

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP J51H17000130009

**U.O. INFRASTRUTTURE NORD**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE – PRG E ACC DEL P.M. CARGNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI P.L. INTERFERENTI**

**TRACCIATO FERROVIARIO**

**RELAZIONE TECNICA**

SCALA:

-

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

I Z 0 9    0 0    D    2 6    R H    I F 0 0 0 0    0 0 1    A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	M. Brindisi	Luglio 2019	M. Brindisi	Luglio 2019	S. Lo Presti	Luglio 2019	F. Sacchi Luglio 2019

ITALFERR - UO INFRASTRUTTURE NORD  
Dott. Ing. Francesco Sacchi  
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma  
n. 23172 Sez. A

File: IZ0900D26RHIF0000001A.doc

n. Elab.:

## INDICE

1	SCOPO DEL DOCUMENTO	3
2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	4
3	DOCUMENTI REFERENZIATI	7
4	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	8
5	DESCRIZIONE DEL TRACCIATO	12
6	DESCRIZIONE FASI	15

## SCOPO DEL DOCUMENTO

Scopo del documento è illustrare gli interventi necessari alla realizzazione del piano del ferro del nuovo P.M. Cargnacco che sarà posizionato nei pressi dell'attuale bivio Cargnacco sulla direttrice Udine – Palmanova -Cervignano.

Il dato di base per la redazione del progetto di PRG è costituita dalla planimetria 127D00RM6010PL0 sviluppata da RFI nel 2017.

Elementi caratterizzanti del presente intervento relativamente al tracciato ferroviario sono:

- raddoppio di un tratto della linea Udine - Palmanova;
- realizzazione del nuovo bivio tra la linea Udine – Palmanova e la linea di Cintura di Udine;
- sistemazione del P.F. propedeutico alla realizzazione del raddoppio della linea di cintura (non oggetto del presente progetto)
- realizzazione del nuovo fascio binari del P.M. Cargnacco;
- nuovo allaccio degli impianti RFI con gli impianti ferroviari dello stabilimento ABS e dismissione del collegamento di questo dal binario di dorsale a servizio della zona ZIU-ZAU
- demolizione dei binari di precedenza e secondari e relativi deviatori dell'impianto di Risano

La progettazione Definitiva del tracciato è stata realizzata su rilievo celerimetrico realizzato per conto di RFI.

Le coordinate sono espresse nel sistema di riferimento Gauss-Boaga.

## DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Le normative di riferimento sono le seguenti:

- Documentazione societaria
  - Specifica Tecnica XXXX 00 0 IF MP SF.00.00 001 B: Linee guida per la progettazione dell'armamento;
  - Specifica Tecnica XXXX 00 0 IF SP IF.00.00 004 B: Prescrizioni tecniche - Progetto dell'infrastruttura;
  - Specifica Tecnica XXXX 00 0 IF SP DT.CM.00.001 A - Prescrizioni tecniche per la progettazione - Computazione e salizzazione delle opere;
  - Specifica Tecnica XXXX000IFSPCE0000001A – “Indicazioni normative relativamente all'osservanza dei franchi di sicurezza per l'infrastruttura ferroviaria” del 05/01/2000.
- Normativa RFI
  - Istruzione Tecnica RFI TCAR ST AR 01 001 A - Norme tecniche per la progettazione dei tracciati ferroviari;
  - Istruzione Tecnica RFI TCAR IT AR 01 002 A - Norme tecniche per la determinazione delle velocità massime d'orario delle linee esistenti;
  - RFITCARITAR01003A – Progettazione dei nuovi tracciati ferroviari nei posti di servizio. Verifica dei tracciati nei posti di servizio già in esercizio del 30/12/2013;
  - RFITCARSTAR01003A Standard dei materiali d'armamento per lavori di rinnovamento e costruzione a nuovo.
  - Circolare n° 338/6.5 del 25.10.1986 – Scartamento del binario;
  - Norma RFI TCAR ST AR 01 001 D - Standard geometrico del binario con velocità fino a 300 km/h
  - Fascicolo linea n 72 – Edizione dicembre 2003;
  - Fascicolo linea n 74 – Edizione dicembre 2003;
  - Fascicolo linea n 76 – Edizione dicembre 2003;
  - Istruzione Tecnica RFI TCAR SP AR 03 003 D - Traversoni e traverse speciali in calcestruzzo vibrato, armato e precompresso per apparecchi del binario;
  - Specifica tecnica RFI TCAR SF AR 03 005 D - Traversoni in legno per apparecchi di binario, legnami per ponti e traverse in legno;

