

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP J31H03000180008

DIREZIONE TECNICA

U.O. COORDINAMENTO NO CAPTIVE E INGEGNERIA DI SISTEMA

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^ FASE

NPP 0258 - GRONDA MERCI DI ROMA

GRONDA MERCI DI ROMA CINTURA NORD

RELAZIONE ILLUSTRATIVA ALTERNATIVE DI TRACCIATO

SCALA:

-

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
N R 4 E	0 0	R	1 0	R H	I F 0 0 0 1	0 0 2	A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	F.Mingrone	Settembre 2021	P. Di Genaro S. Paoloni	Settembre 2021	T. Paoletti	Settembre 2021	Giuliana Ingrosso Settembre 2021

File:

n. Elab.:

INDICE

1 INTRODUZIONE.....	3
2 ALTERNATIVE PROGETTUALI.....	8
2.1 CHIUSURA DELLA CINTURA DIREZIONE ROMA TIBURTINA.....	8
2.2 TRACCIATO TOTALMENTE IN GALLERIA.....	11
2.3 TOR DI QUINTO.....	17

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^A FASE NPP-0258 GRONDA MERCI DI ROMA GRONDA MERCI DI ROMA CINTURA NORD					
	Relazione illustrativa Alternative di Tracciato	PROGETTO NR4E	LOTTO 00	CODIFICA R 10 RH	DOCUMENTO IF 0001 002	REV. A

1 INTRODUZIONE

La chiusura dell'anello ferroviario di Roma (Cintura Nord) ha come obiettivo la riorganizzazione del sistema infrastrutturale ferroviario della città.

Gli interventi si compongono nello specifico di un itinerario di gronda alla capitale per il traffico merci e un potenziamento per i servizi di tipo metropolitano, al fine di rendere la rete meno vulnerabile a crisi localizzate.

La risoluzione delle problematiche conseguenti alla circolazione dei treni merci all'interno del nodo dà modo quindi di incrementare i servizi di tipo metropolitano e regionale, riorganizzando nel contempo anche quelli a lunga percorrenza, sfruttando istradamenti alternativi per i convogli merci.

Nel 2003 nell'ambito degli interventi legati alla Legge Obiettivo venne commissionato ad Italferr il progetto Gronda Merci di Roma. Tale progetto si componeva sia della chiusura della Cintura Nord che di quella della Cintura Sud. L'idea progettuale prevedeva la risoluzione delle criticità presenti all'interno del nodo di Roma attraverso l'instradamento del traffico merci proveniente dalla Roma – Chiusi sulla Roma – Napoli, ovvero prevedeva di snellire il traffico ferroviario del Nodo di Roma decurtandolo del contributo dovuto ai merci.

Per la parte della Cintura Nord era previsto di deviare i treni provenienti da Chiusi sulla Roma – Maccarese con interventi di tracciato che cominciavano da Roma Smistamento.

Con Cintura Sud invece si indicava la connessione tra la linea Tirrenica e la linea Formia che veniva realizzata con un nuovo tratto di linea ferroviaria.

Limitatamente al tratto della Cintura Nord, veniva realizzata sia la connessione tra Vigna Clara e Roma Smistamento che quella tra Vigna Clara e la linea FL1 utilizzando la predisposizione per il bivio a raso realizzata nei pressi di Via del Prato della Signoria. Per il tratto Valle Aurelia – Vigna Clara e per il tratto bivio Pineto – Stazione Aurelia si utilizzavano le predisposizioni già presenti.

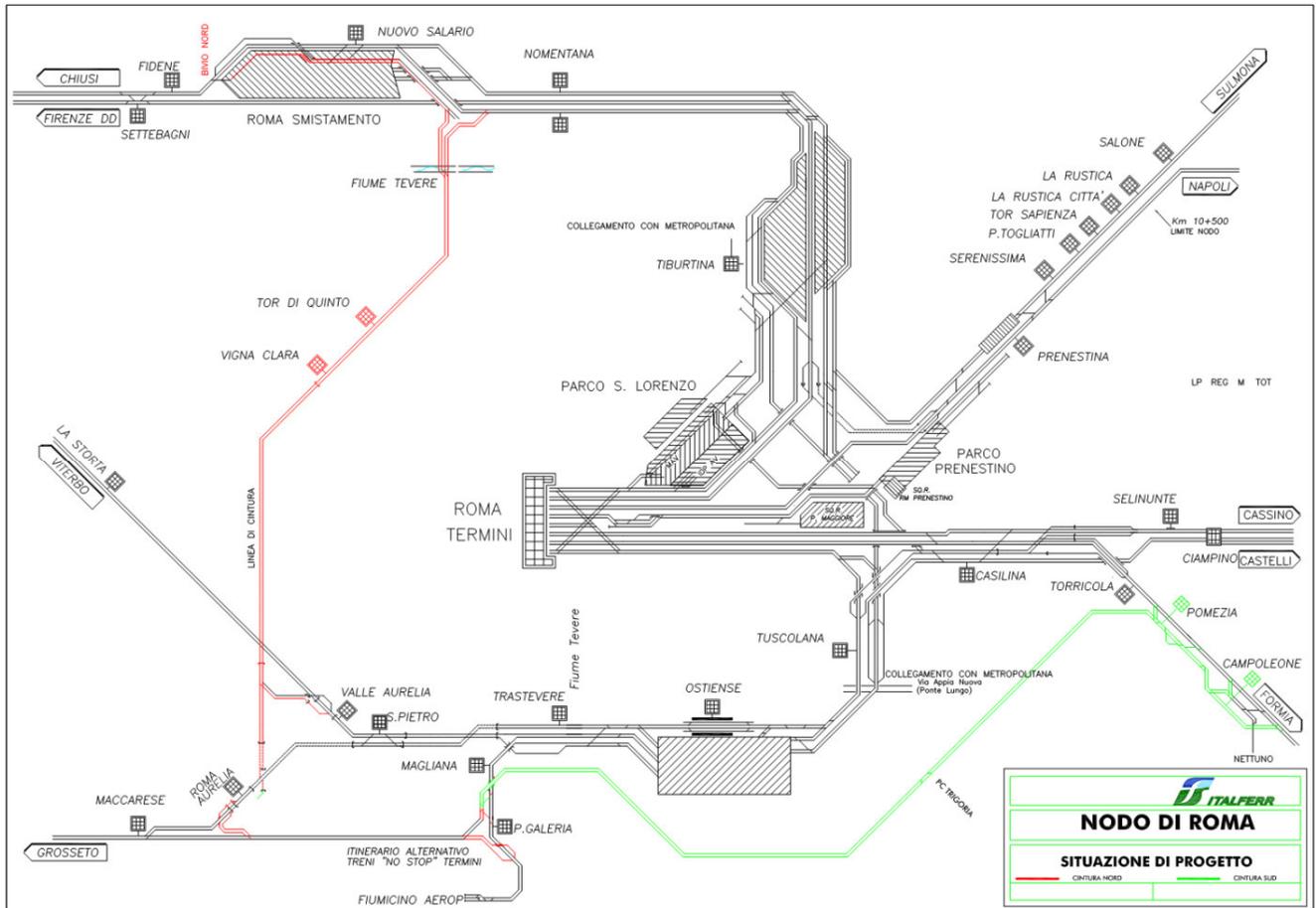


Figura 1: schematico di esercizio Progetto 2003

Negli anni il Progetto ha subito diverse revisioni a seguito di pareri Ministeriali e per successivi Studi di Fattibilità elaborati nel tempo.

