

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



## U.O. INFRASTRUTTURE NORD

## PROGETTO DEFINITIVO

## NODO DI NOVARA

## 1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO

## INFRASTRUTTURE

### Progetto infrastruttura ferroviaria

Relazione di tracciato

SCALA:



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

N M 0 Y    0 0    D    2 6    R H    I F 0 0 0 1    0 0 1    A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	C. Caramazza 	Mar.2021	A. Parravicini 	Mar.2021	F. Perrone 	Mar.2021	A. Perego Mar.2021

File: NT0Y00D26RHIF001001A.doc

n. Elab.:

**1. SOMMARIO**

<b>1. SOMMARIO .....</b>	<b>2</b>
<b>2. PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO ED INPUT PROGETTUALI .....</b>	<b>4</b>
<b>4. DESCRIZIONE DELLO STATO ESISTENTE .....</b>	<b>7</b>
<b>5. DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....</b>	<b>9</b>
<b>5.1 BIVIO DI VIGNALE E PRECEDENZA SULLA LINEA VIGNALE-DOMODOSSOLA .....</b>	<b>9</b>
<b>5.2 BRETTELLA MERCI DI VIGNALE .....</b>	<b>10</b>
<b>5.3 SISTEMAZIONE NOVARA BOSCHETTO.....</b>	<b>10</b>
<b>5.4 LA FUNZIONALITÀ DEL SISTEMA "FRIBURGO" .....</b>	<b>11</b>
<b>6. FASI REALIZZATIVE.....</b>	<b>12</b>
<b>7. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'INTERVENTO .....</b>	<b>15</b>
<b>7.1 BRETTELLA MERCI E PRECEDENZA LINEA VIGNALE-DOMODOSSOLA .....</b>	<b>15</b>
<b>7.2 NOVARA BOSCHETTO .....</b>	<b>15</b>
<b>7.3 APPARECCHI DEL BINARIO.....</b>	<b>16</b>
<b>8. SITUAZIONI SINGOLARI E DEROGHE.....</b>	<b>16</b>
<b>9. VERIFICHE CINEMATICHE .....</b>	<b>17</b>

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA</b> <b>NODO DI NOVARA</b> <b>1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO</b>					
	<b>Relazione di tracciato</b>	COMMESSA NM0Y	LOTTO 00	CODIFICA D 26 RH	DOCUMENTO IF 00 01 001	REV. A

## 2. PREMESSA

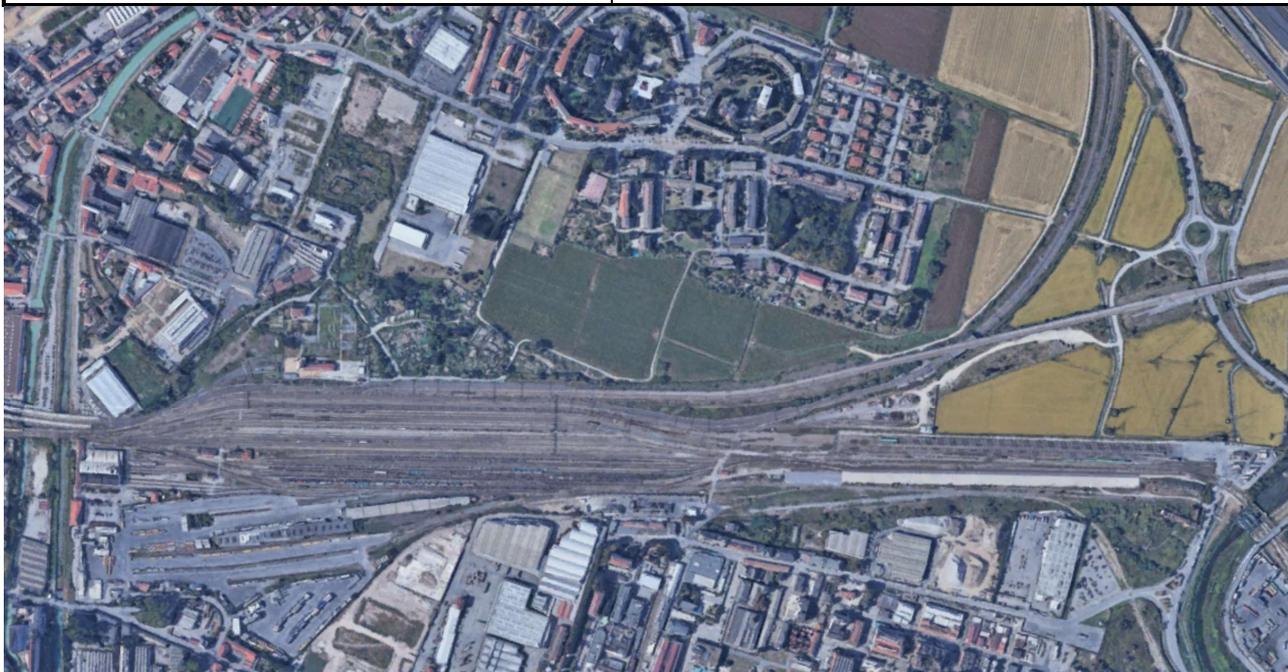
Il presente progetto, riguardante gli interventi infrastrutturali e tecnologici di prima fase del potenziamento del nodo di Novara, propedeutici ad un incremento del traffico merci nel corridoio Reno – Alpi, prevede:

1. la revisione della radice nord del PRG di Vignale per inserire la precedenza da 750 m per i treni provenienti dalla linea per Domodossola, tenendo conto per quanto possibile del futuro raddoppio della Vignale Oleggio e di una nuova sistemazione della fermata di Vignale;
2. la realizzazione del collegamento tra Vignale e Novara Boschetto a singolo binario con sottoattraversamento dell'autostrada A4 Torino Milano e con l'utilizzo del binario dell'interconnessione ovest pari della linea ad Alta Capacità Torino-Milano. A seguito di ciò solo il binario dispari dell'AV sarà collegato con Novara;
3. la rivisitazione funzionale del PRG di Novara Boschetto con spostamento ed adeguamento del fascio del Terminal autostrada viaggiante con realizzazione di una specifica viabilità, di un adeguato parcheggio e dell'impiantistica relativa, e modifica del percorso di accesso/uscita dei treni dell'Autostrada Viaggiante previsto attualmente da sud dalla radice ovest di Novara Centrale. A seguito di quest'intervento l'ingresso sull'Autostrada Viaggiante avverrà da nord utilizzando la bretella a singolo binario descritta al punto precedente evitando così di interessare l'abitato di Novara.
4. la realizzazione di 3 viabilità nella frazione di Vignale funzionali alla soppressione di 5 PL
5. dal punto di vista degli apparati di segnalamento si ipotizza una situazione inerziale con un ACC a Novara Centrale, un ACC a Vignale (in Telecomando Punto/Punto da Novara Centrale) e l'attuale ACEI a Novara Boschetto.

