

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. INFRASTRUTTURE CENTRO

PROGETTO DEFINITIVO

ITINERARIO NAPOLI-BARI.  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO.  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.

Relazione Tecnica di Tracciato del Sublotto 1: Frasso Telesino (e) – Telese (i)

SCALA:

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

I F O H 1 2 D 1 1 R H I F 0 0 0 1 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Definitiva	M. Tinacci 	Giugno 2017	S.Quaia 	Giugno 2017	F.Cerrone 	Giugno 2017	F. Arduini Giugno 2017 

## Sommario

<b>OGGETTO DELL'INTERVENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>RIFERIMENTI NORMATIVI.....</b>	<b>4</b>
<b>CARATTERISTICHE PLANO-ALTIMETRICHE DEL NUOVO TRACCIATO.....</b>	<b>5</b>
VELOCITÀ DI PROGETTO .....	5
VALORI LIMITE PLANO-ALTIMETRICI.....	6
PENDENZE.....	7
MODULI E MARCIAPIEDI DI STAZIONE .....	8
ARMAMENTO .....	8
<b>DESCRIZIONE DELLE FASI.....</b>	<b>9</b>
FASE INIZIALE .....	9
FASE 1.1.1 .....	9
FASE 1.1.2.....	10
FASE 1.2.....	10
FASE 1.3.....	10
FASE 1.4.....	11
<b>SPECIFICHE TECNICHE D'INTEROPERABILITÀ .....</b>	<b>11</b>
<b>VERIFICA PARAMETRI DI TRACCIATO .....</b>	<b>12</b>
○ 4.2.3.1 <i>Sagoma limite .....</i>	<i>13</i>
○ 4.2.3.2 <i>Interasse dei binari.....</i>	<i>13</i>
○ 4.2.3.3 <i>Pendenze massime .....</i>	<i>13</i>
○ 4.2.3.4 <i>Raggio minimo di curvatura orizzontale .....</i>	<i>13</i>
○ 4.2.3.5 <i>Raggio minimo di curvatura verticale.....</i>	<i>14</i>
○ 4.2.4.1 <i>Scartamento nominale .....</i>	<i>14</i>
○ 4.2.4.2 <i>Sopraelevazione.....</i>	<i>14</i>
○ 4.2.4.3 <i>Insufficienza di sopraelevazione .....</i>	<i>14</i>
○ 4.2.4.4 <i>Cambio brusco dell'insufficienza di sopraelevazione .....</i>	<i>14</i>
○ 4.2.4.5 <i>Conicità equivalente.....</i>	<i>15</i>
○ 4.2.4.6 <i>Profilo del fungo della rotaia per il binario di corsa .....</i>	<i>15</i>
○ 4.2.4.7 <i>Inclinazione della rotaia.....</i>	<i>15</i>
○ 4.2.5.1 <i>Geometria di progetto dei dispositivi d'armamento .....</i>	<i>15</i>
○ 4.2.5.2 <i>Utilizzo dei deviatori a punta mobile .....</i>	<i>15</i>
○ 4.2.5.3 <i>Lunghezza massima dello spazio non guidato dei cuori doppi delle intersezioni .....</i>	<i>15</i>
○ 4.2.6 <i>Resistenza del binario ai carichi applicati .....</i>	<i>16</i>
○ 4.2.9.1 <i>Lunghezza utile dei marciapiedi.....</i>	<i>16</i>
○ 4.2.9.2 <i>Altezza dei marciapiedi .....</i>	<i>16</i>
○ 4.2.9.3 <i>Distanza dei marciapiedi.....</i>	<i>16</i>
○ 4.2.9.4 <i>Tracciato di posa dei binari lungo i marciapiedi .....</i>	<i>16</i>

## OGGETTO DELL'INTERVENTO

L'intervento complessivo relativo alla tratta "Cancello – Benevento" è suddiviso in due lotti: il primo lotto, fra Cancello e Frasso Telesino, e il secondo lotto tra Frasso Telesino e Vitulano (BN).

Il secondo lotto "Frasso Telesino-Vitulano", oggetto della presente relazione, ha inizio al km 143+200 della linea storica (km16+500 di progetto in relazione alle chilometriche del I lotto Funzionale Cancello-Frasso) dopo il PC/Fermata di Frasso Telesino e termina al km 108+235 (km 46+372 di progetto), in corrispondenza dell'imbocco della Galleria Mascambroni, prima dell'impianto di Vitulano. La tratta Vitulano – Benevento è già raddoppiata ed è in esercizio.

Il tracciato si estende per 30,387 km con una velocità di tracciato di 180 km/h, tranne che per due tratti a 160 km/h rispettivamente di circa 2,2 km nella zona di Amorosi e di circa 560 m prima dell'allaccio alla Linea Storica lato Vitulano, mentre nella tratta compresa tra le fermate di Solopaca e S. Lorenzo Maggiore la velocità di tracciato è innalzata a 200 km/h.