Il progetto della Cintura Nord di Roma attualmente prevede la connessione della stazione di Valle Aurelia con la linea che da Roma Smistamento porta a Tiburtina e passa per le fermate/stazioni di Vigna Clara e di Tor di Quinto.

Di tutta la Cintura Nord, attualmente risultano realizzati, funzionalmente al vecchio progetto:

- camerone di collegamento della linea Valle Aurelia – Vigna Clara con la linea Valle Aurelia – Maccarese con relative opere d'arte (galleria, sottovia etc.) per la connessione delle due linee;
- galleria Monte Mario;

- sede ferroviaria da Valle Aurelia fino a Vigna Clara;
- stazione di Vigna Clara;
- rilevato ferroviario nei pressi di Tor di Quinto e nella zona tra Salaria e Prati Fiscali, unitamente alla predisposizione delle spalle e dello scavalco della Salaria
- predisposizione innesto a raso su linea lenta nei pressi di via Prato della Signora

Per il suo valore trasportistico, è stato deciso di riprendere la progettazione della Cintura Nord, che consentirebbe di potenziare l'offerta commerciale nel nodo e creare un servizio a ring con vocazione prevalentemente di trasporto passeggeri.

In particolare, il progetto riguarda:

- il raddoppio della tratta Valle Aurelia – Vigna Clara;
- il nuovo collegamento tra la fermata Vigna Clara e la stazione Val d'Ala, comprensiva della nuova stazione di Tor di Quinto e della diramazione per Roma Smistamento (dal Bivio Tor di Quinto);
- l'interconnessione con la linea Roma – Grosseto (Bivio Pineto-Stazione Aurelia).

Di seguito uno schema funzionale dei servizi nella situazione attuale e in quella futura con il completamento del ring, a seguito della realizzazione degli interventi sopraelencati.

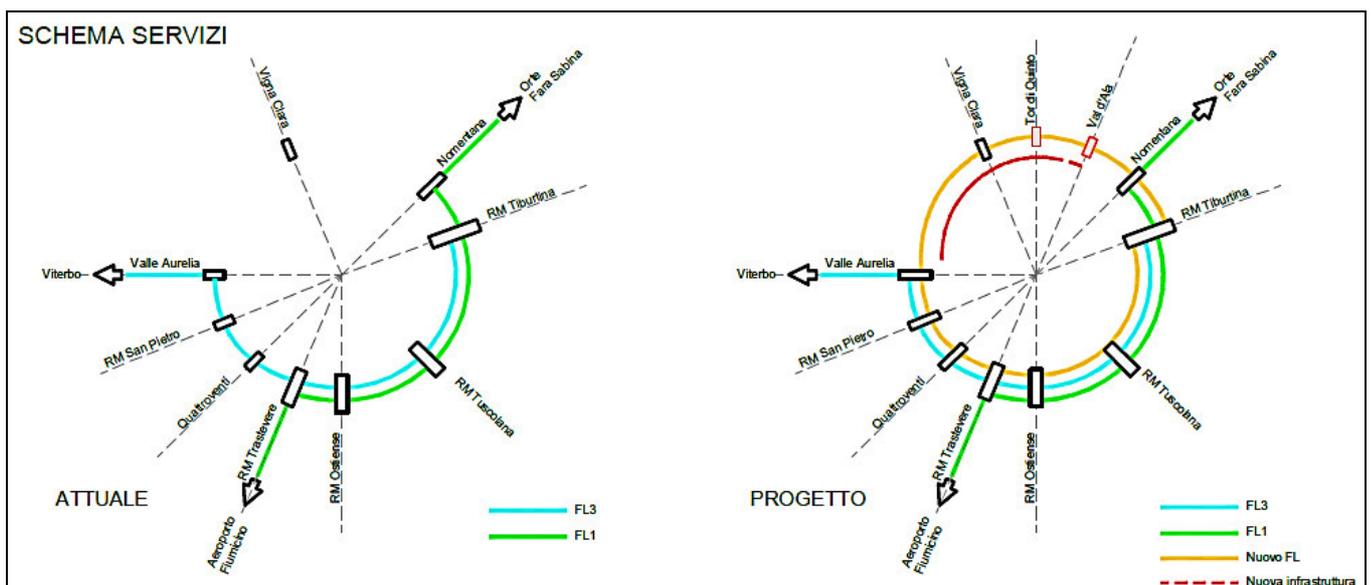


Figura 1-2 – Schema dei servizi nell'area di intervento

Nella figura seguente si riporta lo schema funzionale del nodo di Roma.

