

**A90 Svincolo Tiburtina:
Intervento di potenziamento dallo svincolo
"Centrale del Latte" allo svincolo A24
2ª fase funzionale**

PROGETTO DEFINITIVO

COD. RM105

PROGETTAZIONE: R.T.I.: PROGIN S.p.A. (capogruppo mandataria)
CREW Cremonesi Workshop S.r.l - TECNOSISTEM S.p.A
ART Risorse Ambiente Territorio S.r.l - ECOPLAME S.r.l.

RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Antonio GRIMALDI (Progin S.p.A.)

CAPOGRUPPO MANDATARIA:



Direttore Tecnico:

Dott. Ing. Lorenzo INFANTE

IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Giovanni CARRA (ART Ambiente Risorse e Territorio S.r.l.)

MANDANTI:



Direttore Tecnico:
Dott. Arch. Claudio TURRINI



Direttore Tecnico:
Dott. Ing. Andrea AVETA

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Michele CURIALE (Progin S.p.A.)

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Dott. Ing. Achille DEVITOFRANCESCHI



Direttore Tecnico:
Dott. Ing. Ivo FRESIA



Direttore Tecnico:
Dott. Arch. Pasquale PISANO

PROTOCOLLO

DATA

_____ 201_

ELABORATI GENERALI

Relazione illustrativa generale

CODICE PROGETTO

D P R M 1 0 5 D 2 0

NOME FILE

P00 GE00 GEN RE01 A

REVISIONE

SCALA:

CODICE

T 0 0 E G 0 0 G E N R E 0 1

A

FI AR.

A

Prima emissione

A. Mazziotti

A. Grimaldi

L. Infante

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

Sommario

1	PREMESSA	4
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	6
2.1	Area vasta: Roma nord-est	6
2.2	Area di progetto	7
3	IL GRANDE RACCORDO ANULARE	8
3.1	Stato attuale dell'infrastruttura	8
3.2	Il tratto di progetto	9
3.3	Principali opere d'arte esistenti	12
4	ANTECEDENTI PROGETTUALI	15
4.1	L'allargamento della Tiburtina	15
4.2	L'adeguamento dello svincolo Tiburtina (I stralcio funzionale)	16
5	OBIETTIVI E CRITICITA' DEL PROGETTO DI POTENZIAMENTO	24
5.1	Finalità del progetto	24
5.2	Vincoli e interferenze esistenti	25
6	RILIEVI, STUDI ED INDAGINI	27
6.1	Archeologia	27
6.2	5.4 Geologia, geomorfologia e idrogeologia	28
6.3	Geotecnica	31
6.4	Idrologia e idraulica	32
6.5	Analisi trasportistica	37
6.5.1	IL TRAFFICO ATTUALE	38
6.5.2	IL TRAFFICO ATTESO CONSIDERANDO LO SCENARIO DI RIFERIMENTO	41
6.5.3	IL TRAFFICO ATTESO DI PROGETTO: I FASE FUNZIONALE	44
6.5.4	IL TRAFFICO ATTESO DI PROGETTO: II FASE FUNZIONALE: SOLUZIONE BASE	48
6.5.5	IL TRAFFICO ATTESO DI PROGETTO: II FASE FUNZIONALE: SOLUZIONE DUE CORSIE	52

6.5.6	RAPPORTO DOMANDA – OFFERTA.....	56
7	IL PROGETTO DEFINITIVO DI POTENZIAMENTO DEL GRA DAL KM 28+300 AL KM 31+500.....	59
7.1	Le alternative di progetto esaminate	60
7.2	La soluzione sviluppata con il Progetto Definitivo.....	65
7.2.1	Tracciato stradale	2
7.2.2	Opere d’arte maggiori.....	10
7.2.3	Opere d’arte minori	12
7.3	Compatibilità funzionale tra I e II stralcio funzionale.....	13
8	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE.....	18
8.1	Stato attuale dell’ambiente	18
8.2	Analisi degli impatti ambientali	20
9	INTERFERENZE E ESPROPRI.....	22
10	CANTIERIZZAZIONE	23
11	DOCUMENTAZIONE TECNICO-ECONOMICA	24

1 PREMESSA

La presente relazione illustra le caratteristiche generali del Progetto Definitivo di potenziamento dell’Autostrada A90 (GRA) dallo svincolo *Centrale del Latte* allo svincolo A24.

Il progetto di potenziamento dell’autostrada GRA fa parte di un intervento infrastrutturale a più ampia scala rappresentato nella seguente Figura 1. Tale intervento include:

- A. l’adeguamento a tre corsie per senso di marcia della via Tiburtina fra il km 9+300 e il km 15+800 (indicato in verde);
- B. la sistemazione dello svincolo Tiburtina sul GRA complementare all’adeguamento a 3 corsie della via Tiburtina, e il potenziamento dell’autostrada GRA nel tratto compreso tra Casal Monastero (svincolo *Centrale del latte*) e la A24 con realizzazione di complanari interna ed esterna (interventi indicati in rosso e blu), il potenziamento dello svincolo di Casal Monastero (indicato in magenta) e il potenziamento dello svincolo Gra – A24 (indicato in ciano)

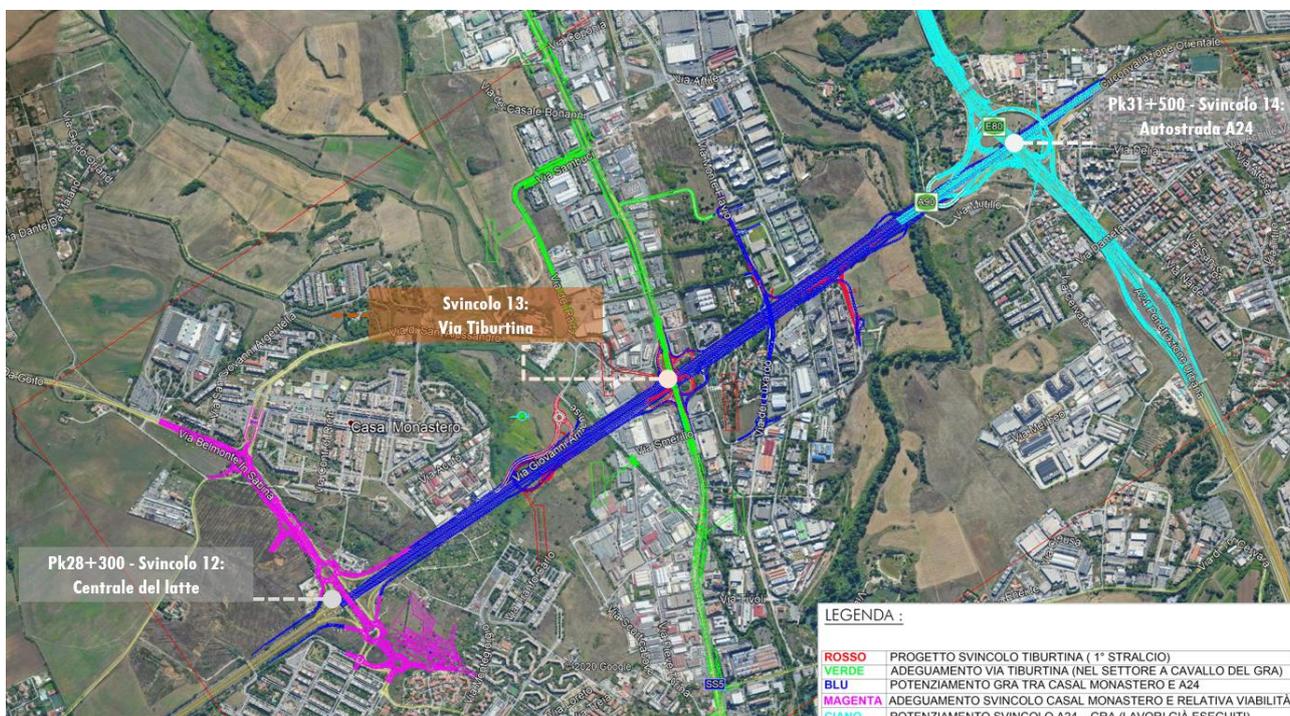


Figura 1: Planimetria del progetto complessivo di adeguamento di via Tiburtina e del GRA nel tratto tra lo svincolo Centrale del Latte e lo svincolo A24

Per quanto riguarda il punto A, ossia l’ adeguamento a tre corsie di via Tiburtina i lavori sono stati affidati e sono in corso di realizzazione.

Per quanto riguarda il punto B, il potenziamento dello svincolo A24 è già stato realizzato, mentre il potenziamento dello svincolo Casal Monastero è oggetto di futura progettazione e realizzazione.

La progettazione della sistemazione del GRA tra i due suddetti svincoli è stata articolato in 2 stralci funzionali.

Il **primo stralcio funzionale** (indicato in rosso) riguarda l’adeguamento del GRA in corrispondenza dello svincolo Tiburtina, a seguito dell’allargamento della sezione stradale di via Tiburtina.

Il **secondo stralcio funzionale**, (indicato in blu), prevede la realizzazione di viabilità complanari, sia in carreggiata esterna che in carreggiata interna, per l’intero tratto compreso tra Casal Monastero e l’Autostrada A24.

Il progetto definitivo del primo stralcio funzionale, redatto a partire dal 2011, è stato aggiornato e integrato nel 2017 per sottoporlo alla Conferenza di Servizi aperta il 18/10/2018 e ad oggi ancora non definitivamente conclusa.

La presente progettazione definitiva ha per oggetto il secondo stralcio funzionale, ed include la redazione dello Studio di Impatto Ambientale, relativo all'intero intervento comprensivo di I e II stralcio funzionali.

Il primo stralcio funzionale è inserito nel Piano Pluriennale ANAS 2016-2020 per un importo complessivo di 34,221 M€ di cui 26,00 M€ per lavori comprensivi degli oneri di sicurezza. L'opera è inserita nel Contratto di Programma 2009 nell'ambito dell'Allegato A - Tabella 2 "Ulteriori Interventi Appaltabili 2009"; è entrata successivamente nel Piano Pluriennale degli investimenti 2015-2019 per poi essere inserita nell'attuale Contratto di Programma Piano Pluriennale 2016-2020 approvato dal CIPE nella seduta del 7 agosto 2017.

L'intervento è finanziato per 34,10 M€ dal Fondo Unico Anas, e 0,12 M€ euro dal Cdp 2014.

L'importo del Progetto Definitivo aggiornato è pari a 34,80 M€.

Il secondo stralcio funzionale è anch'esso inserito nel Contratto di Programma 2016-2020.

Nell'aggiornamento del Contratto di Programma 2016-2020 approvato dal CIPE con delibera 36/2019 del 24.07.2019 (G.U. n.20 del 25.01.2020), il costo dell'intervento è pari a **65,04 M€ dei quali finanziati solo 0,2 M€** (progettazione), con un fabbisogno residuo di M€ 64,84.

La presente relazione fornisce l'inquadramento dell'intervento complessivo e una descrizione generale del II stralcio funzionale.

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

2.1 Area vasta: Roma nord-est

L'intervento in esame ricade completamente nel comune di Roma, in particolare è situato nella zona Nord-Est della città, denominata Monti Tiburtini. Tale area è stata soggetta ad un forte sviluppo urbano che, in particolar modo negli ultimi decenni, si è distribuito lungo l'asse viario della S.S. 5 Tiburtina. L'asse della via Tiburtina rappresenta per l'area in esame la dorsale significativa di struttura del territorio e funzionalmente assume ruolo di collegamento della città di Roma con le aree a est e di servizio alle diverse e molteplici attività che nell'immediato intorno si sono consolidate.

La trasformazione della zona da agricola ad industriale avviene tra il 1928 ed il 1940. In particolare, la zona industriale Tiburtina e la limitrofa zona di Tor Cervara vennero così definite in un' apposita legge già dal 1941, tuttavia, insediamenti industriali erano presenti sin dal 1922/23.

Negli anni successivi intorno a questi insediamenti sorgono le cosiddette baraccopoli. Tuttavia proprio a partire da quegli anni si avvia una nuova fase di risanamento e di ulteriore espansione abitativa caratterizzata ancora una volta dal prevalere dell'iniziativa pubblica, tale fase è caratterizzata dalla realizzazione dei piani di zona 167 e dagli interventi di risanamento delle vecchie borgate, con l'uso di strumenti in grossa parte previsti, ma disattesi del piano regolatore del 1962.

Sorgono quindi a partire dalla seconda metà degli anni '70 i nuovi quartieri : Rebibbia, non lontano dal complesso carcerario (Caserme e carceri sono i vecchi simboli della presenza dello "Stato" nella periferia operaia), Casal de Pazzi (piani di zona 10,11 e 12); Tiburtino Nord (Pietralata piani di zona 13 e 14); Tiburtino Sud (Colli Aniene piani di zona 15 e 15bis) e successivamente i più limitati insediamenti di Settecamini, S. Basilio e Casalcaletto e sono ormai in via di definitiva attuazione i piani di Casal Monastero e Case Rosse.

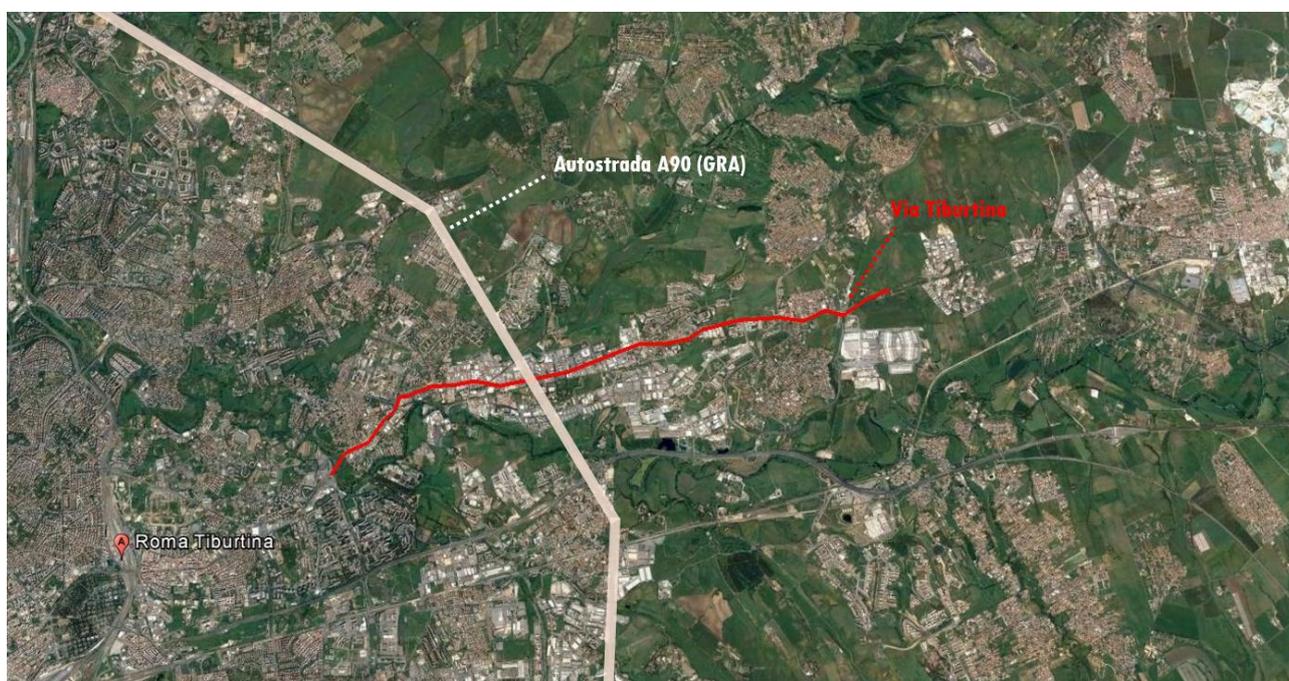


Figura 2: Area del territorio coinvolto a vasta scala

2.2 Area di progetto

L'area attraversata dal tratto di progetto è caratterizzata dalla presenza di edilizia pubblica addossata all'infrastruttura, derivante dall'attuazione di 2 Piani per l'edilizia economica e popolare: il piano di zona Torraccia limitrofo a San Basilio (I PEEP) e il piano di zona Casal Monastero, esterno al GRA.

Proseguendo verso l'A24 l'infrastruttura interseca la via Tiburtina, lungo la quale nella zona a ridosso del GRA si è sviluppata una vasta area produttiva che si estende per circa 4 km tra le aree interne ed esterne il raccordo, occupando un'area pianeggiante dai confini naturali bene definiti (a nord il tessuto è lambito dal fosso di San Basilio, mentre a sud costituisce un limite naturale il secondo fiume più importante di Roma, l'Aniene).

Proseguendo si incontra lo svincolo dell'autostrada A24, Roma – L'Aquila. Da questo punto in poi il GRA si interromperà mediamente ogni 1,3 - 2 km proprio perché separa ed interseca aree molto urbanizzate dove non è stato possibile evitare gli svincoli che innestano le radiali sul GRA.

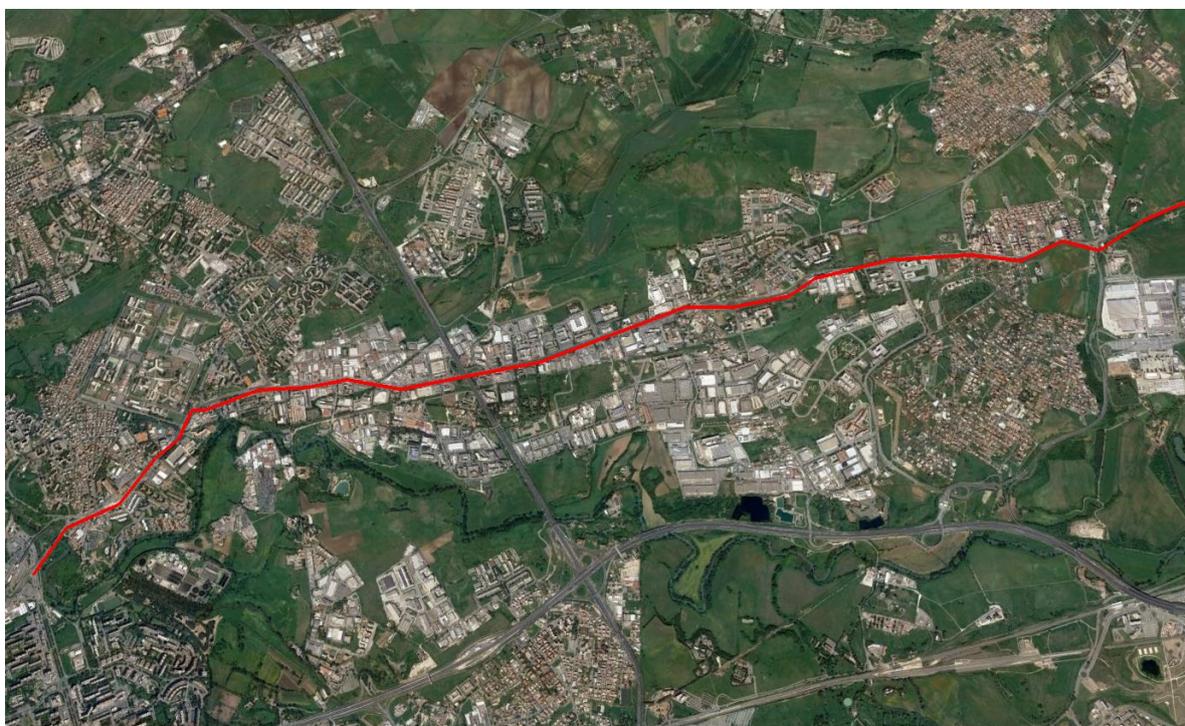


Figura 3 Area del territorio coinvolto a scala ravvicinata

3 IL GRANDE RACCORDO ANULARE

3.1 Stato attuale dell'infrastruttura

La Autostrada A90, nota principalmente come Grande Raccordo Anulare (di seguito GRA), autostrada tangenziale che circonda il centro della città di Roma, è caratterizzato da un tracciato circolare chiuso e senza discontinuità, a doppio senso di marcia con tre corsie per carreggiata, un diametro medio di circa 21 km e una lunghezza di 68,223 km. L'asse principale, mantenuto anche in Galleria, presenta una sezione stradale conforme alla categoria A – strada extraurbana principale – D.M. 05.11.2001 e prevede una velocità di progetto tra i 110 ed i 140 km/h.