- Istruzione Tecnica RFI TCAR ST AR 06 004 B - Apparecchi del binario su traversoni in C.A.P. di nuova generazione;
- Specifica tecnica RFI DTC INC SP IFS 010 B – Pietrisco per massicciata ferroviaria;
- Manuale di progettazione delle opere civili RFIDTCSIAMMAIFS001A del 22/12/2017.
- CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI RFIDTCSISPIFS001B del 22/12/2017.
- GESTIONE MATERIALI PROVENIENTI DA TOLTO D’OPERA DPRPSE1011 Documento di III Livello 01/03/2016.
- RFIDMAPSIFS002B del 15/06/2005 “Criteri per la valutazione tecnica del materiale d’armamento tolto d’opera e classificabile come usato servibile”.
- Tariffe di prestazioni e lavori e del Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili – Edizione 2018.
- Lettera RFIDMADIMIA0011P20080002114 “Impiego di scambi intersezione sui binari di corsa e comunicazioni poste in curva” del 15/05/2006.
- Lettera RFIDTCA0011P20020000461 “Linee guida per l’utilizzazione degli scambi su linee di nuova progettazione e per la manutenzione di quelli esistenti” del 12/11/2002.
- Lettera RFIDTCA0011P20050000784 “Curve contrapposte: criteri di verifica contro la sovrapposizione dei respingenti e condizioni dinamiche. Peso assiale – riclassificazione delle linee” del 01/06/2005.
- RFITCARSTAR01002A “Linee guida per la realizzazione e manutenzione dei binari su base assoluta con tracciati riferiti a punti fissi in coordinate topografiche” del 18/12/2001.
- DITCARSFAR01001A “Paraurti ad azione frenante” del 08/07/1999.
- RFITCARSTAR07001B “Norme tecniche per la saldatura in opera di rotaie eseguita con i procedimenti alluminotermici ed elettrico a scintillio” del 02/09/2015.
- RFITCARITAR01008C “Costituzione e controllo della lunga rotaia saldata (L.R.S.)” del 12/03/2016.
- RFITCARSTAR01003A “Standard dei materiali d’armamento per lavori di rinnovamento e costruzione a nuovo” del 12/02/2016.
- Normativa europea
  - STI: Regolamento UE N. 1299/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell’Unione europea.
- Leggi e decreti

- Legge 26 aprile 1974, n. 191 “Prevenzione degli infortuni sul lavoro nei servizi e negli impianti gestiti dall’Azienda autonoma delle ferrovie dello Stato”.
- Decreto del Presidente della Repubblica n°469 del 01/06/1979 “Regolamento di attuazione della legge 26 aprile 1974, n.191, sulla prevenzione degli infortuni sul lavoro nei servizi e negli impianti gestiti dall’Azienda autonoma delle ferrovie dello Stato”.

## DOCUMENTI REFERENZIATI

I documenti progettuali di tracciato di riferimento sono i seguenti:

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| • PROFILO LONGITUDINALE         | codifica elaborato : IZ0900D26P6IF0001001A |
| • PLANIMETRIA DI PROGETTO 1/2   | codifica elaborato : IZ0900D26P6IF0001001A |
| • PLANIMETRIA DI PROGETTO 2/2   | codifica elaborato : IZ0900D26P6IF0001002A |
| • PLANIMETRIA STATO ATTUALE 1/2 | codifica elaborato : IZ0900D26P6IF0002001A |
| • PLANIMETRIA STATO ATTUALE 2/2 | codifica elaborato : IZ0900D26P6IF0002002A |
| • PLANIMETRIA DI PRG 1/2        | codifica elaborato : IZ0900D26P6IF0003001A |
| • PLANIMETRIA DI PRG 2/2        | codifica elaborato : IZ0900D26P6IF0003002A |
| • PLANIMETRIA FASE 1            | codifica elaborato : IZ0900D26P6IF0004001A |
| • PLANIMETRIA FASE 2            | codifica elaborato : IZ0900D26P6IF0004002A |
| • PLANIMETRIA FASE 3            | codifica elaborato : IZ0900D26P6IF0004003A |
| • PLANIMETRIA FASE 4            | codifica elaborato : IZ0900D26P6IF0004004A |

## DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Come accennato precedentemente i lavori consistono:

- Realizzazione del raddoppio della linea Udine – Palmanova tra i Km 6+500 e 8+400 circa; il nuovo binario Pari di raddoppio verrà posizionato a 4 m a Ovest dell'attuale binario unico che diventerà il binario Dispari di linea.

Alla PK 8+400 circa il binario di raddoppio si collega a quello previsto dalla progettazione preliminare della tratta P.M.Cargnacco – Strassoldo sviluppata da Italferr nel 2016.

