFERIMENTO SOUMISSION 43 SPECIFICATIONS NORMATIVES FONCTIONNELLES / CONSEGNA 43 SPECIFICHE NORMATIVE FUNZIONALI
- A2: SOUMISSION 40
AVANT-PROJET DE REFERENCE / PROGETTO DI RIFERIMENTO SOUMISSION 40 Vol.1 Merci Pericolose AVANT-PROJET DE REFERENCE / PROGETTO DI RIFERIMENTO SOUMISSION 40 Vol.2 Merci Pericolose: Risultati dello Studio sull'Accettabilità
- A3: TRACES FERROVIAIRES LN (PHASE 1) - TRACCIATI FERROVIARI LN (FASE 1)
VUE EN PLAN GENERALE PLANIMETRIA GENERALE rev.A del 4/07/2012

TRACE GEOMETRIQUE -KEY-PLAN DI TRACCIAMENTO rev.A del 21/09/2012
- A4: Sections de séparation de tension – Raccordement de Bussoleno– Sezioni di separazione di tensione – Interconnessione di Bussoleno
PD2C2ATS30016BPANOT rev.B
- A5: PD2C2BTS319570PAPLA 'Piano schematico SCMT fase finale (fase 5c)'
- A6: Deroche alle distanze minime di visibilità (Lettera ANSF prot. ANSF 01039/08 del 18/09/2008)

- A7: Fascicolo di linea Torino-Modane edizione 2003 aggiornato alla circolare 23/2011 e in vigore dal 4/12/2011
- A8: PD2C3ATS30278AAPNOT rev.A del 4/10/2012 ‘Innesto dell’interconnessione nella stazione di Bussoleno:Relazione Tecnica delle fasi costruttive’
- A9: PD2C3ATS32188AAPPPLA rev A del 4/10/2012 ‘Innesto dell’Interconnessione nella stazione di Bussoleno –Fase costruttiva 5 e relativo schema di esercizio della linea – Planimetria’
- A10: PD2C2BTS30190BAPPLA ‘Profilo di linea per la transizione L2/L0’
- A11: PD2C2BTS30060BAPNOT ‘Relation général technique - Relazione Tecnica Generale’
- A12: PD2C2BTS319500PANOT ‘Innesto a Bussoleno - Relazione generale degli interventi’
- A13: PD2C3ATS34698APANOT ‘VISIBILITA’ DEI SEGNALI – RELAZIONE TECNICA rev.A del 23/10/12

ELENCO DELLE SPECIFICHE APPLICATIVE

N.ind.	Emissione	Nome del documento	Data	Codifica
C1	ITALFERR	Specifica di Base Sistema AV		XXXX.00.0.IF.SP.00001.001
C2	RFI	SRS AV VOLUME 1 CAPITOLO 6	13/03/2002	RFI.DI.TC.PATC.SR.AV.01.D01 B
C3	RFI	SRS AV VOLUME 1 SEZIONE A	21/03/2002	RFI.DI.TC.PATC.SR.AV.01.D02 B
C4	RFI	SRS AV VOLUME 1 SEZIONI B, C, D, E	21/03/2002	RFI.DI.TC.PATC.SR.AV.01.D03 B
C5	RFI	SRS AV VOLUME 1 APPENDICE GESTIONE INTERCONNESSIONI	10/10/2003	RFI.DI.TC.PATC.SR.AV.01.D06 A04
C6	RFI	SRS AV VOLUME 1 APPENDICE GESTIONE GALLERIE	28/07/2005	RFI.DI.TC.PATC.SR.AV.02.R01 A
C7	RFI	Specifica Generale del sistema di segnalamento AV	15/03/2007	RFI TC.PATC SR AV 01 DD0 B
C8	RFI	Specifica Generale del sistema di segnalamento AV-Allegato 1 - Appendice Capitolo 6	15/03/2007	RFI TC.PATC SR AV 01 DD2 B
C9	RFI	Specifica Generale del sistema di segnalamento AV- Allegato 2 - Circolazione Carrelli e Treni Materiali	15/03/2007	RFI TC.PATC SR AV 01 DD3 B
C10	RFI	Specifica Generale del sistema di segnalamento AV- Allegato 4 - Gestione Interconnessioni	15/03/2007	RFI TC.PATC SR AV 01 DE1 A
C11	RFI	Specifica Generale del sistema di segnalamento AV- Allegato 5 -	15/03/2007	RFI TC PATC SR AV DE2 A

