

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01e s.m.i.



Progetto cofinanziato dalla Unione Europea

CUP: J94F04000020001

U.O. SISTEMI TECNOLOGICI DI SICUREZZA E TELECOMUNICAZIONI

PROGETTO DEFINITIVO

ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

BIVIO/PC PONTE GARDENA NORD

RELAZIONE TECNICA INTERCONNESSIONE

SCALA:

-

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

I B L 1 1 0 D 6 7 R O I S 0 7 0 2 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione Esecutiva	S.Verde	03.2013	S.Buccheri	03.2013	C. Mazzocchi	03.2013	S. Albanesi	03.2013



File: IB1L.10.D.67.RO.IS.07.0.2.001.A - PGNord Relazione

n. Elab.:



ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA – VERONA
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

PC PONTE GARDENA NORD
RELAZIONE TECNICA INTERCONNESSIONE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 67RO	IS 07 02001	0	2 di 13

INDICE

1.	SCOPO DEL DOCUMENTO	3
2.	ACRONIMI E DEFINIZIONI	4
3.	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	6
5.	INTERCONNESSIONE CON LA LINEA STORICA	10
4.1	PRINCIPI GENERALI DI FUNZIONAMENTO.....	10
4.2	CENNI SULLA FUNZIONALITÀ DI 'CAMBIO SISTEMA'	11
5.1.	IC E PJ2 DI PONTE GARDENA	12



ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

**ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA – VERONA
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA**

PC PONTE GARDENA NORD
RELAZIONE TECNICA INTERCONNESSIONE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 67RO	IS 07 02001	0	3 di 13

1. SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente Progetto Definitivo è relativo alla realizzazione degli interventi del Lotto 1 (linea AV Fortezza-Verona), ovvero della linea di accesso Sud alla Galleria di Base del Brennero sull'asse ferroviario Monaco-Verona.

La linea di accesso Sud, oggetto del Lotto 1, è ubicata interamente in territorio italiano, per cui non sono presenti tratti transfrontalieri.

Il presente documento ha lo scopo di definire i requisiti generali della funzionalità di cambio sistema per il passaggio dal segnalamento ERTMS livello 2 a quello tradizionale e viceversa tra la Linea Storica Verona-Brennero e la Linea AV Fortezza-Verona nell'interconnessione di Ponte Gardena.

Verranno anche descritti gli interventi all'impianto di Ponte Gardena sulla linea storica, necessari a garantire la corretta gestione del cambio sistema.

2. ACRONIMI E DEFINIZIONI

ACC	Apparato Centrale a Calcolatore
ACC-M	Apparato Centrale a Calcolatore - Multistazione
ATC	Automatic Train Control
AV/AC	Alta Velocità/Alta Capacità
BBT	Brenner BasisTunnel
BTS	Base Transceiver Station
CdB	Circuito di Binario
DCO	Dirigente Centrale Operativo
EoA	End of Authority
ERTMS	European Railway Traffic Management System
ETCS	European Train Control System
GAT	Gestore Attuatori
GdV	Gestione della Via
GSM-R	Global System for Mobile - Railway
II	Sistema Isolato Generatore/Isolato Utilizzatore
I/O	Input/Output
IS	Impianti di Segnalamento
IT	Sistema Isolato Generatore/Utilizzatore a Terra
LT/L2	Linea Tradizionale/Linea ERTMS Livello 2
MA	Movement Authority
MP	Merci Pericolose
MSC	Mobile services Switching Centre
MT/BT	Media-Bassa tensione
NVC	Nucleo Vitale Centrale
NVP	Nucleo Vitale Periferico
PCC	Posto Centrale Comando/Controllo
PC	Posto di Comunicazione
PdS	Posto di Servizio
PJ2	2° Bivio di interconnessione
PM	Posto di Movimento
PK	Progressiva Chilometrica
PJ	Posto di Interconnessione
PPF	Posto Periferico Fisso
PT	Posto Tecnologico
QE	Quadro Elettrico Essenziale
QGBT	Quadro Generale Bassa Tensione
RBC	Radio Block Centre
RFI	Rete Ferroviaria Italiana
RTB	Rilevamento Temperatura Boccole
SIL	Safety Integrity Level
SCC	Sistema Comando e Controllo
SCC-M	Sistema Comando e Controllo Multistazione
SCMT	Sistema Controllo Marcia Treni
SDT	Sistema di Distanziamento Treni
SMAV	Sistema Monitoraggio Alta Velocità
SSB	Sotto Sistema di Bordo
STI	Specifiche Tecniche di Interoperabilità
TLC/LD	Rete di Telecomunicazioni Lunga Distanza



ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA – VERONA
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

PC PONTE GARDENA NORD
RELAZIONE TECNICA INTERCONNESSIONE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 67RO	IS 07 02001	0	5 di 13

TN	Tratto Neutro
TSR	Temporary Speed Restriction
TVCC	TV Circuito Chiuso
UPS	Uninterruptedly Power Supply

3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

4. RIF	EMISSIONE	DOCUMENTO	DATA	CODIFICA
[RIF1]	RFI- Direzione Programmi Investimenti Direttrice Centro-Nord	Lettera di Incarico di Consulenza ed Assistenza	05/11/10	RFI.DIN.DPI.NC\A0011\P\2010\0001563
[RIF2]	ITALFERR	Progetto Preliminare Legge Obiettivo 2003	2003	
[RIF3]	BBT	Potenziamento Asse Ferroviario Monaco-Verona – Lotto 1 Fortezza-Ponte Gardena - PROGETTO DEFINITIVO	2008	
[RIF4]	RFI	Progetto 0292 Quadruplicamento Fortezza- Verona-DEFINIZIONE DEI REQUISITI DI BASE	29/03/11	RFI.DIN.DPI.NC\A0011\P\2011\000499
[RIF5]	RFI	Progetto 0292 Quadruplicamento Fortezza- Verona-DEFINIZIONE DEI REQUISITI DI BASE	04/04/11	RFI.DIN.DPI.NC\A0011\P\2020\000548
[RIF6]	RFI	SRS AV VOLUME 1 CAPITOLO 6	13/03/2002	RFI.DI.TC.PATC.SR.AV.01.D01 B
[RIF7]	RFI	SRS AV VOLUME 1 SEZIONE A	21/03/2002	RFI.DI.TC.PATC.SR.AV.01.D02 B
[RIF8]	RFI	SRS AV VOLUME 1 SEZIONI B, C, D, E	21/03/2002	RFI.DI.TC.PATC.SR.AV.01.D03 B
[RIF9]	RFI	SRS AV VOLUME 1 APPENDICE GESTIONE INTERCONNESSIONI	10/10/2003	RFI.DI.TC.PATC.SR.AV.01.D06 A04
[RIF10]	RFI	SRS AV VOLUME 1 APPENDICE GESTIONE GALLERIE	28/07/2005	RFI.DI.TC.PATC.SR.AV.02.R01 A
[RIF11]	RFI	Specifica Generale del sistema di segnalamento AV	15/03/2007	RFI TC.PATC SR AV 01 DD0 B
[RIF12]	RFI	Specifica Generale del sistema di segnalamento AV-Allegato 1 - Appendice Capitolo 6	15/03/2007	RFI TC.PATC SR AV 01 DD2 B

RIF	EMISSIONE	DOCUMENTO	DATA	CODIFICA
[RIF13]	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
[RIF14]	RFI	Specifica Generale del sistema di segnalamento AV- Allegato 4 - Gestione Interconnessioni	15/03/2007	RFI TC.PATC SR AV 01 DE1 A
[RIF15]	RFI	Specifica Generale del sistema di segnalamento AV- Allegato 5 -HMI RBC AV per l'operatore della circolazione	15/03/2007	RFI TC PATC SR AV DE2 A
[RIF16]	RFI	Specifica Generale del sistema di segnalamento AV- Allegato 6 - HMI per responsabile circolazione	N.N.	RFI TC PATC SR AV 01 DD5 A
[RIF17]	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
[RIF18]	RFI	ACC Multistazione – Requisiti Funzionali di Logica	15/03/2007	RFI DTC DN SSS IM SR IS 08015 A
[RIF19]	RFI	Disposizione 48/2001- Normativa per l'Esercizio degli impianti RTB	19/11/01	N.N.
[RIF20]	RFI	Disposizione 51/2005- Normativa per l'Esercizio degli impianti RTB per le linee ad Alta Velocità\Alta Capacità attrezzate con ERTMS L2	10/08/2005	N.N.
[RIF21]	RFI	Disposizione 45/2006	21/09/2006	N.N.
[RIF22]	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	
[RIF23]	ITALFERR	Potenziamento Asse Ferroviario Monaco-Verona - Lotto 1 Fortezza-Verona-ESERCIZIO –	09/2011	