Tra le suddette PK 6+500 e 8+400 il tracciato è rettilineo.

In corrispondenza del nuovo fascio binari del P.M. Cargnacco, la pendenza attuale della linea Udine – Palmanova è pari a 3,6 ‰ circa; per rendere complanari i binari di corsa ai nuovi binari del fascio merci, che su indicazione della committenza avranno pendenza max nel tratto di stazionamento del 2,5 ‰, tra i Km 7+101 e 8+210 si procederà ad una significativa modifica della livelletta con un alzamento max del P.F. di circa 2 m.

- Realizzazione del nuovo bivio tra la linea Udine – Palmanova e la linea di Cintura di Udine per P.M. Vat; sistemazione del P.F. propedeutico alla realizzazione del raddoppio della linea di cintura:

Nell'ambito dell'attuale bivio Cargnacco il binario della linea Udine C.le -Palmanova è quello di corretto tracciato e l'innesto della linea di circonvallazione per P.M. Vat è in deviata a 60 Km/h al Km 6+225 (Km 0+000 della linea di cintura); nella presente soluzione progettuale invece il corretto tracciato da Sud prosegue sulla circonvallazione per P.M. Vat, mentre il binario per Udine C.le si stacca in deviata con un bivio a 100 Km/h al Km dal nuovo binario Pari, al Km 6+635, per allacciarsi al semplice binario per Udine C.le al Km 6+064.

Il binario Dispari (attuale semplice binario) della Udine – Palmanova quindi, in corretto tracciato, si allaccia all'attuale binario di cintura, mentre il binario Pari resta tronco al Km 6+500 circa. Il tracciato è già comunque predisposto per il futuro raddoppio della linea di cintura.

Nell'ambito della realizzazione dell'allaccio del binario Dispari di linea all'attuale binario di cintura verrà dismesso il collegamento dell'impianto ABS con la dorsale ZIU-ZAU.



- Realizzazione dei binari del fascio P.M. Cargnacco:

Il nuovo fascio, posto a Est dei binari di corsa della linea Udine - Palmanova, si allaccia a questa ai Km 6+850 a Nord e 8+159 a Sud. Sarà costituito da un binario di precedenza posto a 6.50 m dal binario Dispari

e da due binari di presa e consegna, a interasse tra loro di 4.75 m, collegati a Nord con gli impianti ABS.

Inoltre il nuovo rilevato ferroviario sarà predisposto per accogliere successivamente, un'ulteriore binario di presa e consegna, la cui realizzazione non è oggetto del presente progetto (rappresentato tratteggiato negli elaborati grafici).

Il modulo di stazionamento di tutti i binari del nuovo fascio è pari a 760 m.

### **Progressive chilometriche**

Per quanto attiene la progressivazione delle linee, si fa presente che è rimasta quella attuale, pertanto il Km 0+000 della linea di circonvallazione e il Km 6+225 della linea Udine - Palmanova, coincidono e sono ubicati in corrispondenza della P.S. dell'attuale bivio Cargnacco. Si fa presente quindi che le progressive della tratta relativa alla linea di circonvallazione di Udine (P.M. Vat) vanno dalla PK 1+825 (inizio intervento) alla PK 0+000, da dove ripartono con la PK 6+225 (progressive della linea Udine - Palmanova) fino al Km 8+424 (fine intervento). Negli elaborati grafici, nella zona in prossimità del Km 0+000/6+225 viene riportata in taluni casi la doppia progressiva.

### Caratteristiche tecniche dell'intervento

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

Pendenza massima	12.0 ‰
Velocità di tracciato	<b>Circonvallazione di Udine 100/120 Km/h</b> <b>Linea Udine -Palmanova 100/120 Km/h</b>
Raggio minimo planimetrico	<b>Binari di corsa 560 m</b>
Raggio minimo altimetrico	<b>Binari di corsa definitivi 5500 m</b> <b>Binari di corsa provvisori 5100 m</b> <b>Binari fascio P.M. Cargnacco 4000 m</b>
Profilo minimo degli ostacoli	P.M.O. 5
Sagoma cinematica	C
Interasse binari	<b>Binari P/D linea Udine - Palmanova 4.00 m</b> <b>Binari fascio P.M. Cargnacco 4.75/6.50 m</b>
Rango di velocità	A, B, C
Accelerazione max non compensata	0.6 m/sec <sup>2</sup>
Massima sopraelevazione in curva	160 mm

### Limiti di intervento

Gli interventi di armamento in sede ferroviaria iniziano a Nord sulla circonvallazione di Udine al Km 1+825 e sulla linea Udine – Palmanova al Km 6+064 e terminano a Sud al Km 8+500 della linea Udine – Palmanova.

