

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

MANDANTI:



IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE:

Ing. L. LACOPO

Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche



PROGETTO ESECUTIVO

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO**

RELAZIONE

Relazione Tecnica Tracciamento

APPALTATORE		SCALA:
IL DIRETTORE TECNICO		
Geom. M. FERRONI		-

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

IF2R 32 E ZZ RH IF0008 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE	G.GRAMOLINI	19/03/21	A.REZZI	19/03/21	M.CASAROLI	19/03/21	IL PROGETTISTA L. LACOPO
								 22/03/21

APPALTATORE:	 <small>Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata</small>		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO			
PROGETTAZIONE:			PROGETTO ESECUTIVO			
Mandatario:	Mandante:					
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.				
Titolo Documento	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Titolo Elaborato	IF2R	3.2.E.ZZ	RH	IF.00.0.8.002	A	2 di 19

1	OGGETTO DELL'INTERVENTO.....	3
2	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	5
3	CARATTERISTICHE PLANO-ALTIMETRICHE DEL TRACCIATO.....	7
3.1	VELOCITÀ DI PROGETTO	7
3.2	VALORI LIMITE PLANO-ALTIMETRICI	8
3.3	PENDENZE	9
3.4	MODULI E MARCIAPIEDI DI STAZIONE	9
3.5	ARMAMENTO	10
3.6	DESCRIZIONE DELLE FASI	11
3.7	SPECIFICHE TECNICHE D'INTEROPERABILITÀ.....	11
3.8	VERIFICA PARAMETRI TRACCIATO.....	12

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
Titolo Documento Titolo Elaborato	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO IF.00.0.8.002	REV. A	FOGLIO 3 di 19

1 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+383 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 Telese 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 deviata 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;

APPALTATORE:	 TELESE S.c.a r.l. <small>Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata</small>		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO			
Titolo Documento	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Titolo Elaborato	IF2R	3.2.E.ZZ	RH	IF.00.0.8.002	A	4 di 19

- 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 Telese e San Lorenzo Maggiore:

- Sublotto 1 (circa 11,2 km): dal km 16+500 fino all'impianto di Telese al km 27+704.27;
- Sublotto 2 (circa 11,4 km): da Telese fino all'impianto del PC di San Lorenzo Maggiore (km 39+058.80);
- Sublotto 3 (circa 7,3 km): dagli scambi estremi del PC di San Lorenzo comprensivo della soppressione del PL km 39+058.80 alla fine dell'intervento (km 46+383) coincidente, per le sole opere civili, con l'imbocco della Galleria Mascambroni (km 108+235 ls).

Questo progetto rispetta le indicazioni contenute nel Progetto Definitivo.

La metodologia di trasformazione del tracciato è analizzata nel dettaglio all'interno della relazione "Tabulato di tracciamento", alla quale si rimanda per ulteriori approfondimenti.

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO			
PROGETTAZIONE:			PROGETTO ESECUTIVO			
Mandatario:	Mandante:					
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.				
Titolo Documento	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Titolo Elaborato	IF2R	3.2.E.ZZ	RH	IF.00.0.8.002	A	5 di 19

2 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

APPALTATORE:	 TELESE S.c.a r.l. <small>Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata</small>		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO			
Titolo Documento	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Titolo Elaborato	IF2R	3.2.E.ZZ	RH	IF.00.0.8.002	A	6 di 19

- 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

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. <i>Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata</i>	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
Titolo Documento Titolo Elaborato	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO IF.00.0.8.002	REV. A	FOGLIO 7 di 19

3 CARATTERISTICHE PLANO-ALTIMETRICHE DEL TRACCIATO

Il progetto del nuovo piano del ferro è stato sviluppato coerentemente al Progetto Definitivo, 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 la realizzazione delle opere civili parte dal km 39+050, termine del primo lotto, per arrivare al km 46+372, imbocco della Galleria Mascambroni, il progetto del tracciato dei binari si estende invece dal km 38+740 fino alla punta scambi di Vitulano.

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.