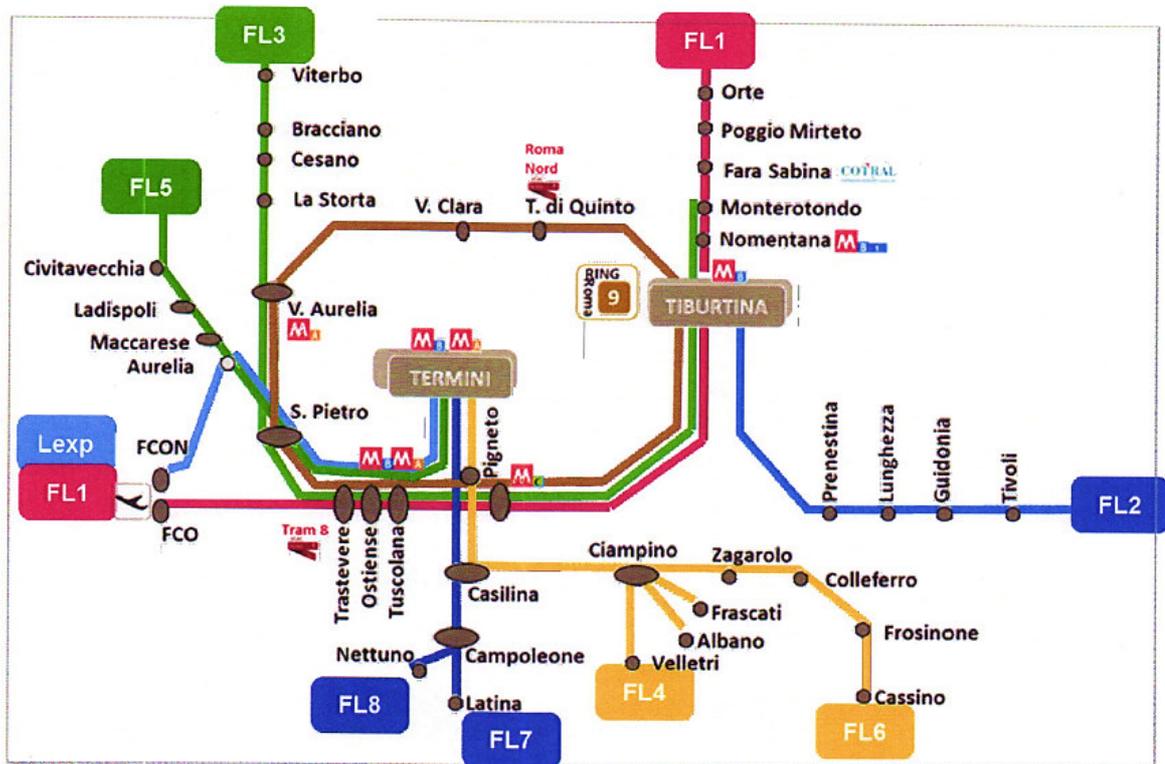
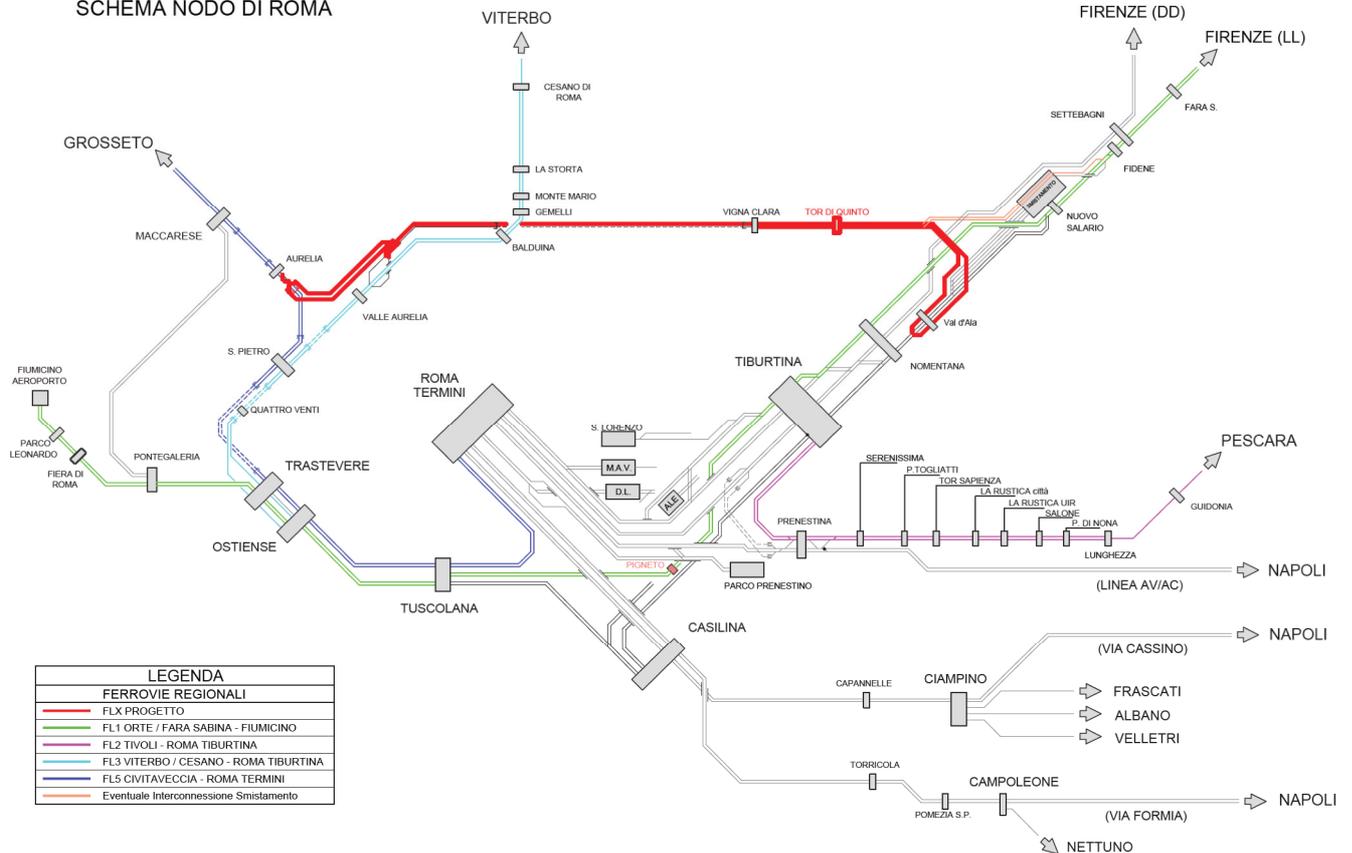


Figura 1-3 – Schema funzionale nodo di Roma

SCHEMA NODO DI ROMA



La presente Relazione ha lo scopo di descrivere qualitativamente le alternative progettuali analizzate per il collegamento da Vigna Clara a Stazione Tiburtina.

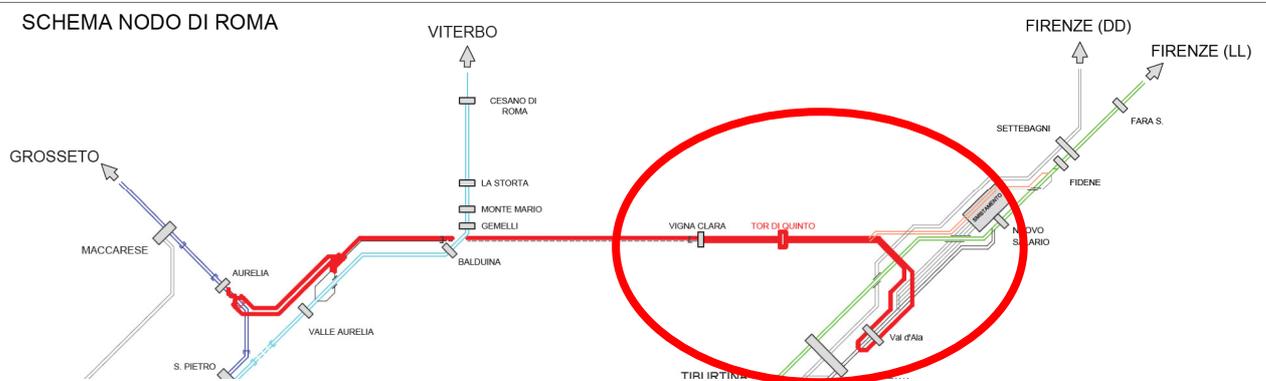
Relativamente all'interconnessione tra la linea di Cintura e la linea Roma Grosseto si rimanda alla relativa Analisi Multicriteria, elaborato NR4E 00 R 16 RG EF 0005 001 A.