Per la realizzazione del raddoppio di un tratto della linea Udine – Palmanova, per la realizzazione del fascio binari del P.M. Cargnacco, per la sistemazione complessiva degli

impianti ferroviari, nella zona delimitata dalle suddette progressive chilometriche, sono previsti inoltre numerosi interventi fuori dall'attuale sede ferroviaria,

## 5 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

Nel presente capitolo, viene riportata una descrizione tecnica degli interventi facenti parti del progetto.

### • **Binario Circonvallazione di Udine/Binario Dispari linea Udine – Palmanova(da P.M. Carnacco)**

Il tratto oggetto di descrizione inizia al Km 1+825 della circonvallazione di Udine e prosegue sul sedime dell'attuale binario fino al Km 0+500 circa, da dove prosegue in variante rispetto all'impianto del bivio Carnacco esistente. Dopo 700 m circa il tracciato si congiunge, al Km 6+400 circa, all'attuale binario della linea Udine – Palmanova (binario Dispari di progetto). Dal Km 6+400 alla fine dell'intervento di raddoppio il binario Dispari prosegue sul sedime dell'attuale semplice binario di linea.

Si indicano di seguito le PK delle P.S. dei deviatori ubicati sul suddetto binario:

- Km 6+462.27 P.S. Deviatoio comunicazione P/D a 60 Km/h
- Km 6+832.89 P.S. Deviatoio comunicazione P/D a 100 Km/h
- Km 6+850.89 P.S. Deviatoio comunicazione con binario di precedenza fascio presa e consegna a 60 Km/h
- Km 8+159.75 P.S. Deviatoio comunicazione con binario di precedenza fascio presa e consegna a 60 Km/h
- Km 8+424.15 P.S. Deviatoio comunicazione P/D a 60 Km/h

Dati andamento planimetrico:

- Km 1+825.00 inizio intervento
- retta 479.20 m
- dal Km 1+345.80 al Km 0+220.65 curva bicentrica sx R=709.00/595.00 m - H=110/130 mm - Rp 150/20/130.00 m – Sv. circolare 665.57/159.58 m
- retta 112.24 m
- dal Km 0+108.41 al Km 6+256.90 (PK linea Udine – Palmanova) curva dx R=2018.60 m - H=50 mm - Rp 50.00 m – Sv. circolare 40.32 m
- retta 50.00 m
- dal Km 6+306.90 al Km 6+447.26 curva sx R=2000.00 m - H=50 mm – Rp 50.00 m – Sv. circolare 40.36 m
- retta 1976.89m
- Km 8+424.15 Fine intervento di raddoppio

Dal punto di vista altimetrico il profilo ripercorre sostanzialmente quello dei binari esistenti, tranne che, come già precedentemente detto tra i Km 7+101 e 8+210, cioè in corrispondenza del nuovo fascio binari del P.M. Cargnacco, dove la pendenza attuale della linea è pari a 3,6 ‰ circa; per rendere complanari i binari di corsa ai nuovi binari del fascio merci, che avranno pendenza del 2.5 ‰, si procederà ad una significativa modifica della livelletta con un alzamento max del P.F. di circa 2 m.

Seguendo l'input progettuale di RFI i binari del fascio merci del P.M. Cargnacco, avranno, come già detto, la pendenza del 2.5 ‰, superiore quindi a quella indicata dalle "Norme tecniche per la progettazione dei tracciati ferroviari" RFITCARITAR01001A del 25/07/2006, ma in linea con le STI 2019.

Si fa presente che portare la pendenza max degli stazionamenti del fascio a 1.2 ‰ come indicato nella suddetta istruzione tecnica avrebbe comportato aumentare ulteriormente la differenza di quota tra l'attuale e il futuro P.F..

Dati andamento altimetrico:

- dal Km 1+825.00 al Km 1+152.22 p= -1.22 ‰
- dal Km 1+152.00 al Km 0+409.81 p= -1.80 ‰
- dal Km 0+409.81 al Km 0+164.26/6+060.74 p= -5.25 ‰
- dal Km 6+060.74 al Km 7+101.21 p= -3.59 ‰
- dal Km 7+101.21 al Km 7+885.20 p= -2.5 ‰
- dal Km 7+885.20 al Km 8+210.20 p= -12.00 ‰
- dal Km 8+210.20 al Km 8+500.00 p= -5.42 ‰

• **Binario linea Udine – Palmanova (tratta Udine C.le - P.M. Cargnacco)**

Il binario proveniente da Udine C.le, in varante dal Km 6+064.49 si allaccia con un bivio a 100 Km/h al binario Pari al Km 6+611.30