L'inizio del GRA è posto convenzionalmente all'intersezione con la via Aurelia, cui corrisponde l'uscita 1. Le progressive chilometriche si susseguono da qui in senso orario. Sono presenti 44 svincoli (somma di tutti gli svincoli di entrata e/o uscita, inclusi quelli non numerati, esclusi gli svincoli di inversione di marcia) di cui 33 numerati a fine anni novanta. In media è presente uno svincolo circa ogni 1,55 km.

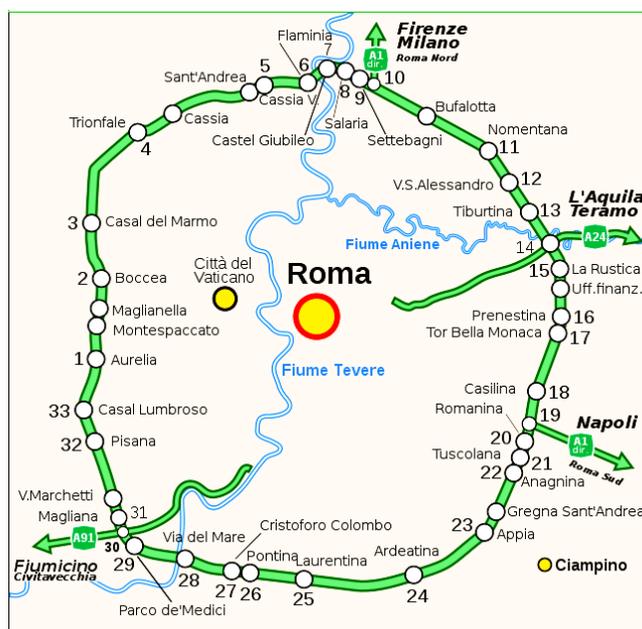


Figura 4: Tracciato schematico del GRA

La genesi del GRA si colloca nel periodo dell'immediato dopoguerra, più precisamente l'inizio della costruzione risale al 1946. L'anello fu completo e pienamente operativo a partire dal 1970.

Il GRA fu poi sottoposto negli anni a varie opere di ammodernamento e ampliamento per rispondere al costante aumento del traffico. In particolare, l'Anas, di concerto con le Amministrazioni comunale e regionale, negli anni Novanta ha intrapreso il potenziamento dell'autostrada con la realizzazione della terza corsia per ogni senso di marcia, a causa dell'aumento dei volumi di traffico, rispetto a quanto previsto all'atto della classificazione dell'arteria (1978). Ai tratti già adeguati negli anni '90 (33 km), si sono aggiunti gli interventi del programma Giubileo 2000. Il completamento del Programma “Giubileo” dell'Anas ha previsto la quasi totale ristrutturazione dell'autostrada. Nel 2002 fu avviato l'ammodernamento dell'ultimo tratto di completamento della terza corsia (Quadrante Nord – Ovest), terminato nel 2011.

I lavori di adeguamento a tre corsie per ogni senso di marcia dell’Autostrada del Grande Raccordo Anulare di Roma hanno consentito di ampliare la piattaforma stradale, portando la precedente sezione stradale da 20,00 a 33,50 metri con tre corsie da 3.75 metri per ogni senso di marcia, corsie di emergenza da 3.50 metri e spartitraffico da 4.00 metri.

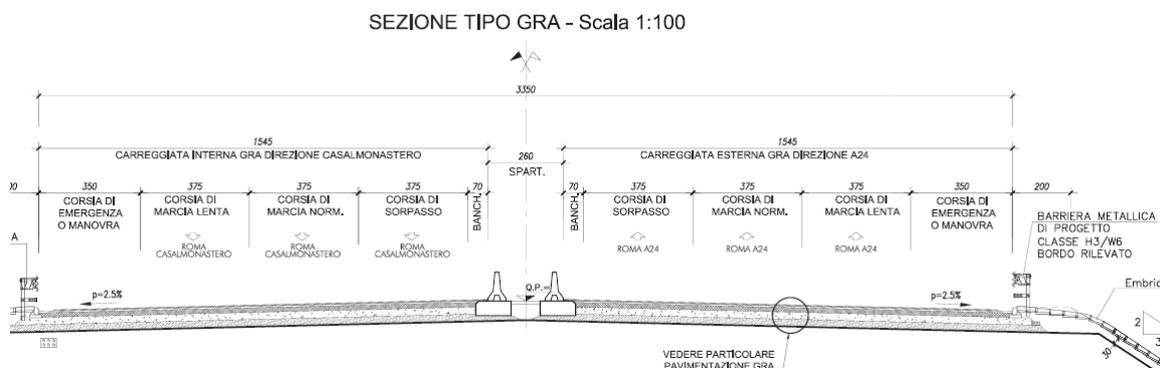


Figura 5: Sezione tipo del GRA

L’ammodernamento ha prodotto la riduzione del 30% dei tempi di percorrenza del GR

3.2 Il tratto di progetto

Il tratto del GRA oggetto del progetto definitivo in esame si sviluppa tra lo svincolo 12 Centrale del latte (Casal Monastero) al km 28+300 e lo svincolo 14 corrispondente all’intersezione con l’A24, al km 31+500 dell’anello.

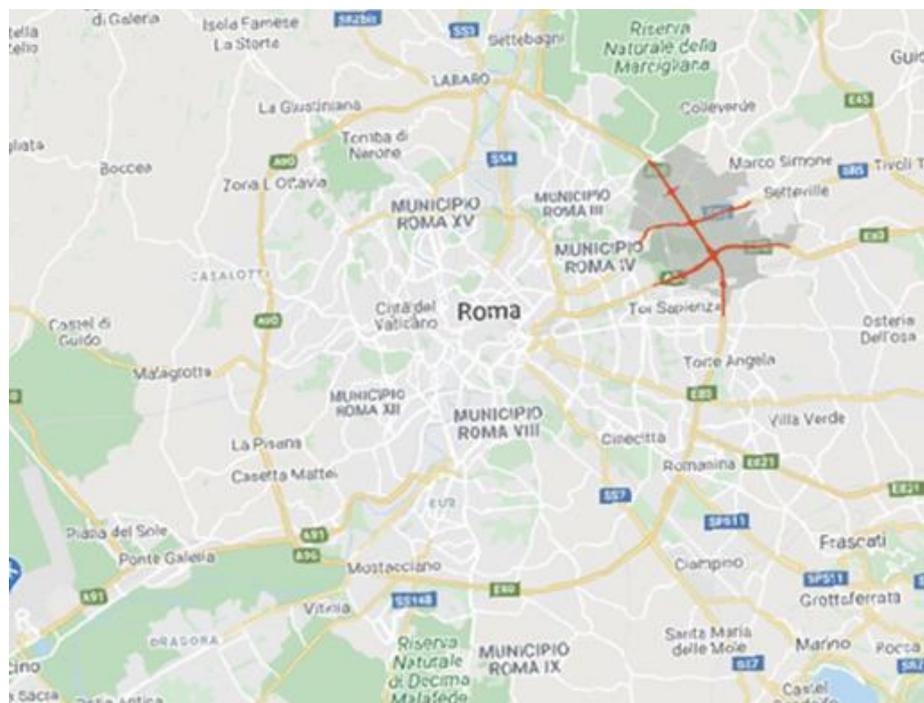


Figura 6: Individuazione del tratto di GRA oggetto di intervento

In dettaglio gli svincoli coinvolti dall’Intervento di Potenziamento in esame sono:

- Svincolo 12: Centrale del Latte ubicato nel km 28 + 300 che ha destinazioni a Torraccia, San Basilio dentro di Roma e Via di Sant’Alessandro e Casal Monastero fuori da Roma.
- Svincolo 13: Via Tiburtina ubicato nel km 29 + 900 con destinazioni Ponte Mammolo e Policlinico Umberto I dentro di Roma e Settecamini e Tivoli fuori da Roma

- Svincolo 14: Autostrada A24 Roma L’Aquila Teramo ubicato nel km 31 + 500 con destinazioni tangenziale Est, Firenze/Napoli e Pescara.



Figura 7. Tratto del GRA compreso tra lo svincolo Centrale del latte e lo svincolo dell A 24

Mentre gli svincoli 12 e 14 non sono direttamente oggetto dell’Intervento di Potenziamento in esame e ne sono coinvolti solo per le necessarie operazioni di raccordo con il tracciato del GRA, lo svincolo 13 rappresenta il punto di partenza da cui prende le mosse l’intero progetto di potenziamento in esame.

Lo svincolo 13 tra l’autostrada del G.R.A. e la via Tiburtina è situato tra il km 29,500 e il km 30,200 della viabilità del grande raccordo anulare. Esso allo stato attuale è costituito da una intersezione a livelli sfalsati disomogenea, con uno schema a quadrifoglio a quattro rampe dirette e quattro rampe indirette tra l’autostrada del G.R.A. (A90), classificata come autostrada in ambito urbano, e la viabilità Tiburtina (SS 5) classificata come strada interquartiere e sottotipo delle strade di scorrimento nel PGTU del Comune di Roma. L’attuale attraversamento della via Tiburtina è costituito da uno scavalco di lunghezza $L=20.00$ m circa e di altezza libera di circa 4.50 m.

La planimetria di seguito riportata mostra il tratto di GRA in esame con evidenziati gli svincoli compresi e le relative rampe di collegamento.

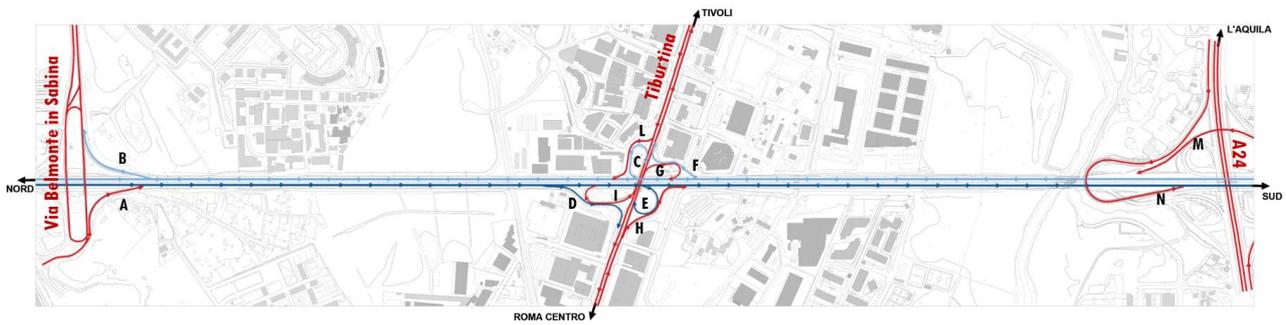


Figura 8 Planimetria GRA allo stato attuale da pk 28+300 a pk 31+500

Di seguito si riporta una vista zoomata dello svincolo Tiburtina:

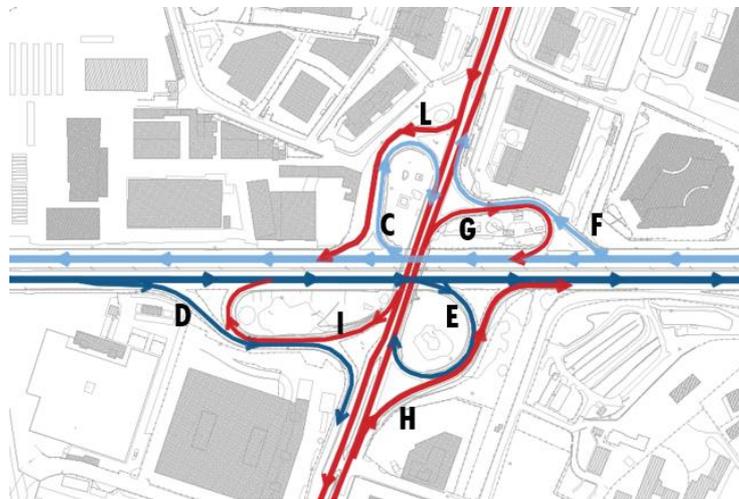


Figura 9: Planimetria GRA dello svincolo Tiburtina allo stato attuale

La tabella di seguito riportata, con riferimento alla planimetria precedente, definisce le manovre consentite da ciascuna rampa.

Tabella 1: Manovre consentite

Strade	Interferenze	Manovre	
GRA (A90)	Via Belmonte in Sabina	A	Collegamento via Belmonte in Sabina ed immissione su GRA carreggiata interna
		B	Uscita da GRA carreggiata esterna e immissione in via Belmonte in Sabina
	Via Tiburtina	C	Diversione GRA direzione carreggiata esterna ed immissione in via Tiburtina dir. Tivoli-Roma
		D	Diversione GRA direzione carreggiata interna ed immissione in via Tiburtina dir. Tivoli-Roma
		E	Diversione GRA direzione carreggiata interna ed immissione in via Tiburtina dir. Roma-Tivoli

		F	Diversione GRA direzione carreggiata esterna ed immissione in via Tiburtina dir. Roma-Tivoli
		G	Diversione da via Tiburtina dir. Roma-Tivoli ed immissione in GRA carreggiata esterna
		H	Diversione da via Tiburtina dir. Roma-Tivoli ed immissione in GRA carreggiata interna
		I	Diversione da via Tiburtina dir. Tivoli-Romai ed immissione in GRA carreggiata interna
		L	Diversione da via Tiburtina dir. Tivoli-Romai ed immissione in GRA carreggiata esterna
	Autostrada A24	M	Diversione da Autostrada A24 dir. Roma-L'aquila ed immissione in GRA carreggiata esterna
	N	Diversione da Autostrada A24 dir. L'Aquila-Roma ed immissione in GRA carreggiata esterna	

I tratti del raccordo anulare che si sviluppano tra gli svincoli individuati presentano, come l'intero anello, una sezione stradale larga 33,50 metri con tre corsie da 3,75 metri per ogni senso di marcia, corsie di emergenza da 3,50 metri e spartitraffico da 4,00 metri.

Inoltre, entrambi i tratti sono caratterizzati dall'attraversamento di un corso d'acqua: il tratto tra lo svincolo 13 e lo svincolo 12, attraversa alla progressiva 29+500 il Fosso di Pratolungo, uno dei principali affluenti del fiume Aniene; quest'ultimo è a sua volta attraversato dal GRA nel tratto tra lo svincolo 13 e lo svincolo 14, alla progressiva 31+050.

Nell'intorno del tratto del GRA in esame è presente una fitta rete di viabilità minore: in Figura 7 sono state evidenziate in particolare la via Armenisi e la via Sabbatino.

3.3 Principali opere d'arte esistenti

Da quanto sopra illustrato si evince che il tratto del raccordo anulare oggetto di potenziamento è attraversato trasversalmente in tre punti: in corrispondenza del fosso di Pratolungo, della via Tiburtina e del fiume Aniene. Le principali opere d'arte incluse nel tratto sono costituite quindi dalle seguenti 3 opere:

- il ponte sul fosso di Pratolungo
- il ponte di sovrappasso della via Tiburtina
- il ponte sul fiume Aniene

Il **ponte sul Fosso di Pratolungo** è un ponte a campata unica di luce pari a circa 14 metri. Di seguito è riportata una vista del ponte estrapolata da Streetview:



Figura 10: Ponte esistente sul Fosso di Pratolungo

L'attuale **attraversamento della via Tiburtina** è costituito da uno scavalco di lunghezza $l=20.00$ m circa e di altezza libera di circa 4,50 m. L'opera d'arte è stata realizzata in due distinti periodi; la sezione interna dello scavalco risale agli anni 60 realizzata in concomitanza con la costruzione del GRA; si tratta di un solettone in c.a. gettato in opera su casseri poggianti su spalle monolitiche in c.a.. A seguito dell'allargamento per la realizzazione della terza corsia si è provveduto ad affiancare all'opera d'arte esistente un impalcato composto da travi prefabbricate in c.a.p. gravanti su muri di sostegno posti in affiancamento alle spalle esistenti.

Di seguito viene riportata una immagine del ponte estrapolata da Streetview:



Figura 11: Sovrapasso Tiburtina esistente

Il **ponte sull'Aniene** è un ponte ad arco a via superiore di luce pari a circa 65 m. L'opera è interamente realizzata in cemento armato. Di seguito si riporta un'immagine del ponte:



Figura 12 Ponte esistente sull'Aniene

4 ANTECEDENTI PROGETTUALI

4.1 L'allargamento della Tiburtina

Il progetto di potenziamento del tratto dell'A90 compreso tra lo svincolo “Centrale del Latte” e lo svincolo A24 trae origine dall' allargamento della via Tiburtina da una a tre corsie per senso di marcia fra il km 9+300 e il km 15+800, oggi in corso di realizzazione. La figura di seguito riportata, rappresenta in maniera schematica l'interazione tra i due tracciati viari da cui scaturisce l'intervento in progetto. L'intersezione riguarda una Autostrada in Ambito Urbano (G.R.A.) ed una strada interquartiere (Via Tiburtina), sottotipo delle strade di scorrimento, come previsto nel PGTU del Comune di Roma.