		HMI RBC AV per l'operatore della circolazione		
C12	RFI	Specifica Generale del sistema di segnalamento AV- Allegato 6 - HMI per responsabile circolazione	N.N.	RFI TC PATC SR AV 01 DD5 A
C13	RFI	Specifica Generale del sistema di segnalamento AV- Allegato 3 – Miglioramento sicurezza in galleria- Aspetti di segnalamento	15/03/2007	RFI TC.PATC SR AV 01 DD4 B
C14	RFI	ACC Multistazione – Requisiti Funzionali di Logica	15/03/2007	RFI DTC DN SSS IM SR IS 08015 A
C15	ANSF	Decreto n.7/2009: Norme Sperimentali per la circolazione dei treni sulla linea AC/AV Milano –Bologna con il sottosistema di bordo (SSB) nello stato 'Isolato'	23/07/2009	
C16	RFI	Sistema Integrato di Alimentazione e Protezione per Impianti di Sicurezza e Segnalamento	01/03/2010	RFIDTCDNSSSTBSFIS06732 revD
C17	RFI	Sistema di Alimentazione e Protezione degli impianti di Segnalamento e Telecomunicazioni delle linee AV/AC	04/05/2006	RFI-DTC\A0011\P\2006\0001157
C18	RFI	Sistema di accertamento a distanza mediante telecamere sulla linea AV/AC Milano Bologna Firenze	04/11/2009	RFI DTCDNSSS SR IS 05021 rev.A
C19	RFI	Gestione delle Transizioni tra linee AV/AC e linee Tradizionali – Modalità di attrezzaggio dei SST ERTMS e SCMT		RFI TC PATC ST CM 01 DB5 F
C20	RFI	Gestione delle Transizioni tra linee AV/AC e linee Tradizionali – Integrazione per velocità sul punto di confine superiore a 160 km/h		RFI DTCDNSSS SR IS 00 XXX X
C21	RFI	Modifica requisiti Sistema Distanziamento Treni ERTMS/ETCS L2 tratte AV/AC Milano-Bologna e Bologna-Firenze : retrofit a seguito attività di sviluppo e prototipazione della HMI circolazione	20/06/2008	RFI-DTC- DNS.AT\A0011\P\2008\00002
C22	ANSF	Norme per l'esercizio delle linee AV/AC attrezzate con ERTMS/ETCS livello 2 senza segnali fissi luminosi	09/12/2008	
C23	ANSF	Norme per l'esercizio delle linee AV/AC attrezzate con ERTMS/ETCS livello 2 senza segnali fissi luminosi	09/12/2008	
C24	RFI	Sistema Distanziamento Treni ERTMS/ETCS L2 - Attrezzaggio Punti Informativi 'Stop if in SR' per le tratte in attivazione e per le tratte già in esercizio (retrofit)	3/12/2007	RFI-DTC- DNS.AT\A0011\P\2007\0000348

C25	RFI	Sistema di Segnalamento per le applicazioni utilizzando Apparati Centrali Computerizzati Multistazione	26/12/2009	RFI DTCDNSSS SR IS 00 022 A
C26	RFI	Schaema di Principio V401	08/07/2008	RFI DTCDNSSS IM SP IS 07 112 A
C27	RFI	Specifica tecnica di fornitura – Quadri elettrici per l'alimentazione degli impianti di blocco automatico, dei sistemi di rilevamento temperature boccole calde e delle stazioni radio base.	16/09/2011	RFI TDCDNSSSTB 06 394 A
C28	RFI	Sistema integrato di alimentazione e protezione per impianti di Sicurezza e Segnalamento		RFI TDCDNSSSTB 06 732 D
C29	ANSF	Deroghe alle distanze minime di visibilità (Art.54 R.S.)	18/09/2008	Prot.1039/08
C30	CEPAV UNO	FUNZIONALITA' INTERCONNESSIONI SPECIFICA FUNZIONALE DI POSA P.I. E CIRCUITI PER LA TRANSIZIONE LT/L2 – ALLEGATO 8	16/04/2008	A10160VE11SIT0000A01C001DI065

4. Definizioni e acronimi

In questo capitolo vengono elencate le abbreviazioni cui si fa frequente ricorso nella letteratura tecnica ferroviaria.

