

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROV. DI TN
Dotting. PAOLO CUCINO
ISCRIZIONE ALBO N° 2216



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



IL DIRETTORE DELLA
PROGETTAZIONE:

Ing. Paolo Cucino

Responsabile integrazione fra le varie
prestazioni specialistiche

PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA
TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"

RELAZIONE

01 - TRACCIATO

Relazione Tecnica Tracciato

APPALTATORE		SCALA:
IL DIRETTORE TECNICO Ing. Pietro Gianvecchio 		-

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

I B O U 1 B E Z Z R H I F 0 0 0 1 0 0 1 D

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	D. Pastore	13/09/2021	S. Andreatta	14/09/2021	D. Buttafoco (Dolomiti)	15/09/2021	IL PROGETTISTA
B	Emissione	D. Pastore	17/01/2022	S. Andreatta	18/01/2022	D. Buttafoco (Dolomiti)	19/01/2022	P. Cucino
C	Emissione a seguito di indicazioni Committenza	D. Pastore	04/07/2022	S. Andreatta	08/07/2022	D. Buttafoco (Dolomiti)	20/07/2022	ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI TRENTO Dotting. PAOLO CUCINO ISCRIZIONE ALBO N° 2216
D	Emissione a seguito di istruttorie e interlocuzioni	D. Pastore	01/12/2022	S. Andreatta	02/12/2022	D. Buttafoco (Dolomiti)	05/12/2022	15/12/2022

File: IB0U1BEZZRHIF0001001D.docx

n. Elab.: X

APPALTATORE:	 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
01 - TRACCIATO Relazione Tecnica Tracciato	COMMESSA IB0U	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO IF0001	REV. D	FOGLIO. 1 di 15

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	2
2. SCOPO DEL DOCUMENTO	3
3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	4
4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	6
4.1 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'INTERVENTO.....	8
4.2 LIMITI DI INTERVENTO	8
5. DESCRIZIONE DEL TRACCIATO	9
5.1 RIDEFINIZIONE DEL TRACCIATO IN COORDINATE RETTILINEE.....	9
5.2 BINARIO PARI LINEA AC.....	10
5.3 BINARIO DISPARI LINEA AC	11
5.4 INTERCONNESSIONE PARI PONTE GARDENA.....	12
5.5 INTERCONNESSIONE DISPARI PONTE GARDENA	13
5.6 INTERVENTI NELL'AMBITO DELLA STAZIONE DI PONTE GARDENA.....	14

APPALTATORE:	 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
01 - TRACCIATO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione Tecnica Tracciato	IB0U	1BEZZ	RH	IF0001	D	2 di 15

1. PREMESSA

Il Progetto Preliminare (PP) relativo a “Linea del Brennero – Quadruplicamento Verona-Fortezza” era stato sviluppato da Italferr (2003) in ambito Legge Obiettivo.

Il CIPE con delibera 82/2010 del 18/11/2010 (pubblicata sulla G.U. del 16/3/2011) ha approvato con prescrizioni il progetto preliminare del lotto 1 “Fortezza-Ponte Gardena”.

Il Progetto Definitivo per CDS è stato sviluppato da Italferr nel 2013.

Il Progetto Definitivo del lotto1 “Fortezza-Ponte Gardena” è stato esaminato e approvato dal CIPE nella seduta del 3 marzo 2017, con delibera n.8 pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n. 131 del 8 giugno 2017.

Nel’ambito dell’attuale fase di Progetto Esecutivo, Il presente documento relazionerà gli interventi di tracciato relativi al suddetto lotto 1, costituiti dalla costruzione della nuova linea AC, dalle interconnessioni con gli impianti ferroviari di Ponte Gardena e dalla sistemazione definitiva a PRG dell’impianto di Ponte Gardena.

La soluzione progettuale illustrata nella revisione D della presente relazione va a descrivere nel dettaglio la variante di tracciato ipotizzata dall'Appaltatore con comunicazione DWI/U/22/00200/PMG/SC/DB/AR/df del 19/09/2022, confermata da Italferr con comunicazione DGPI.AGPN.PMBRVT.0162327.22.U del 16/12/2022 e derivata dall'individuazione in località Tiles di un contesto geologico diverso, non previsto e non prevedibile.

In particolare, sia rispetto al progetto definitivo che alle precedenti emissioni del progetto esecutivo, l'asse ferroviario nella galleria Scaleres in prossimità della pk 9+570 (posizione dei sondaggi S21/10 e S21/10A) è traslato di circa 340 metri verso Ovest, più all’interno della montagna, dove si ha una maggior confidenza di posizionarsi al di fuori del deposito fluvio-glaciale, considerato una formazione geologica critica per lo scavo meccanizzato della galleria a queste profondità ed in tali condizioni idrauliche.

Considerando i medesimi limiti di pendenza (max 12,5 ‰) e raggi di curvatura (min 2.500 metri) , tale spostamento planimetrico determina un accorciamento di circa 164 metri di entrambe le canne della galleria Scaleres ed una variazione altimetrica che si va ad esaurire nella galleria Gardena.

APPALTATORE:	 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
01 - TRACCIATO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione Tecnica Tracciato	IB0U	1BEZZ	RH	IF0001	D	3 di 15

2. SCOPO DEL DOCUMENTO

Scopo del documento è illustrare gli interventi necessari alla realizzazione del lotto 1 “Fortezza – Ponte Gardena”, di seguito descritti, che sono sinteticamente riassumibili in:

- costruzione dei 2 binari di corsa linea AC tra i Km 0+490.140 BP e 22+097.715 BP (fine lotto Binario Pari) e tra i Km 0+489.480 BD e 21+752.373 BD (fine lotto Binario Dispari);
- interconnessione tra il Binario Pari della linea AC da Km -0+022.394 a Km 3+278.258 (Asse Fabbricato Viaggiatori) e la stazione di Ponte Gardena;
- interconnessione tra il Binario Dispari della linea AC da Km -0+022.612 a Km 3+436.993 (Asse Fabbricato Viaggiatori) e la stazione di Ponte Gardena;
- sistemazione definitiva a PRG della stazione di Ponte Gardena.

La progettazione esecutiva del tracciato viene realizzata su cartografia analitica e rilievi celerimetrici eseguiti nel 2021.