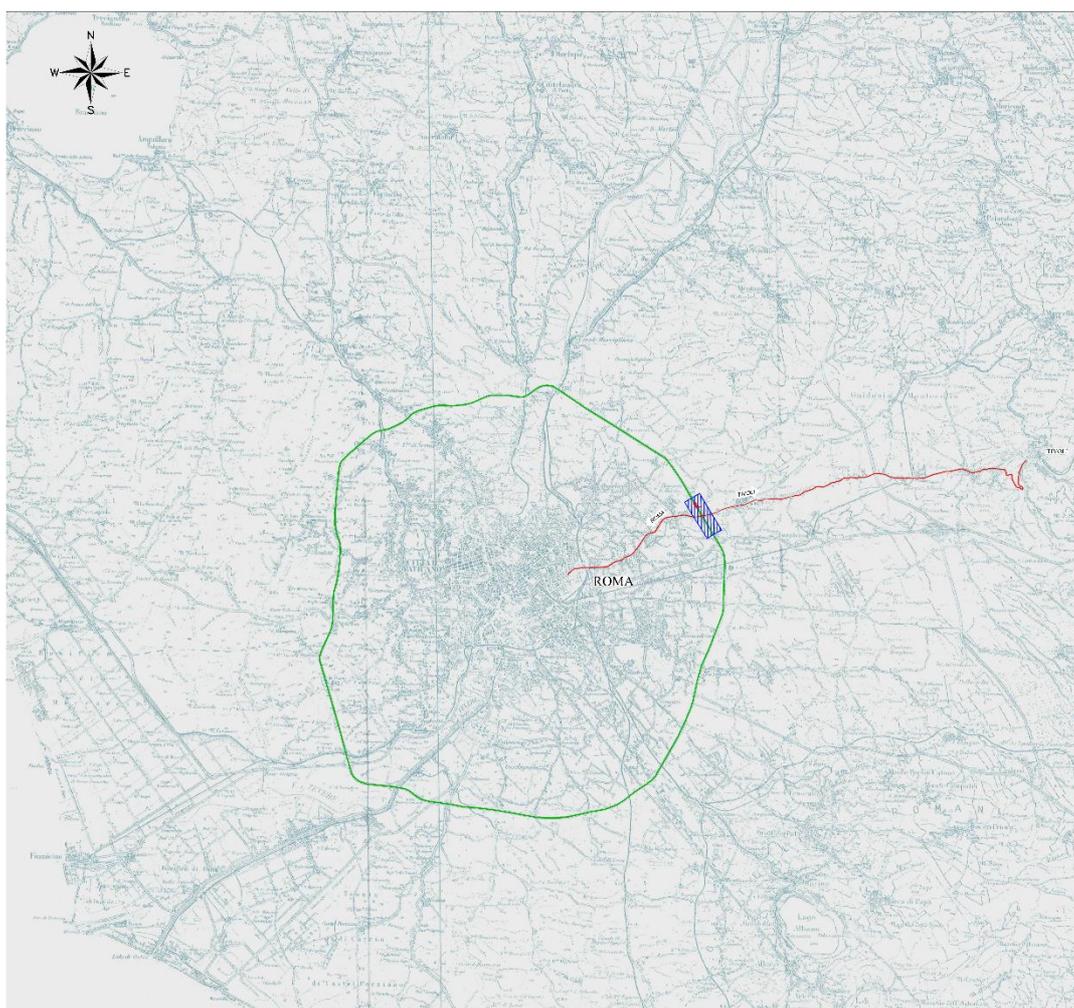


Figura 13: Cartografia con individuazione dei tracciati della Tiburtina e del GRA

La via Tiburtina originariamente era caratterizzata da una sezione stradale a due corsie, una per senso di marcia, per una larghezza complessiva di circa 10 m. Il sistema della mobilità gravitante lungo il tratto della Tiburtina, oggetto di allargamento, si dimostrava del tutto insufficiente determinando condizioni di elevata congestione della viabilità. Tale squilibrio era determinato dalla sostanziale insufficienza della rete di adduzione e distribuzione, con conseguente sovraccarico della Tiburtina. In particolare, le condizioni più critiche si verificavano in prossimità delle intersezioni/innesti della Tiburtina con le vie Pesenti, Smerillo, Sant’Alessandro, Saccomuro/Zoe Fontana, e GRA, conseguenza anche delle manovre di svolta illegali che venivano effettuate dagli utenti.

Il citato progetto di allargamento della via Tiburtina prevedeva un'organizzazione della piattaforma stradale con due corsie centrali (una per direzione di marcia) per i mezzi pubblici, e due vie di corsa laterali (ciascuna a due corsie), per i mezzi privati, in luogo della attuale sezione dotata complessivamente di una corsia per senso di marcia, oltre ad una serie di interventi di completamento e di ricucitura della viabilità di distribuzione nelle aree interne, ubicate ai lati della Tiburtina. L'ampliamento interessa anche la zona di svincolo con il GRA.

Successivamente il Comune di Roma ha introdotto una modifica all'organizzazione della sezione trasversale della via Tiburtina che, in sintesi, sopprime il corridoio centrale dedicato ai bus, e presenta 2 carreggiate separate da spartitraffico. Ciascuna carreggiata è composta da due corsie da 3,25 m ed una corsia laterale in destra da 3,50 m dedicata agli autobus, oltre ad una serie di interventi di completamento e di ricucitura della viabilità di distribuzione nelle aree interne, ubicate ai lati della Tiburtina e finalizzati a scaricare quest'ultima da componenti di traffico che non le competono.

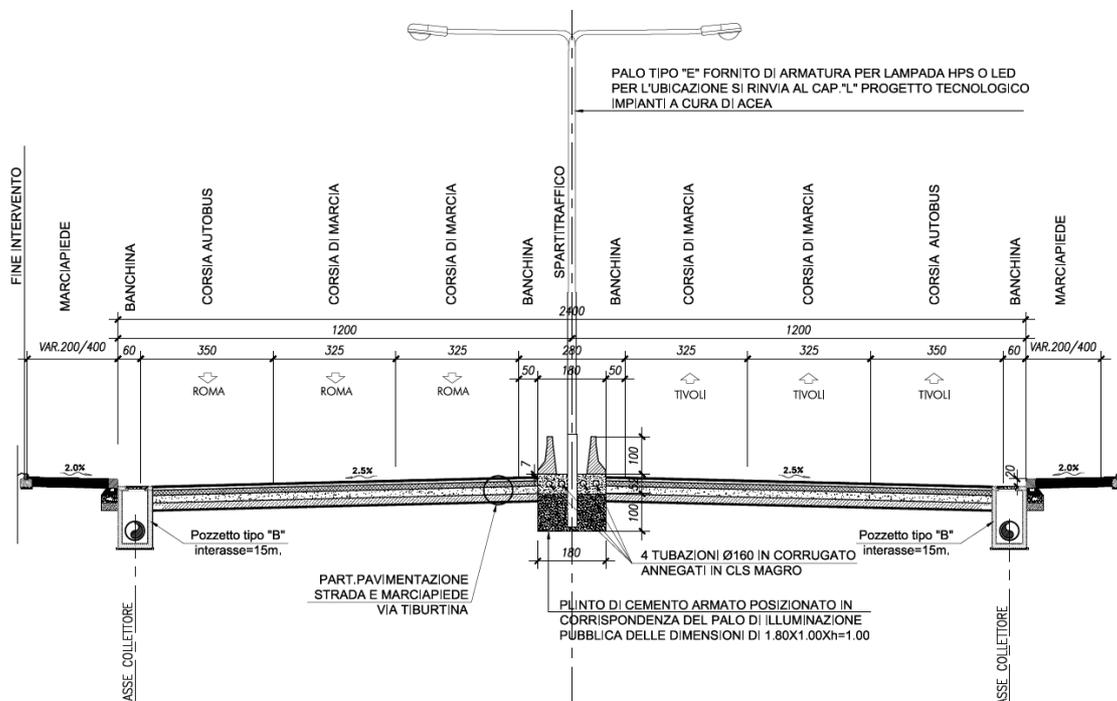


Figura 14: Sezione tipo adeguamento Via Tiburtina

Il progetto dell'adeguamento viario della via Tiburtina, si estende per 6.5 km lungo l'attuale tracciato stradale, compreso tra la fermata metro B di Rebibbia ed il confine tra il Comune di Roma ed il Comune di Guidonia in località Setteville. Come anticipato sopra, ad oggi tale progetto è in corso di realizzazione.

L'ampliamento interessa anche la zona di svincolo con il GRA. Di qui l'esigenza di adeguare l'opera di sottopasso dello stesso in relazione alla ampliata sezione stradale della Tiburtina, e, a causa della esiguità degli spazi disponibili, la necessità di ridefinire, almeno in parte, lo svincolo attuale.

4.2 L'adeguamento dello svincolo Tiburtina (I stralcio funzionale)

La configurazione attuale dello svincolo Tiburtina è il quadrifoglio semplice. E' costituito da quattro rampe dirette e quattro indirette dette a "cappio" con uscite ed entrate in destra che danno luogo a zone di scambio di lunghezze esigue

(dell'ordine dei 100 m sul GRA ed inferiori a 70 su via Tiburtina), che manifestano quotidianamente l'attuale stato di crisi.

L'intervento previsto dal I stralcio funzionale ha tenuto conto di diversi vincoli e condizionamenti di seguito sintetizzati:

- la sezione trasversale di Via Tiburtina che in corrispondenza dello svincolo è prevista in ampliamento di ulteriori due corsie (1 per senso di marcia);
- la tipologia “di pregio” delle aree circostanti la via Tiburtina, che, ancorché vincolate a fascia di rispetto per l'ampliamento stradale, sono costituite in buona parte da piazzali interni alle aziende e quindi “vitali” per le stesse;
- l'altimetria dello svincolo esistente, caratterizzato da rampe di modesti sviluppi, che correlata al franco attuale sotto l'opera (inferiore al dettato normativo) ed all'esiguità degli spazi ha condizionato la scelta progettuale;
- la presenza di numerosi pubblici servizi sotto la sede dell'attuale Via Tiburtina;
- l'esigenza di tenere aperte al traffico, durante l'esecuzione dei lavori, e con le minori soggezioni e riduzioni di corsia possibili, sia il GRA che la Tiburtina.

Come conseguenza delle geometrie di tracciato, è stato necessario sopprimere una rampa indiretta (cappio) rispetto all'attuale configurazione a quadrifoglio. La rampa dismessa corrisponde alla rampa denominata C al precedente paragrafo 3.2.

Sono state previste, inoltre, tre nuove rampe posizionate ad una distanza di circa 600-700m dall'attuale intersezione, che potenziano il funzionamento dello svincolo, e garantiscono durante la fase di cantiere tutte le manovre alternative allo schema attuale e la connessione con la viabilità locale esistente e di prossima realizzazione. In particolare, due di queste nuove rampe, in uscita dal GRA, hanno carattere definitivo e l'unica in ingresso al GRA è da intendersi provvisoria e limitata alla fase di cantierizzazione.

Nell'ambito dell'intervento è stata prevista, infine, una viabilità di collegamento tra via Armenise e la carreggiata interna del GRA, nonché la zona industriale prospiciente il GRA, ubicata in direzione Casal Monastero.

In funzione della localizzazione territoriale dei vari elementi di cui si compone l'infrastruttura stradale, l'intervento di progetto è inquadrabile secondo i seguenti ambiti:

- Zona svincolo;
- Rampa di inversione Nord
- Deviazione della viabilità interferita-Via Armenise;
- Rampe di uscita dal GRA.

Lo schema funzionale generale dell'intervento è illustrato nella figura successiva

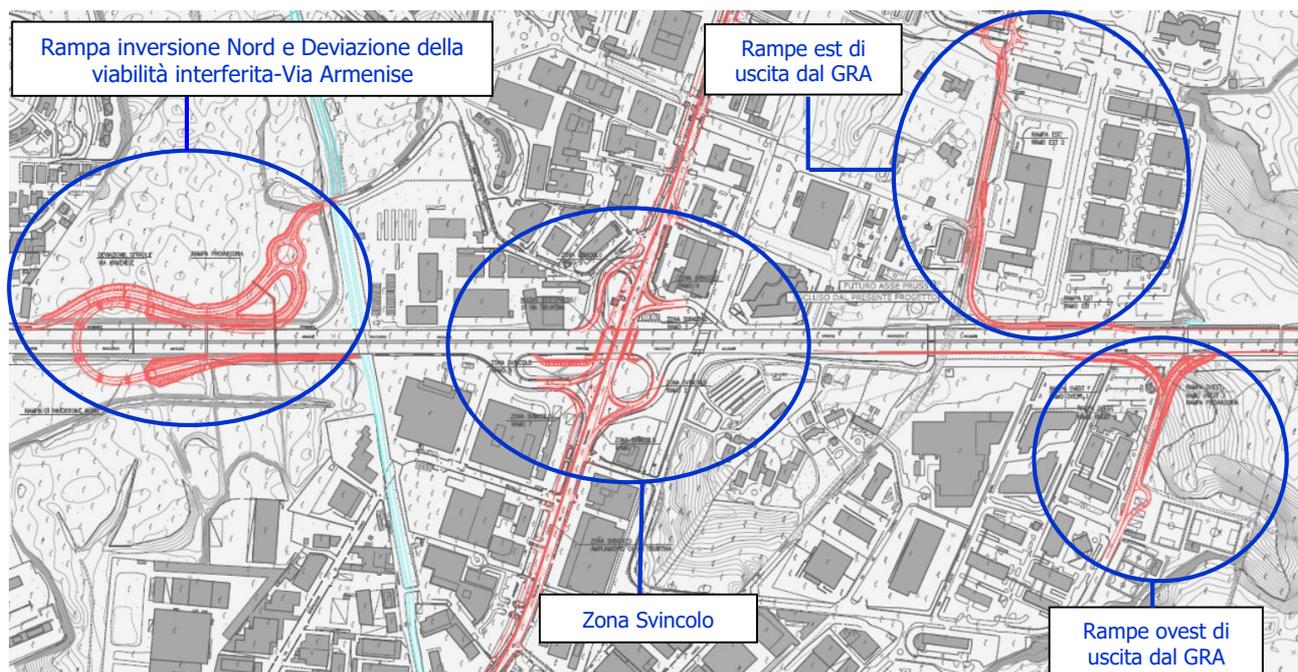


Figura 15: Planimetria di progetto del primo stralcio funzionale

Agli ambiti costituenti lo schema funzionale dell'intervento di potenziamento in oggetto, sono associati gli elementi e le manovre/collegamenti come sintetizzato nella tabella seguente.

Tabella 2: I stralcio funzionale: elementi e manovre/collegamenti

Ambito	Elemento	Manovre/Collegamenti	Note
Zona svincolo	Via Tiburtina	Collegamento stradale direzione Roma-Tivoli e direzione Tivoli-Roma	Adeguamento viabilità esistente
	Ramo 1	Diversione da Via Tiburtina direzione Roma-Tivoli ed immissione in GRA direzione Nord-Sud	Adeguamento ramo di svincolo esistente
	Ramo 2	Diversione da GRA direzione Nord-Sud ed immissione in Via Tiburtina direzione Roma-Tivoli	Adeguamento ramo di svincolo esistente
	Ramo 3	Diversione da Via Tiburtina direzione Roma-Tivoli ed immissione in GRA direzione Sud-Nord	Adeguamento ramo di svincolo esistente
	Ramo 4	Diversione da GRA direzione Sud-Nord ed immissione in Via Tiburtina direzione Roma-Tivoli	Adeguamento ramo di svincolo esistente
	Ramo 5	Diversione da Via Tiburtina direzione Tivoli-Roma ed immissione in GRA direzione Sud-Nord	Adeguamento ramo di svincolo esistente

Ambito	Elemento	Manovre/Collegamenti	Note	
	Ramo 6	Diversione da Via Tiburtina direzione Tivoli-Roma ed immissione in GRA direzione Nord-Sud	Adeguamento ramo di svincolo esistente	
	Ramo 7	Diversione da GRA direzione Sud-Nord ed immissione in Via Tiburtina direzione Tivoli-Roma	Adeguamento ramo di svincolo esistente	
Rampa di inversione Nord		Diversione da GRA direzione Sud-Nord ed immissione in GRA direzione Nord-Sud. Diversione dalla viabilità locale di Via G. Armenise ed immissione in GRA direzione Nord-Sud	Nuovo ramo di svincolo monodirezionale	
Deviazione della viabilità interferita - Via Armenise		Connessione della viabilità locale di Via G. Armenise alla Rampa di inversione Nord	Nuovo collegamento stradale in deviazione (adeguamento fuori sede) dell'esistente viabilità locale di Via G. Armenise in corrispondenza del tratto adiacente al GRA	
Rampe in uscita dal GRA (Zona Sud)	Rampe Ovest	Ramo Ovest 1	Diversione da GRA direzione Nord-Sud ed immissione nella viabilità locale di Via G. V. Bona	Nuovo ramo di svincolo monodirezionale
		Ramo Ovest 2	Collegamento tra Ramo Ovest 1 e la viabilità locale di Via G. V. Bona. Diversione da G. V. Bona ed immissione in GRA direzione Nord-Sud	Nuovo ramo di svincolo bidirezionale
		Ramo Ovest 3	Diversione da G. V. Bona ed immissione in GRA direzione Nord-Sud	Ramo di svincolo monodirezionale provvisorio
	Rampa Est	Ramo Est 1	Diversione da GRA direzione Sud-Nord ed immissione nella viabilità locale di Via Giovanni Sabatino	Nuova ramo di svincolo
		Ramo Est 2	Collegamento tra Ramo Est 1 e l'attuale viabilità locale di Via Zoe Fontana	Adeguamento in sede dell'attuale viabilità locale di Via Giovanni Sabatino

Di seguito la configurazione di ciascun ambito viene descritta nello specifico.

Zona svincolo

Nell’ambito denominato “Zona svincolo”, è previsto l’adeguamento e la rifunzionalizzazione dell’attuale svincolo di connessione tra il GRA e la Via Tiburtina e l’adeguamento, con ampliamento dell’attuale sezione trasversale, di Via Tiburtina.

Gli interventi previsti in corrispondenza dell’attuale svincolo GRA-Tiburtina riguardano l’adeguamento della sezione trasversale e l’adeguamento dell’andamento plano-altimetrico delle rampe esistenti al fine di garantire la congruenza con l’intervento di allargamento di Via Tiburtina.

L’adeguamento della sezione trasversale prevede la demolizione dell’opera di scavalco esistente e la realizzazione di una nuova opera con struttura mista acciaio-calcestruzzo. La nuova opera di scavalco presenta uno schema statico di trave continua su 3 appoggi, con campate di luce pari a 19.10.

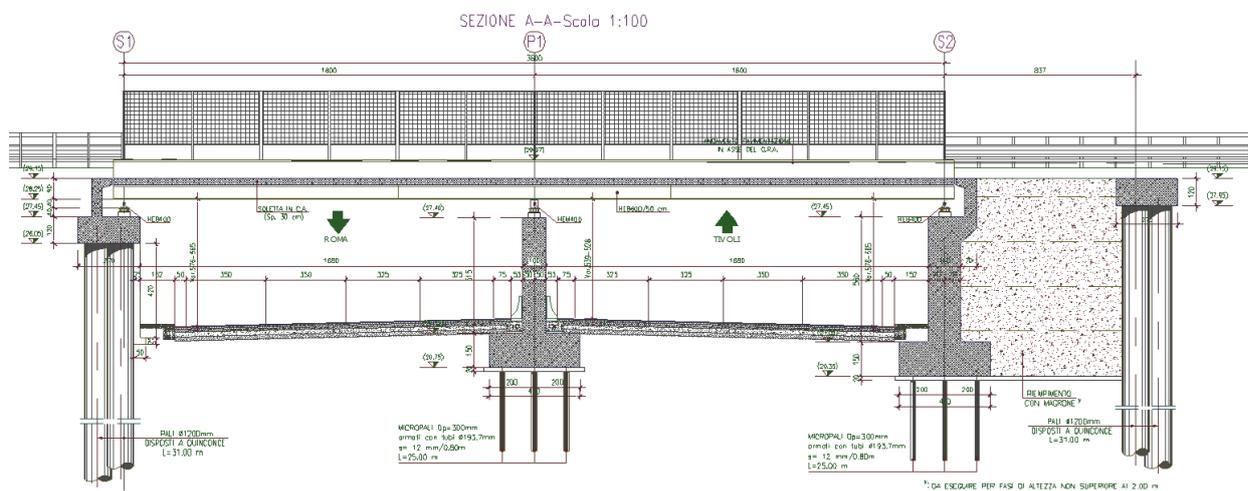


Figura 16 - Opera di sovrappasso Tiburtina - Sezione longitudinale

La nuova configurazione plano-altimetrica dello svincolo ricalca lo schema funzionale esistente, con soppressione dell’attuale rampa di diversione dal GRA direzione Nord ed immissione in Via Tiburtina direzione Roma. Le manovre corrispondenti all’attuale rampa soppressa saranno garantite attraverso la “Rampa di inversione Nord”.