RIF	EMISSIONE	DOCUMENTO	DATA	CODIFICA
[RIF24]	ITALFERR	Potenziamento Asse Ferroviario Monaco-Verona - Lotto 1 Fortezza-Verona-ESERCIZIO – Relazione di esercizio	09/2011	IBE201R16ROIS0000001 rev.A
[RIF25]	CEI	EN 50126 - Railway Applications. The Specification and Demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS)	1999	
[RIF26]	CEI	EN 50128 - Railway Applications: Software for Railway Control and Protection Systems	2001	
[RIF27]	CEI	EN 50129 - Railway Applications: Safety Related Electronic Systems for Signalling	2003	
[RIF28]		UNISIG SUBSET 026 - ERTMS/ETCS System Requirements Specification ver. 2.3.0d		
[RIF29]	ERA	STI 2006/860/EC - Control and command Subsystem ERTMS	7/11/2006	
[RIF30]	ERA	STI 2008/386/EC - Control and command Subsystem ERTMS modifying Annex A to 2006/679 and Annex A to 2006/860	23/04/2008	
[RIF31]		UNISIG SUBSET 036 – FFFIS for Eurobalise ver. 2.4.1		
[RIF32]	RFI	Sistema Integrato di Alimentazione e Protezione per Impianti di Sicurezza e Segnalamento	01/03/2010	RFIDTCDNSSSTBSFIS06732 rev. D
[RIF33]	RFI	Sistema di Alimentazione e Protezione degli impianti di Segnalamento e Telecomunicazioni delle linee AV/AC	04/05/2006	RFI-DTC\A0011\PI\2006\0001157
[RIF34]	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

RIF	EMISSIONE	DOCUMENTO	DATA	CODIFICA
[RIF35]	RFI	Specifica Generale del Sistema AV – Allegato 6 - Specifica dei requisiti HMI SS AV per l'operatore della circolazione	07/11/2009	RFI TC PATC SR AV 01 DD5 A
[RIF36]	ITALFERR	Potenziamento Asse Ferroviario Monaco-Verona - Lotto 1 Fortezza-Verona-Segnalamento Architettura di Sistema	07/09/2011	IBE201R67DXIS0000001 rev. B
[RIF37]	ITALFERR	Potenziamento Asse Ferroviario Monaco-Verona - Lotto 1 Fortezza-Verona-IC Fortezza Sud- Profilo di transizione L0/L2	07/09/2011	IBE201R67DXIS0000002 rev. B
[RIF38]	ITALFERR	Potenziamento Asse Ferroviario Monaco-Verona - Lotto 1 Fortezza-Verona-IC Ponte Gardena - Profilo di transizione L0/L2	07/09/2011	IBE201R67DXIS0000003 rev. B
RIF39]	ANSF	Deroghe alle distanze minime di visibilità (Art.54 R.S.)	18/09/2008	Prot.1039/08

5. INTERCONNESSIONE CON LA LINEA STORICA

Il passaggio dei treni dalla Linea AV Fortezza-Verona alla Linea Storica e viceversa avverrà nei siti di Fortezza e di Ponte Gardena attraverso interconnessioni che prevedono un percorso in deviato.

Nelle interconnessioni avvengono due eventi importanti:

- il cambio del sistema di tensione da 25kVca a 3kVcc, e viceversa, nel POC;
- il cambio del sistema di segnalamento da ERTMS Livello 2 (in seguito "L2") a Sistema di segnalamento Nazionale ("Livello 0", corrispondente a sistema ATP nazionale, in seguito "L0") e viceversa.

Come è noto, il PJ2 è il Posto di Servizio di Linea Storica contenente le apparecchiature di segnalamento necessarie al passaggio di sistema L2/L0 ed 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).

Il posizionamento degli enti di segnalamento (gruppi di boe, segnali luminosi, circuiti di binario ad audiofrequenza e codificati, ecc.) sui rami d'interconnessione d'ingresso/uscita in/da AV e sui tratti di Linea Storica interessati dovrà rispettare i requisiti espressi nei documenti [RIF9] e [RIF13] e brevemente riassunti nel seguito.

4.1 Principi Generali di Funzionamento

I criteri generali che verranno seguiti per la corretta gestione del passaggio dalla Linea Storica alla Linea AV e viceversa sono i seguenti:

- 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 (BAcc/SCMT e 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 TE, ...) in modo da garantire:
 - il superamento del tratto neutro in caso di partenze da fermo a monte del POC, e in particolare:
 - 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).

4.2 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 Linea AV si prevede di utilizzare le seguenti tipologie di punti informativi:

- 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 suddetti punti informativi.

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 Linea AV (segnali di bivio).