3.1 VELOCITÀ DI PROGETTO

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

- Vt = 200 km/h nel tratto compreso tra le fermate di Solopaca e di San Lorenzo Maggiore
- Vt = 100 km/h dal km 38+738 all'allacciamento con la linea storica al km 39+054.15. Questo tratto di linea sarà modificato con la realizzazione del Sublotto 3 e la sua velocità di tracciato sarà innalzata a 180 km/h
- Vt = 160 km/h dal km 45+800 a fine progetto per la necessità di doversi raccordare al tracciato esistente della Galleria Mascambroni, realizzata a doppio binario per una velocità di tracciato di 160 km/h

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandataria:	Mandante:						
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.					
Titolo Documento	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
Titolo Elaborato	IF2R	3.2.E.ZZ	RH	IF.00.0.8.002	A	8 di 19	

In funzione delle velocità di tracciato si possono ipotizzare le seguenti velocità di fiancata, come da Progetto Definitivo:

LOCALITÀ DI SERVIZIO	V _t	RANGO			
		A	B	C	P
FRASSO TELESINO	180	140	160	200	200
Cippo km 20	160	140	160	180	200
Amorosi (km 21+950)					
Cippo km 23	180	140	160	200	200
TELESE (km 26+397)	180	140	160	200	200
Solopaca (km 30+949)					
S. Lorenzo Maggiore (37+435)	180	140	160	200	200
PC S. Lorenzo (km 38+399)					
Ponte Casalduni (km 41+578)	180	140	160	200	200
Imbocco Galleria Mascambroni (km 46+372/108.235/108+235)	160	140	160	180	180
VITULANO (km 107+080)					
Cippo km 104		120	120	120	120

Tabella 1: Velocità di fiancata

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.

3.2 VALORI LIMITE PLANO-ALTIMETRICI

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

Dal km 39+058 al km 45+800, 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

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
Titolo Documento Titolo Elaborato	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO IF.00.0.8.002	REV. A	FOGLIO 9 di 19

Dal km 45+800 al D.I. Vitulano, velocità di tracciato 160 km/h, i valori limite sono:

- Raggio minimo m 1296
- Sopraelevazione massima mm 150
- Pendenza della sopraelevazione 0,862 ‰
- Raggio minimo altimetrico concavo -
- Raggio minimo altimetrico convesso m 12000

3.3 PENDENZE

Le pendenze longitudinali sono state mantenute invariate rispetto al Progetto Definitivo. Per quanto riguarda i tratti in affiancamento, potrebbero essere necessarie delle modifiche a seguito dei rilievi celerimetrici del binario esistente, in modo tale da mantenere la quota attuale del piano del ferro.

Dal PC di S. Lorenzo Maggiore a Vitulano (e) la pendenza massima è del 11,88‰; la fermata di Ponte Casalduni è posta in corrispondenza di un vertice altimetrico tra due livellette discordi aventi rispettivamente la pendenza del 6,33‰ e del 2,25‰.

3.4 MODULI E MARCIAPIEDI DI STAZIONE

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

I marciapiedi della fermata di Ponte Casalduni sono di m 300.

I marciapiedi presentano l'altezza rispetto al piano di rotolamento delle rotaie di m 0,55.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. <small>Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata</small>	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
Titolo Documento Titolo Elaborato	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO IF.00.0.8.002	REV. A	FOGLIO 10 di 19

3.5 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 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/170/0.12 in posa provvisoria per protezione area cantiere su BP di progetto a pk 38+400.

APPALTATORE:	 TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO			
PROGETTAZIONE:			PROGETTO ESECUTIVO			
Mandatario:	Mandante:					
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.				
Titolo Documento	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Titolo Elaborato	IF2R	3.2.E.ZZ	RH	IF.00.0.8.002	A	11 di 19

Il riferimento del binario sarà realizzato con il metodo della base assoluta. Sia la linea che le varianti provvisorie saranno munite di un sistema di controllo riferito a punti fissi (RFI DPR DIT LG IFS 003 A).

All'estremità dei tronchini di indipendenza sono posti paraurti ad assorbimento di energia 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.

Per approfondire questo argomento si consultino gli elaborati specifici.

3.6 DESCRIZIONE DELLE FASI

Per approfondire questo argomento si consultino gli elaborati specifici.