La configurazione dell’ambito “Zona svincolo” è illustrata nella figura seguente.

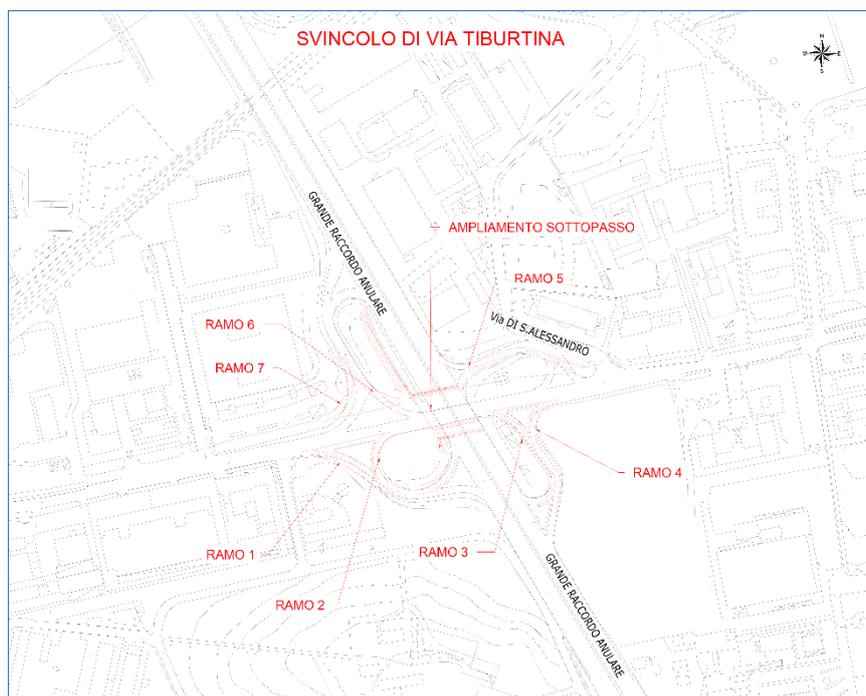


Figura 17: I stralcio funzionale: Svincolo Tiburtina

Rampa di inversione nord

La rampa monodirezionale denominata “Rampa di inversione nord” (o di ritorno) è ubicata circa 500 m a nord dello svincolo. Attraverso la “Rampa di inversione Nord”, viene consentita la manovra di diversione da GRA direzione Sud-Nord ed immissione in GRA direzione Nord-Sud e, attraverso la percorrenza di un tratto del GRA lungo la direzione Nord-Sud (di estensione pari allo sfalsamento, pari circa 600 m), la successiva immissione in Via Tiburtina direzione Tivoli-Roma.

È stato previsto, inoltre, come intervento connesso ai lavori di ampliamento di via Tiburtina a Cura del Comune di Roma, una viabilità di collegamento (“Deviazione Via Armenise”) tra via Armenise e la carreggiata interna del GRA, nonché la zona industriale prospiciente il GRA, ubicata in direzione Casal Monastero. Tale viabilità, a doppio senso nell’assetto corrispondente al 1° stralcio funzionale, è interconnessa alla viabilità esistente di Via Armenise attraverso l’intersezione “Rotatoria Armenise”. Lo schema funzionale si completa con una rampa provvisoria, denominata “Rampa provvisoria su Rampa di inversione Nord” che interconnette Via Armenise con la “Rampa di inversione Nord”.

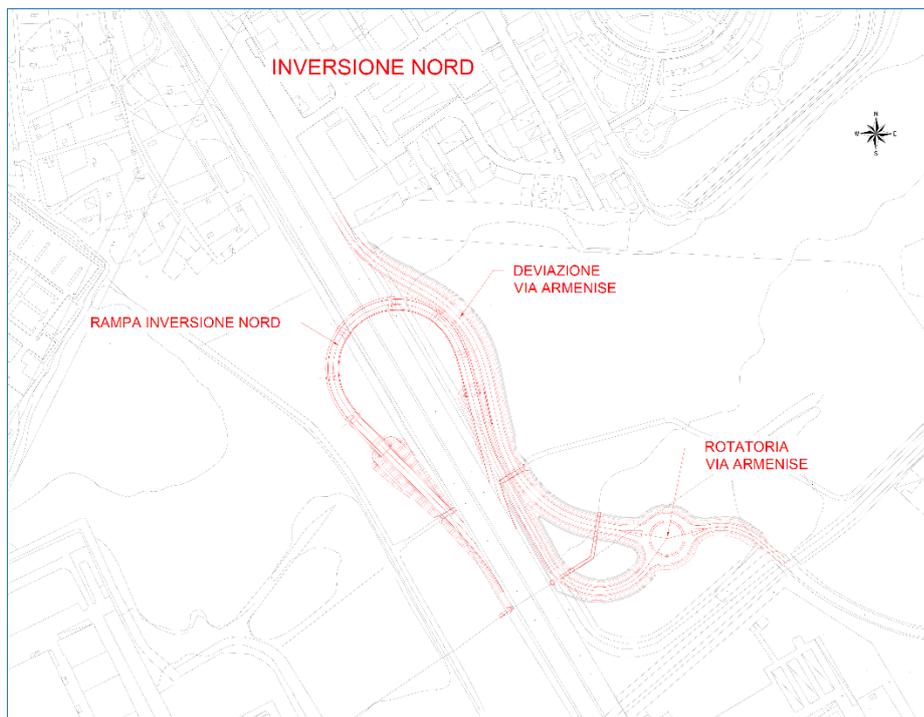


Figura 18: I stralcio funzionale: Rampa di inversione nord

Rampe in uscita dal GRA

Poiché la circolazione sul GRA in corrispondenza dell’opera di attraversamento sulla Tiburtina prevede sempre 3 corsie/senso, al fine di poter disporre di tutte le corsie per il traffico passante, si è ritenuto necessario evitare che nella zona dei lavori avvengano manovre di immissione, scambio o diversione. Per tale motivo si è ipotizzato di interdire temporaneamente tutte le manovre di entrata/uscita indiretta, sostituendole con manovre e percorsi alternativi. Tale sistemazione è possibile previa realizzazione di ulteriori due nuove rampe posizionate a sud dell’attuale intersezione ad una distanza di circa 600-700m, che potenziano il funzionamento dello svincolo, e garantiscono durante la fase di cantiere tutte le manovre alternative allo schema attuale e la connessione con la viabilità locale esistente e di prossima realizzazione.

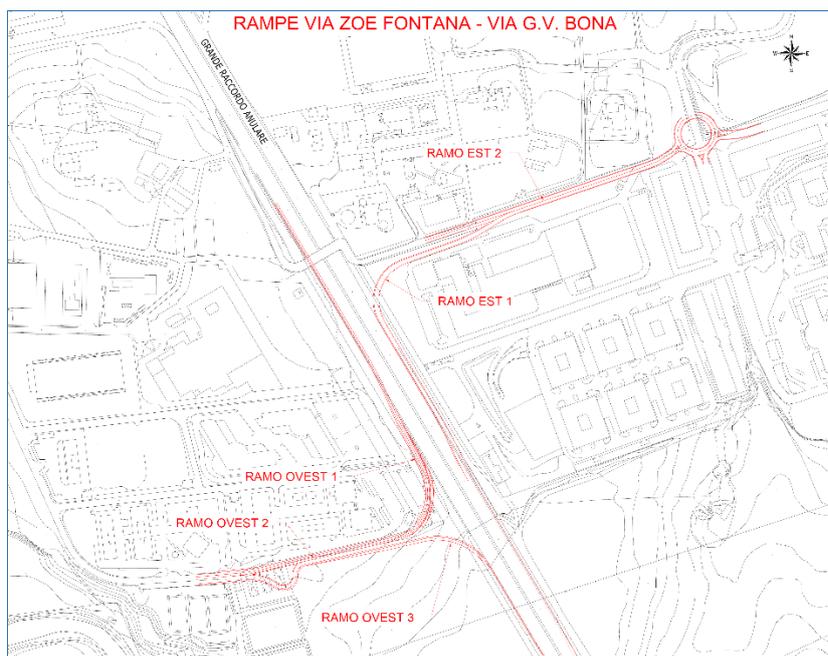


Figura 19: I stralcio funzionale: Rampa est e ovest

Le due rampe, in diversione dal GRA, denominate rispettivamente “Rampa Est” e “Rampa Ovest”, consentono le seguenti manovre e collegamenti:

- Rampa Est: Diversione da GRA carr. esterna ed immissione nella viabilità locale di Via Giovanni Sabatino, corrispondente al futuro asse PRUSST. Il collegamento definito dalla Rampa Est si compone di due rami denominati, rispettivamente, “Ramo Est 1”, corrispondente ad una rampa di svincolo monodirezionale diretta, e “Ramo Est 2”, corrispondente all’adeguamento dell’attuale viabilità di Via Giovanni Sabatino. Per il “Ramo Est 2” è prevista la connessione all’attuale viabilità locale costituita da Via Zoe Fontana attraverso una intersezione a rotonda.
- Rampa Ovest: Diversione da GRA carr. interna ed immissione nella viabilità locale di Via G. V. Bona. Il collegamento definito dalla Rampa Ovest si compone di due rami denominati, “Ramo Ovest 1”, corrispondente ad una rampa di svincolo monodirezionale diretta, e “Ramo Ovest 2”, corrispondente ad una rampa di svincolo bidirezionale che interconnette il “Ramo Ovest 1”, l’attuale viabilità di Via Giovanni Sabatino e la “Rampa Ovest 3”, a carattere provvisorio, che consente l’immissione nel GRA in direzione Sud durante le fasi realizzative delle rampe dello svincolo.

5 OBIETTIVI E CRITICITA' DEL PROGETTO DI POTENZIAMENTO

5.1 Finalità del progetto

In continuità con l'allargamento della via Tiburtina, il progetto definitivo del **II stralcio funzionale** ha come principale obiettivo l'alleggerimento del traffico veicolare lungo il GRA, sgravandolo delle manovre di attraversamento e connessione con le viabilità esterne o interferenti. L'attuale sede dell'Autostrada 90, a tre corsie per senso di marcia, realizzata negli anni '90, risulta oramai ampiamente insufficiente, con condizioni prossime alla saturazione.

La figura di seguito riportata, estratta dallo Studio di traffico allegato al Progetto Definitivo, graficizza la velocità media di percorrenza degli archi della rete appartenente all'area di studio. Si osserva che complessivamente i veicoli percorrono la rete a una velocità molto inferiore rispetto al limite. Per le viabilità locali e residenziali non è un indicatore rilevante dati i bassi limiti di velocità e la loro funzione, mentre per la viabilità principale costituisce un indicatore di considerevoli livelli di congestione.

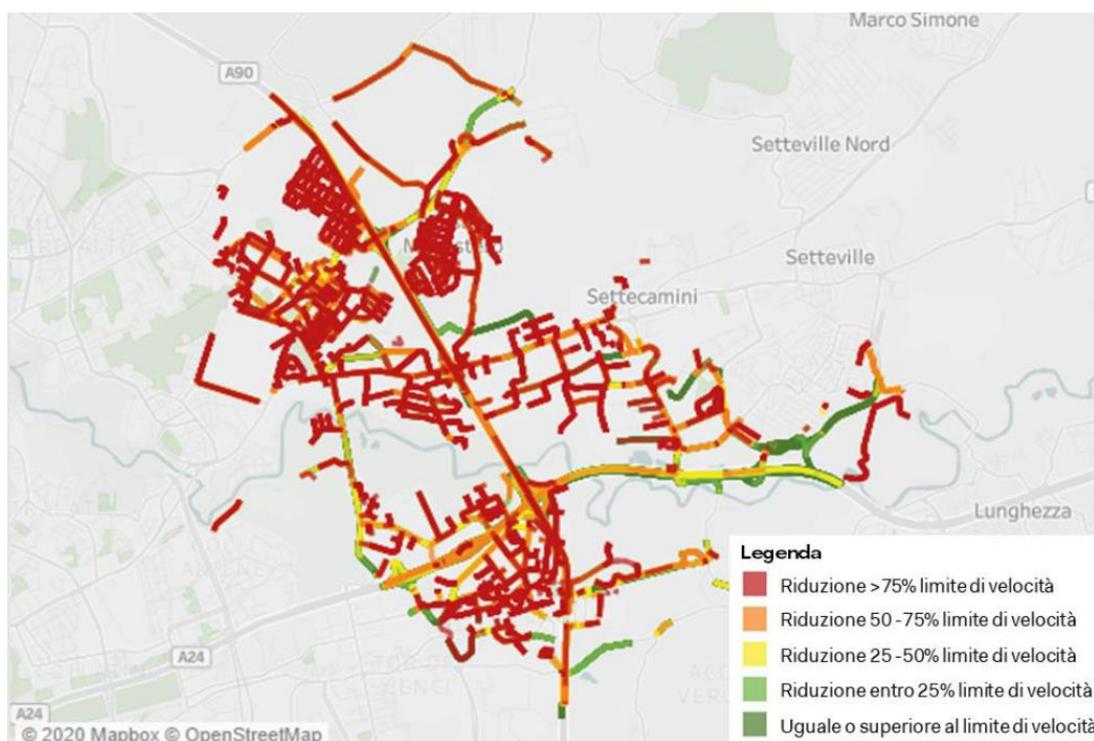


Figura 20: Analisi della velocità media negli archi della rete

La congestione della rete stradale influisce negativamente sia sulla qualità dell'ambiente (inquinamento atmosferico e acustico) sia sulla sicurezza dei viaggiatori. Dalla elaborazioni dei dati ISTAT 2019 relativi alla regione si rileva che l'autostrada A90 (GRA) occupa il primo posto per tasso di incidenti, con 581 incidenti.

Allo scopo di migliorare le condizioni del traffico nel tratto di GRA in esame, il progetto prevede sostanzialmente la realizzazione di due complanari, una in carreggiata interna e l'altra in carreggiata esterna, per tutto il tratto compreso tra Casal Monastero e la A24.

5.2 Vincoli e interferenze esistenti

Il progetto si inserisce in un contesto territoriale caratterizzato dall'esiguità di spazi liberi e dalla presenza di numerose interferenze sia naturali che artificiali che hanno fortemente condizionato le scelte di progetto.

Nello specifico nell'area di progetto si possono distinguere le seguenti tipologie di vincolo o interferenza:

- le superfici edificate non assoggettabili a esproprio
- la viabilità esistente principale ossia la via Tiburtina e gli svincoli 12 e 14, e secondaria ossia la rete viaria minore che si sviluppa a ridosso del GRA
- i corsi d'acqua: il fosso di Pratolungo e il fiume Aniene
- i sottoservizi

Nella cartografia di seguito riportata sono evidenziate le principali criticità con cui il progetto si relizza:



Figura 21 Individuazione delle principali interferenze di progetto

L'area evidenziata in grigio immediatamente a ridosso del GRA sul lato esterno è densamente urbanizzata e risulta direttamente adiacente alla carreggiata in rilevato del GRA delimitata da muri di sostegno.

Da tale vincolo deriva l'impossibilità di inserire la complanare esterna al fianco dell'attuale tracciato del GRA. Il progetto quindi ha necessariamente previsto lo spostamento dell'asse del GRA verso la carreggiata interna, utilizzando parte dell'attuale sede per l'inserimento della complanare.

In corrispondenza dello svincolo Tiburtina, anche il lato interno del GRA è caratterizzato dall'esiguità di spazi liberi. Tale circostanza ha rappresentato un ulteriore vincolo di progetto nella riconfigurazione delle manovre di svincolo a valle dell'inserimento delle complanari e del disassamento dell'Autostrada.

In figura sono inoltre evidenziate due viabilità secondarie che attraversano e/o si sviluppano in adiacenza al GRA: via Armenise e via Sabatino. Con l'inserimento delle complanari, tali viabilità vengono interferite. Il progetto ha quindi dovuto tenere conto della necessità di ripristinare i collegamenti ad oggi consentiti da tali viabilità minori.

In azzurro sono poi individuati i corsi d'acqua che attraversano il GRA nel tratto in esame: il Fosso di Pratolungo e il fiume Aniene. La presenza dei due fiumi ha vincolato ulteriormente le scelte di progetto. Infatti le norme tecniche delle costruzioni prescrivono che, in corrispondenza dei corsi di acqua, le nuove opere garantiscano un franco minimo di 1.50 m rispetto al livello di piena del fiume. Inoltre qualora fosse necessario realizzare pile in alveo, la luce netta minima tra pile contigue, o fra pila e spalla del ponte, non deve essere inferiore a 40 m misurati ortogonalmente al filone principale della corrente.

Infine nella cartografia sopra riportata sono evidenziati i principali sottoservizi interferenti con il progetto. Si segnala in particolare la presenza di un gasdotto, indicato in viola, che si sviluppa immediatamente a ridosso e parallelamente al GRA. Trasversalmente al GRA, indicato con tratteggio nero, è anche evidenziato l'asse di un fascio tubiero individuato in prossimità dello svincolo Tiburtina.

6 RILIEVI, STUDI ED INDAGINI

6.1 Archeologia

Lo studio archeologico condotto per il presente Progetto Definitivo è realizzato in ottemperanza all'art. 25 del D. Lgs. n. 50/2016, che ha inglobato i precedenti artt. 95 e 96 del D. Lgs. n. 163/2006 sulla verifica preventiva dell'interesse archeologico. Lo studio ha come finalità quella di fornire indicazioni sull'interferenza tra l'opera in progettazione e le possibili preesistenze archeologiche nell'area di intervento, tramite l'analisi dei dati territoriali e storico-archeologici, l'accertamento preventivo dell'interesse archeologico della stessa e la redazione di una **Carta del Rischio o Potenziale Archeologico**, che costituendo l'esito delle indagini indirette effettuate, rappresenta strumento essenziale per una progettazione infrastrutturale che consenta e garantisca la tutela e la salvaguardia del patrimonio archeologico.