Il progetto del potenziamento del nodo di Novara prevedrà quindi:

1. riconfigurazioni dell'ACC di Vignale per la gestione delle varie fasi del PRG (PP/ACC dell'ACCM Alessandria-Vignale-Arona dalla fase di attivazione dell'ACC di Novara Boschetto);
2. le modifiche all'apparato ACEI di Novara Boschetto fino alla fase di realizzazione di un nuovo ACC con segnalamento laterale e attrezzaggio ERTMS L2 sovrapposto;
3. la riconfigurazione dell'ACC di Novara Centrale;
4. interventi all'apparato ACEI di Novara FNM;
5. la riconfigurazione del PJ AV Novara Ovest e dell'RBC della linea TO-MI AV.

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA</b> <b>NODO DI NOVARA</b> <b>1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO</b>					
	<b>Relazione di tracciato</b>	COMMESSA NM0Y	LOTTO 00	CODIFICA D 26 RH	DOCUMENTO IF 00 01 001	REV. A



**Figura 1** - Stato attuale dello Scalo di Novara Boschetto su ortofoto

### 3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO ED INPUT PROGETTUALI

La progettazione dovrà essere eseguita nel rispetto delle norme di Legge e dei Regolamenti vigenti, Istruzioni e Normative Tecniche applicabili, delle Specifiche Tecniche emanate da RFI S.p.A., nonché di tutta la ulteriore documentazione di riferimento riportata nelle normative stesse.

Tutti i riferimenti normativi di seguito citati si intendono nell'edizione più aggiornata in vigore:

- Normativa RFI
  - Manuale di Progettazione delle Opere Civili RFI DTC SI MA IFS 001 E del 31.12.2020;
  - Manuale Progettazione d'armamento RFI - RFI DTC SI M AR 01 001 1 A del 13.09.2019;
  - Istruzione Tecnica RFI TC AR IT AR 01 008 - Costituzione e controllo della lunga rotaia saldata del 12.03.2016;
  - Circolare n° 338/6.5 del 25.10.1986 – Scartamento del binario;
  - RFI-DTCA0011P20180003016 del 19/11/2018 – Nuovo valore dello scartamento di progetto – valori ammessi per lo scartamento a seguito di lavori di rinnovamento o nuova costruzione;
  - Istruzione Tecnica RFI TCAR IT AR 07 001 - Norme tecniche per la saldatura in opera di rotaie eseguita con i procedimenti alluminotermico ed elettrico a scintillio;
  - Nota RFI-DTC-STS n. 2097 del 16/12/2014 Standard di posa nel binario corrente delle giunzioni isolanti incollate con utilizzazione delle traverse speciali in c.a.p. per armamento 60E1 marca RFI 230 2V G, RFI 240 2V G, RFI 260 2V G per installazione in corrispondenza delle g.i.i.;
  - Norma RFI TCAR ST AR 01 001 D - Standard geometrico del binario con velocità fino a 300 km/h;
  - Fascicolo linea n° 8 e n° 9 – Edizione dicembre 2018;

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA</b> <b>NODO DI NOVARA</b> <b>1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO</b>					
	<b>Relazione di tracciato</b>	COMMESSA NM0Y	LOTTO 00	CODIFICA D 26 RH	DOCUMENTO IF 00 01 001	REV. A

- Istruzione Tecnica RFI TCAR SP AR 03 003 - Traversoni e traverse speciali in calcestruzzo vibrato, armato e precompresso per apparecchi del binario;
- Specifica tecnica RFI TCAR SF AR 03 005 - Traversoni in legno per apparecchi di binario, legnami per ponti e traverse in legno;
- Istruzione Tecnica RFI TCAR ST AR 06 004 - Apparecchi del binario su traversoni in C.A.P. di nuova generazione;
- DI/TC/AR/009/490 del 07/10/1999 Paraurti ad assorbimento di energia;
- Specifica tecnica RFI DTC INC SP IFS 010 – Pietrisco per massicciata ferroviaria;
- RFI-DTC-DNS\A0011\P\2007\0000710 del 21.11.2007 - Omologazione sistema di attacco Vossloh W14-92-10 per la regolazione dello scartamento da 1435mm a 1465mm per armamento 60E1 (EX UIC60) e relativo standard di impiego;
- Tariffe AM, BA depositate edizione 2020;  
per il dettaglio delle normative relative ai componenti dell'armamento, vedi la *Relazione illustrativa armamento*.
- Normativa europea
  - 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;
  - Regolamento (UE) N. 1300/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per l'accessibilità del sistema ferroviario dell'Unione europea per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta;
  - Regolamento di esecuzione (UE) 2019/776 della commissione del 16 maggio 2019 che modifica i regolamenti (UE) n. 321/2013, (UE) n. 1299/2014, (UE) n. 1301/2014, (UE) n. 1302/2014, (UE) n. 1303/2014 e (UE) 2016/919 della Commissione e la decisione di esecuzione 2011/665/UE della Commissione per quanto riguarda l'allineamento alla direttiva (UE) 2016/797 del Parlamento europeo e del Consiglio e l'attuazione di obiettivi specifici stabili nella decisione delegata (UE) 2017/1471 della Commissione;
  - Regolamento di esecuzione (UE) 2019/772 DELLA COMMISSIONE del 16 maggio 2019 che modifica il regolamento (UE) n. 1300/2014 per quanto riguarda l'inventario delle attività al fine di individuare le barriere all'accessibilità, fornire informazioni agli utenti e monitorare e valutare i progressi compiuti in materia di accessibilità;
  - Decreto Legislativo 14 maggio 2019, n. 50, attuazione della direttiva 2016/798 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 maggio 2016, sulla sicurezza delle ferrovie;
  - Decreto Legislativo 14/05/2019, n. 57, Attuazione della direttiva 2016/797 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 maggio 2016, sulla interoperabilità delle ferrovie.

#### Riferimenti topografici

Cartografia 1:1000 – 2011 con aggiornamenti 2019 (coordinate rettilinee).

#### Elenco elaborati di riferimento

**Relazione di tracciato**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO  
NM0Y 00 D 26 RH IF 00 01 001 A 6 di 20