In sintesi l'intervento comprende:

il raddoppio del binario, in parte in affiancamento ed in parte in variante;

la nuova fermata di Amorosi comprensiva di due marciapiedi da m 300 con sottopassaggio pedonale;

la nuova stazione di Teleso dotata di due marciapiedi da m 400 con sottopassaggio e modulo di m 750, comprensiva di:

- quattro comunicazioni P/D a 60km/h;
- due binari di precedenza con itinerari in deviate a 60 km/h;
- modulo di stazione di m 750;

la nuova fermata di Solopaca comprensiva di due marciapiedi da m 300 con sottopassaggio;

la nuova fermata di San Lorenzo Maggiore con marciapiedi da m 300 e sottopassaggio;

il nuovo PC di San Lorenzo Maggiore con due comunicazioni pari/dispari a 60 km/h;

la nuova fermata di Ponte Casalduni comprensiva di due marciapiedi da m 300 con sottopassaggio.

Con Ordinanza n. 5 dell'11 marzo 2015, il Commissario ha approvato il Programma generale delle attività da porre in essere per ciascun intervento inserito nei "Progetti Sblocca Italia", fra i quali rientra il progetto della Frasso –Vitulano.

Il Progetto Preliminare della tratta Frasso Telesino – Vitulano è stato approvato con Ordinanza n. 25 del 29 ottobre 2016. Tale Ordinanza definisce che la realizzazione dell'opera dovrà essere pianificata sulla base della disponibilità finanziaria, con la conseguente necessità di suddividere l'intervento in lotti funzionali (sublotti).

Dall'analisi di tracciato e in funzione delle fasi di esercizio, è stata quindi analizzata la suddivisione dell'intervento in tre sublotti funzionali in relazione ai tratti in cui l'infrastruttura dialoga con gli impianti esistenti di Teleso e San Lorenzo Maggiore:

- Sublotto 1 (circa 11,2 km): dal km 16+500 fino all'impianto di Teleso al km 27+700;

- Sublotto 2 (circa 11,4 km): da Telese fino all'impianto del PC di San Lorenzo Maggiore (km 39+050);
- Sublotto 3 (circa 7,3 km): dagli scambi estremi del PC di San Lorenzo Maggiore (km 39+050) alla fine dell'intervento (km 46+372) coincidente con l'imbocco della Galleria Mascambroni (km 108+235 ls).

Questo progetto rispetta le indicazioni contenute nel Progetto Preliminare, a meno di alcune varianti per un miglioramento progettuale e/o modifica dei dati di base intervenuti per il Sublotto 1:

- Dal km 16+500 al km 18+100 modeste variazioni planoaltimetriche nella tratta in stretto affiancamento alla sede attuale anche per l'inserimento di un nuovo sottopasso stradale al km 17+750;
- Modifica planoaltimetrica dal km 20+500 al km 24+200 in corrispondenza della nuova Fermata di Amorusi;
- Modifica planimetrica dal km 24+200 al 26+200 per inserimento di una seconda comunicazione pari/dispari, lato Canello, per la stazione di Telese nonché per adeguamento progettuale del Ponte sul Torrente Portella;
- Eliminazione del fascio manutenzione in stazione di Telese;

## RIFERIMENTI NORMATIVI

- Manuale di Progettazione delle Opere Civili RFI DTC SI MA IFS 001 A del 30 dicembre 2016 con particolare riferimento alla Parte II sezione 3 – “Corpo stradale” (RFI DTC SI CS MA IFS 001 A), Sezione 3 – “Gallerie” (RFI DTC SI CS GA IFS 001 A), Sezione 5 – “Prescrizioni per i marciapiedi e le pensiline delle stazioni ferroviarie a servizio dei viaggiatori” (RFI DTC SI CS MA IFS 002 A) e Sezione 6 “Sagome e profilo minimo degli ostacoli” (RFI DTC SI CS MA IFS 003 A).
- Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle opere civili RFI DTC SI SP IFS 001 A del 30 dicembre 2016
- Regolamento (UE) n. 1299 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell'Unione europea
- Istruzione Tecnica RFI TCAR ST AR 01 003 A “Standard dei materiali d'armamento per i lavori di rinnovamento e costruzione a nuovo” del 12 febbraio 2016.
- Istruzione tecnica di RFI – Norme tecniche per la progettazione dei tracciati ferroviari – RFI TCAR IT AR 01 001 rev. A del 25/07/2006
- Istruzione tecnica di RFI – Norme tecniche per la determinazione delle velocità massime d'orario delle linee esistenti – RFI TCAR IT AR 01 002 rev. A del 25/07/2006
- Linee guida di RFI per “Progettazione di piccole stazioni e fermate” – RFI DPR DAMCG LG SVI 007 B del 28/07/2014
- Linee guida – Linee guida per la progettazione dell'armamento - XXXX 00 E IF LG SF0000 001 rev. C del 02/12/2002
- Specifica Tecnica – Specifiche tecniche di progettazione definitiva/esecutiva: linee – stazioni/impianti – viabilità - XXXX 00 0 IF SP IF0000 004 rev. B del 08/10/2004
- Specifica Tecnica – Prescrizioni tecniche armamento - XXXX 00 0 IF SP AR0000 001 rev. A del 31/10/2003
- Specifica Tecnica – Indicazioni normative relativamente all'osservanza dei franchi di sicurezza per l'infrastruttura ferroviaria - XXXX 00 0 IF SP CE0000 001 rev. B del 11/09/2000
- Specifica Tecnica “Linee guida per la realizzazione e manutenzione dei binari su base assoluta con tracciati riferiti a punti fissi in coordinate topografiche” RFI TCAR ST AR 01 002 A del 18 dicembre 2001