L'area ricadente lungo il tracciato della circonvallazione orientale tra gli svincoli di Casal Monastero e Torre S. Eusebio, alla destra idrografica del fiume Aniene, è interessata da una lunga frequentazione umana che le indagini archeologiche, seppur non sistematiche, hanno contribuito a ricostruire. Lo stato degli studi e delle ricerche di ambito archeologico risulta particolarmente approfondito solo a partire dagli Anni Novanta, quando le attività di indagini preventive hanno avuto inizio.

Per il periodo preistorico, il giacimento più importante rinvenuto è quello di Setteville, frazione di Guidonia, datato al Neolitico, tuttavia il contesto territoriale preso in esame appare insediato dall'uomo senza soluzione di continuità a partire dal periodo repubblicano, con una maggiore densità soprattutto nell'età imperiale, quando l'agro romano gravitante nel bacino dell'Aniene ed intorno alla via Tiburtina rientra nel *network* del commercio agricolo, del tufo e della pozzolana con Roma. Le presenze archeologiche note si riferiscono in maggioranza a ritrovamenti di impianti di estrazione di blocchi di tufo e pozzolana, attività antiche di lavori agricoli, a sistemi di drenaggio dell'acqua piovana, a tratti della Viabilità romana principale (via Tiburtina) e secondaria (diverticoli), a necropoli, anche se sicuramente il ritrovamento principale è quello della villa romana di Via Carciano (PA13) e quella di Casale Bonanni (PA20).

Dopo un'inevitabile contrazione del popolamento in epoca tardoantica ed altomedievale, che vede l'abbandono delle *villae* romane che presentano frequentazione solo di tipo sepolcrale, l'occupazione di questa porzione di territorio vede nuovo slancio a partire dal XIII secolo, con la costruzione di innumerevoli casali e torri a controllo della viabilità fluviale e terrestre. I toponimi riferibili a questa occupazione segnano ancora le località dell'area, seppur spesso resta solo il ricordo nella toponomastica viaria moderna. Si pensi solo a “Torre dei Cavallari”, “Tor Cervara”, Torre Sant'Eusebio”, “Casale Monastero”, “Torre di Pratolungo”, solo per citarne alcuni. Una frequentazione rurale intensiva di tutto il territorio, attestata senza soluzione di continuità fino alla grande urbanizzazione degli anni Sessanta-Ottanta.

6.2 5.4 Geologia, geomorfologia e idrogeologia

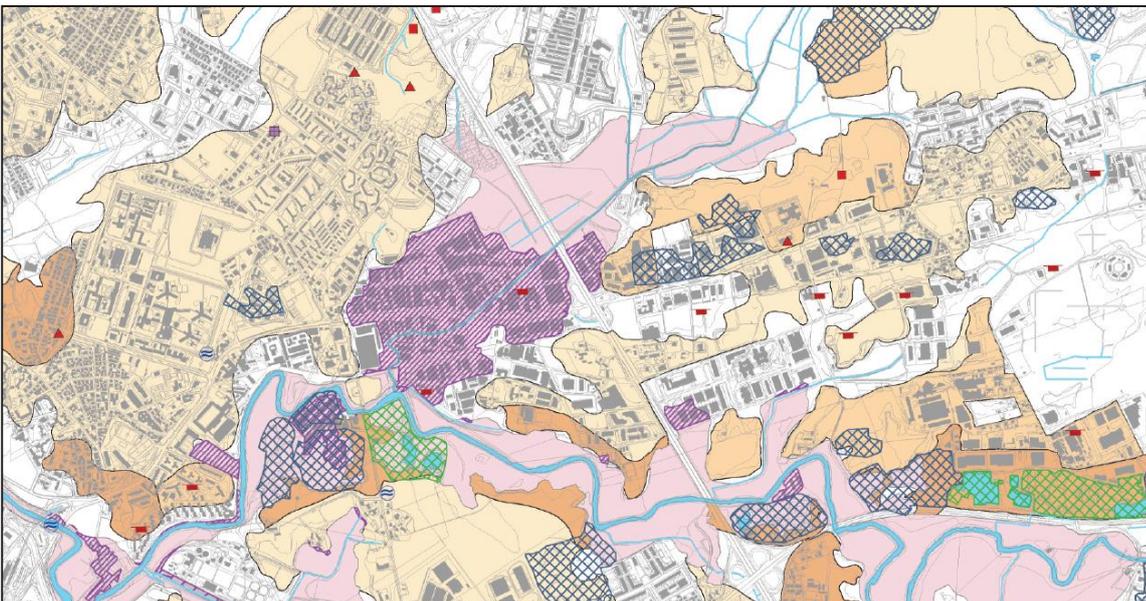
Da un punto di vista geologico, nell'area in esame affiorano prevalentemente litologie appartenenti ai depositi alluvionali dell'Aniene e del Fosso di Pratolungo e alle formazioni vulcaniche dell'apparato vulcanico dei Colli Albani (Pozzolane rosse, grigie, e Tufo lionato) e in una minor porzione all'Apparato Sabatino (Tufo di Sacrofano) affioranti nel settore nordoccidentale. I prodotti distali di entrambi i distretti vulcanici convergono in quest'area colmando paleomorfologie preesistenti alla loro messa in posto, originatesi nelle fasi glacio-eustatiche pleistoceniche.

Le formazioni vulcaniche si presentano in prevalenza incoerenti da sabbioso limose a limoso sabbiose e localmente litoidi (in sinistra dell'Aniene e in minor parte in destra) mentre le alluvioni recenti dei corsi d'acqua presenti sono costituite da un'alternanza di depositi fini siltoso-argillosi a livelli sabbiosi e a livelli torbosi a diversa profondità.

I terreni pleistocenici recenti poggiano in contatto erosivo con i sottostanti depositi continentali costituiti da conglomerati, ciottoli, sabbie e limi di ambiente fluviale e palustre ad elementi vulcanici, con paleosuolo attribuibili alla Formazione di S. Cecilia. Quest'ultima poggia in parte sui depositi continentali della Formazione del Fosso della Crescenza caratterizzata da ghiaie calcaree da arrotondate a sub arrotondate in matrice sabbioso limosa intercalate ad argille grigio verdastre e sabbie fini limose; e in parte sul substrato marino pliocenico riconducibile alle argille marnose grigio azzurre della Formazione di Monte Vaticano.

Sotto l'aspetto geomorfologico, le ampie aree urbanizzate hanno obliterato i connotati morfologici dell'area in esame che risulta caratterizzata da modesti rilievi di forma più o meno regolare, le cui quote si aggirano sui 40 m s.l.m., separati da zone pianeggianti corrispondenti alle valli del F. Aniene e del Fosso di Pratolungo (affluente in destra). I principali elementi geomorfologici sono orli di scarpata, localizzati all'interno delle formazioni tufacee, di cui alcuni riconducibili a elementi residui di antiche cave e fronti di scavo (vedi figura seguente in cui si evidenziano le aree a diversa probabilità di esistenza di cavità sotterranee artificiali antiche o recenti). Pur non evidenziando vuoti stratigrafici o materiali di riporto profondo nei sondaggi eseguiti, considerando le numerose attività antropiche sotterranee antiche e recenti, non è possibile escludere la presenza di cavità e cunicoli non rilevati, rinvenibili in particolare in corrispondenza dei depositi piroclastici, sia tufacei che pozzolanacei.

L'assetto idrogeologico dell'area è caratterizzato da un predominante complesso idrogeologico delle vulcaniti e piroclastiti albane, sovrastante, ed in continuità idraulica, il complesso dei depositi pleistocenici continentali. A causa delle differenti litologie piroclastiche più o meno coerenti, il complesso più superficiale è caratterizzato in parte da una permeabilità secondaria medio-bassa (colate laviche o tufi litoidi) e in parte da una permeabilità primaria medio-alta nei depositi incoerenti che costituiscono nell'insieme un acquifero a falda libera alimentato principalmente delle precipitazioni. Inoltre, considerando la forte eterogeneità di questi litotipi, e le frequenti eteropie laterali e verticali, si possono determinare acquiferi imprigionati.



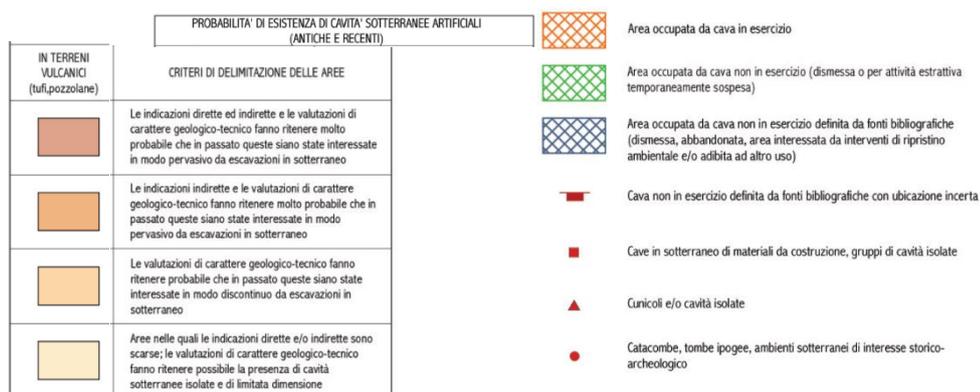


Figura 22 Stralcio della carta geomorfologica del PRG di Roma (Tav. G9.2.06)

Il complesso idrogeologico continentale sottostante, piuttosto eterogeneo e caratterizzato da alternanze di limi argillosi, sabbie e ghiaie, presenta più acquiferi sovrapposti verticalmente a falde confinate dando origine a un sistema multifalda. Alla base di quest'ultima unità descritta è presente il substrato impermeabile delle argille plioceniche della Formazione di Monte Vaticano, che costituiscono, per il loro elevato spessore, e per il bassissimo grado di permeabilità un vero e proprio acquicludo continuo.

La direzione di flusso della falda è stata desunta dalle letture dei piezometri, effettuate nel febbraio 2021, installati per il presente livello progettuale, ed ha direzione prevalente NE-SW.

Codice sondaggio	Quota sondaggio	Soggiacenza	Quota assoluta falda
	<i>m s.l.m.</i>	<i>m da p.c.</i>	<i>m s.l.m.</i>
S02-PZ	31,27	7,20	24,07
S04-PZ	37,23	17,13	20,10
S06-PZ	23,46	3,15	20,31

Questo assetto è da considerarsi comunque temporaneo, in quanto, durante periodi maggiormente piovosi, il settore centrale, più alto topograficamente e in cui affiorano i litotipi vulcanoclastici, manifesterebbero un andamento delle equipotenziali divergente con flussi idrici verso l'Aniene e il Fosso di Pratolungo.

In quest'ultimo settore si ravvisa la presenza di un'area umida, in corrispondenza dei depositi alluvionali, con locale presenza di acqua stagnante in destra del fosso (VEDI FOTO PER UBICAZIONE), dove si riscontra una bassissima o nulla circolazione delle acque superficiali. Quindi, considerando quanto osservato, e in mancanza informazioni pregresse sul monitoraggio stagionale della falda, si precisa come la stessa sia da considerarsi alla quota del piano campagna (alla base del rilevato stradale).



Figura 23 Evidenze di acque stagnanti nel canale in destra del Fosso di Pratolungo

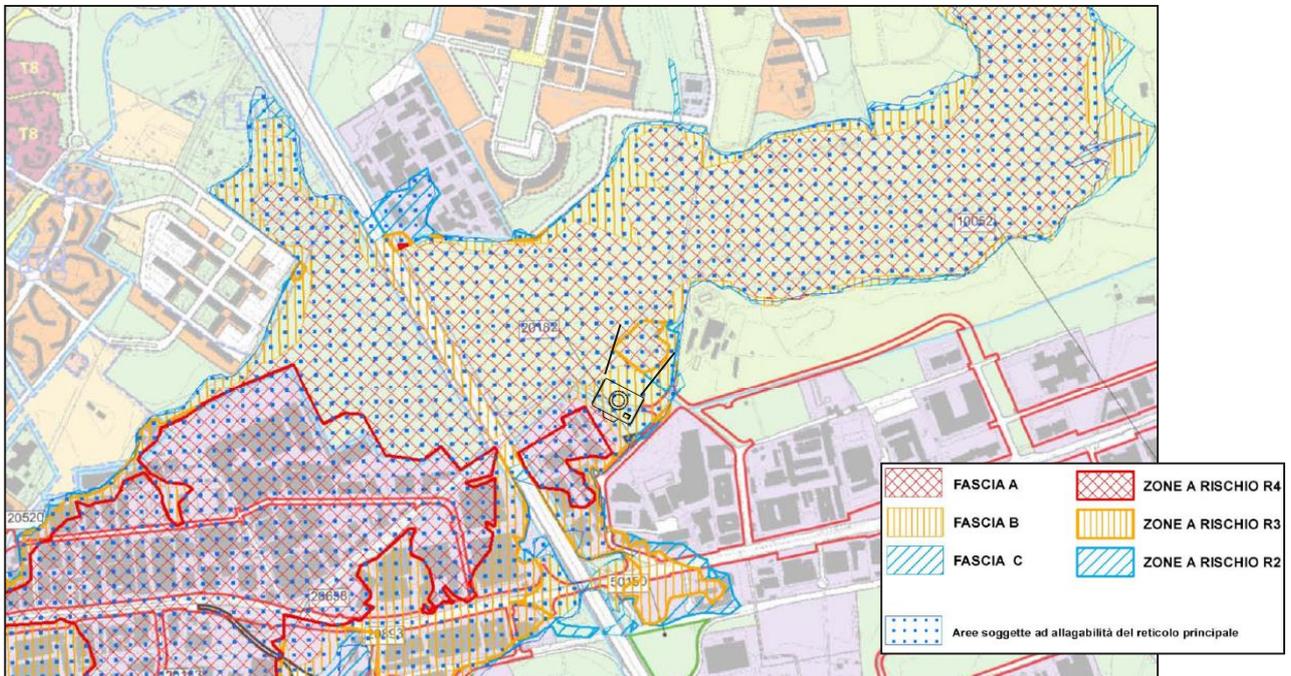
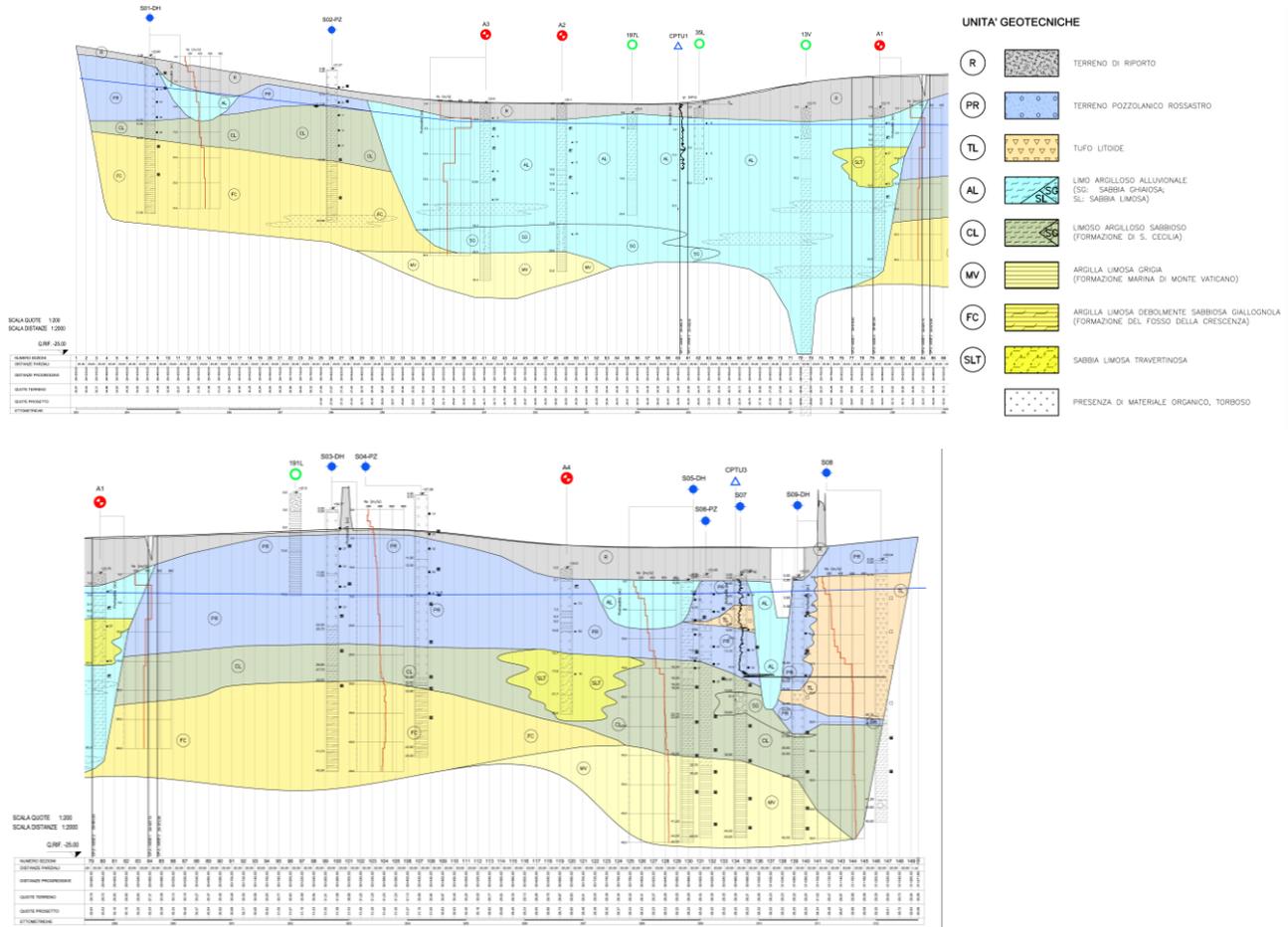


Figura 24 Stralcio delle “Fasce fluviali e zone a rischio del reticolo secondario” (PAI-foglio 12) con ubicazione foto immagine precedente

6.3 Geotecnica

Nell’ambito del progetto è stata effettuata una campagna di indagini geognostiche finalizzata alla determinazione delle caratteristiche geotecniche e alla definizione stratigrafica in chiave geo-litologica, nonché al prelievo di campioni di terreno finalizzati ad attività di caratterizzazione ambientale ai fini del reimpiego come sottoprodotto. Le attività di cantiere si sono espletate nel periodo gennaio-marzo 2021.

Sulla base dei risultati delle indagini condotte è stato costruito il profilo geotecnico dell’asse di progetto di seguito riportato:



Nella Relazione Geotecnica generale sono inoltre illustrate nel dettaglio le seguenti tematiche:

- inquadramento geologico, morfologico, idrogeologico;
- descrizione delle indagini geotecniche eseguite in sito ed in laboratorio, rilievo del livello di falda;
- definizione delle unità geotecniche interferenti con le opere;
- descrizione dei criteri in base ai quali sono stati interpretati i risultati delle indagini geotecniche; interpretazione dei risultati delle indagini geotecniche e definizione dei parametri geotecnici, in termini di proprietà fisiche e meccaniche (resistenza al taglio e deformabilità), per le varie unità geotecniche;
- classificazione sismica del sito; definizione della categoria sottosuolo sismica;
- analisi del rischio di potenziale liquefazione dei terreni;

- valutazione capacità portante pali di fondazione, valutazione del momento adimensionale lungo il fusto del palo e determinazione parametro alfa;
- analisi dei cedimenti dei rilevati e loro decorso nel tempo;
- verifiche di stabilità delle scarpate dei rilevati e delle trincee;
- piani di posa.