Dati andamento planimetrico:

- Km 6+064.49 inizio intervento
- retta 52.36 m
- dal Km 6+166.85 al Km 6+257.01 curva dx R=2010.00 m - H=50 mm - Rp 50.00 m – Sv. circolare 40.16 m
- retta 105.48 m

- dal Km 6+362.49 al Km 6+505.02 curva sx R=1200.00 m - H=60 mm - Rp 40.00 m – Sv. circolare 63.01 m
- retta 81.51 m
- dal Km 6+586.53 al Km 6+635.63 curva dx R=1200.00 m (curva del deviatoio 60U/1200/0.040)

Altimetricamente il tracciato segue quello esistente con una livelletta in discesa pari a 3.59 ‰

I vertici altimetrici 3.1 e 3.2 indicati nella planimetria di progetto sono relativi alla sistemazione del binario di allaccio del fascio binari del P.M. Cargnacco e lo stabilimento ABS.

I vertici altimetrici 4.1 e 4.2 sono invece relativi alla sistemazione dei binari di presa e consegna e del binario di circolazione del fascio presa e consegna del P.M. Cargnacco; Pur avendo la stessa progressiva e la stessa quota dei corrispettivi vertici dei binari di corsa (Va 1.5 e Va 1.6) differiscono da questi soltanto per valori minori del raggio e della tangente. Si fa comunque presente che i binari di corsa e quelli del fascio, sono complanari e nella zona degli stazionamenti hanno tutti pendenza pari a 2.5 ‰.

## 6 DESCRIZIONE FASI

### Fase 1

- Costruzione fuori esercizio, previa realizzazione nuovo rilevato ferroviario, del I binario presa e consegna del nuovo fascio merci tra i Km 7+200 e 8+100 circa, in parte definitivo e in parte provvisorio;
- allaccio provvisorio, alla velocità di linea attuale (120 Km/h) del I binario presa e consegna al binario di corsa Udine – Palmanova a Nord al Km 6+970 e a Sud al Km 8+302; da questo momento la circolazione della linea Udine Palmanova, tra le suddette PK di allaccio è trasferita temporaneamente sulla sede del I binario di presa e consegna.

Sulla planimetria di fase 1 i vertici altimetrici provvisori P1, P2 e P3 indicati, sono relativi al collegamento altimetrico del I binario presa e consegna, realizzato in posizione piano altimetrica definitiva, ai binari attuali. Si fa comunque presente che il suddetto allaccio non differisce sostanzialmente dal profilo altimetrico definitivo.

### Fase 2

- Costruzione nuovo rilevato ferroviario relativo ai binari di corsa tra i Km 7+100 e 8+200 circa;
- costruzione fuori esercizio dei nuovi binari Pari e Dispari della linea Udine – Palmanova tra i Km 7+100 e 8+200 circa;
- allaccio del nuovo binario Dispari della linea Udine Palmanova al binario di linea esistente ai Km 6+970 e 8+302. Da questo momento la circolazione della linea Udine -Palmanova torna sul binario di corsa;
- costruzione fuori esercizio del II binario di presa e consegna, del binario di precedenza e relativi deviatori che restano comunque slacciati dal resto dell'impianto.

### Fase 3

- Varo comunicazioni P/D ai Km 6+685.63/6+832.89 e 8+340.10/8+424.15;
- varo su binario Dispari dei deviatori di allaccio al fascio presa e consegna ai Km 6+850.89 e 8+159.75.
- costruzione binario di allaccio del fascio presa e consegna, relativi deviatori e tronchini agli impianti ABS.
- costruzione fuori esercizio
- tra i Km 6+350 e 6+500 circa del nuovo binario Udine – Palmanova tratta Udine C.le -P.M. Cargnacco
- Varo deviatori nuovo bivio tra linea per P.M. VAT e Udine-Palmanova al Km 6+635.63
- Allaccio lato Udine al Km 6+064 del binario Udine C.le – P.M. Cargnacco, demolizione attuale bivio Cargnacco al Km 0+000/6+225 e contestuale allaccio provvisorio del binario dispari al binario di circonvallazione per P.M. Vat; da questo momento è attivato il nuovo bivio al Km 6+635 ed è disattivato il collegamento dell'impianto ABS al binario di cintura ZIU ZAU.
- demolizione dei binari di precedenza e secondari e relativi deviatori dell'impianto di Risano
- **Fase 4**
- Collegamento definitivo tra binario dispari linea Udine - Palmanova e binario di circonvallazione per P.M. Vat/Tarvisio.