Al fine di agevolare la consultazione le abbreviazioni sono state elencate secondo l'ordine alfabetico, indipendentemente dalla rispettiva lingua, avendo cura di indicare di volta in volta il testo completo nella lingua originale e la traduzione in italiano.

Sigla	Descrizione
AC	Alta Capacità
ACC	Apparato Centrale Computerizzato
ACE	Apparato Centrale Elettrico a Leve individuali
ANSF	Agenzia Nazionale Sicurezza Ferroviaria
ATP	Automatic Train Protection (sistema di protezione e controllo della marcia del treno)
AV	Alta Velocità
BA	Blocco Automatico (elettrico)
BACC	Blocco Automatico a Correnti Codificate
BD	Binario Dispari
BP	Binario Pari
CENELEC	Comitato Europeo di Normalizzazione Elettrotecnica
CMA	Consenso di Movement Authority
ERTMS	European Rail Traffic Management System
ETCS	European Train Control System (sistema europeo di dirigenza della circolazione dei treni)
IC	Interconnessione
L0	Livello 0 ERTMS
L2	Livello 2 ERTMS
LS	Linea Storica
MA	Movement Authority
PI	Punti Informativi
PJ1	Posto di interconnessione lato linea AV
PJ2	Posto di interconnessione lato linea storica
PM	Posto di Movimento
POC	Posto di Confine Trazione Elettrica
RBC	Radio Block Centre
RFI	Rete Ferroviaria Italiana
RFF	Réseau Ferré de France
SCMT	Sistema di Controllo della Marcia del Treno

TE	Trazione Elettrica
TN	Tratto Neutro

Tabella 2 – Acronimi

5. Interconnessione con la linea storica

Il passaggio dei treni dalla Tratta Transfrontaliera Torino-Lione alla linea storica di RFI e RFF e viceversa avverrà nei siti di Bussoleno e S.Jean de Maurienne rispettivamente.

Per entrambi i siti sono previsti interventi anche sulla linea storica secondo fasi di realizzazione/esercizio descritte nel dettaglio nei documenti di progetti prelativi

Nelle interconnessioni avvengono due eventi importanti:

- il cambio del sistema di tensione da 3kVcc a 25kVca, e viceversa, nel POC;
- il cambio del sistema di segnalamento da Sistema di segnalamento Nazionale (“Livello 0”, corrispondente ad sistema ATP nazionale) a ERTMS Livello 2 e viceversa.

Come noto, il PJ2 è il Posto di Servizio di linea storica contenente le apparecchiature di segnalamento necessarie al passaggio di sistema ERTMS Livello 2/Sistema Nazionale e alla gestione della stazione (semplice bivio se in linea). Le relazioni tra Posti di Servizio PJ1 e PJ2 vengono trasmesse utilizzando il sistema di comunicazione Lunga Distanza in fibra ottica (doppia dorsale).

I criteri generali che verranno seguiti per la corretta gestione dell'ingresso dei treni nella Tratta Transfrontaliera sono i seguenti (v. RIF[A1] e RIF[C5] e RIF[C10]):

- l'ingresso/uscita sulla/dalla linea AV deve essere consentito senza riduzioni di velocità rispetto alla massima consentita quando il percorso in ingresso sulla stessa o sulla linea storica è stato correttamente formato;
- il cambio di sistema di segnalamento (nazionale/ERTMS) deve avvenire senza che si verifichino riduzioni di velocità;
- il posizionamento degli enti di segnalamento (gruppi di boe, segnali luminosi, giunti) deve essere armonizzato con i vincoli di elettrificazione (POC, Portali trazione elettrica, etc..) in modo da garantire:
 - il superamento del tratto neutro in caso di partenze da fermo a monte del POC. In particolare (v.RIF[A1])
 - la distanza minima tra il segnale di arresto più vicino alla zona neutra deve essere tale che il treno possa attraversare la zona neutra ad almeno 30 km/h.
 - la distanza minima tra il segnale "Alzamento pantografo" (5 m a valle della zona neutra) e il segnale di arresto più vicino a valle della tratto neutro deve essere di 800 m (sono accettabili distanze inferiori in funzione del modulo del binario di interconnessione)
 - la liberazione completa del tratto neutro in caso di arresto del treno a valle del POC;
 - la transizione da linea storica a AV prima del punto di confine sistema TE (POC).