6.4 Idrologia e idraulica

Nell'area di interesse il reticolo idrografico di superficie è riferito a due Bacini principali:

- Bacino idrografico del Fosso di Pratolungo
- Bacino idrografico del fiume Aniene

Il *fosso di Pratolungo* è un affluente in destra idraulica del fiume Aniene con una superficie del bacino idrografico apparente di circa 70 km² e con l'asta principale che misura circa 17 km. Le quote del bacino vanno da un massimo di circa 415 m s.l.m. a circa 20 m s.l.m. misurato in prossimità della confluenza con il fiume Aniene.

Il fosso di Pratolungo presenta una situazione molto critica prima della confluenza in Aniene in corrispondenza di una ampia zona industriale sorta senza rispetto delle distanze dal reticolo idrografico. Le aree antropizzate poste a valle del GRA ubicate presso la confluenza Aniene/Pratolungo sono infatti interessate, anche per modesti eventi meteorici, da allagamenti di notevole intensità, il Fiume Aniene viene interessato da importanti innalzamenti dei livelli dei corsi di acqua con conseguenti esondazioni diffuse su tutto il territorio del suo bacino.

In particolare le esondazioni del fosso di Pratolungo si sono verificate nei pressi della sua foce andando ad allagare diversi stabilimenti artigianali, commerciali e industriali insistenti a ridosso della via Tiburtina all'altezza del G.R.A.

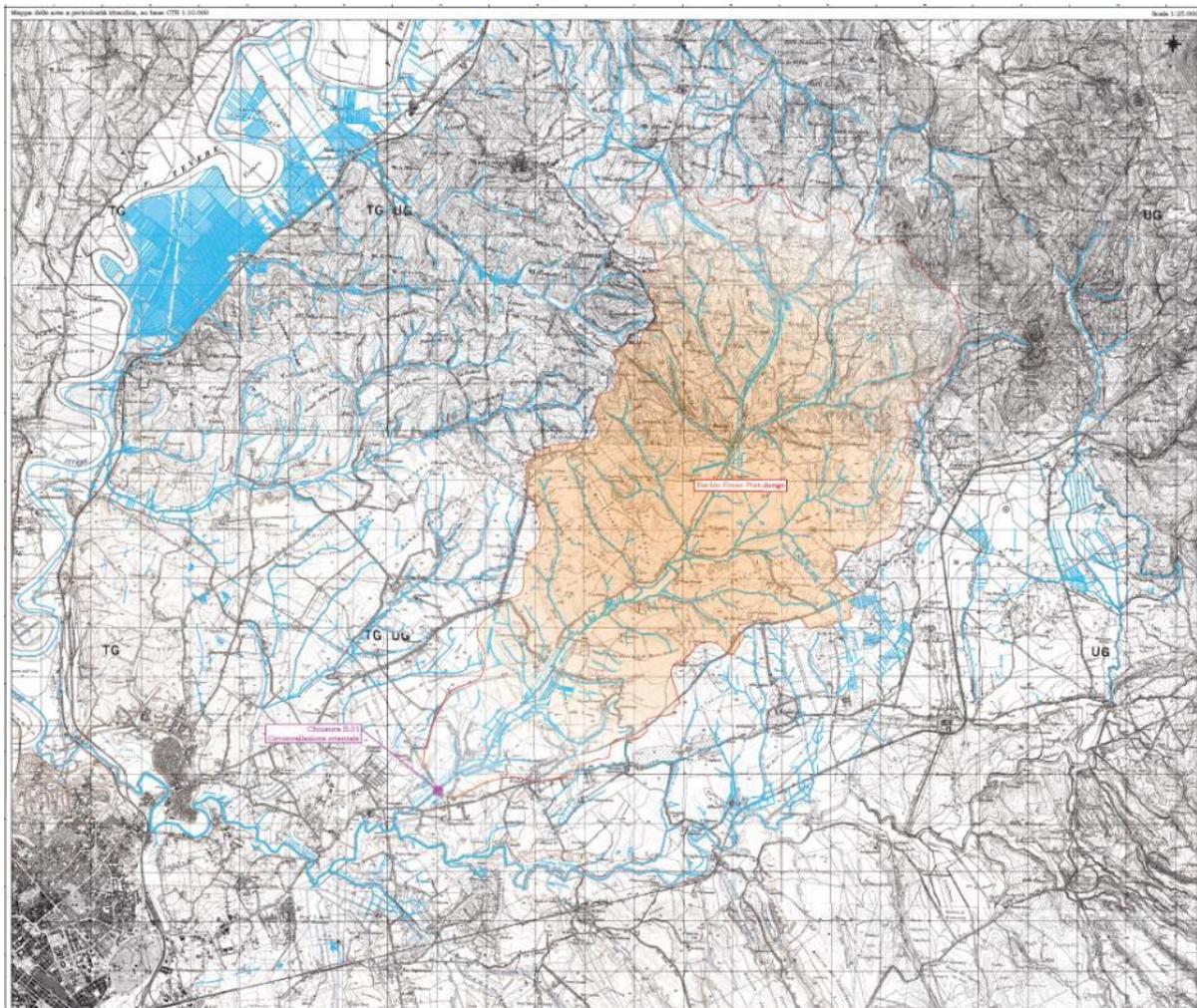


Figura 25 Carta dei Bacini Idrografici - Fosso di Prato Lungo

Il fiume Aniene nasce dai Monti Simbruini, ai confini tra Lazio e Abruzzo: il suo corso, lungo circa 99 km, attraversa il territorio di 17 Comuni, Roma compresa, fino a confluire nel Tevere.

L'Aniene costituisce un particolare sottobacino del Tevere con un'estensione complessiva di circa 1.450 kmq, pari a circa l'8% dell'intera area interessata dal fiume Tevere.

Il bacino è costituito dai versanti prospicienti la valle dell'Aniene dei Monti Simbruini, dei Lucretili, dei Ruffi e dei Prenestini, nonché di una parte del complesso del vulcano laziale. Nel suo corso il fiume attraversa territori molto differenti tra di loro, sia dal punto di vista geomorfologico che per la pressione antropica che li caratterizza.

L'intero corso del fiume viene convenzionalmente suddiviso in tre parti, che comprendono differenti e caratteristici sottosistemi di paesaggio: l'Alto corso, il Medio corso ed il Basso corso (area di riferimento progettuale).

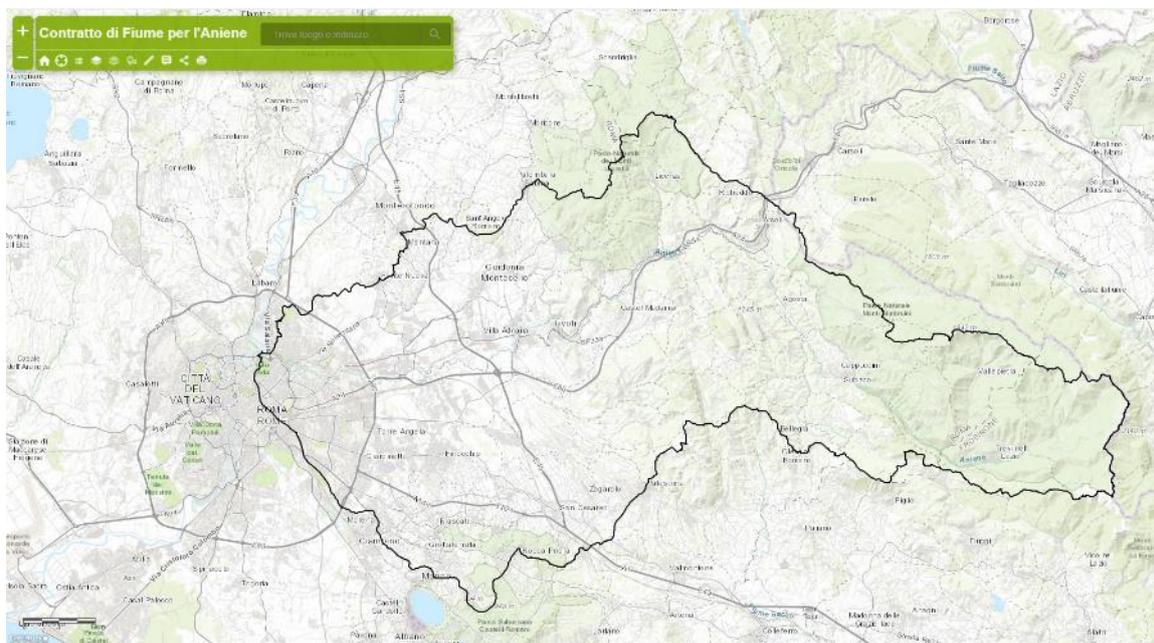


Figura 26 Carta dei Bacini Idrografici - Fiume Aniene

Le problematiche attese alla componente riguardano l’assetto del deflusso delle acque e il controllo ambientale del sistema reticolo acque superficiali.

Il Fosso di Pratolungo è una incisione alquanto estesa che da nord-est raggiunge il fiume Aniene e investe un bacino di campi e coltivi sottolineati da macchie arboree e filari. Lungo il corso delle acque il fosso è segnato da modesti attraversamenti interpoderali e da un’opera di traversa mobile e impianto di idrovora che entra in funzione in presenza di piena dell’Aniene.



Nel tratto in esame la Regione Lazio ha finanziato la costruzione di una cassa di laminazione a monte del GRA sul Fosso di Pratolungo: l’opera, laminando le portate in arrivo da monte, ha la finalità di difesa e mitigazione del rischio idraulico, soprattutto rispetto ai quartieri urbanizzati ora allagabili.

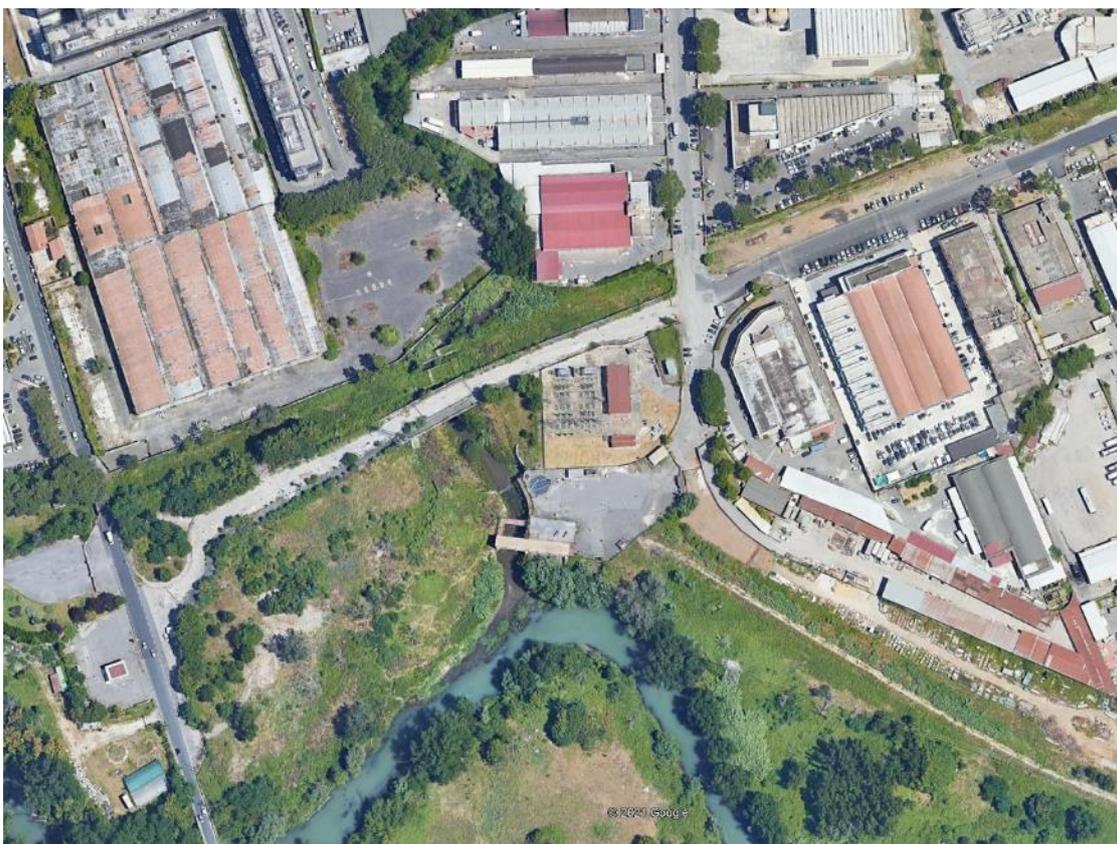


Figura 27 Immissione del fosso di Pratolungo nel fiume Aniene

Per quanto attiene al fiume Aniene si sottolinea che il territorio di Bacino di detto fiume è molto più vasto e, come già citato, comprende differenti e caratteristici sottosistemi di paesaggio; nel tratto a noi più prossimo interessano gli effetti dell'intero bacino che si riversano sul Basso corso del fiume.

Qui il fiume si trova costretto tra la A24 di penetrazione urbana e l'area urbana stessa, in un contesto ancora di naturalità controllata da aree di coltivi e filari di alberature e vegetazione ripariale.

Le opere in progetto interferiscono con il Fosso di Pratolungo e con il fiume Aniene. In corrispondenza del Fosso di pratolungo è stato previsto un prolungamento lato carreggiata interna dell'esistente sottopasso idraulico. Tale prolungamento contiene l'allargamento del GRA e la complanare interna.

Il fiume Aniene è attraversato dalle due complanari per le quali sono stati previsti due ponti di luce pari a 78 m (complanare esterna) e 69 m (complanare interna), idonee al superamento dell'alveo nel rispetto dei franchi in condizioni di massima piena duecentennale.



Figura 28 Basso corso del fiume Aniene

6.5 Analisi trasportistica

La domanda di traffico relativa all’infrastruttura sopra descritta è analizzata nell’Analisi Trasportistica del Progetto definitivo.

L’approccio metodologico adottato si fonda sull’analisi di tutte le componenti di mobilità, partendo dalla definizione di un’area di studio tale da comprendere tutte le dinamiche della mobilità interessate, unitamente agli itinerari alternativi alla tratta stradale in oggetto.

Sulla base della definizione dell’area di studio, viene ricostruita l’attuale domanda di mobilità veicolare, attraverso l’utilizzo del database informativo disponibile, l’innovativo utilizzo di Big Data basati su rilievi Floating Cars Data (FCD) relativi al traffico stradale e l’integrazione delle informazioni ad oggi disponibili tramite l’organizzazione e l’esecuzione di indagini di traffico in situ e, nello specifico, attraverso le sezioni di traffico messe a disposizione da ANAS su 2 sezioni stradali.

La metodologia adottata prevede poi l’implementazione e la calibrazione di un modello macroscopico di simulazione del traffico. Tale strumento consente una rappresentazione accurata e precisa delle condizioni del sistema dei trasporti, sia a livello di offerta (rete) che di domanda (flussi veicolari) dell’ambito di intervento. Il modello, una volta calibrato, può essere utilizzato per la simulazione degli scenari futuri.

Nello specifico, sono simulati i seguenti scenari, con riferimento alla Figura 1:

Scenario di Riferimento: entrata in esercizio dell’intervento sullo svincolo di Casal Monastero (intervento in magenta) e dell’adeguamento della Via Tiburtina (intervento in verde).

Scenario di Progetto (I Fase funzionale): scenario di riferimento più adeguamento Svincolo Tiburtina (intervento in rosso) con GRA non potenziato. La I fase funzionale coincide con il I stralcio funzionale del Progetto definitivo di potenziamento del GRA.

Scenario di Progetto (II Fase funzionale) soluzione base: sviluppato a partire dalla prima fase funzionale, include il GRA potenziato e l’adeguamento dello Svincolo tiburtina. La II fase funzionale coincide con il II stralcio funzionale del Progetto definitivo di potenziamento del GRA.

Scenario di Progetto (II Fase funzionale) Soluzione a due corsie: sviluppato a partire dalla prima fase funzionale, include il GRA potenziato e l’adeguamento dello Svincolo tiburtina con modifiche alla soluzione base su alcuni tratti da una a due corsie. Nello specifico Tale soluzione prevede l’adozione di una sezione corrente a due corsie lungo l’intera estensione delle complanari. Tale soluzioni sarà illustrata al paragrafo 7.1



Figura 29 *Interventi infrastrutturali previsti negli scenari di riferimento e progettuali.*

Di seguito vengono riportati i risultati principali ottenuti mediante il modello di traffico implementato, sia in riferimento allo stato di fatto dell’infrastruttura sia in riferimento a ciascuno degli scenari individuati.

6.5.1 IL TRAFFICO ATTUALE

Si riportano di seguito i flussogrammi relativi all’area di studio, nonché i diagrammi volume/capacità (V/C) che rappresentano i valori di congestione della rete stradale allo stato di fatto.

I flussogrammi riportati nelle figure sottostanti mostrano come, allo stato attuale, l’utenza veicolare preferisce percorsi che sfruttano gli itinerari ad alta capacità e velocità: in particolare sulle autostrade e sulla viabilità di Via Tiburtina. Sulla autostrada si osservano elevati flussi tra lo svincolo 13 di Via Tiburtina e 14 della A24, con oltre 5.000 veicoli nell’ora di punta per senso di marcia. La via Tiburtina invece, si trova più saturata sulla viabilità ovest alla autostrada



Figura 30. Flussogramma veicoli leggeri (SDF).



Figura 31. Flussogramma veicoli leggeri (SDF)



Figura 32. Flussogramma veicoli pesanti (SDF)

Nella figura di seguito si evidenziano i particolari archi critici della rete, che sono in corrispondenza con quelli di elevati flussi veicolari. La autostrada tra lo svincolo 13 e 14 e alcuni sezioni della Via Tiburtina si trovano tra le sezioni più saturate, in alcuni casi superando il limite di capacità.



Figura 33. Rapporto flusso capacità (SDF).

Si riportano di seguito gli indicatori sintetici di prestazione generali della rete del traffico privato, relativamente all’area di studio per categoria stradale.

Dagli indicatori si rileva che lo stato attuale della rete presenta importanti diminuzioni della velocità media nelle autostrade e le strade urbane di scorrimento, dovute agli elevati livelli di traffico e congestione in alcune sezioni della rete.

Tabella 3: Indicatori di performance della rete stradale per categoria stradale nello SDF.

Categoria stradale	Percorrenze [veh*km]	Tempo speso [veh*ora]	V media [km/ora]	V/C
Autostrada	92.586	1.892	49	0,45
Extraurbana Secondaria	5.314	77	69	0,25
Strade urbane di scorrimento	27.317	1.722	16	0,47
Strade urbane di quartiere	20.966	911	23	0,02
Strade locali e residenziali	8.575	451	19	0,09

6.5.2 IL TRAFFICO ATTESO CONSIDERANDO LO SCENARIO DI RIFERIMENTO

Lo scenario di riferimento simula la rete stradale dopo l’adeguamento dello svincolo di Casal Monastero con l’inserimento di sette rotoatorie lungo la Via Belmonte in Sabina e l’adeguamento di Via Tiburtina con tre corsie di senso di marcia a carreggiata separata (Categoria D).