Gli altri interventi sono invece ubicati in zone nelle quali la sede ferroviaria risulta già predisposta e pertanto non sono oggetto di valutazione delle alternative.

2 ALTERNATIVE PROGETTUALI

Il presente capitolo illustra il processo e le ipotesi che hanno portato a determinare la soluzione a base di PFTE nel tratto Vigna Clara – Valle Aurelia.

Il nuovo tracciato di progetto si chiude necessariamente, lato Stazione Valle Aurelia, sulla fermata di Vigna Clara, che si prevede già attiva a singolo binario al momento dell'inizio lavori del presente progetto.



Gli elementi di tracciato oggetto di studio delle alternative sono pertanto:

- l'ubicazione del nodo di chiusura dell'Anello lato stazione Tiburtina
- l'andamento altimetrico complessivo
- la definizione planimetrica del tracciato nel punto mediano - stazione di Tor di Quinto



2.1 Ubicazione del punto di chiusura dell'Anello lato Stazione Tiburtina

La chiusura dell'Anello, così come contenuta nel Progetto 2003, prevedeva la realizzazione di un innesto a raso sulla linea FL1 Fara Sabina Fiumicino Aeroporto (tracciato viola nella Figura 5), per il quale è attualmente realizzata la predisposizione infrastrutturale nella zona di Prato della Signora, realizzata in concomitanza dei lavori di costruzione della linea Direttissima (fine anni 70).

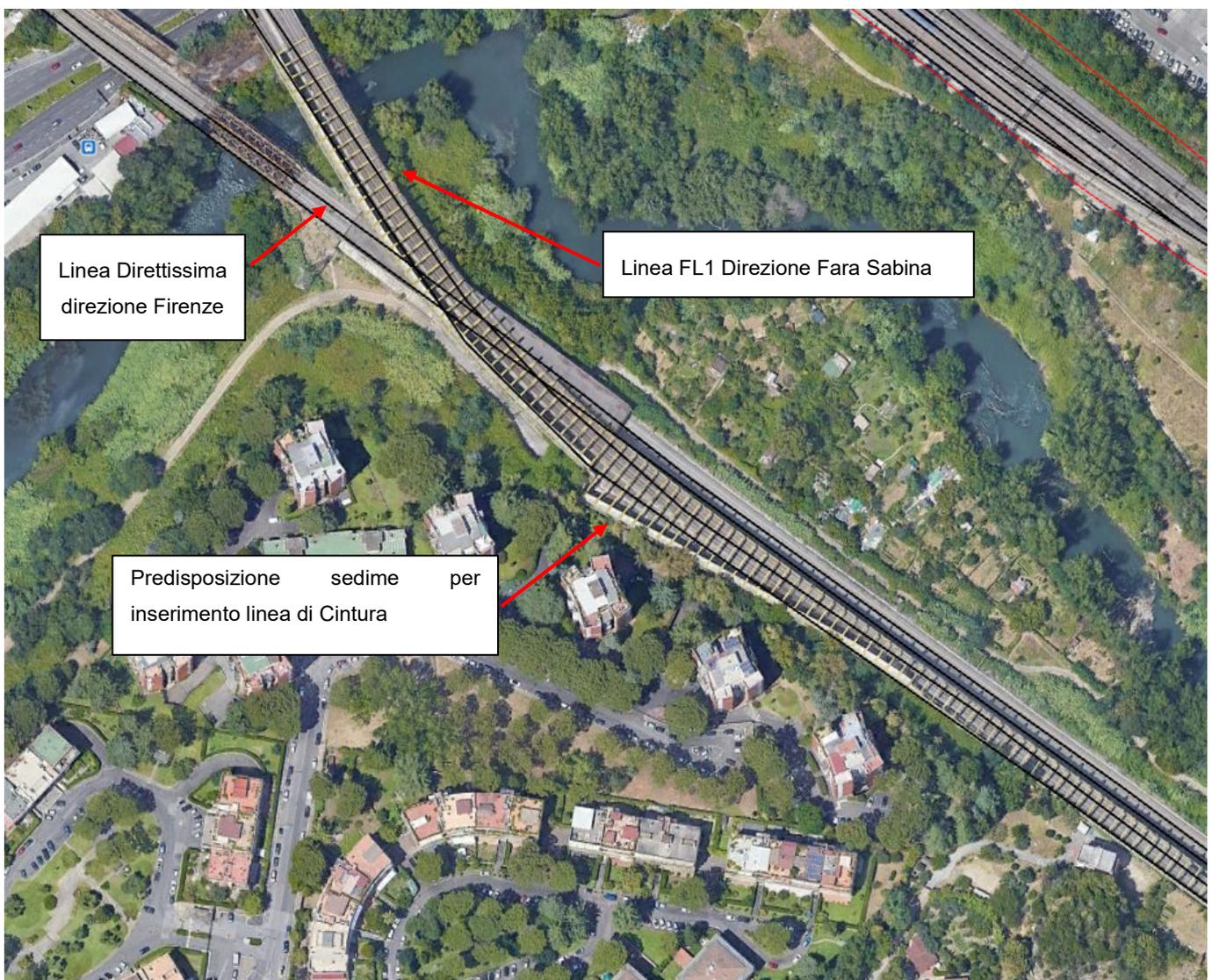


Figura 4: inquadramento planimetrico zona con predisposizione della chiusura dell'Anello
 Ferroviario

L'evoluzione dell'offerta commerciale nel corso degli anni e la caratterizzazione della linea FL1 come linea di tipo metropolitano con frequenze già attualmente inferiori ai 10min in determinati periodi della giornata hanno, in sede di analisi dei dati e requisiti di base, hanno determinato la necessità di modificare la soluzione funzionale prevista.

Sia i volumi di traffico attuali sia soprattutto i futuri sviluppi dell'offerta commerciale, hanno infatti evidenziato, a seguito di analisi di dettaglio effettuate, una sostanziale incompatibilità della soluzione infrastrutturale ipotizzata (e parzialmente predisposta) ovvero della soluzione di innesto a raso della Cintura.

È stata quindi elaborata una prima soluzione che prevedeva l'eliminazione dei tagli a raso sui flussi della linea FL1 (salto di montone della linea di cintura su linea FL1).