Per gestire l'annuncio verso l'area Livello 2, ai fini della ricezione/riconoscimento della MA e senza che si verificano 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.

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 Linea AV, sul ramo che immette verso la Linea Storica, sono posti dei punti informativi fissi di disconnessione (D) per disconnettere i treni non diretti verso la Linea AV.

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 (A1 e A0), a monte dei segnali di confine tra livello L0 e L2.



ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

**ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA – VERONA
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA**

PC PONTE GARDENA NORD
RELAZIONE TECNICA INTERCONNESSIONE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 67RO	IS 07 02001	0	12 di 13

Il riconoscimento della MA da parte del treno diretto verso la Linea AV 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.

5.1.IC e PJ2 di Ponte Gardena

L'impianto di sicurezza e segnalamento attualmente in esercizio nella stazione di Ponte Gardena è un ACEI su linea a doppio binario, realizzato in tecnologia cablata, conforme allo schema di principio I/016, integrato con lo schema V401 per il telecomando da Sistema di Comando e Controllo (SCC) Direttrice Brennero, con Posto centrale a Verona.

L'interfaccia operatore è di tipo tradizionale (quadro a mosaico e banco di manovra), ed è integrata dalla postazione TDP di SCC.

E' stato predisposto da ITALFERR un Progetto Definitivo nel Giugno 2011. Gli interventi infrastrutturali e tecnologici previsti da tale progetto nella stazione di Ponte Gardena sono propedeutici alla predisposizione della stazione per l'interconnessione della linea storica Verona-Brennero con la tratta Fortezza/Ponte Gardena della futura linea AV/AC Fortezza/Verona.

Gli interventi IS seguiranno le attività relative all'adeguamento a PRG e alle opere civili della stazione di Ponte Gardena.

In particolare in tale progetto sono previste due fasi di attivazione IS:

- Fase ACEI, consistente nell'adeguamento dell'attuale ACEI in esercizio al nuovo PRG previsto;
- Fase ACC, consistente nella attivazione di un nuovo ACC (Apparato Centrale a Calcolatore) e nell'adeguamento del BAcc nelle tratte limitrofe.

L'apparato ACC, già installato su buona parte della linea, consente una elasticità di esercizio maggiore, soprattutto in termini di comandi di soccorso, necessaria in un impianto che dovrà gestire l'interconnessione con AV/AC.

Per l'attivazione della tratta AV, per permettere il passaggio dei treni dalla linea AV alla Linea Storica (e viceversa), sarà necessario modificare il PRG di Ponte Gardena, trasformando i binari di precedenza in binari di Interconnessione; di conseguenza occorrerà riconfigurare l'ACC, inserendo inoltre i dispositivi di piazzale e le relative logiche di controllo necessari all'interconnessione.

In questo modo la Stazione di Ponte Gardena sarà configurata come Bivio di Interconnessione con annessa fermata per Linea Storica.

Dal punto di vista del sistema di Segnalamento questo comporta:

- La gestione da parte dell' ACC dei rami di interconnessione e la gestione delle scambi di relazioni tra l'ACC sulla linea storica e l'ACC-M della linea AV Fortezza-Verona;
- Modifiche all'attrezzaggio SCMT con relative attività di compatibilizzazione con ERTMS;
- La rimodulazione del blocco automatico presente sulla linea;
- L'inserimento del nuovo bivio nel sistema di supervisione della linea storica.

La soluzione di attrezzaggio tecnologico per la transizione L0/L2 dell'Interconnessione di Ponte Gardena è esposta nel documento 'Interconnessione di Ponte Gardena - Profilo di transizione L0/L2'.

Questa soluzione presenta alcune particolarità di seguito evidenziate:

- Per poter garantire lo spazio di ricovero per entrambi i sensi di marcia sia nel ramo di Interconnessione pari che in quello dispari sarà necessario derogare alla distanza per la visibilità dei segnali prendendo a riferimento la deroga ANSF (v. RIF[**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**]). : i segnali ScP (segnale di confine LT/L2), S22 ed S21 (segnali di protezione del PJ2) sono visibili ad una distanza di 150 m;
- Data la ridotta lunghezza dell'Interconnessione (sia binario pari che dispari) e le pendenze elevate di tali rami (12,5% ca. di pendenza massima), sarà necessario adottare alcune deroghe per il segnalamento in analogia a quanto fatto su altre tratte AV. In particolare sarà necessario eliminare il segnale ad hoc di protezione del POC in uscita da AV (in deroga al requisito 3.4.1.1.4 del[RIF14]).