

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 2: Telese (e) – PC S. Lorenzo Maggiore (i)

SCALA:

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

I F O H 2 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

ITALFERR S.p.A.  
Direzione Tecnica  
Infrastrutture Centro  
Dott. Fabio Arduini  
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma  
n. 12492/2017

## 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 .....	7
ARMAMENTO .....	8
<b>DESCRIZIONE DELLE FASI.....</b>	<b>9</b>
FASE INIZIALE .....	9
FASE 2.1.1 .....	9
FASE 2.1.2 .....	9
FASE 2.2.....	10
FASE 2.3.....	10
<b>SPECIFICHE TECNICHE D'INTEROPERABILITÀ .....</b>	<b>10</b>
<b>VERIFICA PARAMETRI DI TRACCIATO .....</b>	<b>11</b>
○ 4.2.3.1 <i>Sagoma limite .....</i>	<i>12</i>
○ 4.2.3.2 <i>Interasse dei binari.....</i>	<i>12</i>
○ 4.2.3.3 <i>Pendenze massime .....</i>	<i>12</i>
○ 4.2.3.4 <i>Raggio minimo di curvatura orizzontale .....</i>	<i>12</i>
○ 4.2.3.5 <i>Raggio minimo di curvatura verticale.....</i>	<i>12</i>
○ 4.2.4.1 <i>Scartamento nominale .....</i>	<i>12</i>
○ 4.2.4.2 <i>Sopraelevazione.....</i>	<i>13</i>
○ 4.2.4.3 <i>Insufficienza di sopraelevazione .....</i>	<i>13</i>
○ 4.2.4.4 <i>Cambio brusco dell'insufficienza di sopraelevazione .....</i>	<i>13</i>
○ 4.2.4.5 <i>Conicità equivalente.....</i>	<i>13</i>
○ 4.2.4.6 <i>Profilo del fungo della rotaia per il binario di corsa .....</i>	<i>13</i>
○ 4.2.4.7 <i>Inclinazione della rotaia.....</i>	<i>14</i>
○ 4.2.5.1 <i>Geometria di progetto dei dispositivi d'armamento .....</i>	<i>14</i>
○ 4.2.5.2 <i>Utilizzo dei deviatori a punta mobile .....</i>	<i>14</i>
○ 4.2.5.3 <i>Lunghezza massima dello spazio non guidato dei cuori doppi delle intersezioni .....</i>	<i>14</i>
○ 4.2.6 <i>Resistenza del binario ai carichi applicati .....</i>	<i>14</i>
○ 4.2.9.1 <i>Lunghezza utile dei marciapiedi.....</i>	<i>14</i>
○ 4.2.9.2 <i>Altezza dei marciapiedi .....</i>	<i>14</i>
○ 4.2.9.3 <i>Distanza dei marciapiedi.....</i>	<i>15</i>
○ 4.2.9.4 <i>Tracciato di posa dei binari lungo i marciapiedi .....</i>	<i>15</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" 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 di variante 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 2:

- In stazione di Telese, modesta variazione di tracciato per inserimento dello stesso in posizione centrale rispetto alle pile del viadotto della variante stradale della Via turistica del Lago di Telese e per l'inserimento di una nuova comunicazione estrema per la stazione di Telese, lato Benevento;
- Eliminazione del fascio manutenzione in stazione di Telese;
- Varianti planoaltimetriche tra le progressive km 31+050 e km 37+070 per:
  - l'innalzamento della velocità di tracciato da 180 a 200 km/h,
  - permettere una maggior "permeabilità" tra le aree a monte ed a valle della ferrovia in Comune di Guarda Sanframondi,
  - spostamento verso nord del tracciato nella Galleria S. Lorenzo Maggiore per aumentare il ricoprimento della galleria nel punto di sottopasso del Torrente Ianare,
  - alzare la livelletta in corrispondenza del Vallone La Cerasa,
- Variazione planimetrica tra le progressive km 37+600 e km 39+050 per realizzare in una unica fase i nuovi ponti sul Vallone Fornace e sul Burrone Martello;
- Spostamento della comunicazione, già prevista al km 37+093, al km 38+236;

## 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 Cancello - Frasso Telesino il tracciato è stato sviluppato lungo il nuovo binario dispari; mentre la realizzazione delle opere civili parte dal km 27+700, termine del primo sublotto, per arrivare al km 39+050, il progetto del tracciato dei binari inizia invece dal km 26+992, in stazione di Telese.