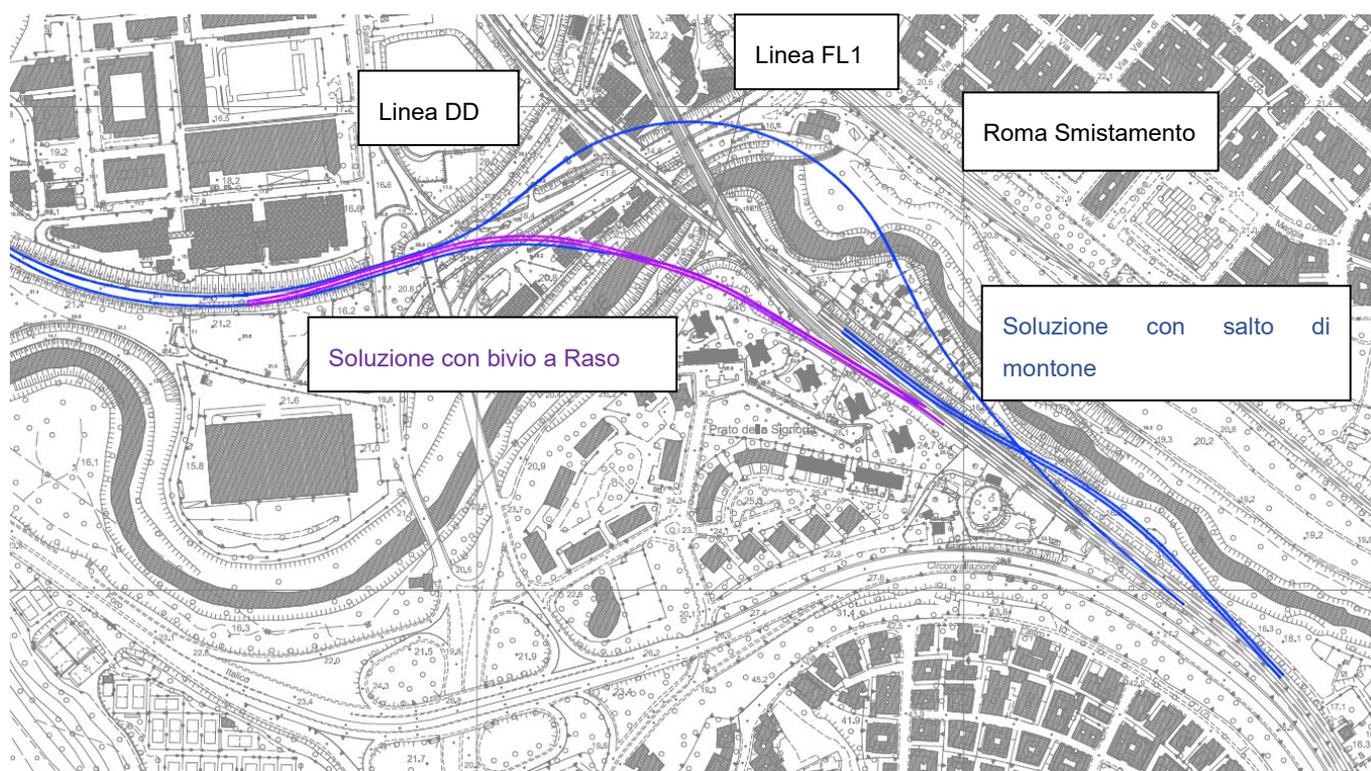


Figura 5: inquadramento planimetrico alternative di chiusura dell'Anello in corrispondenza della predisposizione esistente

Questa soluzione (tracciato blu) necessitava di realizzare la nuova sede ferroviaria ed una variante della Linea Roma Firenze (DD) ubicate nell'area di esondazione del fiume Aniene.

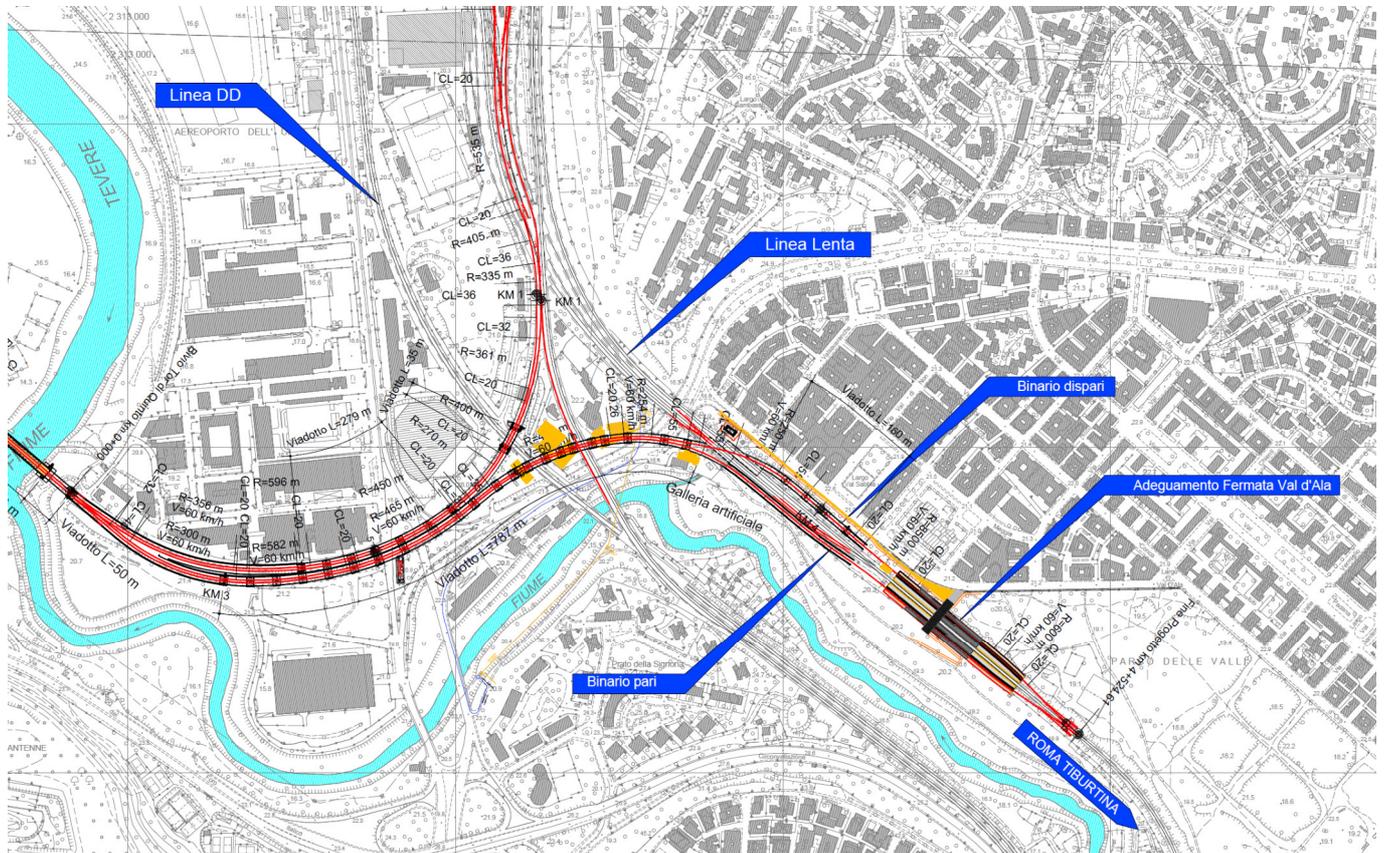


Figura 7: inquadramento planimetrico chiusura in corrispondenza di Val d'Ala

2.2 Andamento altimetrico complessivo

L'ambito fortemente antropizzato in cui la linea si inserisce ha spinto ad esplorare non solo alternative in superficie ma anche in sotterraneo, al fine di individuare la soluzione, che nel soddisfacimento dei requisiti prestazionali e funzionali richiesti, risultasse fattibile.