5.1 Cenni sulla funzionalità di ‘Cambio Sistema’

Il treno entrante nella zona controllata dal sistema ERTMS Livello 2 deve:

- poter stabilire la connessione treno-RBC;
- poter ricevere/riconoscere la MA in tempo utile per proseguire in area L2 senza riduzioni di velocità;

Questo per evitare che la mancanza di una delle due condizioni impedisca la disposizione a via libera dei segnali, rispettivamente:

- di protezione dell'ultimo bivio (segnale di bivio) che immette verso la zona controllata ERTMS livello 2 (gestione della connessione radio);

- di protezione della zona controllata (segnale di confine).

La disposizione a via libera dei segnali dovrà avvenire prima che il treno entri nella zona di visibilità dei segnali di avviso corrispondenti e comunque prima che possa rilevare una riduzione di codice dovuta alla mancanza di via libera dei segnali condizionati.

Per il progetto dell'infrastruttura di terra del livello 2 ERTMS applicato al cambio sistema di segnalamento fra Linea Storica e tratta Transfrontaliera si prevede di utilizzare le seguenti tipologie di punti informativi (v. anche RIF[A11] per i criteri di attrezzaggio):

- Punti Informativi di Connessione (Tipo C)
- Punti Informativi di Consenso Connessione (Tipo CC)
- Punti Informativi di Annuncio (Tipo A)
- Punti Informativi di Cambio sistema (Tipo S)
- Punti Informativi di Disconnessione (Tipo D)

Nel seguito vengono riassunte le funzionalità dei punti informativi suddetti (si veda a proposito anche il RIF[A11]).

Per gestire la connessione Treno – RBC sono posti dei punti informativi (detti di “Connessione”) lungo la linea storica a monte dei segnali che proteggono i deviatori che immettono verso la Tratta Transfrontaliera (segnali di bivio). Per gestire l'annuncio verso l'area Livello 2, ai fini della ricezione/riconoscimento della MA e senza che si verifichino riduzioni di velocità nel caso in cui tra il punto di annuncio ed il segnale di confine il percorso non sia univoco (per la presenza di scambi pari/dispari), sono posti dei punti informativi, detti di Annuncio, lungo la linea storica.

La funzionalità di annuncio e di connessione può essere cumulata in punti informativi commutati A/Cn eventualmente coincidenti con punti informativi SCMT esistenti (v. RIF[A11]).

L'occupazione dei segnali di bivio viene comunicata dal treno al RBC con la lettura dei punti informativi fissi di consenso connessione (CC), posti nel circuito di occupazione permanente dei segnali di bivio stessi.

A valle dei deviatori che immettono verso la Tratta Transfrontaliera, sul ramo che immette verso la linea storica, sono posti dei punti informativi di disconnessione per disconnettere i treni non diretti verso la Tratta Transfrontaliera.

Per gestire l'annuncio in caso di degrado verso l'area Livello 2, ai fini della ricezione/riconoscimento della MA, sono posti ulteriori punti informativi di Annuncio fissi, a monte dei segnali di confine tra livello L0 e L2.

Il riconoscimento della MA da parte del treno diretto verso la Tratta Transfrontaliera permette la disposizione a via libera del suddetto segnale di confine. L'apparato di stazione PJ2 che gestisce tale segnale, riceve (dall'area L2) un comando (CMA) che certifica la presenza delle condizioni di MA.

5.2 IC e PJ2 Bussoleno

L'attuale impianto di Bussoleno (ACE) sarà dismesso e sostituito integralmente con un nuovo apparato ACC a cura di RFI con specifico Bando di Gara.

Per permettere il passaggio dei treni dalla Tratta Transfrontaliera alla linea storica e viceversa nel sito Bussoleno, sulla linea storica di RFI, verranno effettuati interventi successivi secondo le macro/fasi di esercizio/arrivazione descritte nei documenti di dettaglio reattivi (v. RIF [A8]).