Il sistema di riferimento adottato è in coordinate rettilinee FPG_TM_GRS80.

L’impianto della stazione di Fortezza di riferimento è quello relativo alla futura sistemazione a PRG, come da progetto RFI.

APPALTATORE:  	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
01 - TRACCIATO Relazione Tecnica Tracciato	COMMESSA IB0U	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO IF0001	REV. D	FOGLIO. 4 di 15

3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Per la realizzazione degli interventi in oggetto, è stato fatto riferimento a quanto presente nell'elaborato "Elenco Disegni e Specifiche Tecniche" (IT51 10 D 29 SH SF0000 001 A) e alle seguenti normative:

- Normativa societaria Italferr – Specifica Tecnica – Specifiche Tecniche linee, stazioni/impianti. viabilità – XXXX 00 0 IF SP IF0000 004 rev. B del 08/10/2004.
- Normativa societaria Italferr – Manuale di Progettazione – XXXX 00 0 IF MI MS000006A rev. A del 20/01/2006.
- Normativa societaria Italferr – Specifica Tecnica – Prescrizioni Tecniche armamento – XXXX 00 0 IF SP AR0000 001 rev. A del 31/10/2003.
- Normativa societaria Italferr – Linee guida – Linee guida per la progettazione dell'armamento – XXXX 00 E IF LG SF0000 001 rev. C del 02/12/2002.
- Normativa societaria Italferr - Specifica Tecnica – Indicazioni normative relativamente all'osservanza dei franchi di sicurezza per l'infrastruttura ferroviaria - XXXX 00 E IF SP CE0000 001 rev. A del 05/01/2000.
- Legge 191 del 26 aprile 1974 "Prevenzione degli infortuni sul lavoro negli impianti gestiti dall'Azienda Autonoma delle F.S."
- D.P.R. 469/1979 "Regolamento di attuazione della Legge 191 del 26 aprile.
- Circolare L. 4213-338-6.5 del 25/10/86 "Scartamento del binario" e 1° appendice TC.C/A-ES.I/A-63-17 del 22/9/92 alla circolare L. 4213-338-6.5 del 25/10/1986.
- Istruzione Tecnica sulla costituzione e controllo delle lunghe rotaie saldate (edizione 2006) riferimento RFI TC AR IT 07 003 A del 19/06/2006
- Istruzione F.S. n. 60/c del 10 luglio 1968 n. L.SA. 12/125268/334: Armamento dei binari – Cassette per la manovra a mano degli scambi e relativa Appendice n. 1 del 31/1/1970 n. L.SA. 12/103238/442;
- Istruzione F.S. n. 60/E del 28 febbraio 1969 n. L.SA. 12/109317: Armamento dei binari - Dispositivi d'immobilizzazione degli aghi degli scambi.
- Istruzione F.S. n. 60/G dell'8 settembre 1969 n. L.SA. 12/131065: Armamento dei binari – Dispositivo d'immobilizzazione di emergenza degli aghi degli scambi.
- Circolare TC.C/S/91/001673 – 87270000 del 16/4/1991: Standardizzazione materiali d'armamento e integrazioni I/SC.AM.04/1984/02854 del 17/03/1995 – RFI – DMA/A0011/P/2004/0000320 DEL 21/04/2004
- Istruzione tecnica TC.T/TC.C/ES.I/18/505 del 12.10.92 "Applicazioni di connessioni elettriche alle rotaie e agli apparecchi del binario"
- Istruzione tecnica per la saldatura in opera di rotaie eseguita con i procedimenti alluminio termico ed elettrico a scintillio cod RFI TCAR ST AR 07 001 B del 02/09/2015.
- Norma RFI TCAR ST AR 01 001 C "Standard geometrico del binario con velocità fino a 300 km/h"
- Circolare n. 1/6.7 – S.SE/A.03/418 del 10.6.88 "Abilitazione per l'esecuzione di saldature alluminotermiche delle rotaie per il personale dipendente da imprese appaltatrici".

APPALTATORE:  	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" PROGETTO ESECUTIVO												
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria													
01 - TRACCIATO Relazione Tecnica Tracciato	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IB0U</td> <td>1BEZZ</td> <td>RH</td> <td>IF0001</td> <td>D</td> <td>5 di 15</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	IB0U	1BEZZ	RH	IF0001	D	5 di 15
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.								
IB0U	1BEZZ	RH	IF0001	D	5 di 15								

- Istruzione TC.C/A/011131-008-53 del 4/2/92 “Istruzione tecnica per le giunzioni incollate di rotaie e per gli incollaggi dai cuori monoblocco in acciaio fuso al mn per deviatori – fabbricazione – posa in opera e connessi provvedimenti per il binario”.
- Circolare n. 91-6.8 del 11 maggio 1966 libretto modello L. 94 per il controllo degli apparecchi di binario in opera.
- Circolare L. 41.344.5.9 n. 120859 del 28/9/87 “Sicurezza del binario nei confronti dello svio – valore limite dello sghembo del binario”.
- Regolamento (UE) 1303/2014 Specifica Tecnica di Interoperabilità “Sicurezza nelle Gallerie Ferroviarie” del 18/11/2014.
- Regolamento (UE) 1300/2014 Specifica Tecnica di Interoperabilità “Persone a Mobilità Ridotta” nel sistema ferroviario europeo del 18/11/2014).
- Regolamento (UE) 1299/2014 Specifica Tecnica di Interoperabilità sottosistema “Infrastruttura” del sistema ferroviario dell’unione europea del 18/11/2014.
- Regolamento (UE) 1301/2014 Specifica Tecnica di Interoperabilità sottosistema “Energia” del sistema ferroviario europeo del 18/11/2014.
- 2012/88/UE “Controllo-Comando e Segnalamento” del sistema ferroviario europeo del 25/01/2012, modificata dalla Decisione 2012/696/UE, del 6/11/2012 e dalla Decisione (UE) 2015/14, del 5/01/2015.