INFRASTRUTTURA FERROVIARIA																						
Documenti generali																						
Relazione di tracciato	-	N	M	0	Y	0	0	D	2	6	R	H	I	F	0	0	0	1	0	0	1	A
Planimetria di progetto	1:5000	N	M	0	Y	0	0	D	2	6	C	5	I	F	0	0	0	0	0	0	1	A
Planimetrie																						
Planimetria di stato attuale Tavola 1 di 6	1:1000	N	M	0	Y	0	0	D	2	6	P	7	I	F	0	0	0	2	0	0	1	A
Planimetria di stato attuale Tavola 2 di 6	1:1000	N	M	0	Y	0	0	D	2	6	P	7	I	F	0	0	0	2	0	0	2	A
Planimetria di stato attuale Tavola 3 di 6	1:1000	N	M	0	Y	0	0	D	2	6	P	7	I	F	0	0	0	2	0	0	3	A
Planimetria di stato attuale Tavola 4 di 6	1:1000	N	M	0	Y	0	0	D	2	6	P	7	I	F	0	0	0	2	0	0	4	A
Planimetria di stato attuale Tavola 5 di 6	1:1000	N	M	0	Y	0	0	D	2	6	P	7	I	F	0	0	0	2	0	0	5	A
Planimetria di stato attuale Tavola 6 di 6	1:1000	N	M	0	Y	0	0	D	2	6	P	7	I	F	0	0	0	2	0	0	6	A
Planimetria di PRG Tavola 1 di 2	1:1000	N	M	0	Y	0	0	D	2	6	P	7	I	F	0	0	0	3	0	0	1	A
Planimetria di PRG Tavola 2 di 2	1:1000	N	M	0	Y	0	0	D	2	6	P	7	I	F	0	0	0	3	0	0	2	A
Planimetria di progetto Tavola 1 di 6	1:1000	N	M	0	Y	0	0	D	2	6	P	7	I	F	0	0	0	1	0	0	1	A
Planimetria di progetto Tavola 2 di 6	1:1000	N	M	0	Y	0	0	D	2	6	P	7	I	F	0	0	0	1	0	0	2	A
Planimetria di progetto Tavola 3 di 6	1:1000	N	M	0	Y	0	0	D	2	6	P	7	I	F	0	0	0	1	0	0	3	A
Planimetria di progetto Tavola 4 di 6	1:1000	N	M	0	Y	0	0	D	2	6	P	7	I	F	0	0	0	1	0	0	4	A
Planimetria di progetto Tavola 5 di 6	1:1000	N	M	0	Y	0	0	D	2	6	P	7	I	F	0	0	0	1	0	0	5	A
Planimetria di progetto Tavola 5 di 6	1:1000	N	M	0	Y	0	0	D	2	6	P	7	I	F	0	0	0	1	0	0	6	A
Profilo bretella merci binario Pari Tavola 1 di 2	1:1000	N	M	0	Y	0	0	D	2	6	F	7	I	F	0	0	0	1	0	0	1	A
Profilo bretella merci binario Pari Tavola 2 di 2	1:1000	N	M	0	Y	0	0	D	2	6	F	7	I	F	0	0	0	1	0	0	2	A
Profilo linea Vignale-Arona/oleggio	1:1000	N	M	0	Y	0	0	D	2	6	F	7	I	F	0	0	0	1	0	0	3	A
Profilo linea Vignale-Domodossola	1:1000	N	M	0	Y	0	0	D	2	6	F	7	I	F	0	0	0	1	0	0	4	A
Fasi																						
Planimetria di Fase 1a Tavola 1 di 4	1:1000	N	M	0	Y	0	0	D	2	6	P	7	I	F	0	1	0	4	0	0	1	A
Planimetria di Fase 1a Tavola 2 di 4	1:1000	N	M	0	Y	0	0	D	2	6	P	7	I	F	0	1	0	4	0	0	2	A
Planimetria di Fase 1a Tavola 3 di 4	1:1000	N	M	0	Y	0	0	D	2	6	P	7	I	F	0	1	0	4	0	0	3	A
Planimetria di Fase 1a Tavola 4 di 4	1:1000	N	M	0	Y	0	0	D	2	6	P	7	I	F	0	1	0	4	0	0	4	A
Planimetria di Fase 1b Tavola 1 di 2	1:1000	N	M	0	Y	0	0	D	2	6	P	7	I	F	0	2	0	4	0	0	1	A
Planimetria di Fase 1b Tavola 2 di 2	1:1000	N	M	0	Y	0	0	D	2	6	P	7	I	F	0	2	0	4	0	0	2	A
Planimetria di Fase 1c Tavola 1 di 2	1:1000	N	M	0	Y	0	0	D	2	6	P	7	I	F	0	3	0	4	0	0	1	A
Planimetria di Fase 1c Tavola 2 di 2	1:1000	N	M	0	Y	0	0	D	2	6	P	7	I	F	0	3	0	4	0	0	2	A
Planimetria di Fase 2a Tavola 1 di 1	1:1000	N	M	0	Y	0	0	D	2	6	P	7	I	F	0	4	0	4	0	0	1	A
Planimetria di Fase 2b Tavola 1 di 1	1:1000	N	M	0	Y	0	0	D	2	6	P	7	I	F	0	5	0	4	0	0	1	A
Planimetria di Fase 2c Tavola 1 di 1	1:1000	N	M	0	Y	0	0	D	2	6	P	7	I	F	0	6	0	4	0	0	1	A
Planimetria di Fase 2d Tavola 1 di 2	1:1000	N	M	0	Y	0	0	D	2	6	P	7	I	F	0	7	0	4	0	0	1	A
Planimetria di Fase 2d Tavola 2 di 2	1:1000	N	M	0	Y	0	0	D	2	6	P	7	I	F	0	7	0	4	0	0	2	A
Planimetria di Fase 3 Tavola 1 di 4	1:1000	N	M	0	Y	0	0	D	2	6	P	7	I	F	0	8	0	4	0	0	1	A
Planimetria di Fase 3 Tavola 2 di 4	1:1000	N	M	0	Y	0	0	D	2	6	P	7	I	F	0	8	0	4	0	0	2	A
Planimetria di Fase 3 Tavola 3 di 4	1:1000	N	M	0	Y	0	0	D	2	6	P	7	I	F	0	8	0	4	0	0	3	A
Planimetria di Fase 3 Tavola 4 di 4	1:1000	N	M	0	Y	0	0	D	2	6	P	7	I	F	0	8	0	4	0	0	4	A
Planimetria di Fase 4 Tavola 1 di 2	1:1000	N	M	0	Y	0	0	D	2	6	P	7	I	F	0	9	0	4	0	0	1	A
Planimetria di Fase 4 Tavola 2 di 2	1:1000	N	M	0	Y	0	0	D	2	6	P	7	I	F	0	9	0	4	0	0	2	A

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA</b> <b>NODO DI NOVARA</b> <b>1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO</b>					
	<b>Relazione di tracciato</b>	COMMESSA NM0Y	LOTTO 00	CODIFICA D 26 RH	DOCUMENTO IF 00 01 001	REV. A