In particolare il presente studio di interconnessione prende in considerazione la fase corrispondente alla configurazione di costruzione ed esercizio finale ‘FASE 5C’ (v. RIF[A9] e RIF[A5]) di cui si riporta lo schema:

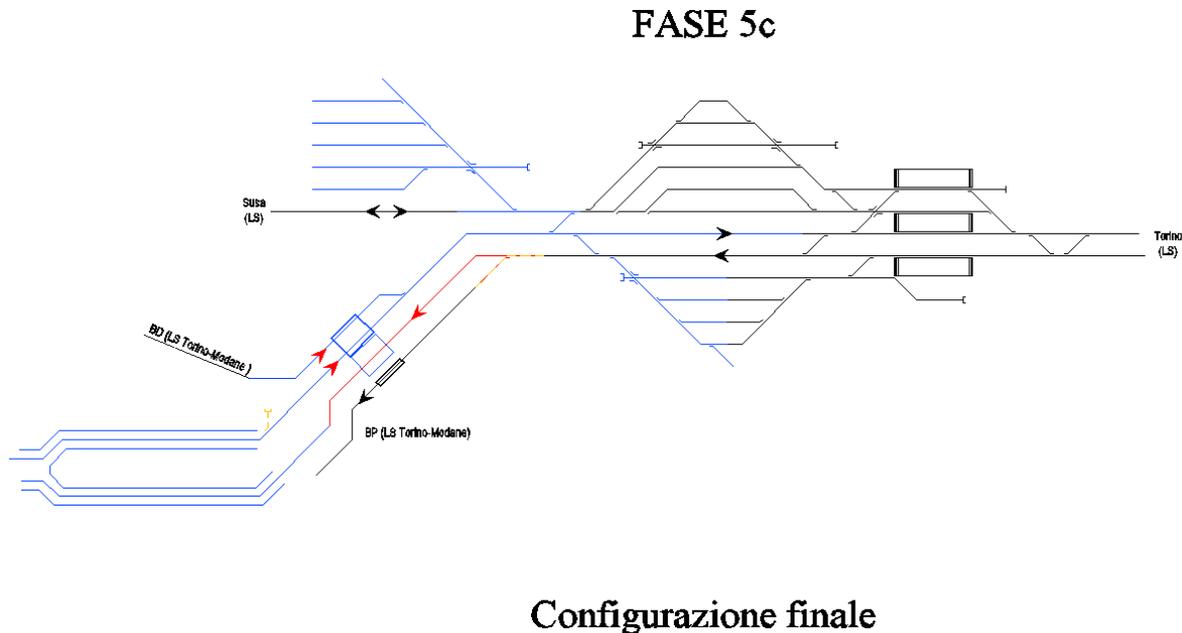


Figura 1 – FASE 5C Configurazione Finale: ATTIVAZIONE IC

Il posizionamento degli enti di segnalamento (gruppi di boe, segnali luminosi, circuiti di binario ad audiofrequenza ed eventualmente codificati, ecc.) nel tratto di interconnessione (da PM/PJ1 Susa a PJ2 Bussoleno, v.RIF[A10]) e sui tratti di linea storica e di interconnessione interessati rispetta i requisiti espressi nei documenti RIF[C5], RIF[C10] e RIF[C30].

In particolare tutti i segnali di partenza di Bussoleno svolgono la funzione di segnali di bivio. Per la realizzazione della funzionalità di cambio sistema a Bussoleno si prevedono le seguenti attività (v. RIF[A12] e RIF[A10]):

- La riconfigurazione dell'impianto ACC di Bussoleno per
 - la gestione dei nuovi scambi che permettono l'interconnessione tra la linea storica e la Tratta Transfrontaliera;
 - la gestione dei nuovi controllori di ente per boe dei punti informativi di nuova posa (cambio sistema L0/L2 e L2/L0 misti SCMT/ERTMS);
 - la riconfigurazione dei controllori di ente per boe dei punti informativi SCMT esistenti da integrare con i telegrammi ERTMS (punti informativi A/Cn);
- Modifiche all'attrezzaggio SCMT con relative attività di compatibilizzazione con ERTMS per la generazione dei telegrammi e configurazione punti informativi misti SCMT/ERTMS (tutti gli A/Cn e cambio sistema). Tali attività verranno gestite secondo la normativa RIF[C19];
- Attività di generazione user-bit ERTMS per i telegrammi dei punti informativi misti ERTMS/SCMT;
- Attività di fornitura, posa e configurazione dei punti informativi fissi ERTMS (di tipo C, D, CC, A fissi).
- L'inserimento del nuovo bivio nel sistema di supervisione della linea storica.