3.7 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:

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandataria:	Mandante:						
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.					
Titolo Documento	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
Titolo Elaborato	IF2R	3.2.E.ZZ	RH	IF.00.0.8.002	A	12 di 19	

	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

Tabella 2 e 3

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 200 km/h, garantendo fino al km 45+800 la velocità di 200 km/h per i treni impostati in rango C e P.

3.8 VERIFICA PARAMETRI TRACCIATO

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

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
Titolo Documento Titolo Elaborato	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO IF.00.0.8.002	REV. A	FOGLIO 13 di 19

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**

APPALTATORE:	 <small>Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata</small>		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO			
PROGETTAZIONE:			PROGETTO ESECUTIVO			
Mandataria:	Mandante:					
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.				
Titolo Documento	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Titolo Elaborato	IF2R	3.2.E.ZZ	RH	IF.00.0.8.002	A	14 di 19

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 11,88‰ 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 due tratte omotachiche, è m 1550 e m 1300, compatibile con la velocità di progetto di 180 km/h e 160 km/h.

- **4.2.3.5 Raggio minimo di curvatura verticale**

Il raggio minimo di curvatura verticale sia concavo che convesso è di m 12000, valore 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.

APPALTATORE:	 <small>Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata</small>		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO			
PROGETTAZIONE:			PROGETTO ESECUTIVO			
Mandatario:	Mandante:					
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.				
Titolo Documento	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Titolo Elaborato	IF2R	3.2.E.ZZ	RH	IF.00.0.8.002	A	15 di 19

La sopraelevazione massima di progetto dei binari adiacenti alla Fermata di Ponte Casalduni è di mm 110, conforme alla norma che limita a mm 110 la massima sopraelevazione in corrispondenza dei marciapiedi.

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

- **4.2.4.3 Insufficienza di sopraelevazione**

Il massimo valore di insufficienza di sopraelevazione, per il materiale rotabile conforme alla STI “Locomotive e materiale rotabile per il trasporto dei passeggeri”, è stato riscontrato nella tratta in progetto, in corrispondenza della curva V23 di raggio m 1550, con sopraelevazione di mm 155, alla velocità di rango C di 200 km/h: mm 149,52. Tale valore è in rispetto alla specifica, che ammette valori fino a mm 153 per velocità tra 160Km/h e 200Km/h.

Nella verifica del valore di insufficienza di sopraelevazione per il materiale rotabile conforme alla STI “Carri merci”, sono stati riscontrati solo valori negativi dovuti alla differenza tra velocità di tracciato, 180/160 km/h, e la velocità d’impostazione dei treni merci, 120 km/h (eccesso di sopraelevazione). Tali valori sono in rispetto alla specifica, che ammette valori fino a mm 130 per velocità dei treni merci fino a 160Km/h.

- **4.2.4.4 Cambio brusco dell’insufficienza di sopraelevazione**

Nella tratta non è prevista la posa definitiva di deviatori e tutte le curve sono previste di raccordi di transizione.

- **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.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
Titolo Documento Titolo Elaborato	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO IF.00.0.8.002	REV. A	FOGLIO 16 di 19

- **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.

APPALTATORE:	 <small>Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata</small>		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO			
Titolo Documento	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Titolo Elaborato	IF2R	3.2.E.ZZ	RH	IF.00.0.8.002	A	17 di 19

- **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 Telese 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 Ponte Casalduni 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_{qlim} [mm] tra l'asse del

APPALTATORE:	 TELESE S.c.a r.l. <small>Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata</small>		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO			
Titolo Documento	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Titolo Elaborato	IF2R	3.2.E.ZZ	RH	IF.00.0.8.002	A	18 di 19

binario e il bordo del marciapiede parallelo al piano di rotolamento dovrà essere calcolata applicando le seguenti formule:

a) sui rettifili e nel lato interno delle curve:

$$bqlim = 1650 + 3750/R + (g - 1435)/2 + 11,5$$

b) all'esterno delle curve:

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

dove il solo R, il raggio del binario, è espresso in metri, g è lo scartamento, δ 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 Pontecasalduni con m 2000: ben superiore al raggio minimo di m 300.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
Titolo Documento Titolo Elaborato	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO IF.00.0.8.002	REV. A	FOGLIO 19 di 19