#### 4. DESCRIZIONE DELLO STATO ESISTENTE

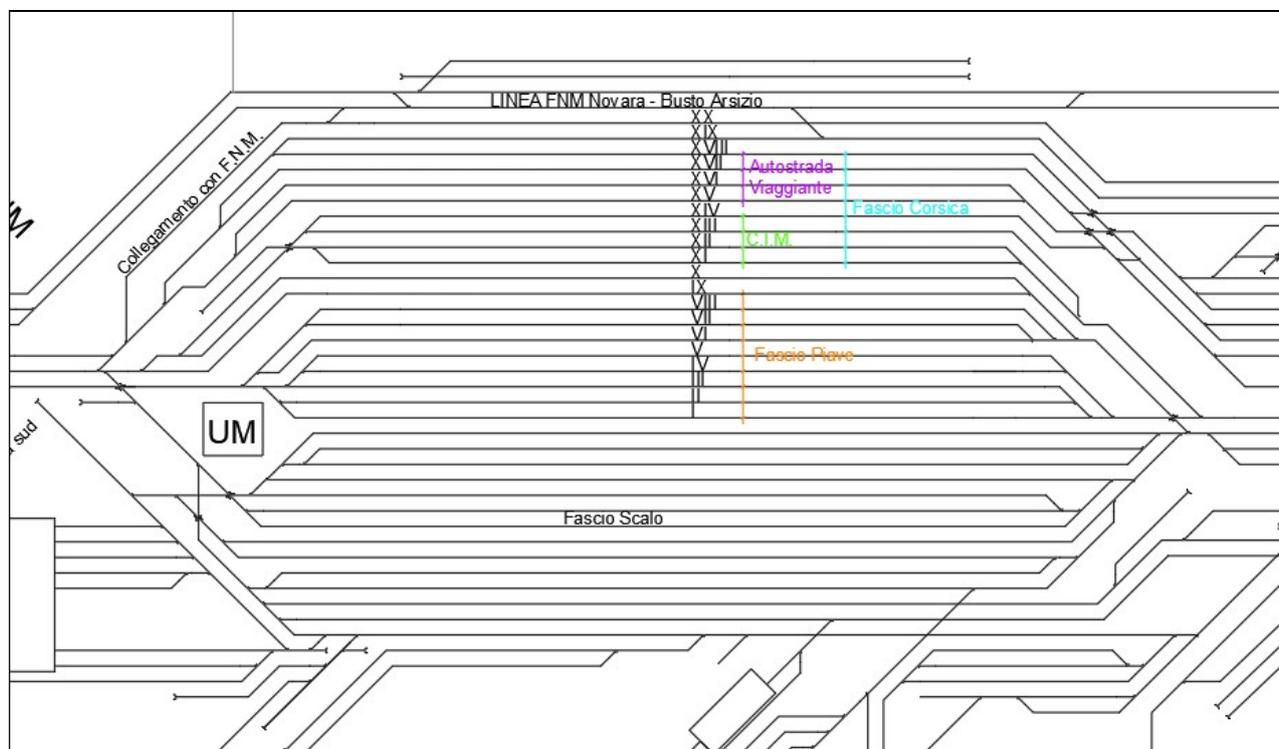
##### Novara Boschetto

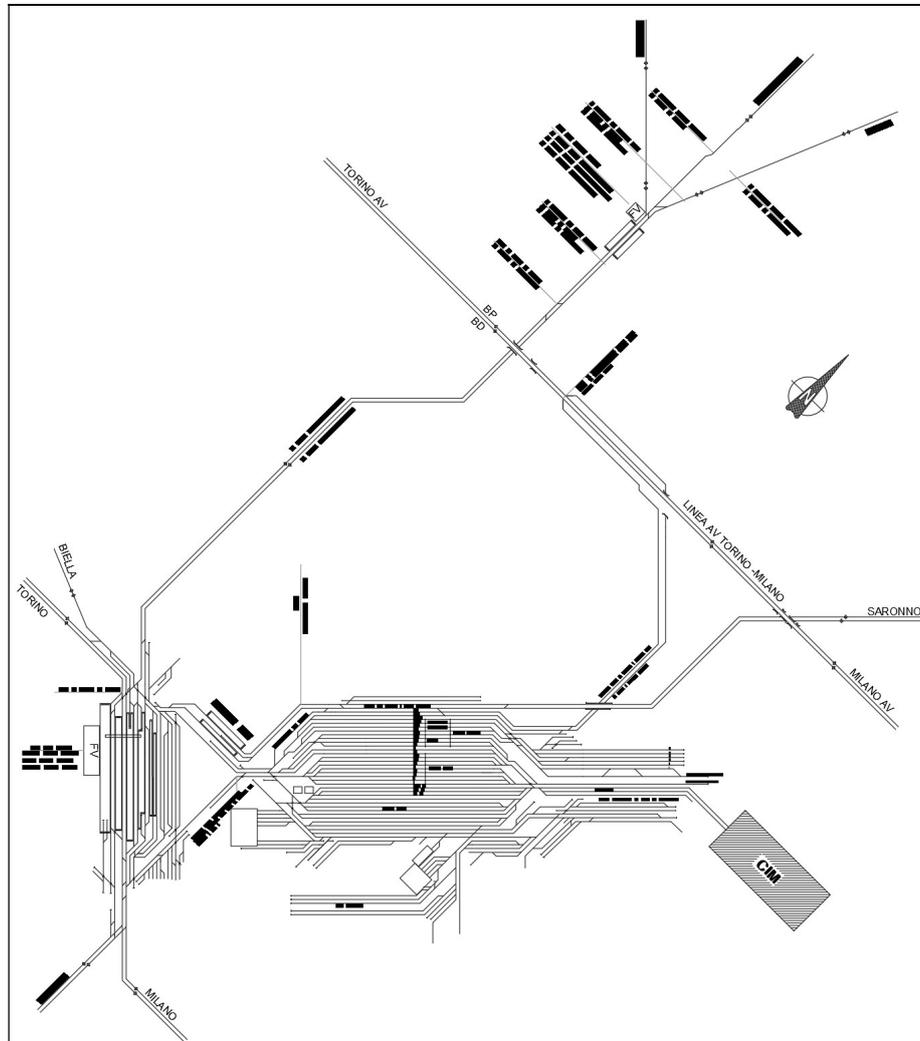
Attualmente l'ingresso dei treni merci al fascio di Novara Boschetto avviene dalla radice ovest di Novara Centrale; all'interno del fascio, costituito da 20 binari, è possibile identificare:

- fascio Piave: binari dal I al IX;
- fascio Corsica: binari dall'XI al XVIII a sua volta suddiviso in:
  - ✓ fascio CIM: binari dall'XI al XIV;
  - ✓ fascio Autostrada Viaggiante: binari dal XV al XVIII.

La parte di impianto a sud ed a est di quanto sopra descritto, non oggetto del presente intervento è attualmente in gestione ai raccordati.

Tale situazione è rappresentata negli schematici seguenti:





Linee confluenti e collegamenti

Nell'impianto di Novara Boschetto confluiscono:

- interconnessione AV Ovest binario dispari;
- interconnessione AV Ovest binario pari;
- linea Trenord Milano-Saronno-Malpensa/Novara;
- collegamento fra Novara Boschetto e radice est ed ovest di Novara Centrale FS (linea Milano-Mortara-Alessandria, linea Torino-Biella-Vignale).



	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA</b> <b>NODO DI NOVARA</b> <b>1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO</b>					
	<b>Relazione di tracciato</b>	COMMESSA NM0Y	LOTTO 00	CODIFICA D 26 RH	DOCUMENTO IF 00 01 001	REV. A

La modifica del bivio di Vignale si rende necessaria per l'inserimento del binario di precedenza di 750 m sulla linea Novara-Domodossola; la comunicazione esistente, a 30 km/h, posta nella radice Nord della stazione di Vignale viene demolita e sostituita da una comunicazione pari/dispari a 60 km/h costituita da deviatoi 60UNI/400/0,074dx, posta al km 3+315, seguita da un deviatoio S 60 UNI/400/0,094dx da cui si dirama la linea per Arona/Oleggio.

La precedenza si chiude, con una comunicazione a 60 km/h costituita da deviatoi 60UNI/400/0,074dx, sul binario di corsa alla Progressiva km 4+498 della linea Novara-Domodossola.

Questi interventi sono compatibili con il futuro sviluppo del PRG di Vignale ed il raddoppio della linea Alessandria-Arona/Oleggio.

## 5.2 BRETELLA MERCI DI VIGNALE

La bretella merci di Vignale realizza un nuovo itinerario con la stazione di Vignale, collegandola con la radice nord dello scalo di Novara Boschetto.