- Attività di valutazione dell'impatto del parallelismo tra la Tratta Transfrontaliera e la linea storica/stazione di Bussoleno. E' noto che la circolazione dei treni su linee elettrificate a 25 kV c.a. determina interferenze sul corretto funzionamento degli impianti di segnalamento (circuiti di binario codificati o no a 50 Hz, circuiti di comando e controllo deviatori ecc...) di linee adiacenti elettrificate a corrente continua. Pertanto dovranno essere prese in considerazione, se del caso, tutti i lavori di adeguamento su linea storica atti ad eliminare tali interferenze.

5.2.1 Particolarità dell'Interconnessione di Bussoleno

La soluzione di attrezzaggio tecnologico per la transizione L0/L2 dell'Interconnessione di Bussoleno è esposta nel documento RIF[A10] e sintetizza i risultati dell'analisi congiunta sui requisiti funzionali, tecnologici (segnalamento, trazione elettrica) e di esercizio.

Questa soluzione presenta alcune particolarità di seguito evidenziate:

- Viene garantita la ripartenza da fermo del treno e il superamento del POC ad una velocità minima di 30 km/h sia per il senso di percorrenza legale che per quello illegale di entrambi i rami di interconnessione (v. relative simulazioni di esercizio nel RIF[A4]);
- Viene garantito lo spazio di ricovero (pari a 805 m, v.RIF[A1]) per il senso legale di marcia su entrambi i rami di interconnessione;
- Viene garantita la lunghezza pari a 400m del circuito di binario di ricoprimento lato PM/PJ1 di Susa (v. cap. 6.4.1.2.1.4 RIF[C2]);
- Il segnale luminoso di confine L0/L2 senso legale dell'interconnessione pari è stato posizionato all'esterno della galleria come richiesto dal RIF.[A1].
- Per la verifica di visibilità dei segnali di confine sull'interconnessione dispari è stata presa a riferimento la deroga ANSF (v. RIF[C29]). Alla velocità di 90 km/h corrisponde una distanza di visibilità da garantire pari a 120m. In particolare:
 - il segnale di confine L0/L2 (pk 1+800 IC BD) è visibile da una distanza di circa 125 metri (è comunque necessario garantire l'assenza di acceleratori nei 150 metri precedenti il segnale stesso nel senso di marcia verso l'AV);
 - il segnale di confine L2/L0 (pk 2+035 ID BD) ha una visibilità di circa 85 metri; si rileva quindi la necessità di modificare la sezione della galleria ampliandola (vincolo per le Opere Civili recepito nel RIF[A13]). Anche in questo caso è necessario garantire che negli 80 metri circa in galleria prima del segnale nel senso di marcia verso Bussoleno non vi siano canali di ventilazione che possano ostacolare la visibilità.

Per consentire quanto sopra:

- non può essere garantito lo spazio di ricovero (pari a 805 m, v.RIF[A1]) per il senso di marcia illegale sia nel ramo di Interconnessione pari (da Tratta Transfrontaliera verso linea storica) che in quello dispari (da linea storica verso Tratta Transfrontaliera). Tale limitazione è ritenuta comunque accettabile dagli studi di esercizio (v RIF[A4]), per quanto riguarda l'aumento dei tempi di occupazione:
 - dell'IC pari dovuta al condizionamento a via libera del segnale di protezione del POC pk 1+282 IC BP alla formazione dell'itinerario a valle del segnale di protezione di Bussoleno per mancanza dello spazio di ricovero;
 - dell'IC dispari dovuta al condizionamento a via libera del segnale di confine L0/L2 pk 1+800 IC BD alla formazione dell'itinerario nel PM/PJ1 di Susa per mancanza dello spazio di ricovero;

- nell'IC BD, l'arresto al segnale di confine L0/L2 pk 1+800 non consente la liberazione dell'itinerario di uscita di Bussoleno. Tale limitazione è ritenuta comunque accettabile dagli studi di esercizio (v RIF[A4]).
- I segnali luminosi di avviso A15 e A18, posti a distanza regolamentare di 1200m prima del relativo segnale di prima categoria S15 e S18 (protezioni di Bussoleno) sono immediatamente precedenti le End of Authority di protezione del POC. Tale posizione reciproca potrebbe provocare una dubbia interpretazione da parte del personale di condotta a seguito di informazioni eventualmete contrastanti ricevute soprattutto in caso di degrado. Si propone pertanto la soppressione del segnale di avviso stesso (situazione già presente in interconnessioni attualmente in esercizio come S.Viola).