APPALTATORE:	 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
01 - TRACCIATO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione Tecnica Tracciato	IB0U	1BEZZ	RH	IF0001	D	6 di 15

4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Come accennato precedentemente i lavori consisteranno in:

- Costruzione dei 2 binari di corsa linea AC tra i Km 0+490.140 e 22+097.715 (fine lotto Binario Pari) e tra i Km 0+489.480 e e 21+752.373(fine lotto Binario Dispari) quasi completamente in galleria naturale a doppia canna: i binari saranno posti tra loro a interasse variabile da 11.58 a 40.00 m tra il km 0+487 (inizio lotto) ed il km 1+100.000, proseguiranno con interasse costante di 40.00 m fino a fine lotto.

E' prevista, all'interno della galleria Scaleres, una comunicazione a 60 Km/h tra i Km 3+546.002 (Binario Pari) e 3+937.872 (Binario Dispari), inoltre è previsto all'interno della galleria Gardena due comunicazioni a 100 km/h, una tra i Km 20+288.349 (Binario Dispari) e 20+763.662 (Binario Pari) e infine una tra i Km 20+823.665 (Binario Pari) e 21+408.360 (Binario Dispari).

Per completezza di informazioni, nonchè per estendere lo studio al punto di sovrappassaggio della linea AC da parte dell'interconnessione Dispari di Ponte Gardena., il presente studio di tracciato è compreso tra le PK 0+000.00 e 23+235.523 per entrambi i binari di corsa.

La velocità di tracciato è di 225 Km/h per il Binario Pari e Dispari.

- Interconnessione tra il Binario Pari della linea AC e la stazione di Ponte Gardena: il binario di interconnessione Pari di Ponte Gardena parte (Km -0+022.394) in corrispondenza del Km 21+783.019 BP della linea AC, con una curva in sostituzione del futuro scambio a 100 km/h, e termina (Km 3+278.258) allacciandosi al binario 4 della stazione di Ponte Gardena.

La velocità di tracciato dell'interconnessione è di 100 Km/h dal Km -0+022.394 al Km 2+078.703 e di 60 Km/h da tale PK fino all'allaccio con il binario 4 di stazione.

Il tracciato sarà in galleria naturale dal Km -0+022.394 al Km 2+778.301, per poi proseguire in galleria artificiale fino al Km 3+008.965. Da tale progressiva prosegue allo scoperto fino a collegarsi al binario 4 di Ponte Gardena.

- Interconnessione tra il Binario Dispari della linea AC e la stazione di Ponte Gardena: il binario di interconnessione Dispari di Ponte Gardena parte (Km -0+022.612) in corrispondenza del Km 21+447.990 del Binario Dispari della linea AC, con una curva in sostituzione del futuro scambio a 100 km/h, e termina (Km 3+436.993) allacciandosi al binario 1 della stazione di Ponte.

La velocità di tracciato dell'interconnessione è di 100 Km/h dal Km -0+022.612 al Km 3+123.149 e di 60 Km/k da tale PK fino all'allaccio con il binario 1 di stazione.

Il tracciato sarà in galleria naturale dal Km -0+022.612 al Km 3+188.158, per poi proseguire in galleria artificiale fino al Km 3+228.158. Da tale progressiva prosegue allo scoperto allacciandosi al binario 1 di Ponte Gardena.

- Sistemazione definitiva a PRG della stazione di Ponte Gardena.

Il presente progetto prevede che il binario 4 di stazione non sarà più binario di precedenza, in quanto, lato Nord non sarà più collegato al Binario Pari della linea storica. Il binario 4 e il binario 1, attualmente

APPALTATORE:  	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
01 - TRACCIATO Relazione Tecnica Tracciato	COMMESSA IB0U	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO IF0001	REV. D	FOGLIO. 7 di 15

collegato al Binario Dispari solo a Sud, diventeranno esclusivamente binari di interconnessione tra la nuova linea AC e la linea storica, a cui saranno collegati, lato Sud, mediante le comunicazioni esistenti con deviate a 60 Km/h.

A causa dell'incompatibilità con il tracciato del binario di interconnessione Dispari è prevista inoltre la demolizione dei binari della rimessa carrelli e la loro ricostruzione a Nord in prossimità della doppia comunicazione P/D.

APPALTATORE:	 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" PROGETTO ESECUTIVO				
PROGETTAZIONE:						
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
01 - TRACCIATO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione Tecnica Tracciato	IBOU	1BEZZ	RH	IF0001	D	8 di 15

4.1 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'INTERVENTO

Le caratteristiche tecniche dell'intervento sono riportate nella seguente tabella:

Pendenza massima	Binari P/D linea AC 12.5 ‰ Interconnessione Pari Ponte Gardena 12.5 ‰ Interconnessione Dispari Ponte Gardena 12.5 ‰ Binari P/D linea storica nell'ambito di Ponte Gardena 15.4 ‰ (pendenza attuale nella zona della radice Nord della stazione)
Velocità di tracciato	Binari P/D linea AC 225 Km/h Interconnessione Pari Ponte Gardena 60/100 Km/h Interconnessione Dispari Ponte Gardena 60/100 Km/h Binari P/D linea storica nell'ambito di Ponte Gardena 75 Km/h (pari alla velocità di tracciato esistente)
Raggio minimo planimetrico	Binari P/D linea AC 2500m Interconnessione Pari Ponte Gardena 280 m Interconnessione Dispari Ponte Gardena 300 m Binari P/D linea storica nell'ambito di Ponte Gardena 460 m
Raggio minimo altimetrico	Binari P/D linea AC 14000 m Interconnessione Pari Ponte Gardena 3000 m Interconnessione Dispari Ponte Gardena 4000 m
Profilo minimo degli ostacoli	P.M.O. 5
Sagoma cinematica	C
Interasse binari	Binari P/D linea AC 40.00 m Binari P/D linea storica nell'ambito di Ponte Gardena 4.00 m
Rango di velocità	A, B, C, P
Accelerazione max non compensata	0.6 m/sec ²
Massima sopraelevazione in curva	150 mm

4.2 LIMITI DI INTERVENTO

Tutti gli interventi di armamento oggetto del presente appalto saranno eseguiti su nuovo tracciato e nell'ambito della stazione di Ponte Gardena, che rappresenta il limite di intervento Sud. I binari della linea AC, lato Nord, nei pressi dell' Asse F.V. di Fortezza si collegheranno a quelli del " lotto BBT". Lato Sud termineranno all' Asse F.V di Ponte Gardena.