2.2.1 Tracciato interamente in sotterraneo

La soluzione analizzata ha inizio a Vigna Clara e si sviluppa totalmente in sotterraneo, realizzando la stazione di interscambio di Tor di Quinto in sotterraneo, il sottoattraversamento del Fiume Tevere, e riemergendo in corrispondenza della fermata di Val d'Ala.

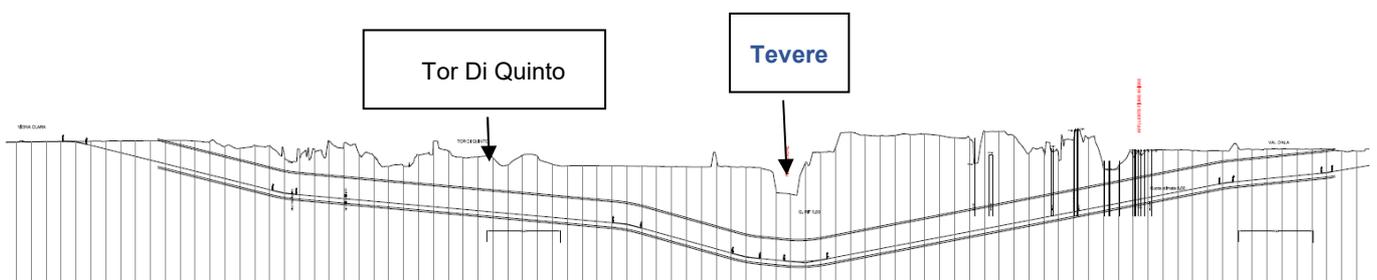
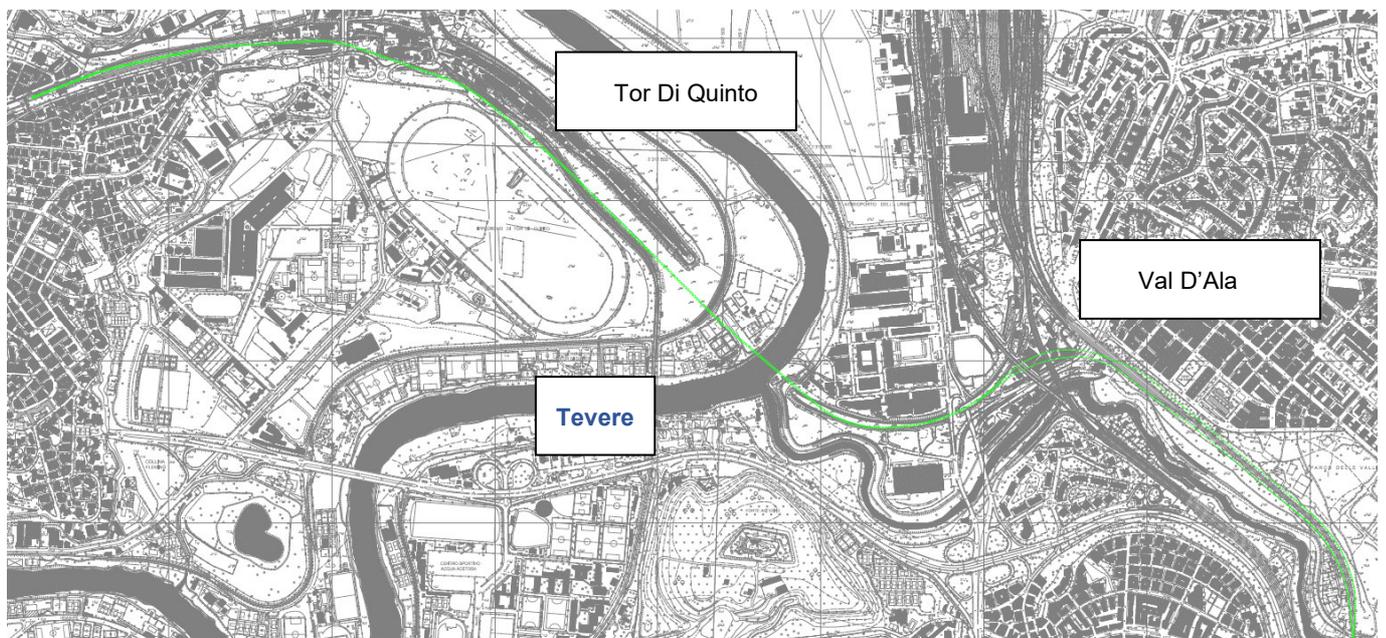


Figura 8: Planimetria e profilo soluzione totalmente in sotterraneo

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^a FASE NPP-0258 GRONDA MERCI DI ROMA GRONDA MERCI DI ROMA CINTURA NORD					
	Relazione illustrativa Alternative di Tracciato	PROGETTO NR4E	LOTTO 00	CODIFICA R 10 RH	DOCUMENTO IF 0001 002	REV. A

Questa soluzione è stata valutata non perseguibile per i seguenti motivi:

- Non risponde al requisito funzionale di realizzare il collegamento della linea di Cintura con Roma Smistamento, poiché le caratteristiche geometriche del tracciato (in particolare il sottoattraversamento del fiume Tevere) non consentono di realizzare il collegamento della nuova linea allo scalo ferroviario.
- Presenta pendenze longitudinali fino al 28 ‰ (legate al rispetto del franco per il sottoattraversamento del fiume Tevere) che non sono compatibili con la percorribilità del traffico merci.
- Prevede di realizzare la Stazione di Tor Di Quinto completamente in sotterraneo a circa 19 m dal pc
- La presenza del fiume Tevere e del fiume Aniene comporta oneri realizzativi e manutentivi significativamente maggiori rispetto ad una soluzione all'aperto.

2.2.2 Tracciato parzialmente in sotterraneo

A seguito della non percorribilità di una soluzione totalmente in sotterraneo, sono state valutate anche differenti soluzioni parzialmente in sotterraneo, considerando la presenza dei vari vincoli altimetrici, ovvero:

- Via Flaminia Vecchia
- Via Tor di Quinto
- Linea Roma Civitacastellana Viterbo
- Fiume Tevere
- Via Salaria
- Linea Roma Firenze (DD)
- Linea FL1
- Via Prati Fiscali
- Linea Merci

I suddetti vincoli sono considerati non modificabili a causa o del forte impatto che avrebbe la loro modifica altimetrica (es. via Salaria) o della non percorribilità di una modifica (es. Fiume Tevere).

La seguente tabella riporta in maniera sintetica tutte le considerazioni ed gli studi sviluppati per l'analisi dei vincoli, analizzando le quote altimetriche e planimetriche a partire dalla soluzione di progetto.