Il binario pari dell'interconnessione Ovest viene slacciato dalla linea AV con la demolizione del deviatoio 60UNI/1200/0.040dx e, con la costruzione di un tratto in variante, in affiancamento, che sottopassa la linea AV e l'autostrada Torino-Milano, si inserisce, con una coppia di deviatoi 60UNI/400/0,094sx, alla linea Novara-Vignale al km 2+670; a seguire, una comunicazione pari/dispari, a 60 km/h, costituita da deviatoi 60UNI/400/0,074dx completa l'intervento. La bretella ha uno sviluppo di circa 2800 m ed una velocità di tracciato di 60 km/h.

Questi interventi sono compatibili un futuro raddoppio della bretella merci e con il futuro sviluppo del PRG di Vignale ed il raddoppio della linea Alessandria-Arona/Oleggio.

## 5.3 SISTEMAZIONE NOVARA BOSCHETTO

L'intervento previsto in Novara Boschetto è volto principalmente all'implementazione di un sistema autostrada viaggiante analogo a quanto presente oggi nell'impianto di Friburgo. Tale assetto, nel caso specifico, prevede la realizzazione di un'area di accumulo all'interno della quale far sostare i TIR prima che vengano caricati sui carri ferroviari, una viabilità di approccio all'area di carico/scarico dei mezzi su gomma nonché un'area pavimentata in corrispondenza dei binari di carico nella quale venga effettuato il vero e proprio carico dei TIR sui carri ferroviari.

L'implementazione di questo sistema comporta la demolizione degli attuali binari di carico del sistema autostrada viaggiante, di tutta la radice esistente lato Nord facente capo agli attuali binari dal I al XIII nonché l'eliminazione dei binari dal XIV al XX necessaria per l'inserimento della nuova viabilità. Relativamente alla radice lato Sud, l'intervento prevede una rimodulazione della radice stessa.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA</b> <b>NODO DI NOVARA</b>  <b>1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO</b>					
	<b>Relazione di tracciato</b>	COMMESSA NM0Y	LOTTO 00	CODIFICA D 26 RH	DOCUMENTO IF 00 01 001	REV. A

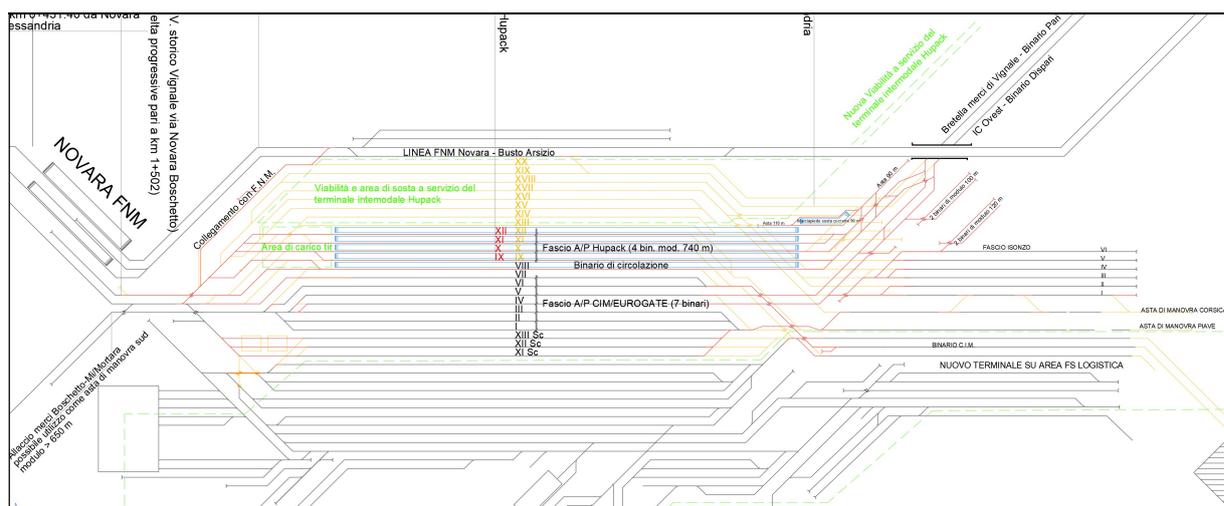
Nel seguito si descrivono gli interventi nel dettaglio:

Per la radice nord si ha la realizzazione di un bivio a 30 km/h dal quale nascono due radici principali, la prima lato ovest, che porta ai 4 binari (IX-XII) del fascio A/P Hupack ed un binario di circolazione (VIII), e la seconda lato est dalla quale si accede a 4 binari (IV-VII) del fascio A/P Cim/Eurogate. I 4 binari del fascio A/P Hupack hanno un modulo di 740 m e sono dotati di marciapiedi di servizio, un'area di carico TIR a sud ed il collegamento a due binari dotati di marciapiede per sosta cuccette di lunghezza 90 m a nord; alla sosta cuccette si accede tramite un'asta di manovra lato Nord, mentre un'altra asta di manovra posta lato sud permette l'inversione. Dai 4 binari del fascio A/P Cim/Eurogate si accede, lato nord, a due binari di sosta locomotori modulo 100 m, ai 6 binari del fascio Isonzo e a due binari di manutenzione di modulo 120 m. Altri 6 binari (I-III e XXId-XXIIId) del fascio sono collegati alla radice Est cui si accede alle aste di manovra "Corsica" e "Piave", ai binari di presa/consegna raccordo CIM e a due aste di presa/consegna ambito MIL.

L'intervento in radice sud prevede una rimodulazione della radice esistente a 30 km/h con il mantenimento del collegamento merci con Novara Centrale ed agli itinerari per Alessandria/Mortara, Torino e Vignale, e alle due aste di manovra esistenti, e viene ripristinato il collegamento ai due binari della linea FNM.

Dal punto di vista altimetrico si sono mantenuti gli attuali assetti sia per quanto riguarda la bretella merci/IC Ovest che lo scalo Boschetto il quale risulta quindi pressoché orizzontale.

La situazione di progetto è rappresentata nello schematico seguente:



## 5.4 LA FUNZIONALITÀ DEL SISTEMA "FRIBURGO"

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA</b> <b>NODO DI NOVARA</b> <b>1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO</b>					
	<b>Relazione di tracciato</b>	COMMESSA NM0Y	LOTTO 00	CODIFICA D 26 RH	DOCUMENTO IF 00 01 001	REV. A

Grazie all'assetto di piazzale precedentemente descritto, i TIR, dopo aver stazionato nell'area di accumulo, possono accedere all'area di carico pavimentata ed essere caricati sui mezzi ferroviari.

In fase di arrivo treno, il convoglio si arresta e viene effettuato lo sgancio del locomotore e della carrozza letto. Il locomotore, transitando sul binario tronco della radice sud, sgancia la carrozza letto in corrispondenza al marciapiede dedicato ove si ha la discesa degli autisti. Da qui il locomotore in manovra raggiunge sul binario VIII di circolazione la radice nord e va ad agganciare un treno in fase di partenza.

Al fine di poter garantire tale funzionalità, le due radici nord e sud sono state strutturate per garantire un modulo traversa limite-area di carico plateata sempre superiore ai 650 m (valore minimo previsto dal dato di base) in modo che tutto il treno possa sostare nella zona antecedente l'area di carico dei TIR ed utilizzare detta area solo per lo stazionamento del locomotore+carrozza letto in fase di manovra.