L’interasse tra i binari pari e dispari, su tutta la linea, è di m 4,000.

Il PC di S. Lorenzo (km 38+236 / km 38+562) dal termine del secondo sublotto al completamento del raddoppio fino a Vitulano, funzionerà come posto di passaggio da semplice a doppio binario.

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:

- $V_t = 200$  km/h nel tratto compreso tra le fermate di Solopaca e di San Lorenzo Maggiore
- $V_t = 100$  km/h dal km 38+738 all’allacciamento con la linea storica al km 39+050. Questo tratto di linea sarà modificato con la realizzazione del Sublotto 3 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>	
TELESE (km 26+397)				
Solopaca (km 30+949)				
Cippo Km 36			<b>170</b>	<b>185</b>
S. Lorenzo Maggiore (37+435)				
PC S. Lorenzo (km 38+399)	<b>100</b>	<b>105</b>	<b>110</b>	<b>125</b>
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 26+992 al km 30+500, 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 20000
- Raggio minimo altimetrico convesso m 12000

Dal km 30+500 al km 37+500, velocità di tracciato 200 km/h, i valori limite sono:

- Raggio minimo m 2000
- Sopraelevazione massima mm 145
- Pendenza della sopraelevazione 0,75 ‰

- Raggio minimo altimetrico concavo m 15000
- Raggio minimo altimetrico convesso m 15000

Dal km 37+500 al km 38+739, velocità di tracciato 180 km/h, i valori limite sono:

- Raggio minimo m 1600
- Sopraelevazione massima mm 150
- Pendenza della sopraelevazione 1 ‰
- Raggio minimo altimetrico concavo -
- Raggio minimo altimetrico convesso m 20000

Dal km 38+740 al km 39+050, velocità di tracciato 100 km/h, i valori limite sono:

- Raggio minimo m 1800
- Sopraelevazione massima mm 40
- Pendenza della sopraelevazione 1 ‰
- Raggio minimo altimetrico concavo m 20000
- Raggio minimo altimetrico convesso -

## 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 Telese (e) al PC S. Lorenzo Maggiore (i) la pendenza massima è del 11,15 ‰; in fermata di Solopaca, posta in coincidenza di un vertice altimetrico, la pendenza varia da 2,17 ‰ a 9,23‰, mentre nella fermata di S. Lorenzo Maggiore è al massimo del 5,09 ‰, in corrispondenza dell'estremità del marciapiede, lato Telese.

## 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.

I marciapiedi delle fermate di Solopaca e di S. Lorenzo Maggiore sono di m 300.

Tutti i marciapiedi 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, ammortate 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 Teleso
- S60U/250/0,092 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 27+700.
- attestamento del doppio binario in Stazione di Teleso

#### FASE 2.1.1

Interventi:

- Realizzazione della nuova sede a doppio binario, delle viabilità sostitutive, della nuova fermata di Solopaca e delle Gallerie Tuoro-S.Antuono, Cantone, Limata e S.Lorenzo fino al km 37+140, senza interferenze con esercizio ferroviario.
- Realizzazione dei marciapiedi a servizio dei FFP per le Gallerie di Tuoro-S. Antuono, Limata e S.Lorenzo.
- Il marciapiede a servizio del FFP della galleria di Tuoro-S. Antuono, lato Benevento, è parzialmente a comune con quello della fermata di Solopaca.

Esercizio:

- L'esercizio da Canello alla Stazione di Teleso è a doppio binario. Nella tratta tra Teleso e S.Lorenzo è a semplice binario alla velocità di tracciato attuale di 100 km/h.

#### FASE 2.1.2

Interventi:

- Posa in opera dei binari nella sede realizzata, con attrezzaggio di cantiere dalla stazione di Teleso.
- Realizzazione della nuova sede a doppio binario dal km 37+140 al km 37+300 e dal km 37+900 al termine del sublotto al km 39+050.
- Realizzazione della sede del solo binario dispari in corrispondenza della nuova Fermata di S. Lorenzo, dal km 37+300 al km 37+900, preceduta dalla soppressione del PL al km 120+366 (ls) e dalla demolizione dell'attuale FV di S. Lorenzo e degli annessi volumi.
- Costruzione degli accessi e del nuovo FV di S. Lorenzo Maggiore, comprensivo del primo marciapiede e sottopassaggio pedonale.