Tabella 1: Tabella riassuntiva dell'analisi altimetrica del tracciato

INTERFERENZA	H _{assoluta}	D _{relativa}	H _{sovrattraversamento}	H _{sottoattraversamento}	ΔH ₁	ΔH ₂	i ₁	i ₂
	m slm	m slm	m slm	m	m	m	‰	‰
Via Flaminia Vecchia	19		26.5	9.6				
Via Tor di Quinto	18	200	25.5	8.6	15.9	-17.9	79.5	-89.5
Linea Roma Civitacastellana Viterbo	20.6	600	30	11.2	21.4	-14.3	28.5	-23.8
Fiume Tevere	7.6	800	29	-16	17.8	-46.0	22.3	-57.5
Via Salaria	17.2	600	24.7	7.8	40.7	-21.2	67.8	-35.3
Linea Roma Firenze (DD)	21.8	225	31.2	12.4	23.4	-12.3	104.0	-54.7
Linea FL1	28.9	75	38.3	19.5	25.9	-11.7	345.3	-156.0
Via Prati Fiscali	15.6	125	23.1	6.2	3.6	-32.1	28.8	-256.8
Linea Merci	21.3	100	30.7	11.9	24.5	-11.2	245.0	-112.0

In cui:

- H_{assoluta} è la quota dell'attraversamento in metri sul livello del mare
- D_{relativa} è la distanza planimetrica relativa tra un vincolo altimetrico e quello immediatamente precedente, calcolata sulla soluzione finale. A titolo esemplificativo, la distanza riportata al rigo "Fiume Tevere" pari a 800m è quella tra il Fiume Tevere e la Linea Roma Civitacastellana Viterbo.
- H_{sovrattraversamento} è la quota, in metri sul livello del mare, a cui dovrebbe essere ubicato il piano del ferro per consentire il sovrattraversamento del vincolo. E' calcolata considerando un franco verticale di 5m in corrispondenza delle interferenze viarie, 6.9m in corrispondenza delle interferenze ferroviarie (come da Manuale di Progettazione delle

Opere Civili di RFI ed. 2021) e un pacchetto strutturale minimodi 2.5m. Per il sovrattraversamento del Tevere, la quota tiene conto dello scavalco delle arginature esistenti.

- $H_{\text{sottoattraversamento}}$ è la quota, in metri sul livello del mare, a cui dovrebbe essere ubicato il piano del ferro per consentire il sottoattraversamento del vincolo. E' calcolata considerando sempre una quota di 6.9m per il passaggio della linea ferroviaria più un pacchetto strutturale a seconda della luce dell'attraversamento stesso. Per il sottoattraversamento del Tevere, si è fatto riferimento ad esperienze analoghe considerando uno scavo in meccanizzato.
- ΔH_1 è la differenza di quota necessaria a sottottraversare il vincolo precedente e sovrattraversare quello successivo. A titolo esemplificativo, il valore riportato al rigo via Salaria (40.7m) è la differenza di quota necessaria per sottoattraversare il Tevere e successivamente sovrattraversare via Salaria.
- ΔH_2 è la differenza di quota necessaria a sovrattraversare il vincolo precedente e sottoattraversare quello successivo. A titolo esemplificativo, il valore riportato al rigo via Salaria (-21.2m) è la differenza di quota necessaria per sovrattraversare il Tevere e successivamente sottoattraversare via Salaria.
- i_1 e i_2 sono le pendenze delle livellette (espresse in per mille) necessarie per superare rispettivamente i delta quote ΔH_1 e ΔH_2 nello spazio tra un vincolo altimetrico e il successivo. A titolo esemplificativo, per superare la differenza di quota di 40.7m in corrispondenza di via Salaria (ΔH_1) in uno spazio di 600m, servirebbe una livelletta con pendenza pari a 67.8 ‰.

Come è possibile constatare da Tabella 1, non è possibile pervenire a soluzioni ibride (parzialmente in sotterraneo e parzialmente allo scoperto) che possano garantire le pendenze necessarie alla circolazione del traffico merci nel tratto Vigna Clara – Bivio Tor di Quinto e quelle necessarie alla circolazione del traffico passeggeri nel tratto Bivio Tor di Quinto – Val d'Ala.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^ FASE NPP-0258 GRONDA MERCI DI ROMA GRONDA MERCI DI ROMA CINTURA NORD					
	Relazione illustrativa Alternative di Tracciato	PROGETTO NR4E	LOTTO 00	CODIFICA R 10 RH	DOCUMENTO IF 0001 002	REV. A

2.2.3 Tracciato interamente in superficie

A seguito delle considerazioni di cui ai precedenti due paragrafi, l'unica opzione ritenuta fattibile è quella di un tracciato totalmente allo scoperto e che costituisce la soluzione progettuale sviluppata.

2.3 Definizione del tracciato in corrispondenza della stazione di Tor di Quinto

Il Progetto del 2003 prevedeva planimetricamente che la nuova stazione di Tor Di Quinto fosse localizzata ad Est della linea Cotral Roma Viterbo, in corrispondenza del rilevato esistente, ovvero del sedime che era stato predisposto per la "Cintura Militare".

Nell'ambito del presente progetto è stato fornito un nuovo input di minimizzare gli impatti su espropri e demolizioni favorendo l'inserimento territoriale e quindi di evitare la fascia occupata nel progetto di legge Obiettivo, comportando che il nuovo impianto si andasse a posizionare planimetricamente tra la linea Roma Civitacastellana Viterbo e l'Ippodromo.

A livello altimetrico, al fine di risolvere al meglio la sequenza di interferenze tra la nuova ferrovia e le infrastrutture già presenti sul territorio (via Flaminia Vecchia, via Tor di Quinto, linea Roma Civitacastellana Viterbo), il tracciato dopo l'uscita dalla fermata di Vigna Clara si posiziona a quota + 13 m circa dal piano campagna.

Il layout funzionale della nuova stazione prevede l'inserimento di una precedenza in stazione. Tale precedenza è necessaria per garantire la robustezza dell'orario caratterizzato da un'alta frequenza di servizi diversi tra loro. Infatti sulla tratta sono presenti sia treni regionali che effettuano servizio passeggeri sia treni lunga percorrenza e merci passanti. Con l'inserimento di almeno un binario di precedenza è quindi possibile garantire la giusta capacità della linea e dare margini di recupero in orario qualora dovessero verificarsi situazioni di ritardo o degrado.

Gli input di cui sopra sono stati approfonditi e dettagliati, andando ad individuare progressivamente la soluzione progettuale.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^ FASE NPP-0258 GRONDA MERCI DI ROMA GRONDA MERCI DI ROMA CINTURA NORD					
	Relazione illustrativa Alternative di Tracciato	PROGETTO NR4E	LOTTO 00	CODIFICA R 10 RH	DOCUMENTO IF 0001 002	REV. A

Per la stazione sono state studiate diverse soluzioni, ipotizzando n.3 schemi funzionali e valutando per ciascuno l'impatto in termini di opere.