È stata effettuata la proiezione della domanda all’anno 2030 per tale intervento.



Figura 34. Interventi infrastrutturali dello scenario di riferimento

Si presentano di seguito i flussogrammi di veicoli leggeri e pesanti e il grafico di rapporto flusso/capacità per lo scenario di riferimento.

Lo scenario di riferimento differisce rispetto allo scenario SDF a livello autostradale per il fatto che non prevede le rampe dello svincolo 12. Si osservano diminuzioni di flusso sulla autostrada tra lo svincolo 12 e 13 e aumento di flusso in una sezione della Via Tiburtina, probabilmente dalla scelta di nuovi percorsi dovuti alla riconfigurazione della rete. In generale si osserva una diminuzione del rapporto flusso capacità.



Figura 35. Flussogramma veicoli leggeri (RIF).



Figura 36. Flussogramma veicoli leggeri (RIF).



Figura 37. Flussogramma veicoli pesanti (RIF).



Figura 38. Rapporto flusso capacità (RIF).

La Tabella che segue presenta i risultati del calcolo del TGM nello scenario di riferimento. La ubicazione delle postazioni utilizzate corrisponde a quelle presentate nello scenario SDF. Lo svincolo 12 non presenta flussi di traffico dato che in questo scenario non sono ancora collegate le rampe alle rotonde di Via Belmonte in Sabina.

Tabella 4: Traffico Giornaliero Medio per le tratte di interesse (Scenario: RIF).

	Viabilità	Tratta	Km	TGM Veicoli leggeri	TGM Veicoli pesanti
01	A90	A monte svincolo 12	Km 27 + 900	107.029	4.764
02	A90	Tra svincolo 12 e 13	Km 28 + 900	107.029	4.764
03	A90	Tra svincolo 13 e 14	Km 30 + 100	157.157	4.434
04	A90	Tra svincolo 13 e 14	Km 31 + 000	157.157	4.434
05	A90	A valle svincolo 14	Km 32 + 300	119.686	4.179
Svincoli					
06	A90 - Svincolo 12	A90 Direzione Sud – Uscita	Km 28 + 100	-	-
07	A90 - Svincolo 12	A90 Direzione Sud – Ingresso	Km 28 + 500	-	-
08	A90 - Svincolo 12	A90 Direzione Nord - Uscita	Km 28 + 500	-	-
09	A90 - Svincolo 12	A90 Direzione Nord – Ingresso	Km 28 + 100	-	-
10	A90 - Svincolo 13	A90 Direzione Sud – Uscita	Km 29 + 700	10.286	179
11	A90 - Svincolo 13	A90 Direzione Sud – Ingresso (Rampa Zona di scambio)	Km 29 + 800	13.171	509
12	A90 - Svincolo 13	A90 Direzione Sud – Uscita (Rampa Zona di scambio)	Km 29 + 800	9.171	472
13	A90 - Svincolo 13	A90 Direzione Sud – Ingresso	Km 30 + 000	29.300	123
14	A90 - Svincolo 13	A90 Direzione Nord – Uscita	Km 30 + 000	11.157	264
15	A90 - Svincolo 13	A90 Direzione Nord – Ingresso (Rampa Zona di scambio)	Km 29 + 800	7.157	198
16	A90 - Svincolo 13	A90 Direzione Nord – Uscita (Rampa Zona di scambio)	Km 29 + 800	30.386	387
17	A90 - Svincolo 13	A90 Direzione Nord – Ingresso	Km 29 + 700	7.286	764
18	A90 - Svincolo 14	A90 Direzione Sud – Uscita	Km 31 + 200	33.857	613
19	A90 - Svincolo 14	A90 Direzione Sud – Ingresso	Km 31 + 400	17.829	708
20	A90 - Svincolo 14	A90 Direzione Sud – Ingresso	Km 32 + 000	443	9
21	A90 - Svincolo 14	A90 Direzione Nord – Uscita	Km 32 + 000	23.086	651
22	A90 - Svincolo 14	A90 Direzione Nord – Ingresso	Km 31 + 400	44.971	1.010
Via Tiburtina					
23	Via Tiburtina	A monte svincolo 13 - A90	-	114.271	2.754
24	Via Tiburtina	A valle svincolo 13 - A90	-	57.643	2.576

La Tabella seguente riporta i parametri dell’intera rete relativa allo scenario di riferimento nell’ora di punta del mattino. Questo scenario comporta un notevole aumento della velocità media della rete, in particolare in corrispondenza con la strada urbana di scorrimento. Il miglioramento dell’infrastruttura sulla Via Tiburtina rappresenta a sua volta un miglioramento dei tempi di viaggio degli utenti.

Tabella 5: Indicatori di performance della rete stradale per categoria stradale nello scenario di riferimento.

Categoria stradale	Percorrenze [veh*km]	Tempo speso [veh*ora]	V media [km/ora]	Variazione velocità rispetto SDF	V/C
Autostrada	91.851	1.872	49	0%	0,45
Extraurbana Secondaria	3.628	75	48	-30%	0,32
Strade urbane di scorrimento	42.580	1.744	24	54%	0,36
Strade urbane di quartiere	20.303	607	33	45%	0,0
Strade locali e residenziali	6.299	282	22	17%	0,6

6.5.3 IL TRAFFICO ATTESO DI PROGETTO: I FASE FUNZIONALE

Lo scenario di progetto I fase funzionale prevede, oltre agli interventi dello scenario di riferimento, l’infrastruttura del progetto dello svincolo Tiburtina che comprende l’adeguamento dello svincolo 12 di Via Tiburtina e l’inserimento di svincoli in corrispondenza con la Via Giulio Bona e la Via Monte Flavio. Presenta anche una rampa di inversione in cavalcavia sul lato nord del tratto di riferimento e un collegamento tramite rotatoria tra la Via Giovanni Armenise e

l'autostrada. Tali interventi costituiscono il I stralcio funzionale del progetto di potenziamento e saranno illustrato nello specific al paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** . In questo scenario è stata effettuata la proiezione della domanda all'anno 2030.



Figura 39: Interventi infrastrutturali dello Scenario di Progetto I Fase

Si presentano di seguito i flussogrammi di veicoli leggeri e pesanti e il grafico di rapporto flusso/capacità per lo scenario di progetto.

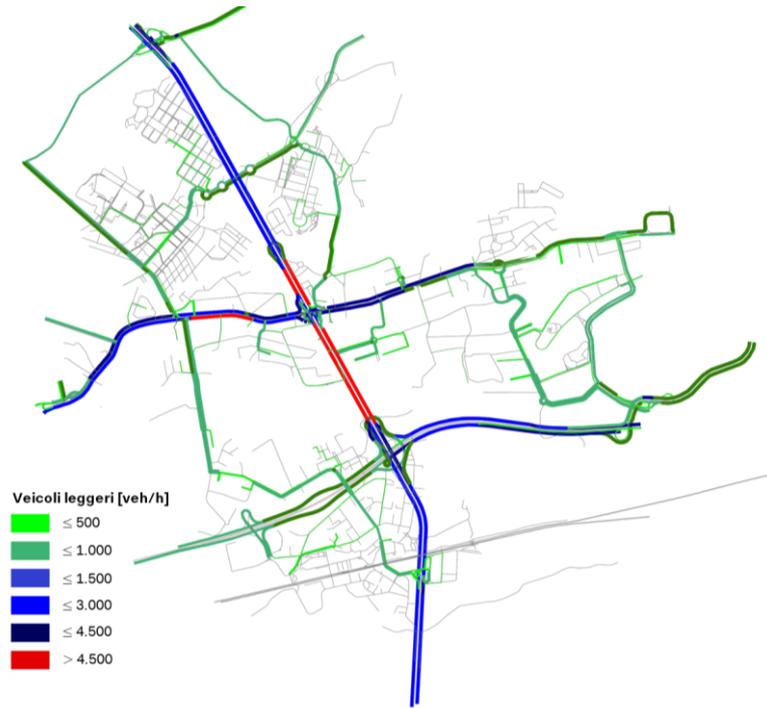


Figura 40 Flussogramma veicoli leggeri (PROG I).



Figura 41 Flussogramma veicoli leggeri (PROG I).



Figura 39. Flussogramma veicoli pesanti (PROG I).



Figura 42. Rapporto flusso capacità (PROG I).

Rispetto allo scenario precedente, la prima fase funzionale comporta un aumento di flusso tra lo svincolo 12 e 13 nel tratto compreso tra lo svincolo Tiburtina e la nuova rampa di inversione nord, con un corrispondente lieve aumento del traffico medio giornaliero.

Di seguito si presentano i risultati di TGM ottenuti per lo Scenario di Progetto (I Fase):

Tabella 6 Traffico Giornaliero Medio per le tratte di interesse (Scenario: PROG I).

	Viabilità	Tratta	Km	TGM Veicoli leggeri	TGM Veicoli pesanti
01	A90	A monte svincolo 12	Km 27 + 900	107.057	4.679
02	A90	Tra svincolo 12 e 13	Km 28 + 900	107.057	4.679
03	A90	Tra svincolo 13 e rampe di uscita V. M Flavio e Via Bona	Km 30 + 100	150.771	3.937
04	A90	Tra rampe uscita Via M. Flavio e Via Bona svincolo 14	Km 31 + 000	160.557	4.500
05	A90	A valle svincolo 14	Km 32 + 300	118.529	4.267
Svincoli					
06	A90 - Svincolo 12	A90 Direzione Sud – Uscita	Km 28 + 100	-	-
07	A90 - Svincolo 12	A90 Direzione Sud – Ingresso	Km 28 + 500	-	-
08	A90 - Svincolo 12	A90 Direzione Nord – Uscita	Km 28 + 500	-	-
09	A90 - Svincolo 12	A90 Direzione Nord – Ingresso	Km 28 + 100	-	-
10	A90 - Svincolo 13	A90 Direzione Sud – Uscita	Km 29 + 700	28.886	179
11	A90 - Svincolo 13	A90 Direzione Sud – Ingresso (Rampa Zona di scambio)	Km 29 + 800	12.914	192
12	A90 - Svincolo 13	A90 Direzione Sud – Uscita (Rampa Zona di scambio)	Km 29 + 800	9.043	472
13	A90 - Svincolo 13	A90 Direzione Sud – Ingresso	Km 30 + 000	29.914	0
14	A90 - Svincolo 13	A90 Direzione Nord – Uscita	Km 30 + 000	10.514	632
15	A90 - Svincolo 13	A90 Direzione Nord – Ingresso	Km 29 + 800	7.386	198
16	A90 - Svincolo 13	A90 Direzione Nord – Ingresso	Km 29 + 700	7.286	717
17	A90 - Svincolo 14	A90 Direzione Sud – Uscita	Km 31 + 200	33.500	679
18	A90 - Svincolo 14	A90 Direzione Sud – Ingresso	Km 31 + 400	15.443	708
19	A90 - Svincolo 14	A90 Direzione Sud – Ingresso	Km 32 + 000	443	9
20	A90 - Svincolo 14	A90 Direzione Nord – Uscita	Km 32 + 000	19.957	738
21	A90 - Svincolo 14	A90 Direzione Nord – Ingresso	Km 31 + 400	44.343	1.010
Via Tiburtina					
22	Via Tiburtina	A monte svincolo 13 - A90	-	114.929	2.994
23	Via Tiburtina	A valle svincolo 13 - A90	-	56.271	3.161

La Tabella seguente riporta i parametri dell'intera rete relativa allo scenario di progetto I Fase nell'ora di punta del mattino.

Tabella 7 Indicatori di performance della rete stradale per categoria stradale nello scenario di progetto.

Categoria stradale	Percorrenze [veh*km]	Tempo speso [veh*ora]	V media [km/ora]	Variazione velocità rispetto RIF	V/C
Autostrada	92.517	1.813	51	4%	0,43
Extraurbana Secondaria	3.618	73	50	3%	0,31
Strade urbane di scorrimento	41.520	1.674	25	2%	0,35
Strade urbane di quartiere	19.750	562	35	5%	0,02
Strade locali e residenziali	6.545	288	23	2%	0,7

Raffrontando gli indicatori con quelli relativi allo scenario di riferimento, si registra un lieve aumento della velocità media di percorrenza, al più pari al 5%.

6.5.4 IL TRAFFICO ATTESO DI PROGETTO: II FASE FUNZIONALE: SOLUZIONE BASE

Lo Scenario di Progetto II Fase funzionale - Soluzione base prevede il potenziamento dell'Autostrada A90 (GRA) con l'inserimento di una complanare per ogni senso di marcia e due rampe di inversione tra gli svincoli 12 e 13, e 13 e 14.

Per questo scenario la proiezione della domanda è stata effettuata all'anno 2030.



Figura 43. Interventi infrastrutturali dello Scenario di Progetto Fase II – Soluzione Base.

Si presentano di seguito i flussogrammi di veicoli leggeri e pesanti e il grafico di rapporto flusso/capacità per lo scenario di progetto Soluzione base.



Figura 44. Flussogramma veicoli leggeri (PROG II – Soluzione Base).



Figura 45. Flussogramma veicoli leggeri (PROG II – Soluzione Base).



Figura 46. Flussogramma veicoli pesanti (PROG II – Soluzione Base).



Figura 47 Rapporto flusso capacità (PROG II – Soluzione base).

Nella Figura 47 si osserva che complessivamente la rete in generale e gli archi di progetto presentano un adeguato livello di saturazione. Tuttavia, alcuni svincoli come lo svincolo 13 in uscita da Via Tiburtina a l’A90 direzione Sud e lo svincolo 14 in uscita dall’A90 alla A24, presentano elevati rapporti di flusso capacità (>1,0).

Di seguito si presentano i risultati di TGM bidirezionali ottenuti per lo Scenario di Progetto II Fase Soluzione Base:

Tabella 8: Traffico Giornaliero Medio per le tratte di interesse (Scenario: PROG II – Soluzione Base).

	Viabilità	Tratta	Km	TGM Veicoli leggeri	TGM Veicoli pesanti
01	A90	A monte svincolo 12	Km 27 + 900	113.829	4.707
02	A90	Tra svincolo 12 e 13	Km 28 + 900	130.200	5.405
03	A90	Tra svincolo 13 e rampe di uscita V. M Flavio e Via Bona	Km 30 + 100	158.443	4.840
04	A90	Tra rampe uscita Via M. Flavio e Via Bona svincolo 14	Km 31 + 000	163.714	4.859
05	A90	A valle svincolo 14	Km 32 + 300	116.943	4.387
Svincoli					
06	A90 - Svincolo 12	A90 Direzione Sud – Uscita	Km 28 + 000	2.714	9
07	A90 - Svincolo 12	A90 Direzione Sud – Ingresso	Km 28 + 800	21.100	491
08	A90 - Svincolo 12	A90 Direzione Nord - Uscita	Km 28 + 800	6.514	387
09	A90 - Svincolo 12	A90 Direzione Nord – Ingresso	Km 28 + 000	8.529	170
10	A90 - Svincolo 13	A90 Direzione Sud – Uscita	Km 29 + 600	21.957	359
12	A90 - Svincolo 13	A90 Direzione Sud – Uscita	Km 30 + 000	9.600	500
13	A90 - Svincolo 13	A90 Direzione Sud – Ingresso	Km 30 + 050	30.243	274
14	A90 - Svincolo 13	A90 Direzione Nord – Uscita	Km 30 + 100	8.057	397
17	A90 - Svincolo 13	A90 Direzione Nord – Ingresso	Km 29 + 800	11.129	1.056
18	A90 - Svincolo 14	A90 Direzione Sud – Uscita	Km 31 + 150	33.071	660
19	A90 - Svincolo 14	A90 Direzione Sud – Ingresso	Km 31 + 450	13.329	708
20	A90 - Svincolo 14	A90 Direzione Sud – Ingresso	Km 32 + 000	443	9
21	A90 - Svincolo 14	A90 Direzione Nord - Uscita	Km 31 + 950	38.471	878
22	A90 - Svincolo 14	A90 Direzione Nord – Ingresso	Km 31 + 250	48.000	1.274
Via Tiburtina					
23	Via Tiburtina	A monte svincolo 13 - A90	-	108.729	2.628
24	Via Tiburtina	A valle svincolo 13 - A90	-	51.443	3.028

La Tabella seguente riporta i parametri dell'intera rete relativa allo scenario di progetto II Fase nell'ora di punta del mattino.

Categoria stradale	Percorrenze [veh*km]	Tempo speso [veh*ora]	V media [km/ora]	Variazione velocità rispetto RIF	V/C
Autostrada	96.161	1.702	57	+ 15%	0,40
Extraurbana Secondaria	3.507	57	61	+ 27%	0,31
Strade urbane di scorrimento	40.039	1.449	28	+ 13%	0,34
Strade urbane di quartiere	17.128	472	36	+ 8%	0,02
Strade locali e residenziali	6.407	255	25	+ 12%	0,06

Raffrontando gli indicatori con quelli relativi allo scenario di riferimento, si registra un aumento significativo della velocità media di percorrenza, pari al 15% sull'Autostrada a al 27% sulle extraurbane secondarie.

6.5.5 IL TRAFFICO ATTESO DI PROGETTO: II FASE FUNZIONALE: SOLUZIONE DUE CORSIE

Lo Scenario di progetto II Fase funzionale – Soluzione a due corsie prevede, così come la Soluzione Base, il potenziamento del GRA. Tuttavia, presenta lievi cambiamenti rispetto al precedente scenario per quanto riguarda la sezione trasversale delle complanari in alcune sezioni. Infatti in questa scenario, è previsto che le complanari abbiano una sezione a due corsie lungo l'intera tratto di progetto (dallo svincolo 12 allo svincolo 14)

La proiezione della domanda è stata effettuata all'anno 2030 come per i precedenti scenari illustrati.

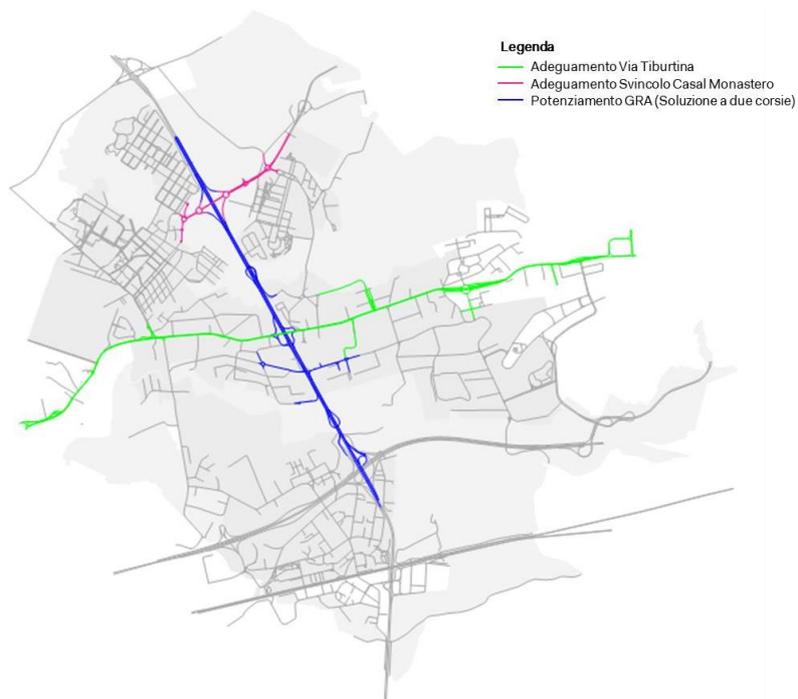


Figura 48: Interventi infrastrutturali dello Scenario di Progetto Fase II – Soluzione a due corsie

Si presentano di seguito i flussogrammi di veicoli leggeri e pesanti e il grafico di rapporto flusso/capacità per lo scenario di progetto



Figura 49: Flussogramma veicoli leggeri (PROG II – Soluzione a due corsie).