Esercizio:

- Nessuna variazione rispetto alla fase precedente compatibilmente con il mantenimento dell'accesso pubblico all'attuale stazione S. Lorenzo Maggiore.



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

**Infrastruttura Ferroviaria**

Relazione Tecnica di Tracciato Sublotto 2

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	22	D 11 IF	IF 0001 001	A	10 DI 15

## FASE 2.2

Interventi:

- Demolizione del primo marciapiede e del primo binario della Stazione di S. Lorenzo con interruzione del servizio viaggiatori.
- Completamento della sede tra il km 37+300 al km 37+900; costruzione del doppio binario fino al termine lotto in attesa del futuro allacciamento.
- Prerogolazioni, stabilizzazione massicciata, pre-esercizio con treni materiali, regolazione e molatura rotaie dei binari pari e dispari pronti per l'attivazione.

Esercizio:

- Circolazione sulla tratta invariata rispetto alla fase precedente, con soppressione del servizio viaggiatori nella Stazione di S. Lorenzo, che rimane ancora attiva come posto di incrocio.

## FASE 2.3

Interventi:

- Completamento della strada di accesso alla Fermata di Solopaca al momento della dismissione del PL km 128+034 (ls).
- Rimozione, in stazione di Telese, del deviatoio utilizzato per l'indipendenza del cantiere sul binario dispari.
- Attivazione della comunicazione esterna di Telese, lato Benevento.
- Allaccio del binario pari tra il km 27+600 ed il km 27+800, in stazione di Telese.
- Allaccio del binario pari con linea storica tra il km 38+740 ed il km 39+050, dopo il Posto di Comunicazione di S. Lorenzo Maggiore.
- Demolizione del binario attuale tra la stazione di Telese ed il PC di S. Lorenzo Maggiore.

Esercizio:

- L'esercizio tra Telese e S. Lorenzo viene effettuato a doppio binario e a velocità di progetto; sono attivate le nuove fermate di Solopaca e di S. Lorenzo Maggiore, inoltre viene reso operante il nuovo Posto di Comunicazione di S. Lorenzo Maggiore, composta da una doppia comunicazione percorribile a 60 km/h.

## **SPECIFICHE TECNICHE D'INTEROPERABILITÀ**

La tratta Frasso Telesino – Vitulano 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 180 km/h a 200 km/h, garantendo sull'intera tratta la velocità di 200 km/h per i treni impostati in rango C e P.

Il solo tratto di allacciamento tra la il PC di S. Lorenzo Maggiore e la linea storica, mantiene l'attuale velocità di tracciato di 100 km/h.

I marciapiedi delle fermate di Solopaca e di S. Lorenzo Maggiore sono lunghi m 300.

## 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**

La pendenza massima riscontrata è del 11,15‰ inferiore al limite del 12‰.

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

Il raggio minimo di curvatura orizzontale dei binari di corretto tracciato, rispettivamente per le tre tratte omotachiche, è m 1550, m 2000 e m 1600, compatibile con la velocità di progetto di 180 km/h, 200 km/h e 180 km/h.

Nella tratta di allacciamento tra il PC di S. Lorenzo Maggiore e la linea storica, che mantiene le caratteristiche attuali di velocità di 100 km/h, la curva minima è di m 1800.

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

Il raggio minimo di curvatura verticale concavo è di m 15000 mentre quello convesso è di m 12000, valori ben superiore 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 Solopaca mm 24
- in Fermata di S. Lorenzo Maggiore mm 27

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 di allacciamento alla linea storica di raggio m 1800, con sopraelevazione di mm 40, alla velocità di 100 km/h: mm 26.

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 deviatoi 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**

Nelle fermate di Solopaca e di S Lorenzo Maggiore 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:

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

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 Fermata di S. Lorenzo Maggiore, all'estremità del marciapiede, lato Benevento, con m 9057: ben superiore al raggio minimo di m 300.