APPALTATORE:  	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
01 - TRACCIATO Relazione Tecnica Tracciato	COMMESSA IB0U	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO IF0001	REV. D	FOGLIO. 9 di 15

5. DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

5.1 RIDEFINIZIONE DEL TRACCIATO IN COORDINATE RETTILINEE.

Il tracciato del Progetto Definitivo è in coordinate Gauss Boaga. Il tracciato del presente Progetto Esecutivo è stato ridefinito riportando il tracciato del Progetto Definitivo su cartografia analitica e rilievi celerimetrici prodotti per il presente Progetto Esecutivo in coordinate rettilinee.

Il recupero dei dati di tracciamento del progetto BBT e la definizione della relazione tra i sistemi di coordinate rettilinee FPG_TM/GRS80 e BBT_TM/WGS84, esplicitata nella relazione sulle attività svolte nell'ambito dei rilievi topografici (IB0U1BEZZRHMD000X001A), ha reso possibile l'allaccio plano-altimetrico del tracciato studiato a quello del Lotto BBT.

L'adeguamento planimetrico del tracciato a Fortezza è avvenuto tra i vertici 1 e 2.

Altimetricamente, l'allineamento al sistema BBT ha comportato invece un innalzamento di 31,7 cm (come da elaborato IB0U1BEZZRHMD000X001A) del vertice altimetrico 2 in prossimità dell'inizio del Lotto, mantenendo però inalterata la livelletta precedente, di competenza BBT, e adeguando il tracciato a valle. Tale adeguamento ha interessato il tracciato fino alle progressive Km 1+741,394 per il binario Dispari e Km 1+761,007 per il binario Pari, in quanto non era possibile aumentare la pendenza delle livellette della prima parte che presentano valori già al limite del 12,5‰.

A Ponte Gardena, a seguito della disponibilità del rilievo celerimetrico della stazione, sono stati adeguati i tracciati plano altimetrici, garantendo la coerenza alla Base Assoluta di RFI.

Il tracciato è stato ridefinito ricostruendo la poligonale di appoggio sulla posizione dei vertici ricollocati nel sistema di coordinate rettilinee, e conservando raggi delle curve circolari e sviluppo dei raccordi di transizione.

Non essendo esplicitato nella relazione di tracciato del Progetto Definitivo, vedasi documento IBL11BD26RHIF0001001B, se i raccordi di transizione siano parabole cubiche o clotoidi, si è fatto riferimento al manuale RFI TCAR ST AR 01 001 A "Norme tecniche per la progettazione dei tracciati ferroviari" secondo il quale "La parabola cubica è normalmente utilizzata come raccordo di transizione" e "Previa specifica indicazione di adozione può essere utilizzata la clototide" (vedasi par. I.5): quindi in mancanza di indicazioni specifiche i raccordi adottati sono parabole cubiche. La clotoide è stata utilizzata solo nel caso di curva policentrica come previsto dallo stesso manuale per cui "Il raccordo fra i tratti circolari delle curve policentriche deve essere realizzato con la clotoide." (vedasi par. I.5).

Nel presente capitolo, viene riportata una descrizione tecnica degli interventi facenti parti del progetto così suddivisi:

- Binario Pari linea AC;
- Binario Dispari linea AC;
- Interconnessione Pari Ponte Gardena;
- Interconnessione Dispari Ponte Gardena;

APPALTATORE:	 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
01 - TRACCIATO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione Tecnica Tracciato	IB0U	1BEZZ	RH	IF0001	D	10 di 15

- Interventi nell’ambito della stazione di Ponte Gardena.

5.2 BINARIO PARI LINEA AC

Il Binario Pari inizia (Km 0+000) in prossimità dell’asse F.V. di Fortezza, prosegue allo scoperto, entra nella galleria naturale “Scaleres” al Km 0+490.140 (imbocco Nord) fino al Km 15+715.925 (imbocco Sud), sovrappassa in viadotto, tra i Km 15+715.925 e 15+948.985, il fiume Isarco, l’autostrada A22 e la strada statale del Brennero, al Km 15+948.985 entra nella galleria “Gardena” per restarvi fino alla fine dell’intervento.

Tra le altre progressive chilometriche caratteristiche del tracciato del Binario Pari di linea AC si elencano le seguenti:

- Km 0+490.140 INIZIO LOTTO 1;
- Km 3+446.930 finestra di Forch;
- Km 3+546.002 P.S. deviatoio comunicazione;
- Km 20+763.662 P.S. deviatoio P.C.;
- Km 20+793.663 Finestra di Chiusa;
- Km 20+823.665 P.S. deviatoio P.C.;
- Km 22+097.715 FINE LOTTO 1;
- Km 23+054.904 sovrappassaggio da parte dell’interconnessione Dispari di Ponte Gardena.

Dati andamento planimetrico:

- dal Km -17+727 (Lotto BBT) al Km 0+323.521 inizio in curva R=2500.000 – D 140 mm - Rp 192.00 ;
- retta 182.138 m;
- dal Km 0+505.429 al Km 1+136.241 curva sx R=2500.000 m - D=140 mm - Rp 192.000 m – Sv. circolare 246.812 m;
- dal Km 1+136.241 al Km 3+386.022 curva dx R=2500.000 m - D=140 mm – Rp 192.000 m – Sv. circolare 1865.781 m;
- retta 2164.247 m;
- dal Km 5+550.269 al Km 7+541.961 curva sx R=2540.000 m - D=140 mm - Rp 192.000 m – Sv. circolare 1607.692 m
- retta 543.898 m;
- dal Km 8+085.859 al Km 11+386.269 curva dx R=2500.000 m - D=140 mm – Rp 192.000 m – Sv. circolare 2916.410 m;
- retta 1117.481 m;
- dal Km 12+503.750 al Km 15+244.343 curva sx R=2540.000 m - D=140 mm - Rp 192.000 m – Sv. circolare 2356.593 m;
- retta 698.571 m;
- dal Km 15+942.914 al Km 18+978.923 curva dx R=2500.000 m - D=140 mm – Rp 192.000 m – Sv. circolare 2652.009 m;
- retta 4256.600 m fino al limite Sud del progetto di tracciato Km 23+235.523.