- Comunicazione RFI-DCT/A0011/P/2002/319 del 01/10/2002 con oggetto “Curve contrapposte e sopraelevazioni ridotte in curve strette”
- Comunicazione Divisione infrastruttura DI/TC.AR/009/490 del 07/10/1999 con oggetto “Paraurti ad assorbimento di energia”
- Specifica Tecnica di prodotto DI TCAR SF AR01 001 A “Paraurti ad azione frenante” del 8/7/1999
- 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
- Norma RFI TCAR ST AR 01 001 D “Standard geometrico del binario con velocità fino a 300 km/h” del 31/03/2013
- 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”
- Fascicolo linea n 126 – Edizione 2003 – Aggiornamento circolare NA.N.4/17 del 2 aprile 2017

## **CARATTERISTICHE PLANO-ALTIMETRICHE DEL NUOVO TRACCIATO**

Il progetto del nuovo piano del ferro è stato realizzato in funzione delle velocità di tracciato previste e con i criteri contenuti nelle “Norme tecniche per la progettazione dei tracciati ferroviari”; i raccordi di transizione sono impostati con funzione clotoidale.

Analogamente al primo lotto Canello - Frasso Telesino il tracciato è stato sviluppato lungo il nuovo binario dispari; mentre le opere civili partono dal km 16+500, termine del primo lotto, per arrivare al km 27+700, il progetto del tracciato dei binari del sublotto 1 si estende invece dal deviatoio estremo di Frasso Telesino fino all’allacciamento con la linea storica al km 27+874.

L’interasse tra i binari pari e dispari, su tutta la linea, è di m 4,000. In stazione di Telese l’interasse tra i binari di corsa e gli attigui binari di precedenza arriva fino a m 11,10 in corrispondenza dei marciapiedi.

La nuova stazione di Telese è prevista a quattro binari, i due di corsa posti centralmente e due binari di precedenza attigui; all’estremità della stazione lato Canello è prevista la posa di una doppia comunicazione, “cappello da prete”. I due marciapiedi centrali, uno a servizio del primo e secondo binario e l’altro per il terzo e quarto, sono lunghi m 400; il primo binario è fornito di un ulteriore marciapiede, lato FV, è di m 300 di lunghezza. Il modulo della stazione di Telese è di m 750.

Per l’intera tratta la sagoma adottata è la Gabarit C e il relativo PMO 5.

## **VELOCITÀ DI PROGETTO**

La velocità di tracciato determinata per questo progetto è di 180 km/h, ad eccezione dei seguenti tratti:

- $V_t = 160$  km/h dal km 20+700 al km 22+900 per la necessità di realizzare la nuova fermata di Amorosi in un contesto complesso per la presenza di infrastrutture esistenti e la stretta vicinanza con il Fiume Calore.

- $V_t = 100$  km/h dal Deviatoio d'Uscita di Telese km 27+015 all'allacciamento con la linea storica al km 27+874. Questo tratto di linea sarà modificato con la realizzazione del Sublotto 2 e la sua velocità di tracciato sarà innalzata a 180 km/h

In funzione delle velocità di tracciato si possono ipotizzare le seguenti velocità di fiancata per la tratta Frasso Telesino - Vitulano:

LOCALITÀ DI SERVIZIO	A	B	C	P
FRASSO TELESINO	<b>140</b>	<b>160</b>	<b>200</b>	<b>200</b>
Cippo Km 20			<b>180</b>	
Amorosi (km 21+950)				
Cippo Km 23			<b>200</b>	
D.I. (km 24+490)			<b>160</b>	<b>180</b>
TELESE (km 26+397)				
D.U. (km 27+015)	<b>100</b>	<b>105</b>	<b>110</b>	<b>125</b>
Solopaca (km 128+648)				
S. Lorenzo Maggiore (km 120+815)				
Ponte Casalduni (km 116+562)	<b>95</b>	<b>100</b>	<b>105</b>	<b>120</b>
Imbocco Galleria Mascambroni (km 111+700/108+235)	<b>140</b>	<b>150</b>	<b>150</b>	<b>150</b>
VITULANO (km 107+080)				
Cippo Km 104	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>

I nuovi deviatori posti sui binari di corsa sono del tipo 60U/400/0,074, atti ad essere percorsi a 60 km/h sul ramo deviato.