## 6. FASI REALIZZATIVE

Il progetto in esame viene realizzato per fasi di seguito descritte nel dettaglio. Per maggiori approfondimenti si rimanda ai documenti di Esercizio.

### ✓ Fase 1a

#### *Vignale*

- Predisposizione di una parte della bretella merci BP con Vt 60 km/h che collegherà direttamente la località di Vignale con Novara Boschetto sottoattraversando la linea AV/AC Torino-Milano, fino a dove non interferente con i binari in esercizio e a meno del suo allaccio ed attivazione;
- Realizzazione del futuro binario di precedenza sulla linea Domodossola (non allacciato e non attivato) e il varo di una comunicazione che verrà in seguito collegata con la linea per Arona/Oleggio.

#### *Novara Boschetto*

- Modifica della radice lato Novara C.le per i binari XI-XIV con la trasformazione dei binari XII e XIV in tronchi con posa di paraurti Tipo 2 alle estremità;
- Modifica della radice lato Novara C.le del Fascio Scalo.

### ✓ Fase 1b

#### *Vignale*

- Completamento ed attivazione del nuovo bivio tra la linea Domodossola e la linea Oleggio e la nuova comunicazione pari/dispari sui binari della linea Domodossola a servizio di tale bivio;
- Posa di un paraurti provvisorio Tipo 1 in corrispondenza del futuro binario di precedenza.

### ✓ Fase 1c

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA</b> <b>NODO DI NOVARA</b>  <b>1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO</b>					
	<b>Relazione di tracciato</b>	COMMESSA NM0Y	LOTTO 00	CODIFICA D 26 RH	DOCUMENTO IF 00 01 001	REV. A

*Vignale*

- Completamento delle lavorazioni sulla linea Novara – Domodossola. In particolare, si prevede l'attivazione della precedenza merci di modulo 750 m sulla linea Domodossola.

✓ Fase 2a

*Novara Boschetto*

- parzializzazione del fascio di binari del terminale Huckepachk, dal binario IX al XIII;
- demolizione delle comunicazioni tra le aste di manovra del Fascio Corsica e Piave;
- parzializzazione del Fascio Isonzo con la messa fuori servizio dei binari I e II e la revisione della radice di allaccio allo scalo;
- allaccio provvisorio dei binari dell'ex fascio terminale di Huckepachk (Fascio Isonzo), in parte compatibilizzato con la configurazione finale di PRG.

✓ Fase 2b

*Novara Boschetto*

- messa in servizio dei binari I e II del Fascio Isonzo in configurazione definitiva, a meno della radice lato scalo del binario I, ancora provvisoria;
- parzializzazione del Fascio Isonzo con la messa fuori servizio dei binari III e IV del Fascio Isonzo.

✓ Fase 2c

*Novara Boschetto*

- messa in servizio dei binari III e IV del Fascio Isonzo in configurazione definitiva, a meno della radice lato scalo;
- parzializzazione del Fascio Isonzo con la messa fuori servizio dei binari V e VI del Fascio Isonzo;
- costruzione di due nuovi binari di modulo 120 metri connessi con il VI binario del Fascio Isonzo (con funzione di ricovero).
- nuovo allaccio dei binari dell'ex fascio terminale di Huckepachk (Fascio Isonzo), in buona parte compatibilizzato con la configurazione finale di PRG.

✓ Fase 2d

*Novara Boschetto*

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA</b> <b>NODO DI NOVARA</b>  <b>1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO</b>					
	<b>Relazione di tracciato</b>	COMMESSA NM0Y	LOTTO 00	CODIFICA D 26 RH	DOCUMENTO IF 00 01 001	REV. A

- demolizione dei binari alti dal IX al XX per far spazio alla costruzione del piazzale stradale e ferroviario di progetto;
- costruzione (ma non attivazione) del nuovo Terminal Ferroviario Huckepachk (binari dal IX al XII) e i relativi marciapiedi;
- costruzione di tutta la radice del nuovo terminal lato Novara C.le (in questa fase non ancora allacciato) e lato Vignale, dove il fascio invece viene connesso con la Bretella Merci Pari e l'Interconnessione Ovest – Binario Dispari;
- realizzazione di un'asta di 90 metri servita da marciapiede, in comunicazione con il fascio di binari dal IX al XII, per le locomotive e le cuccette degli autisti;
- realizzazione di parte del futuro binario di circolazione, fin dove non interferente con l'attuale VIII binario (binario merci pericolose);
- costruzione di due binari di appoggio di 100 metri posti in comunicazione con la radice del nuovo fascio lato Vignale.

✓ Fase 3

*Vignale*

- demolizione della comunicazione esistente a 60 km/h e costruzione di analoga circa 300 m a nord;
- completamento Bretella Merci lato Vignale;
- demolizione deviatoio su linea AV e posa di campata di binario in sostituzione.

*Novara Boschetto*

- completamento del binario di circolazione (VIII);
- completamento del nuovo collegamento con l'F.N.M.

✓ Fase 4

*Novara Boschetto*

- completamento delle lavorazioni sulle radici dei binari del fascio Piave;
- demolizione delle opere provvisorie realizzate nelle precedenti fasi tra il Fascio Isonzo e le aste di manovra, con conseguente varo della comunicazione inglese tra il binario I e III del fascio stesso;
- demolizione dei provvisori, precedentemente realizzati per mettere in comunicazione i binari centralizzati con i binari del Fascio Isonzo e le aste di manovra e costruzione della radice degli stessi in configurazione di progetto.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA</b> <b>NODO DI NOVARA</b> 1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO					
	<b>Relazione di tracciato</b>	COMMESSA NM0Y	LOTTO 00	CODIFICA D 26 RH	DOCUMENTO IF 00 01 001	REV. A

## 7. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'INTERVENTO

Si adottano le specifiche di seguito sintetizzate.

Si segnala la presenza di adozione di valori meno restrittivi rispetto a quanto previsto dal Manuale di Progettazione d'Armamento: l'autorizzazione all'utilizzo di tali valori sarà inviata agli uffici di competenza RFI nel corso della progettazione definitiva.