Si ricorda che la fine del lotto 1 per il Binario Pari è al Km 22+097.715.

APPALTATORE:	 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
01 - TRACCIATO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione Tecnica Tracciato	IB0U	1BEZZ	RH	IF0001	D	11 di 15

Dati andamento altimetrico:

- dal Km 0-17.727 al Km 0+469.508 p= -6.303 ‰;
- dal Km 0+469.508 al Km 0+714.580 p= -10.809 ‰;
- dal Km 0+714.580 al Km 1+637.698 = -12.458 ‰;
- dal Km 1+637.698 al Km 3+084.356 p= -2.592 ‰;
- dal Km 3+084.356 al Km 4+164.810 p= -1.237 ‰;
- dal Km 4+164.810 al Km 20+027.460 p= -1.250 ‰;
- dal Km 20+027.460 al Km 23+235.523 p= -12.372 ‰.

5.3 BINARIO DISPARI LINEA AC

Il Binario Dispari inizia (Km 0+000) in prossimità dell'asse F.V. di Fortezza, prosegue allo scoperto, entra nella galleria naturale "Scaleres" al Km 0+489.480 (imbocco Nord) fino al Km 15+701.275 (imbocco Sud), sovrappassa in viadotto, tra i Km 15+701.275 e 15+969.336, il fiume Isarco, l'autostrada A22 e la strada statale del Brennero, al Km 15+969.336 entra nella galleria "Gardena" per restarvi fino alla fine dell'intervento.

Tra le altre progressive chilometriche caratteristiche del tracciato del Binario Dispari di linea AC si elencano le seguenti:

- Km 0+489.480 INIZIO LOTTO 1;
- Km 3+474.846 finestra di Forch;
- Km 3+937.872 P.S. comunicazione;
- Km 20+288.349 P.S. deviatoio P.C.;
- Km 20+848.348 Finestra di Chiusa;
- Km 21+408.360 P.S. deviatoio P.C.;
- Km 21+752.373 FINE LOTTO 1;
- Km 23+050.907 sovrappassaggio da parte dell'interconnessione Dispari di Ponte Gardena.

Dati andamento planimetrico:

- dal Km 0+000 al Km 0+214.890 inizio in curva R=2500.000 – D 140 mm; - Rp 192.00 – Sv. 924.128 m
- retta 179.371 m
- dal Km 0+394.261 al Km 0+975.831 curva sx R=2500.000 m - D=140 mm - Rp 192.000 m – Sv. circolare 197.570 m;
- retta 150.258 m
- dal Km 1+126.089 al Km 3+414.769 curva dx R=2540.000 m - D=140 mm – Rp 192.000 m – Sv.circolare 1904.679 m;
- retta 2163.411 m
- dal Km 5+578.179 al Km 7+541.536 curva sx R=2500.000 m - D=140 mm - Rp 192.000 m – Sv. circolare 1579.357 m;
- retta 543.902 m
- dal Km 8+085.438 al Km 11+435.575 curva dx R=2540.000 m - D=140 mm – Rp 192.000 m – Sv. circolare 2966.138 m;

APPALTATORE:	 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
01 - TRACCIATO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione Tecnica Tracciato	IB0U	1BEZZ	RH	IF0001	D	12 di 15

- retta 1117.482 m
- dal Km 12+553.058 al Km 15+253.523 curva sx R=2500.000 m - D=140 mm - Rp 192.000 m – Sv. circolare 2316.465;
- retta 698.572 m
- dal Km 15+952.095 al Km 19+033.601 curva dx R=2540.000 m - D=140 mm – Rp 192.000 m – Sv. circolare 2697.506 m;
- retta 4201.922 m fino al limite Sud del progetto di tracciato Km 23+235.523 .

Si ricorda che la fine del lotto 1 per il Binario Dispari è al Km 21+752.373.

Dati andamento altimetrico:

- dal Km -0+18.520 al Km 0+377.480 p= -6.298 ‰;
- dal Km 0+377.480 al Km 0+618.840 p= -8.349 ‰;
- dal Km 0+618.840 al Km 1+618.332 p= -12.500 ‰;
- dal Km 1+618.332 al Km 3+112.501 p= -2.654 ‰;
- dal Km 3+112.501 al Km 4+173.901 p= -12.353 ‰.
- dal Km 4+173.901 al Km 18+084.224 p= -12.500 ‰.
- dal Km 18+084.224 al Km 23+235.523 p= -12.352 ‰.

5.4 INTERCONNESSIONE PARI PONTE GARDENA

Tra le progressive chilometriche caratteristiche del tracciato dell'interconnessione Pari di Ponte Gardena si elencano le seguenti:

- Km 2+778.301 inizio camerone di estrazione TBM;
- Km 2+809.151 a km 3008.965 galleria artificiale.

Dati andamento planimetrico:

- dal Km -0+022.394 al Km 0+42.222 curva dx R=1600.000 m - D=50 mm - Rp 29.000 m – Sv. circolare 35.616 m;
- retta 63.700 m;
- dal Km 0+134.923 al Km 0+296.343 curva dx R=1170.000 m - D=60 mm - Rp 40.00 m – Sv. circolare 81.420 m;
- retta 101.094 m;
- dal Km 0+397.437 al Km 0+572.327 curva sx R=1600.000 m - D=50 mm - Rp 33.330 m – Sv. circolare 108.230 m;
- retta 150.026 m;
- dal Km 0+722.353 al Km 0+897.231 curva dx R=1600.000 m - D=50 mm - Rp 33.330 m – Sv. circolare 108.218 m;
- retta 309.592 m;
- dal Km 1+206.823 al Km 2+003.824 curva dx R=800.000 m - D=90 mm - Rp 60.000 m – Sv. circolare 677.001;
- retta 74.880 m;

APPALTATORE:	 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
01 - TRACCIATO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione Tecnica Tracciato	IB0U	1BEZZ	RH	IF0001	D	13 di 15