## VALORI LIMITE PLANO-ALTIMETRICI

Si riassumono le principali caratteristiche plano-altimetriche suddivise per tratte omotachiche:

Dal km 16+500 (Frasso Telesino) al km 20+700, in presenza di una velocità di tracciato 180 km/h, i valori limite impostati sono:

- Raggio minimo planimetrico m 1600
- Sopraelevazione massima mm 150
- Pendenza della sopraelevazione 1 ‰
- Raggio minimo altimetrico concavo m 12000
- Raggio minimo altimetrico convesso m 12000

Dal km 20+700 al km 22+900, velocità di tracciato 160 km/h, i valori limite sono:

- Raggio minimo m 1300
- Sopraelevazione massima mm 145
- Pendenza della sopraelevazione 1 ‰
- Raggio minimo altimetrico concavo m 20000
- Raggio minimo altimetrico convesso m 12000

Dal km 22+900 al km 27+015, velocità di tracciato 180 km/h, i valori limite sono:

- Raggio minimo m 1550
- Sopraelevazione massima mm 155
- Pendenza della sopraelevazione 1 ‰
- Raggio minimo altimetrico concavo m 12000
- Raggio minimo altimetrico convesso m 12000

Dal km 27+015 al km 27+874, velocità di tracciato 100 km/h, i valori limite sono:

- Raggio minimo m 710
- Sopraelevazione massima mm 155
- Pendenza della sopraelevazione 1 ‰
- Raggio minimo altimetrico concavo m 3500
- Raggio minimo altimetrico convesso m 3500

I binari di precedenza di Telese, velocità di tracciato 60 km/h, presentano i seguenti valori limite:

- Raggio minimo m 750
- Sopraelevazione massima mm 40
- Pendenza della sopraelevazione 2 ‰
- Raggio minimo altimetrico concavo -
- Raggio minimo altimetrico convesso m 9000

## PENDENZE

Per quanto possibile, nei tratti in affiancamento, si è cercato di mantenere la quota attuale del piano del ferro, modeste variazioni sono state effettuate al solo scopo di aumentare la luce libera delle opere di sottoattraversamento.

Da Frasso Telesino (e) a Telese (i) la pendenza massima è del 12,00 ‰, in fermata di Amorosi è del 2,50 ‰, mentre in corrispondenza dei marciapiedi della stazione di Telese è al massimo del 1,11 ‰.

## MODULI E MARCIAPIEDI DI STAZIONE

In stazione di Telese il modulo previsto è di m 750, la lunghezza dei marciapiedi è di m 400; per il primo binario è possibile utilizzare anche il marciapiede adiacente al FV di lunghezza limitata a m 300.

Tutti i marciapiedi, sia della stazione di Telese che della fermata di Amorosi, presentano l'altezza rispetto al piano di rotolamento delle rotaie di m 0,55.

## ARMAMENTO

La linea Aversa – Foggia di cui fa parte integrante la tratta Frasso Telesino – Vitulano, è classificata nel gruppo B, secondo quanto riportato nell'Istruzione Tecnica RFI TCAR ST AR 01 003 A "Standard dei materiali d'armamento per i lavori di rinnovamento e costruzione a nuovo" del 12 febbraio 2016.

Lo scartamento del binario è di m 1,435.

In base agli standard di impiego del materiale di armamento, è previsto l'uso di traverse del tipo RFI-240 con attacchi assemblati con fermaglio elastico, piastrino isolante e piastra sottorotaia in gomma come da omologazione RFI, di tipo premontato per linee con velocità massima fino a 250 km/h. Per casi particolari si potrà ricorrere a traverse RFI-230, variante ammessa. In base ad esigenze specifiche si potranno utilizzare sia traverse speciali in c.a.p. da m 2,40 o m 2,30 destinate a passaggio cavi o contenimento di apparecchiature tecnologiche sia, sempre per il contenimento di apparecchiature tecnologiche, traverse speciali metalliche isolate. Per quest'ultimi due casi sono ammessi attacchi autorizzati da RFI per traverse speciali.

Le rotaie previste sono del tipo 60E1 di qualità R260 in barre da m 108 e m 36, quest'ultime da utilizzare per la costruzione di brevi tratti di binario e serraglie; le traverse saranno posate a spartito di cm 60, ammorsate su pietrisco di 1a categoria con spessore min. 35 cm sotto-traversa.

Le giunzioni delle rotaie saranno realizzate, ove possibile, mediante saldature elettriche a scintillio; nei restanti casi particolari si potranno utilizzare saldature alluminotermiche di tipo PRA.

Si prevede l'inserimento di giunti isolati incollati del tipo prefabbricato di lunghezza pari a m 6,000 posati su traverse speciali.

I deviatori previsti in posa sui binari di corsa e sulle precedenze sono del tipo 60 UNI di nuova generazione su serie di traversoni in cap:

- S60U/400/0,074 per gli scambi e le comunicazioni poste sui binari di corsa
- S60U/250/0,092 per gli scambi posti sui binari di precedenza necessari alla formazione dei tronchini di indipendenza in stazione di Telese
- S60U/250/0,092 e S60U/250/0,12 in posa provvisoria per l'immissione nei binari di cantiere

Il riferimento del binario sarà realizzato con il metodo della base assoluta; solo per lo studio e la realizzazione del tracciato delle deviazioni provvisorie, si potrà utilizzare il sistema Hallade e picchetti di riferimento.