### 7.1 BRETELLA MERCI E PRECEDENZA LINEA VIGNALE-DOMODOSSOLA

Ettometrazione	Bretella merci: progressive a ritroso da F.V. storico Vignale via Novara Boschetto
Tipologia di linea	A semplice binario
Velocità di progetto	precedenza linea Vignale-Domodossola = 60 km/h variante linea Vignale-Domodossola = 125 km/h Bretella merci =>60 km/h All'entrata nell'impianto di Novara Boschetto => 30 km/h
Interasse	≥ 4.00 m
Accelerazione massima non compensata	0,6 m/sec <sup>2</sup>
Massima sopraelevazione in curva	120 mm
Raggio di curvatura minimo	228 m (in corrispondenza sottoattraversamento AV su opera esistente)
Raggio minimo dei raccordi circolari almetrici	3 000 m
Pendenza massima longitudinale della linea	12,742‰
Profilo Minimo degli Ostacoli	P.M.O. 5
Peso per Asse	22,5 t/asse

### 7.2 NOVARA BOSCHETTO

Ettometrazione	progressive a ritroso da F.V. storico Vignale via Novara Boschetto
Velocità di progetto	30 km/h
Interasse	Esistente, variabile da un valore minimo di 3.97 m ad un massimo di 6.58 m
Accelerazione massima non compensata	0,6 m/sec <sup>2</sup>
Raggio di curvatura minimo	160 m
Raggio minimo dei raccordi circolari almetrici	3000 m
Pendenza massima longitudinale della linea	5.203‰ sulle radici 0.000‰ sugli stazionamenti
Peso per Asse	22,5 t/asse

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA</b> <b>NODO DI NOVARA</b> <b>1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO</b>					
	<b>Relazione di tracciato</b>	COMMESSA NM0Y	LOTTO 00	CODIFICA D 26 RH	DOCUMENTO IF 00 01 001	REV. A

### 7.3 APPARECCHI DEL BINARIO

Le tipologie di dispositivi di armamento in progetto sono i seguenti:

- Comunicazione 4m S60UNI/250/0,092 sx
- Comunicazione 4m S60UNI/400/0,074 dx
- Comunicazione 3,555m S60UNI/400/0,074 sx
- S60UNI/400/0,094 sx
- S60UNI/400/0,094 dx
- S60UNI/250/0,092 sx
- S60UNI/250/0,12 sx
- S60UNI/250/0,12 sx
- S60UNI/170/0,12 dx
- S60UNI/170/0,12 sx
- SI60UNI/170/0,12 dp
- Paraurti ad assorbimento di energia Tipo 2
- Paraurti ad assorbimento di energia Tipo 1

Si segnala la necessità, per gli spazi ridotti nelle radici, di alcuni piani di posa misti in CAP e legno.

### 8. SITUAZIONI SINGOLARI E DEROGHE

Si riporta di seguito un elenco di situazioni presenti in progetto, su cui si vuole posare l'attenzione anche nell'ottica di un'ottimizzazione per lo sviluppo nella successiva fase di progettazione esecutiva.

#### Vignale

Al fine di utilizzare un'opera d'arte esistente di attraversamento della linea AV Torino-Milano, per la Bretella Merci Pari si sono concretizzate le seguenti situazioni:

- presenza di un raggio di curvatura di 228 m inferiore al valore ammesso da normativa per i binari di circolazione (pari a 275 m);
- presenza di una livelletta a pendenza 12,742‰ (Bretella Merci Pari) valore superiore al valore limite ammesso da normativa per traffico misto (pari al 12 ‰);
- la livelletta al punto precedente insiste, inoltre, su una curva con raggio 228 m e raccordo di transizione 62 m, comportando quindi un incremento della pendenza dovuto alla resistenza addizionale in curva; in particolare,

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA</b> <b>NODO DI NOVARA</b> <b>1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO</b>					
	<b>Relazione di tracciato</b>	COMMESSA NM0Y	LOTTO 00	CODIFICA D 26 RH	DOCUMENTO IF 00 01 001	REV. A

considerando il tratto di raccordo di transizione con raggio inferiore a 1000 m si ha che tale situazione interessa uno sviluppo di circa 80 m.

#### Novara Boschetto

In corrispondenza dell'impianto di Novara Boschetto, visti gli esigui spazi in gioco e la necessità di garantire il modulo di 750 m per i binari del terminale intermodale, è stato necessario "compattare" le radici comportando le situazioni di seguito descritte:

- presenza di curve caratterizzate da raggi inferiori a 275 m per le quali è necessario garantire un allargamento dello scartamento in misura superiore a quanto prescritto dalla *Circolare n° 338/6.5 del 25.10.1986 – Scartamento del binario (1mm/m)*;
- presenza di un raggio di curvatura di 250 m per il Binario di Circolazione inferiore al valore ammesso da normativa per i binari di circolazione pari a 275 m;
- presenza di un raggio di curvatura di 220 m per il Binario di Collegamento FNM, inferiore al valore ammesso da normativa per i binari di circolazione pari a 275 m;
- in corrispondenza degli itinerari costituiti da curve concordi, non è sempre stato possibile garantire il valore limite da normativa pari a 0.00m/9.00 m ma gli sviluppi proposti garantiscono comunque il rispetto del valore eccezionale indicato dal Manuale di Progettazione d'Armamento al paragrafo IV.3 per la verifica dei posti di servizio già in esercizio e per le loro modifiche puntuali (3m);
- presenza, in corrispondenza della radice lato Vignale, di pendenze superiori al 2.5‰ (valore massimo 2.89‰) per un tratto di circa 50 m in corrispondenza del quale è previsto stazionamento dei mezzi; tale impostazione deriva dalla necessità di garantire il raccordo con il piano ferro esistente e dall'impossibilità per gli spazi in gioco di inserire ulteriori cambi altimetrici.

Per gli aspetti sopra evidenziati, sarà predisposto apposito fascicolo di deroga.

Inoltre, si segnala la presenza di piani di posa mista in CAP e legno, situazione sempre derivante dagli esigui spazi a disposizione ed alla necessità di garantire gli allargamenti dello scartamento necessari.

#### **9. VERIFICHE CINEMATICHE**

Di seguito si riportano le verifiche cinematiche delle curve presenti in progetto per i ranghi di velocità riportati in tabella. Le velocità di fiancata saranno definite dagli organi competenti di RFI.

PROGETTO DEFINITIVO 1^ FASE PRG NOVARA BOSCHETTO

**Scalo Novara Boschetto**

VERTICE	tipo	R (m)	D Sopraelev. (mm)	Lungh. (m)	V rango (km/h)		I Insuff. Sopraelev. V tracc (mm)		Vmin (km/h) formula 35 del Manuale d'Armamento
						rango A		rango A	
1	CURVA	170	0	43.55	30	rango A	62.47	rango A	(+)
2	CURVA	175	0	53.42	30	rango A	60.69	rango A	(+)
3	CURVA	200	0	60.8	30	rango A	53.10	rango A	(+)
4	CURVA	220	0	49.29	30	rango A	48.27	rango A	(+)
5	CURVA	229	0	23.55	30	rango A	46.38	rango A	(+)
6	CURVA	250	0	30.32	30	rango A	42.48	rango A	(+)
7	CURVA	275	0	24.23	30	rango A	38.62	rango A	(+)
8	CURVA	300	0	39.6	30	rango A	35.40	rango A	(+)
9	CURVA	400	0	63.55	30	rango A	26.55	rango A	(+)
10	CURVA	450	0	83.93	30	rango A	23.60	rango A	(+)
11	CURVA	500	0	66.71	30	rango A	21.24	rango A	(+)
12	CURVA	800	0	27.59	30	rango A	13.28	rango A	(+)
13	CURVA	1000	0	73.97	30	rango A	10.62	rango A	(+)
14	CURVA	1500	0	15.6	30	rango A	7.08	rango A	(+)