- dal Km 2+078.704 al Km 2+284.527 curva sx R=280.000 m - D=100 mm - Rp 57.140 m – Sv. circolare 148.684 m;
- Rp 27.438 m;
- dal Km 2+311.966 al Km 2+697.979 curva sx R=292.000 m - D=100 mm - Rp 56.750 m – Sv. circolare 329.264 m;
- dal Km 2+697.979 al Km 2+793.308 curva dx R=535.000 m - D=50 mm - Rp 25.000 m – Sv. circolare 45.329 m;
- retta 36.912 m;
- dal Km 2+830.220 al Km 2+985.556 curva dx R=340.000 m - D=80 mm - Rp 40.000 m – Sv. circolare 75.337 m;
- retta 49.321 m;
- dal Km 3+034.878 al Km 3+162.082 curva sx R=1500.000 m - D=20 mm - Rp 20.000 m – Sv. circolare 87.203 m;
- retta 116.177 m;

Dati andamento altimetrico:

- dal Km -0+022.394 al Km 0+348.884 p= -12.335 ‰;
- dal Km 0+348.884 al Km 2+205.370 p= -12.086 ‰;
- dal Km 2+205.370 al Km 2+549.324 p= -1.500‰;
- dal Km 2+549.324 al Km 3+009.794 p= 11.997 ‰;
- dal Km 3+009.794 al Km 3+182.373 p= -2.445 ‰;
- dal Km 3+182.373 al Km 3+267.548 p= -3.673 ‰.
- dal Km 3+267.548 al Km 3+278.258 p= -2.096 ‰.

Si evidenzia che l'andamento altimetrico è stato descritto oltre il limite di intervento arrivando fino alla connessione con il Binario Pari della linea storica.

5.5 INTERCONNESSIONE DISPARI PONTE GARDENA

Tra le progressive chilometriche caratteristiche del tracciato dell'interconnessione Dispari di Ponte Gardena si elencano le seguenti:

- Da Km 0+238.660 a Km 0+252.660 galleria di lancio TBM;
- Da Km 0+252.660 a Km 3+188.158 galleria naturale;
- Da Km 3+188.158 a Km 3+228.158 galleria artificiale.

Dati andamento planimetrico:

- dal Km -0+022.612 al Km 0+071.271 curva sx R=1600.00 m - D=50 mm - Rp 29.000 m – Sv. circolare 35.883 m;
- retta 66.667 m;

APPALTATORE:	 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
01 - TRACCIATO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione Tecnica Tracciato	IB0U	1BEZZ	RH	IF0001	D	14 di 15

- dal Km 0+137.938 al Km 0+386.969 curva sx R=610.000 m - D=120 mm - Rp 80.000 m – Sv. circolare 89.030 m;
- retta 75.128 m;
- dal Km 0+462.097 al Km 0+735.857 curva dx R=610.000 m - D=120 mm - Rp 80.000 m – Sv. circolare 113.760 m;
- retta 484.881 m;
- dal Km 1+220.738 al Km 1+620.413 curva dx R=500.000 m - D=150 mm - Rp 100.000 m – Sv. circolare 199.676 m;
- retta 652.566;
- dal Km 2+272.979 al Km 2+765.992 curva sx R=500.000 m - D=150 mm - Rp 100.000 m – Sv. circolare 293.013 m;
- retta 73.487 m;
- dal Km 2+839.479 al Km 3+123.150 curva dx R=580.00 m - D=130 mm - Rp 86.670 m – Sv. circolare 106.330 m;
- dal Km 3+123.150 al Km 3+373.469 curva sx R=300.00 m - D=90 mm - Rp 60.000 m – Sv. circolare 130.319 m.
- retta 63.524 m;

Dati andamento altimetrico:

- dal Km -0+022.612 al Km 0+244.042 p= -12.275 ‰
- dal Km 0+244.040 al Km 1+496.984 p= -1.309 ‰
- dal Km 1+496.980 al Km 3+021.740 p= -12.500 ‰
- dal Km 3+021.740 al Km 3+290.960 p= -11.775 ‰
- dal Km 3+290.960 al Km 3+413.574 p= -3.140‰.
- dal Km 3+413.574 al Km 3+436.993 p= -2.713‰.

Si evidenzia che l'andamento altimetrico è stato descritto oltre il limite di intervento arrivando fino alla connessione con il Binario Dispari della linea storica.

5.6 INTERVENTI NELL'AMBITO DELLA STAZIONE DI PONTE GARDENA

I lavori consisteranno sostanzialmente nella demolizione parziale dei binari 1 e 4, comprese la comunicazioni Nord tra binario 4 e binario 3 (binario di corsa Pari), e nello spostamento dei binari della rimessa carrelli, realizzando l'adeguamento complessivo del PRG di stazione con i binari 1 e 4 che si collegano alle Interconnessioni Pari e Dispari Ponte Gardena descritti nei paragrafi precedenti.