All'estremità dei tronchini di indipendenza sono posti paraurti ad azione frenante per attrito di tipo 1.



Per la costruzione dei binari di cantiere si utilizzerà materiale allo stato di usato servibile, di cui alla tabella 9 della già citata Istruzione Tecnica “Standard dei materiali d’armamento per i lavori di rinnovamento e costruzione a nuovo”; per la realizzazione dei tronchini di sicurezza dei binari di cantiere si utilizzeranno scambi usati servibili purché l’armamento sia del tipo 46 o superiore.

## DESCRIZIONE DELLE FASI

### FASE INIZIALE

Interventi a cura appalto precedente:

- completamento della sede per il doppio binario fino al Km 16+500.
- soppressione del PL posto al km 143+833 (linea storica).
- attestamento del doppio binario in Stazione di Frasso Telesino e posa di una comunicazioni a 100 Km/h per il proseguimento a semplice binario.
- posizionamento del nuovo binario unico su nuova sede, in posizione del futuro dispari, tra la Stazione di Frasso Telesino ed il km 16+500.

Esercizio:

- Esercizio a semplice binario tra Frasso Telesino e Vitulano alla velocità di 100 km/h.

### FASE 1.1.1

Interventi:

- Costruzione della sede in adiacenza al binario esistente dal km 16+500 fino all’interferenza con la linea storica.
- Posa del binario pari tra le stazioni di Frasso Telesino ed il km 17 con accesso al cantiere da un deviatore provvisorio in art.8 ISD, in stazione Frasso Telesino.
- Costruzione del proseguimento del tronchino d’indipendenza di Frasso Telesino di un binario a servizio dell’area di cantiere e posa in opera di una comunicazione provvisoria.
- Realizzazione della sede ferroviaria per il doppio binario in affiancamento al binario esistente dal km 17 fino al km 19 previa realizzazione della viabilità alternativa necessaria per la soppressione del PL km 141+885 (ls) e km 140+883 (ls).
- Realizzazione della sede ferroviaria a doppio binario dal km 19 fino al km 25+200 previa realizzazione della viabilità alternativa per la soppressione del PL km 139+905 (ls); nonché della nuova Fermata di Amorosi e del FFP posto all’imbocco della Galleria Artificiale di Telese.
- Realizzazione, in ingresso a Telese, della sede per una deviazione provvisoria, lunga m 900, propedeutica ai successivi interventi, che oltrepassa il torrente Portella sul nuovo ponte ferroviario di progetto.
- Demolizione del terzo binario di Telese e contestuale realizzazione della sede e dell’armamento del nuovo terzo e quarto binario, del relativo marciapiede intermedio e del sottopassaggio pedonale, nonché dell’attrezzaggio della nuova sede della deviazione provvisoria.
- Preregolazioni e stabilizzazione della massicciata delle tratte in fuori esercizio.



**ITINERARIO NAPOLI-BARI.  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO.  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO.**

**Infrastruttura Ferroviaria**

Relazione Tecnica di Tracciato Sublotto 1

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12	D 11 IF	IF 0001 001	A	10 DI 16

Esercizio:

- Esercizio a semplice binario tra Frasso Telesino e Vitulano alla velocità di tracciato attuale di 125 – 100 km/h; servizio viaggiatori nelle stazioni di Amorosi e di Telese sul primo e secondo binario.

## FASE 1.1.2

Interventi:

- In stazione di Frasso Telesino, allacciamento del nuovo binario posto sulla sede del binario pari di progetto.
- A Telese, allacciamento della deviazione provvisoria su 3° e 4° binario di stazione, con attraversamento del torrente Portella sul nuovo ponte ferroviario, e allacciamento di questi, lato Benevento, alla linea storica.
- Demolizione del primo e del secondo binario di Telese per realizzare lo spazio per i nuovi binari di progetto e per l'attrezzaggio della nuova linea con accesso di cantiere dalla stazione di Telese.
- Completamento del primo e del secondo marciapiede.
- Lato Benevento, realizzazione della sede del binario dispari, in adiacenza al binario in esercizio.

Esercizio:

- Esercizio a semplice binario tra Frasso Telesino e Vitulano alla velocità di tracciato attuale di 125 - 100 km/h; servizio viaggiatori ad Amorosi attuale ed a Telese sul terzo e quarto binario, abilitata a solo posto d'incrocio e servizio viaggiatori effettuato sul nuovo terzo marciapiede servito da sottopassaggio.

## FASE 1.2

Interventi:

- Completamento della costruzione dei binari in stazione di Telese.
- Completamento dell'attrezzaggio del binario dispari (e pari ove possibile) tra Frasso Telesino e Telese.
- Realizzazione del FFP posto allo sbocco della Galleria Artificiale di Telese e delle viabilità di accesso.
- Prerogolazioni, stabilizzazione della massicciata, pre-esercizio con treni materiali, regolazione e molatura rotaie della tratta pronta per attivazione.