PROGETTO DEFINITIVO 1^ FASE PRG NOVARA BOSCHETTO

**BRETELLA MERCI DI VIGNALE - BINARIO PARI** TRATTO INTERNO ALLO SCALO

VERTICE	tipo	R (m)	D Sopraelev. (mm)	Lungh. (m)	V rango (km/h)		I Insuff. Sopraelev. V tracc (mm)		Vmin (km/h) formula 35 del Manuale d'Armamento
						rango A		rango A	
BMPV 2	CURVA	2500	0	68.87	30	rango A	4.25	rango A	(+)
BMPV 3	CURVA	400	0	18.52	30	rango A	26.55	rango A	(+)
BMPV 4	CURVA	450	0	89.93	30	rango A	23.60	rango A	(+)
BMPV 5	CURVA	275	0	36.37	30	rango A	38.62	rango A	(+)
BMPV 6	CURVA	250	0	62.13	30	rango A	42.48	rango A	(+)
BMPV 7	CURVA	220	0	49.29	30	rango A	48.27	rango A	(+)

**Relazione di tracciato**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO  
NM0Y 00 D 26 RH IF 00 01 001 A 19 di 20

PROGETTO DEFINITIVO 1^ FASE PRG NOVARA BOSCHETTO													
<b>BRETELLA MERCI DI VIGNALE - BINARIO PARI</b>													
VERTICE	tipo	R (m)	D Sopraelev. (mm)	Lungh. (m)	Pendenza raccordo (x1000)	V tracciato (km/h)	V rango (km/h)		I Insuff. Sopraelev. V tracc (mm)		dD/dt V tracc (mm/s)	dI/dt V tracc (mm/s)	Vmin (km/h) formula 35 del Manuale d'Armamento
	CLOTOIDE			26			=	=	=	=	=	=	
BMPV 10	CURVA	6300	0	68.87	0.000	60	60 rango	6.74 rango	0.00 rango	4.32 rango			(+)
							65 rango	7.91 rango	0.00 rango	5.50 rango			
	CLOTOIDE			26			=	=	=	=	=	=	
	CLOTOIDE			20			=	=	=	=	=	=	
BMPV 11	CURVA	1300	20	34.78	0.001	60	60 rango	12.68 rango	16.67 rango	10.56 rango			(+)
							65 rango	18.35 rango	18.06 rango	16.57 rango			
	CLOTOIDE			20			=	=	=	=	=	=	
	CLOTOIDE			20			=	=	=	=	=	=	
BMPV 12	CURVA	1200	20	120.7	0.001	60	60 rango	15.40 rango	16.67 rango	12.83 rango			(+)
							65 rango	21.55 rango	18.06 rango	19.45 rango			
	CLOTOIDE			20			=	=	=	=	=	=	
	CLOTOIDE			20			=	=	=	=	=	=	
BMPV 13	CURVA	3000	10	50.23	0.001	60	60 rango	4.16 rango	8.33 rango	3.47 rango			(+)
							65 rango	6.62 rango	9.03 rango	5.97 rango			
	CLOTOIDE			20			=	=	=	=	=	=	
	CLOTOIDE			62			=	=	=	=	=	=	
BMPV 14	CURVA	228	120	201.65	0.002	60	60 rango	66.32 rango	32.26 rango	17.83 rango			14
							65 rango	98.66 rango	34.95 rango	28.73 rango			
	CLOTOIDE			62			=	=	=	=	=	=	

PROGETTO DEFINITIVO 1^ FASE PRG NOVARA BOSCHETTO													
<b>VIGNALE-OLEGGIO</b>													
VERTICE	tipo	R (m)	D Sopraelev. (mm)	Lungh. (m)	Pendenza raccordo (x1000)	V tracciato (km/h)	V rango (km/h)		I Insuff. Sopraelev. V tracc (mm)		dD/dt V tracc (mm/s)	dI/dt V tracc (mm/s)	Vmin (km/h) formula 35 del Manuale d'Armamento
	CLOTOIDE			32			=	=	=	=	=	=	
VIAR 5	CURVA	400	60	68.87	0.002	60	60 rango	46.20 rango	31.25 rango	24.06 rango			(+)
							65 rango	64.64 rango	33.85 rango	36.47 rango			
	CLOTOIDE			32			=	=	=	=	=	=	
	CLOTOIDE			25			=	=	=	=	=	=	
VIAR 6	CURVA	750	40	34.78	0.002	60	60 rango	16.64 rango	26.67 rango	11.09 rango			(+)
							65 rango	26.47 rango	28.89 rango	19.12 rango			
	CLOTOIDE			25			=	=	=	=	=	=	
	CLOTOIDE			50			=	=	=	=	=	=	
VIAR 7	CURVA	2000	50	44.03	0.001	125	125 rango	42.19 rango	34.72 rango	29.30 rango			(+)
							135 rango	57.53 rango	34.72 rango	20.77 rango			
	CLOTOIDE			50			=	=	=	=	=	=	

**Relazione di tracciato**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO  
NM0Y 00 D 26 RH IF 00 01 001 A 20 di 20

PROGETTO DEFINITIVO 1^ FASE PRG NOVARA BOSCHETTO														
VIGNALE-DOMODOSSOLA														
VERTICE	tipo	R (m)	D Sopraelev. (mm)	Lungh. (m)	Pendenza raccordo (x1000)	V tracciato (km/h)	V rango (km/h)		I Insuff. Sopraelev. V tracc (mm)		dD/dt V tracc (mm/s)	dI/dt V tracc (mm/s)	Vmin (km/h) formula 35 del Manuale d'Armamento	
	CLOTOIDE			20			=	=	=	=				
BDVD 2	CURVA	11000	10	31.97	0.001	125	125	rango	6.76	rango	17.36	rango	11.74	(+)
							135	rango	9.55	rango	18.75	rango	17.91	
	CLOTOIDE			20			=	=	=	=				
	CLOTOIDE			20			=	=	=	=				
BDVD 3	CURVA	11000	10	31.97	0.001	125	125	rango	6.76	rango	17.36	rango	11.74	(+)
							135	rango	9.55	rango	18.75	rango	17.91	
	CLOTOIDE			20			=	=	=	=				
	CLOTOIDE			25			=	=	=	=				
BDVD 4	CURVA	4100	20	43.02	0.001	125	125	rango	24.97	rango	27.78	rango	34.68	(+)
							135	rango	32.45	rango	30.00	rango	48.68	
	CLOTOIDE			25			=	=	=	=				
	CLOTOIDE			25			=	=	=	=				
BDVD 5	CURVA	3900	30	43.4	0.001	125	125	rango	17.28	rango	41.67	rango	23.99	(+)
							135	rango	25.14	rango	45.00	rango	37.71	
	CLOTOIDE			25			=	=	=	=				
	CLOTOIDE			70			=	=	=	=				
BDVD 6	CURVA	1604	70	304.1	0.001	125	125	rango	44.95	rango	34.72	rango	22.30	(+)
							135	rango	64.07	rango	37.50	rango	34.33	
	CLOTOIDE			70			=	=	=	=				
	CLOTOIDE			25			=	=	=	=				
BPVD 2	CURVA	1700	10	373.37	0.000	60	60	rango	14.99	rango	6.67	rango	9.99	(+)
							65	rango	19.33	rango	7.22	rango	13.96	
	CLOTOIDE			25			=	=	=	=				

(\*) tutti i parametri cinematici verificati sono espressi in valore assoluto

(+) calcolo svolto solo per sopraelevazioni > 110mm