- Nuova fermata Tor di Quinto con interscambio tra cintura Nord e Linea COTRAL Roma Nord con due binari di precedenza aventi modulo 750 m (treni merci)

La richiesta funzionale prevedeva l'inserimento di due precedenze in stazione di modulo pari a 750m per il ricovero di treni merci. Tale ipotesi non è stata ritenuta fattibile in quanto oltre a determinare che i binari di precedenza si estendessero lato Stazione Tiburtina fino ad occupare l'impalcato del ponte sul fiume Tevere, richiedendo quindi una sezione dell'opera di dimensioni tali da poter ospitare 4 binari e le relative comunicazioni determinando un notevole impatto sul territorio

- Nuova fermata di Tor di Quinto con interscambio tra cintura Nord e Linea COTRAL Roma Nord con n. 2 binari di precedenza aventi modulo 250 m

La doppia precedenza a modulo 250, risolve il problema delle comunicazioni sull'opera di attraversamento del Tevere che avrà quindi la configurazione di un semplice viadotto a doppio binario, resta però la presenza di un'opera scatolare di notevole larghezza che richiede la traslazione della variante alla linea Cotral a ridosso dell'area a Est, che però non deve essere interessata da demolizioni.

- Nuova Stazione di Tor di Quinto con n. 1 binario di precedenza e variante della linea Cotral per Viterbo con realizzazione di una nuova fermata dedicata e collegata a quella RFI di Tor di Quinto (soluzione di progetto)

Al fine di ottimizzare ulteriormente la soluzione e di minimizzarne l'impatto, anche a valle di numerosi incontri con la Committenza è stata pertanto individuata la soluzione di una stazione con un solo binario di precedenza. Tale soluzione, che rappresenta la soluzione progettuale sviluppata nel PFTE di II fase, prevede la variante della linea Roma Civitacastellana Viterbo con realizzazione di una nuova fermata dedicata e collegata a quella RFI. La variante non comporta demolizioni nell'area a Est.

La necessità di realizzare la nuova stazione in quota, ha comportato l'introduzione di un'opera scatolare per tutto lo sviluppo della stessa. La scelta della tipologia di opera è

condizionata dalla presenza delle comunicazioni S60/UNI/400/0,074 e dall'incremento progressivo della distanza tra i binari per consentire l'inserimento delle banchine. Diversamente i binari avrebbero dovuto essere posizionati in viadotto, ma le difficoltà manutentive dei suddetti dispositivi su viadotto suggeriscono di evitare di posare gli scambi su tali opere. È infatti necessario evitare che la zona del telaio degli aghi ed il cuore dello scambio ricadano o nella zona di transizione rilevato/opera o nella zona del giunto tra una campata e l'altra di un viadotto. Inoltre, la presenza di scambi su viadotto potrebbe implicare la necessità di giunti di dilatazione di rotaia a monte e a valle dell'opera, questo per limitare le azioni termiche su tali dispositivi. L'eventuale adozione di giunti di dilatazione introdurrebbe un ulteriore elemento nella sovrastruttura che richiederebbe numerosi oneri manutentivi.

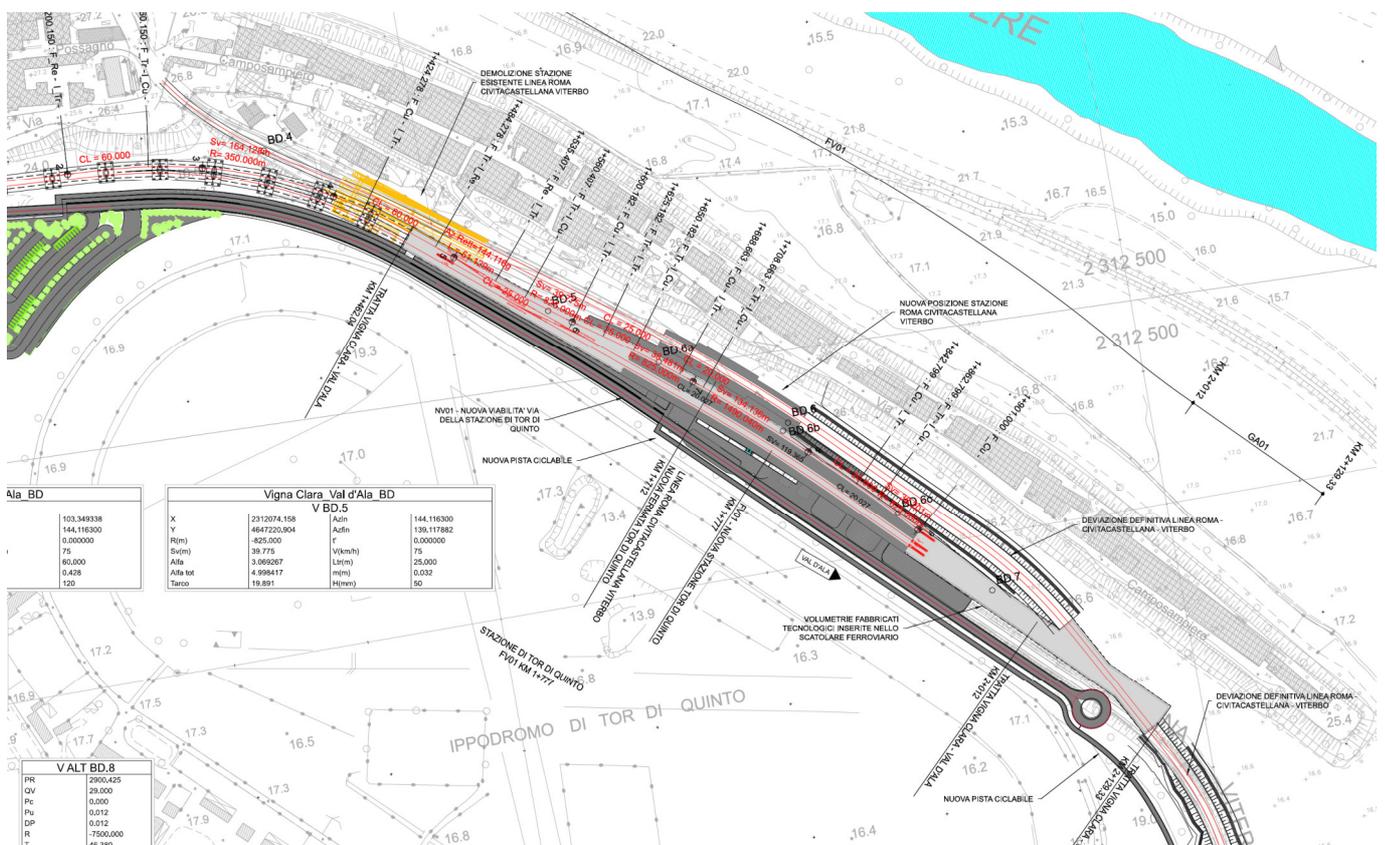


Figura 9: inquadramento planimetrico nuova Stazione di Tor di Quinto