Esercizio:

- Nessuna modifica rispetto alla fase precedente.

## FASE 1.3

Interventi:

- Attivazione della tratta Frasso Telesino – Telese a semplice binario.
- A Frasso Telesino, realizzazione del flesso, in prossimità del deviatoio estremo, per allaccio dell'attuale binario pari sul nuovo dispari in attivazione a semplice binario.

- A Telese, lato Benevento, allaccio provvisorio in prossimità del km 27+200 sul binario della linea storica.
- Attivazione della nuova Fermata di Amorosi con servizio viaggiatori sul primo marciapiede in uso promiscuo per servizio al FFP della Galleria Artificiale di Telese.
- Demolizione dell'attuale binario tra Frasso Telesino e Telese, completamento della nuova sede e delle opere d'arte nelle tratte in affiancamento.
- Completamento del marciapiede del binario pari a servizio del FFP e realizzazione dell'accesso definitivo all'area di soccorso posta lato Benevento.
- Realizzazione del binario pari con attrezzaggio dalla stazione di Telese.

#### Esercizio:

- Esercizio a semplice binario, utilizzando il futuro dispari, tra Frasso Telesino e Telese alla velocità di tracciato attuale di 125 e 100 km/h.
- Nella nuova Fermata di Amorosi è attivo il servizio viaggiatori; in stazione di Telese, abilitata a posto d'incrocio, il servizio viaggiatori si effettua sul primo e sul secondo binario serviti dal sottopassaggio.

## FASE 1.4

#### Interventi:

- A Frasso Telesino, prolungamento dell'asta di indipendenza della comunicazione estrema, lato Benevento, fino alla zona di allaccio e contestuale demolizione del binario a servizio dell'area di cantiere.
- A Telese, posa comunicazione lato Benevento, e prolungamento del binario pari fino alla posizione di allaccio.
- Preregolazioni, stabilizzazione della massicciata, pre-esercizio con treni materiali, regolazione e molatura rotaie del binario pari pronto per attivazione.
- Attivazione del doppio binario nella tratta Frasso Telesino e Telese con allaccio binario pari e dispari in zona del km 16+000 e del solo binario pari con linea storica al km 27+700 circa.
- La stazione di Telese può continuare ad essere sede di Cantiere e la posa sul binario dispari, al km 27, di un deviatoio potrà consentire l'indipendenza al cantiere per l'attrezzaggio del successivo sublotto 2.

#### Esercizio:

- Esercizio tra Frasso Telesino e Telese a doppio binario e a velocità di progetto; la fermata di Amorosi è attiva su entrambi i binari e la stazione di Telese è servita da due binari di corsa e due precedenze laterali; tutti i binari sono muniti da marciapiedi alti ed i deviatoi posti sui binari di corsa sono tutti percorribili in deviativa a 60 km/h.

## SPECIFICHE TECNICHE D'INTEROPERABILITÀ

La tratta Frasso Telesino – Telese è ascrivibile alla rete interoperabile transeuropea in relazione a quanto definito nel Regolamento (UE) 2013/1315/UE.

È stata analizzata la rispondenza dei requisiti del progetto del tracciato, rispetto alle norme contenute nel Regolamento relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “Infrastruttura” del sistema ferroviario dell’Unione Europea, che soddisfano i Parametri di prestazione per il traffico passeggeri (Tabella 2) per il Codice di traffico P2 ed i Parametri di prestazione per il traffico merci (Tabella3) per il Codice di traffico F1.

Le tabelle 2 e 3 assegnano relativamente ai Codici di traffico P2 e F1 i seguenti parametri:

	P2	F1
Sagoma limite	GB	GC
Carico per asse (t)	20	22,5
Velocità della linea (km/h)	200-250	100-120
Lunghezza utile del marciapiede (m)	200-400	-
Lunghezza del treno (m)	-	740-1050

Le indicazioni “sagoma limite” e “carico per asse” sono da considerarsi requisiti minimi in quanto controllano direttamente i treni che possono circolare. Le prestazioni richieste “velocità della linea”, “lunghezza utile dei marciapiedi” e “lunghezza del treno” sono indicative della gamma di valori generalmente applicati a differenti tipi di traffico ma non impongono restrizioni al traffico che può circolare sulla linea.

Il presente progetto è impostato per il rispetto della sagoma GC, corrispondente al PMO5.

La velocità di impostazione del progetto varia da 160 km/h a 180 km/h, garantendo sull’intera tratta la velocità di 200 km/h per i treni impostati in rango P. I treni impostati in rango C sono limitati alla velocità di 180 km/h solo nei tratti dal km 20+700 al km 22+900 (Amorosi).

Il solo tratto di allacciamento tra la nuova stazione di Telesse e la linea storica, mantiene l’attuale velocità di tracciato di 100 km/h.