Linea Brennero AV/AC Tratta Fortezza- Ponte Gardena Binario di corsa Pari												ELEMENTI DELLA CURVA										Valori per linee fino a 250 km/h								
ELEMENTI CALCOLO ANALITICO												ELEMENTI CINEMATICI - Nuova normativa																		
V Km/h												ELEMENTI DELLA CURVA										ELEMENTI CINEMATICI - Nuova normativa								
Nome	N°	Progressive	tracciato	Ang. vert.	Azimut	Lato	X >	Y >	arctan	Est	Nord	Ang. cen.	tang	D mm	R.P.	pend.	contr.	R def.	Sv. circ./retta	curvatura	R < 290	curve opposte	67.50	30.00	112.50	75.00	1^a condizione - llim (mm)	3^a condizione - dl/dt (mm/s)	4^a condizione - dD/dt (mm/s)	
																						1^a condizione - llim (mm)			3^a condizione - dl/dt (mm/s)			4^a condizione - dD/dt (mm/s)		
																						Insufficienza di sopraelevazione			Rapporto di variazione insufficienza sopraelevazione			Rapporto di variazione della sopelevazione		
																						100			50			50		
allineamento iniziale																														
R.P. iniziale			225		141.5094		TRUE	FALSE	141.5094	19198.2235	42218.8672																			
tg	1									19342.9773	42108.3608								182.114											
Vertice	1		169.6824	171.8270	885.129	TRUE	FALSE	171.8270	19901.7728	41681.7708	30.3176	703.016	140	192.000	0.00073	OK	2,500.000	998.718	-	1,633	OK					LIM	99.0	32.2	45.6	
Asse FV Fortezza																														
tg	1	0.000								20118.4009	41218.9055																			
R.P. finale		131.291								20202.8301	41046.4791																			
R.P. iniziale		323.291								20280.8284	40881.8872								182.138											
tg	2	505.429								20365.2576	40709.4608																			
Vertice	2	697.429	188.8277	160.6546	1,201.200	TRUE	FALSE	160.6546	20416.1711	40596.2868	11.1723	316.046	140	192.000	0.00073	OK	2,500.000	246.812	+	1,633	OK					LIM	99.0	32.2	45.6	
tg	2	944.241								20490.0371	40496.6299																			
R.P. finale - iniziale		1,136.241								20599.2695	40338.7456																			
tg	3	1,328.241								20708.5019	40180.8613																			
Vertice	3		147.5990	213.0556	1,503.464	FALSE	FALSE	13.0556	21287.3317	39370.9360	52.4010	1187.470	140	192.000	0.00073	OK	2,500.000	1,865.781	-	1,633	OK					LIM	99.0	32.2	45.6	
tg	3	3,194.022								21082.2004	38396.7984																			
R.P. finale		3,386.022								21045.5128	38208.3490																			
R.P. iniziale		5,550.269								20604.7810	36089.4532								2,164.247											
tg	4	5,742.269								20568.0545	35901.0109																			
Vertice	4		154.8966	167.9522	4,387.409	TRUE	FALSE	167.9522	20393.8704	35075.4633	45.1034	1035.692	140	192.000	0.00073	OK	2,540.000	1,607.692	+	1,660	OK					LIM	95.2	31.0	45.6	
tg	4	7,349.961								20803.0087	34337.5779																			
R.P. finale		7,541.961								20893.5006	34168.2541																			
R.P. iniziale		8,085.859								21155.8835	33691.8294								543.898											
tg	5	8,277.859								21246.3412	33522.4878																			
Vertice	5		120.8488	247.1034	3,467.117	FALSE	FALSE	47.1034	22066.4485	32038.4608	79.1512	1887.527	140	192.000	0.00073	OK	2,500.000	2,916.410	-	1,633	OK					LIM	99.0	32.2	45.6	
tg	5	11,194.269								20921.4702	30787.8862																			
R.P. finale		11,386.269								20793.8547	30644.4517																			
R.P. iniziale		12,503.750								20040.4353	29819.1502								1,117.481											
tg	6	12,695.750								19912.7907	29675.7411																			
Vertice	6		136.1263	183.2297	4,494.506	TRUE	FALSE	183.2297	19036.1968	28719.0996	63.8737	1489.499	140	192.000	0.00073	OK	2,540.000	2,356.593	+	1,660	OK					LIM	95.2	31.0	45.6	
tg	6	15,052.343								19376.3964	27466.9639																			
R.P. finale		15,244.343								19424.0500	27280.9841																			
R.P. iniziale		15,942.914								19605.9521	26606.5118								698.571											
tg	7	16,134.914								19653.5682	26420.5229																			
Vertice	7		127.5817	255.6479	3,882.627	FALSE	FALSE	55.6479	20047.2008	24970.4117	72.4183	1694.557	140	192.000	0.00073	OK	2,500.000	2,652.009	-	1,633	OK					LIM	99.0	32.2	45.6	
tg	7	18,786.923								18893.1772	24008.1235																			
R.P. finale		18,978.923								18747.5157	23883.0559																			
allineamento finale		23,235.528								15482.8010	21151.6969								4,256.605											

Controlli: **m** → differenza da raggio originario

+/- → segno della curva in relazione alla direzione

D_{max} → sopraelevazione massima in relazione al raggio inferiore a 290 m

L_{dlim} → condizioni dinamiche - lunghezza retta minima tra curve contrapposte

L_{slim} → sovrapposizione respingenti - lunghezza retta minima tra curve contrapposte