La stazione di Telesse presenta marciapiedi lunghi m 400 mentre quelli della fermata di Amorosi sono da m 300.

La stazione di Telesse prevede un modulo di m. 750 su tutti e quattro binari.

## VERIFICA PARAMETRI DI TRACCIATO

In funzione della tipologia della linea si è analizzata la rispondenza dei seguenti requisiti STI:

- 4.2.3.1 Sagoma limite
- 4.2.3.2 Interasse dei binari
- 4.2.3.3 Pendenze massima
- 4.2.3.4 Raggio minimo di curvatura orizzontale
- 4.2.3.5 Raggio minimo di curvatura verticale
- 4.2.4.1 Scartamento nominale

- 4.2.4.2 Sopraelevazione
- 4.2.4.3 Insufficienza di sopraelevazione
- 4.2.4.4 Cambio brusco dell'insufficienza di sopraelevazione
- 4.2.4.5 Conicità equivalente
- 4.2.4.6 Profilo del fungo della rotaia per il binario di corsa
- 4.2.4.7 Inclinazione della rotaia
- 4.2.5.1 Geometria di progettazione dei dispositivi d'armamento
- 4.2.5.2 Utilizzo dei deviatori a punta mobile
- 4.2.5.3 Lunghezza massima dello spazio non guidato dei cuori doppi delle intersezioni
- 4.2.6 Resistenza del binario ai carichi applicati
- 4.2.9.1 Lunghezza utile dei marciapiedi
- 4.2.9.2 Altezza dei marciapiedi
- 4.2.9.3 Distanza dei marciapiedi
- 4.2.9.4 Tracciato di posa dei binari lungo i marciapiedi

#### ○ **4.2.3.1 Sagoma limite**

I nuovi binari sono idonei per la parte superiore al transito della sagoma internazionale Gabarit C con profilo minimo degli ostacoli n. 5 mentre per la parte inferiore alla sagoma limite GI2.

#### ○ **4.2.3.2 Interasse dei binari**

L'interasse tra i binari di corsa e tra questi e gli attigui presentano interassi minimi di m 4,000, perfettamente compatibili con la sagoma GC.

#### ○ **4.2.3.3 Pendenze massime**

Le pendenze dei binari non superano il 12% in linea; in corrispondenza dei binari della stazione di Teleso, gli unici a poter essere destinati alla sosta dei rotabili, questa è limitata al 1,11%.

#### ○ **4.2.3.4 Raggio minimo di curvatura orizzontale**

Il raggio minimo di curvatura orizzontale dei binari di corretto tracciato, rispettivamente per le due tratte omotachiche, è m 1300 e m 1550, compatibile con la velocità di progetto di 160 km/h e 180 km/h. Nella tratta di allacciamento tra la stazione di Teleso e la linea storica, che mantiene le caratteristiche attuali di velocità di 100 km/h, la curva minima è di m 710.

Per i binari di stazionamento e di servizio il raggio minimo di curvatura orizzontale è m 750, solo il ramo deviato di alcuni scambi, quelli che immettono nei tronchini di sicurezza di Teleso, presentano curve di raggio di m 250, comunque superiori al minimo di m 150.

#### ○ **4.2.3.5 Raggio minimo di curvatura verticale**

Il raggio minimo di curvatura verticale sia concavo che convesso è di m 12000, nella tratta raddoppiata; nella tratta di allacciamento il raggio minimo verticale, sia concavo che convesso, è di m 3500. Entrambi i valori sono superiori a quelli minimi previsti nelle STI che sono rispettivamente di m 500 e m 900.

#### ○ **4.2.4.1 Scartamento nominale**

Lo scartamento nominale di progetto è quello standard della Rete Ferroviaria Italiana pari a mm 1435, conforme allo scartamento standard nominale europeo.

#### ○ **4.2.4.2 Sopraelevazione**

La sopraelevazione massima è mm 155, inferiore al limite previsto dalle STI per binario con ballast a traffico merci e misto che è di mm 160.

La sopraelevazione massima di progetto dei binari adiacenti ai marciapiedi è la seguente:

- in Fermata di Amorosi   mm 110
- in Stazione di Telese   mm 50

rispettando la norma che limita a mm 110 la massima sopraelevazione.

Tutte le curve di raggio inferiore a m 305 sono prive di sopraelevazione.

#### ○ **4.2.4.3 Insufficienza di sopraelevazione**

Il maggior valore di insufficienza di sopraelevazione per il materiale rotabile conforme alla STI “Locomotive e materiale rotabile per il trasporto dei passeggeri”, è stato riscontrato in corrispondenza delle curve di raggio m 1550, con sopraelevazione di mm 155, alla velocità di rango C di 200 km/h: mm 149,52.

Il maggior valore riscontrato per il materiale rotabile conforme alla STI “Carri merci”, è stato riscontrato in corrispondenza della curva del binario di precedenza pari di raggio m 800, con sopraelevazione di mm 10, alla velocità di 60 km/h: mm 43,10.