R_{id} → sovrapposizione respingenti - rapporto tra curve contrapposte

Sv → sviluppo minimo tratti di retta o curva

I_{lim} insufficienza limite di sopraelevazione

dD/dt velocità di rotazione

dl/dt variazione Insufficienza di sopraelevazione

dt variazione di tempo

V_{lim} velocità limite di rango

ANC Accelerazione non compensata

Linea Brennero AV/AC Tratta Fortezza- Ponte Gardena Binario di corsa Dispari											ELEMENTI DELLA CURVA											Valori per linee fino a 250 km/h									
ELEMENTI CALCOLO ANALITICO																						ELEMENTI CINEMATICI - Nuova normativa									
Nome	N°	Progressive	V Km/h	Ang. vert.	Azimut	Lato	X >	Y >	arctan	Est	Nord	Ang. cen.	tang	D mm	R.P.	pend.	contr.	R def.	Sv. circ./retta	+/-	Dmax	R _{id}	L _{slim}	L _{dlim}	SV	1^ condizione - l _{lim} (mm)	3^ condizione - dI/dt (mm/s)	4^ condizione - dD/dt (mm/s)			
			225																												
allineamento iniziale					142.0052		TRUE	FALSE	142.0052	19197.0606	42255.9930																				
R.P. iniziale										19338.9538	42145.9331																				
tg	1									19489.1226	42026.3150																				
Vertice	1			171.5802	170.4250	843.227	TRUE	FALSE	170.4250	19863.2987	41739.1186	28.4198	663.653	140	192.00	0.00073	OK	2,500.000	924.128	-	1,633	OK				LIM	99.0	32.2	45.6		
Asse FV Fortezza		0.000																													
tg	1	22.890								20072.4308	41316.3264																				
R.P. finale		214.890								20160.6365	41145.8009																				
R.P. iniziale		394.261								20241.0003	40985.4402																				
tg	2	586.261								20329.2059	40814.9147																				
Vertice	2			190.0835	160.5086	1,134.247	TRUE	FALSE	160.5086	20371.4774	40725.0818	9.9165	291.223	140	192.00	0.00073	OK	2,500.00	197.570	-	1,633	OK				LIM	99.0	32.2	45.6		
tg	2	783.831								20431.1714	40645.7503																				
R.P. finale		975.831								20540.7665	40488.1175																				
R.P. iniziale		1,126.089								20628.1122	40365.8543																				
tg	3	1,318.089								20737.7393	40208.2433																				
Vertice	3			147.4530	213.0556	1,649.952	FALSE	FALSE	13.0556	21330.6010	39382.5380	52.5470	1208.471	140	192.00	0.00073	OK	2,540.00	1,904.679	-	1,660	OK				LIM	95.2	31.0	45.6		
tg	3	3,222.769								21121.2320	38387.8326																				
R.P. finale		3,414.769								21084.5055	38199.3903																				
R.P. iniziale		5,578.179								20643.9440	36081.3132																				
tg	4	5,770.179								20607.2555	35892.8639																				
Vertice	4			154.8966	167.9522	4,392.786	TRUE	FALSE	167.9522	20436.0448	35081.8013	45.1034	1020.905	140	192.00	0.00073	OK	2,500.00	1,579.357	+	1,633	OK				LIM	99.0	32.2	45.6		
tg	4	7,349.536								20838.0836	34356.8872																				
R.P. finale		7,541.536								20928.5412	34187.5455																				
R.P. iniziale		8,085.438								21190.9257	33711.1178																				
tg	5	8,277.438								21281.4177	33541.7941																				
Vertice	5			120.8488	247.1034	3,480.980	FALSE	FALSE	47.1034	22115.3104	32032.6560	79.1512	1916.174	140	192.00	0.00073	OK	2,540.00	2,966.138	-	1,660	OK				LIM	95.2	31.0	45.6		
tg	5	11,243.575								20951.0471	30760.8991																				
R.P. finale		11,435.575								20823.4024	30617.4900																				
R.P. iniziale		12,553.058								20069.9819	29792.1873																				
tg	6	12,745.058								19942.3664	29648.7528																				
Vertice	6			136.1263	183.2297	4,501.224	TRUE	FALSE	183.2297	19080.5296	28708.3335	63.8737	1467.568	140	192.00	0.00073	OK	2,500.00	2,316.465	+	1,633	OK				LIM	99.0	32.2	45.6		
tg	6	15,061.523								19415.0560	27477.3814																				
R.P. finale		15,253.523								19462.6721	27291.3925																				
R.P. iniziale		15,952.095								19644.5744	26616.9194																				
tg	7	16,144.095								19692.2280	26430.9396																				
Vertice	7			127.5817	255.6479	3,886.258	FALSE	FALSE	55.6479	20092.4790	24956.1400	72.4183	1720.118	140	192.00	0.00073	OK	2,540.00	2,697.506	-	1,660	OK				LIM	95.2	31.0	45.6		
tg	7	18,841.601								18918.8762	23977.4208																				
R.P. finale		19,033.601								18773.1892	23852.3823																				
allineamento finale		23,235.523								15550.4149	21156.1118																				

Controlli: **m** → differenza da raggio originario
+/- → segno della curva in relazione alla direzione
D_{max} → sopraelevazione massima in relazione al raggio inferiore a 290 m
L_{dlim} → condizioni dinamiche - lunghezza retta minima tra curve contrapposte
L_{slim} → sovrapposizione respingenti - lunghezza retta minima tra curve contrapposte
R_{id} → sovrapposizione respingenti - rapporto tra curve contrapposte
SV → sviluppo minimo tratti di retta o curva

I_{lim} insufficienza limite di sopraelevazione
dD/dt velocità di rotazione
dI/dt variazione Insufficienza di sopraelevazione
dt variazione di tempo
V_{lim} velocità limite di rango
Anc Accelerazione non compensata

Linea Verona - Brennero Stazione di Ponte Gardena Binario Pari													ELEMENTI DELLA CURVA										Valori per linee fino a 200 km/h												OK											
ELEMENTI CALCOLO ANALITICO																							ELEMENTI CINEMATICI - Nuova normativa																							
V Km/h																							1^ condizione - I _{lim} (mm)												2^ condizione - V _{lim} (km/h)			3^ condizione - dI/dt (mm/s)			4^ condizione - dD/dt (mm/s)					
Nome	N°	Progressive	A	B	C	Ang. vert.	Azimut	Lato	X >	Y >	arctan	Est	Nord	Ang. cen.	tang	D mm	R.P.	pend.	contr.	m	R def.	Sv. circ./retta	+/-	Dmax	R _{id}	L _{slim}	L _{dlim}	Sv	Insufficienza di sopraelevazione			Velocità			Rapporto di variazione insufficienza sopraelevazione			Rapporto di variazione della sopelevazione								
			70	75	80																								92	122	153	140	160	200	38	54	61 - 92	54	57	60						
Inizio		172.639,970					29,1148		TRUE	TRUE	29,1148	14249,4381	20693,4876																																	
R.P. iniziale		172.713,886										14282,0762	20759,8071									73,916				NOR																				
tg	19.3	172.765,316										14303,9194	20806,3601																																	
Vertice						178,3718	7,4867	178,611	TRUE	TRUE	7,4867	14328,3054	20853,7434	21,6282	78,940	80	51,430	0,0016	OK	0,240	460,000	104,933	+	273	OK																					
tg	19.3	172.870,249										14333,6061	20906,7693																45,7	64,3	84,2	124,7	131,8	138,9	17,3	26,0	36,4	30,2	32,4	34,6						
R.P. finale		172.921,679										14340,5893	20957,7158									69,219				#REF!																				
Fine		172.607,152										14348,7107	21026,4564																																	

Controlli:

V - tg O

- +/- → segno della curva in relazione alla direzione
- D_{max} → sopraelevazione massima in relazione al raggio inferiore a 290 m
- L_{dlim} → condizioni dinamiche - lunghezza retta minima tra curve contrapposte
- L_{slim} → sovrapposizione respingenti - lunghezza retta minima tra curve contrapposte
- R_{id} → sovrapposizione respingenti - rapporto tra curve contrapposte
- Sv → sviluppo minimo tratti di retta o curva

- I_{lim} insufficienza limite di sopraelevazione
- dD/dt velocità di rotazione
- dI/dt variazione Insufficienza di sopraelevazione
- dt variazione di tempo
- V_{lim} velocità limite di rango

Anc Accelerazione non compensata