Poiché le norme STI ammettono l’insufficienza di sopraelevazione per “Locomotive e materiale rotabile per il trasporto dei passeggeri” di mm 153 e per i “Carri merci” di mm 130, la disposizione è soddisfatta.

#### ○ **4.2.4.4 Cambio brusco dell’insufficienza di sopraelevazione**

Nella tratta oggetto del presente progetto il valore maggiore del cambio brusco dell’insufficienza di sopraelevazione si riscontra nei deviatoti tipo S.60U/400/0,074 la cui deviata, che può essere percorsa a 60 km/h, presenta il raggio di m 405 per una insufficienza di sopraelevazione di mm 105, valore nel rispetto a quello indicato dalle STI di mm 130 per velocità fino a 60 km/h.

#### ○ **4.2.4.5 Conicità equivalente**

Le linee guida all'applicazione della specifica tecnica di interoperabilità, emesse dall'Agenzia ferroviaria europea, in data 14 dicembre 2015 versione 3.0, stabiliscono all'allegato 2 che, qualora la rotaia sia conforme alla sezione 60E1 (EN13674), l'inclinazione prevista sia 1:20 e lo scartamento nominale di mm 1435, la configurazione del binario soddisfa il requisito della Conicità equivalente.

#### ○ **4.2.4.6 Profilo del fungo della rotaia per il binario di corsa**

Il profilo della rotaia utilizzata è il tipo 60E1, questo profilo è riportato nell'allegato A della norma EN 13674-1:2011.

Pertanto il requisito può ritenersi soddisfatto.

#### ○ **4.2.4.7 Inclinazione della rotaia**

La specifica di prodotto delle traverse RFI 240 e RFI 230, prevede che la sede della rotaia sia inclinata di 1/20 verso l'asse del binario.

Per quanto riguarda i dispositivi d'armamento, le rotaie in corrispondenza degli aghi e del cuore non sono inclinate verso l'asse, ma verticali. Poiché la velocità è inferiore a 250 km/h, le STI permettono questa possibilità.

Pertanto il requisito può ritenersi soddisfatto.

#### ○ **4.2.5.1 Geometria di progetto dei dispositivi d'armamento**

I dispositivi d'armamento saranno realizzati secondo i disegni tipo emanati da RFI e vigenti al momento della loro costruzione; controlli geometrici saranno effettuati prima della loro messa in esercizio.

#### ○ **4.2.5.2 Utilizzo dei deviatori a punta mobile**

Essendo la velocità inferiore a km/h 250 non sono previsti dispositivi d'armamento con cuore a punta mobile.

#### ○ **4.2.5.3 Lunghezza massima dello spazio non guidato dei cuori doppi delle intersezioni**

Non sono presenti apparecchi del binario a cuore doppio.

#### ○ 4.2.6 Resistenza del binario ai carichi applicati

I nuovi dispositivi d'armamento sono realizzati secondo lo standard ed i modelli di RFI, poiché questa tipologia è paragonabile a binari già in esercizio da più di un anno su cui sono transitate almeno 20 milioni di tonnellate il requisito può ritenersi soddisfatto, a norma di quanto riportato al punto 6.2.5.1.

#### ○ 4.2.9.1 Lunghezza utile dei marciapiedi

La lunghezza dei marciapiedi è diversificata tra stazioni e fermate: nella stazione di Telesse i due marciapiedi, uno tra il primo e secondo binario e l'altro tra il terzo e quarto binario, sono lunghi m 400. Inoltre è previsto un ulteriore marciapiede a servizio del solo primo binario, adiacente all'attuale F.V. di lunghezza m 300.

Nella fermata di Amorosi i marciapiedi sono lunghi m 300.

#### ○ 4.2.9.2 Altezza dei marciapiedi

Il piano di calpestio dei nuovi marciapiedi è previsto a m +0,55 sul piano di rotolamento del binario.

#### ○ 4.2.9.3 Distanza dei marciapiedi

Le STI enunciano al punto 7.7.10.1 il caso "Permanente della Particolarità della rete italiana" della distanza dei marciapiedi (4.2.9.3): Diversamente da quanto stabilito al punto 4.2.9.3, per i marciapiedi con altezza di 550 mm la distanza  $b_{qim}$  [mm] tra l'asse del binario e il bordo del marciapiede parallelo al piano di rotolamento dovrà essere calcolata applicando le seguenti formule:

a) sui rettili e nel lato interno delle curve:

$$b_{qim} = 1650 + 3750/R + (g - 1435)/2 + 11,5$$

b) all'esterno delle curve:

$$b_{qim} = 1650 + 3750/R + (g - 1435)/2 + 11,5 + 220 \times \tan\delta$$

dove il solo R, il raggio del binario, è espresso in metri, g è lo scartamento,  $\delta$  è l'angolo della sopraelevazione con la linea orizzontale.

#### ○ 4.2.9.4 Tracciato di posa dei binari lungo i marciapiedi

Il raggio minimo in corrispondenza dei marciapiedi si riscontra nella stazione di Telesse con m 1400: superiore al raggio minimo di m 300.