Figura 50: Flussogramma veicoli leggeri (PROG II – Soluzione a due corsie).



Figura 51: Flussogramma veicoli pesanti (PROG II – Soluzione a due corsie).



Figura 52: Rapporto flusso capacità (PROG II – Soluzione a due corsie).

Dal rapporto flusso capacità si deduce che la rete in generale e gli archi di progetto presentano un adeguato livello di saturazione. Tuttavia, alcuni svincoli come lo svincolo 13 in uscita da Via Tiburtina a l’A90 direzione Sud presentano elevati rapporti di flusso capacità (>1,0). In sostanza lo scenario non presenta significative differenze rispetto alla precedente soluzione base.

Di seguito si presentano i risultati di TGM bidirezionali ottenuti per lo Scenario di Progetto II Fase Soluzione a due corsie:

Tabella 9: Traffico Giornaliero Medio per le tratte di interesse (Scenario: PROG II – Soluzione a due corsie).

	Viabilità	Tratta	Km	TGM Veicoli leggeri	TGM Veicoli pesanti
01	A90	A monte svincolo 12	Km 27 + 900	113.657	3.785
02	A90	Tra svincolo 12 e 13	Km 28 + 900	128.029	4.155
03	A90	Tra svincolo 13 e rampe di uscita V. M Flavio e Via Bona	Km 30 + 100	158.600	3.827
04	A90	Tra rampe uscita Via M. Flavio e Via Bona svincolo 14	Km 31 + 000	172.229	3.857
05	A90	A valle svincolo 14	Km 32 + 300	113.543	3.291
Svincoli					
06	A90 - Svincolo 12	A90 Direzione Sud – Uscita	Km 28 + 000	2.714	128
07	A90 - Svincolo 12	A90 Direzione Sud – Ingresso	Km 28 + 800	20.986	377
08	A90 - Svincolo 12	A90 Direzione Nord – Uscita	Km 28 + 800	5.214	219
09	A90 - Svincolo 12	A90 Direzione Nord – Ingresso	Km 28 + 000	9.114	98
10	A90 - Svincolo 13	A90 Direzione Sud – Uscita	Km 29 + 600	24.186	227
12	A90 - Svincolo 13	A90 Direzione Sud – Uscita	Km 30 + 000	9.600	400
13	A90 - Svincolo 13	A90 Direzione Sud – Ingresso	Km 30 + 050	30.543	113
14	A90 - Svincolo 13	A90 Direzione Nord – Uscita	Km 30 + 100	10.157	392
17	A90 - Svincolo 13	A90 Direzione Nord – Ingresso	Km 29 + 800	14.129	902
18	A90 - Svincolo 14	A90 Direzione Sud – Uscita	Km 31 + 250	44.000	571
19	A90 - Svincolo 14	A90 Direzione Sud – Ingresso	Km 31 + 450	17.900	566
20	A90 - Svincolo 14	A90 Direzione Sud – Ingresso	Km 32 + 000	443	8
21	A90 - Svincolo 14	A90 Direzione Nord – Uscita	Km 31 + 950	35.229	717
22	A90 - Svincolo 14	A90 Direzione Nord – Ingresso	Km 31 + 250	47.571	1.094
Via Tiburtina					
23	Via Tiburtina	A monte svincolo 13 - A90	-	111.543	1.957
24	Via Tiburtina	A valle svincolo 13 - A90	-	55.729	2.559

La Tabella seguente riporta i parametri dell'intera rete relativa allo scenario di progetto Fase II – Soluzione a due corsie nell'ora di punta del mattino.

Tabella 10: Indicatori di performance della rete stradale per categoria stradale (Scenario: PROG II – Soluzione a due corsie).

Categoria stradale	Percorrenze [veh*km]	Tempo speso [veh*ora]	V media [km/ora]	Variazione velocità rispetto RIF	V/C
Autostrada	96.571	1613	60	+ 22%	0,40
Extraurbana Secondaria	3.510	57	61	+ 27%	0,31
Strade urbane di scorrimento	39.795	1.469	27	+ 11%	0,33
Strade urbane di quartiere	16.078	432	37	+ 11%	0,02
Strade locali e residenziali	6.416	261	25	+ 10%	0,06

Raffrontando gli indicatori con quelli relativi allo scenario di riferimento, si registra un aumento significativo della velocità media di percorrenza, pari al 27% sull'Autostrada e al 27% sulle extraurbane secondarie. Rispetto alla soluzione base quindi, la soluzione a due corsie correnti lungo le complanari assicura una migliore efficienza della viabilità lungo l'Autostrada, ma non varia significativamente la percorrenza lungo le viabilità connesse.

6.5.6 RAPPORTO DOMANDA – OFFERTA

Lo studio di traffico è stato condotto con l'obiettivo di valutare l'influenza sul traffico e il livello di servizio degli interventi previsti sulla viabilità compresa tra lo svincolo 12 – Centrale del Latte e lo svincolo 14 – A 24 del GRA – A90.

Oltre all’analisi sui flussi circolanti lungo la tratta oggetto di studio, sono stati ricavati indicatori riferiti alla percorrenza, le velocità medie e la congestione. È stato confermato che l’aumento del numero di corsie per direzione si riflette in una riduzione della congestione e un aumento della velocità media di percorrenza della rete.

Nelle tabelle sottostanti si presentano le percorrenze, i tempi spesi sulla rete e le velocità medie per categoria stradale di ogni scenario e la rispettiva variazione rispetto allo scenario di riferimento.

Tabella 11: Percorrenze sulla rete per i diversi scenari [veh*km].

Categoria stradale	Percorrenze [veh*km]								
	SDF	RIF	PROG I	% RIF	PROG II - Base	% RIF	PROG II - Due Corsie	% RIF	PROG II - Due corsie [% PROG II Base]
Autostrada	92.594	91.851	92.517	+ 1%	96.161	+ 5%	96.571	+ 5%	+ 0,4%
Extraurbana Secondaria	5.314	3.628	3.618	0%	3.507	- 3%	3.510	-3%	+ 0,1%
Strade urbane di scorrimento	27.317	42.580	41.520	- 2%	40.039	- 6%	39.795	-7%	- 0,6%
Strade urbane di quartiere	20.966	20.303	19.750	- 3%	17.128	-16%	16.078	-21%	- 6,1%
Strade locali e residenziali	8.575	6.299	6.545	+ 4%	6.407	+ 2%	6.416	+ 2%	+ 0,1%

Tabella 12: Tempo speso sulla rete per i diversi scenari [veh*h].

Categoria stradale	Tempo speso sulla rete [veh*h]								
	SDF	RIF	PROG I	% RIF	PROG II - Base	% RIF	PROG II - Due Corsie	% RIF	PROG II - Due corsie [% PROG II Base]
Autostrada	1.892	1.872	1.813	- 3%	1.702	-9%	1.613	-14%	- 5,2%
Extraurbana Secondaria	77	75	73	- 3%	57	-24%	57	-24%	+ 0,3%
Strade urbane di scorrimento	1.722	1.744	1.674	- 4%	1.449	-17%	1.469	-16%	+ 1,4%
Strade urbane di quartiere	911	607	562	- 7%	472	-22%	432	-29%	- 8,4%
Strade locali e residenziali	451	282	288	+ 2%	255	-10%	261	-7%	+ 2,6%

Tabella 13: Velocità media per i diversi scenari [Km/h].

Categoria stradale	V media [km/ora]								
	SDF	RIF	PROG I	% RIF	PROG II - Base	% RIF	PROG II - Due Corsie	% RIF	PROG II - Due corsie [% PROG II Base]
Autostrada	49	49	51	+ 4%	57	+ 15%	60	+ 22%	+ 6%
Extraurbana Secondaria	69	42	50	+ 3%	61	+ 27%	61	+ 27%	0%
Strade urbane di scorrimento	16	30	25	+ 2%	28	+ 13%	27	+ 11%	-2%
Strade urbane di quartiere	23	34	35	+ 5%	36	+ 8%	37	+ 11%	+ 2%
Strade locali e residenziali	19	22	23	+ 2%	25	+ 12%	25	+ 10%	-2%

Si nota che in termini di percorrenza gli scenari di progetto comportano un lieve aumento lungo l’autostrada (5%) e le strade locali (2%) e un decremento lungo le extraurbane secondarie (-3), e le strade urbane (-6 / -7% su quelle di scorrimento e -16 / 21% su quelle di quartiere). La soluzione base e la soluzione a due corsie non differiscono in maniera significativa, se non per quanto riguarda la riduzione di percorrenza sulle strade urbane di quartiere, per le quali la soluzione a due corsie produce un decremento del 6.1% maggiore.

In termini di tempo speso sulla rete lo scenario di progetto soluzione base comporta una apprezzabile riduzione su tutte le tipologie di viabilità coinvolte e in particolare: -9% sulle autostrade; -24% sulle extraurbane secondarie; -17% sulle strade urbane di scorrimento, in cui ricade la via Tiburtina; -22% sulle strade urbane di quartiere; -10% sulle

strade residenziali. La soluzione a due corsie si discosta poco dalla soluzione base, da cui differisce per lo più per il tempo speso sull'Autostrada che in questo caso è inferiore di circa il 14 % rispetto allo scenario di progetto. Di contro il tempo speso sulla via Tiburtina risulta leggermente maggiore.

In termini di velocità media, la soluzione base produce un incremento significativo su tutte le viabilità coinvolte e in particolare: -15% sulle autostrade; -27% sulle extraurbane secondarie; -13% sulle strade urbane di scorrimento; -8% sulle strade urbane di quartiere; -12% sulle strade residenziali. La soluzione a due corsie si discosta poco dalla soluzione base, da cui differisce per lo più per la velocità media registrata sull'Autostrada che in questo caso è superiore di circa il 22 % rispetto allo scenario di progetto. Di contro tale soluzione produce un lieve rallentamento sulla via Tiburtina.

7 IL PROGETTO DEFINITIVO DI POTENZIAMENTO DEL GRA DAL KM 28+300 AL KM 31+500

L'intervento previsto nel presente Progetto Definitivo è finalizzato a potenziare funzionalmente l'Autostrada A90 (GRA) nel tratto di lunghezza pari a circa 3 km, compreso tra il km 28+310 e il km 31+290, tra le uscite n.12 “Centrale del Latte” e n.14 “Autostrada A24 L'Aquila-Teramo”.

Rispetto al I stralcio funzionale che, come sopra descritto, interveniva solo sulle rampe dello svincolo Tiburtina, il progetto del secondo stralcio interessa propriamente la sede stradale del GRA, mediante la realizzazione di viabilità complanari sia in carreggiata esterna che in carreggiata interna.

Dall'inserimento delle 2 complanari derivano i seguenti interventi correlati:

- lo spostamento dell'asse attuale del GRA verso la carreggiata interna per fare spazio alla complanare esterna
- l'interconnessione delle viabilità complanari con gli svincoli esistenti sul GRA (svincolo “Centrale del Latte”, svincolo “Tiburtina” e svincolo A24);
- connessione delle viabilità complanari con il GRA mediante collegamenti in entrata ed uscita;
- collegamento tra la complanare interna e la complanare esterna mediante scavalco del GRA;
- il collegamento della complanare interna con la viabilità esistente

Per quanto riguarda il GRA, esso rimane inalterato nella sua sezione tipo, ma subisce una deflessione planimetrica del tracciato attuale con spostamento della sede verso Roma centro per un tratto di circa 2.5km. La deviazione del tracciato del GRA si è resa necessaria al fine di inserire la complanare esterna. Attualmente infatti il lato esterno del GRA, nel tratto di progetto, è adiacente a superfici occupate da edilizia privata non assoggettabile a esproprio. Inoltre tra le progressive 30+120 e 30+380 sono presenti importanti opere di sostegno.

La figura di seguito riportata mostra una vista zoomata della planimetria di progetto con evidenziata la posizione attuale del GRA, campita in azzurro, e quella di progetto, campita in arancio spostata verso la carreggiata interna

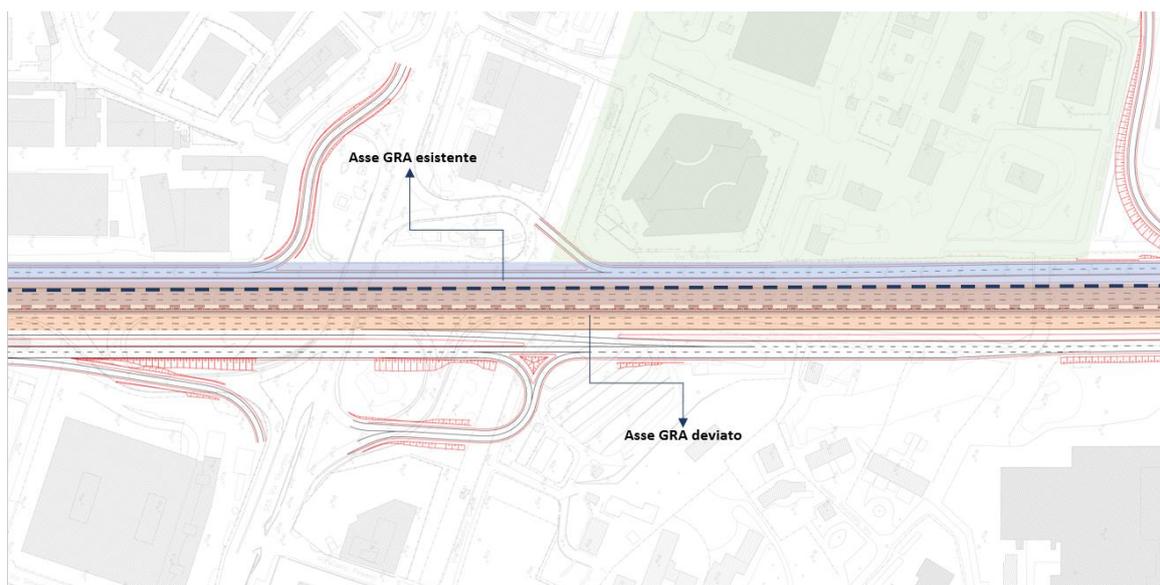


Figura 53: Individuazione delle preesistenze interferenti e deviazione dell'asse del GRA

A seguito dello spostamento dell'asse, la complanare esterna trova posto sull'attuale area di sedime del GRA mentre la complanare interna si sviluppa interamente su aree edificate o adibite a vegetazione che saranno soggette ad esproprio.

Il tracciato delle complanari è stato pressochè univocamente determinato sia dalla funzione stessa che le complanari svolgono a servizio del GRA, sia dai numerosi vincoli e interferenze presenti nell'area di progetto. Nello sviluppo del progetto sono state comunque analizzate diverse possibili soluzioni che intervengono per lo più sulla sezione stradale delle complanari e sul posizionamento e sviluppo delle rampe di svincolo. Di seguito vengono esaminate nello specifico le alternative di progetto esaminate.

7.1 Le alternative di progetto esaminate

La natura dell'intervento – che consiste in sostanza nella realizzazione di due complanari al GRA, una lato carreggiata interna e una lato carreggiata esterna - ha portato automaticamente alla esclusione di alternative di carattere localizzativo. D'altra parte la numerosità delle interferenze presenti nell'area di progetto unitamente ai vincoli di carattere stradale e strutturale, già evidenziati al paragrafo 5.2, hanno ulteriormente limitato le possibilità progettuali da valutare.

Conseguentemente l'analisi delle alternative del progetto di potenziamento in esame è circoscritta ad ipotesi di tracciato tutte analoghe dal punto di vista plano-altimetrico, che differiscono solo localmente nei tracciati delle complanari e delle rampe di svincolo.

Per comprendere più chiaramente quanto sopra detto si riportano brevemente input, dati di base, interferenze e vincoli del progetto:

Dati di base e requisiti

- parallelismo all'infrastruttura adeguata del GRA
- sezione funzionale GRA: inalterata. Sei corsie di marcia (3 per carreggiata) e due corsie di svolta (1 per carreggiata);
- congruenza plano-altimetrica con gli svincoli esistenti di Casal-Monastero e con l'A24
- esigenza di collegare le complanare con la viabilità esistente
- connessione delle viabilità complanari con il GRA mediante collegamenti in entrata ed uscita
- franco libero sotto l'opera di attraversamento del GRA sulla via Tiburtina pari al minimo normativo di 5.00 m
- franco libero sotto le opere di scavalco del fiume Aniene e del Fosso di Pratolungo pari a 1.50 m

Tra gli altri requisiti richiesti al progetto, vi è ancora:

- prevedere la costruzione dell'opera per fasi che possa permettere di tenere aperta l'infrastruttura, seppure con condizionamenti dettati dai lavori, stante la grande rilevanza nella mobilità romana e del quadrante;
- limitare l'impatto dei lavori sulle condizioni di esercizio del GRA

Condizionamenti dettati dal sito

Infine si elencano gli ulteriori condizionamenti dettati dalle caratteristiche di urbanizzazione del sito di intervento:

- elevata urbanizzazione del sito, con presenza di edificazioni a breve distanza dal GRA con conseguenti espropriazioni delle aree di piazzale di pertinenza degli edifici stessi.
- attraversamenti idraulici (Aniene e fosso di Pratolungo)
- elevatissima presenza di sottoservizi ubicati parallelamente e trasversalmente al GRA nel tratto di progetto

A fronte dei condizionamenti evidenziati sono state studiate, oltre alla soluzione adottata (Alternativa 1), 2 ulteriori soluzioni alternative (Alternativa 2 e Alternativa 3).

L'Alternativa 1 coincide con quanto previsto dal progetto preliminare elaborato da ANAS. Tale alternativa corrisponde alla soluzione base analizzata nello Studio del traffico. La seconda differisce dalla precedente perché adotta una sezione a due corsie lungo l'intera lunghezza delle complanari. Tale alternativa corrisponde alla soluzione a due corsie analizzata nello Studio del traffico. L'Alternativa 3 si differenzia dalla 2 unicamente per la connessione tra la complanare interna e lo svincolo dell'A24.

In definitiva sono state valutate le seguenti alternative:

- Alternativa 1: *soluzione base*.
- Alternativa 2: soluzione a due corsie correnti sulle complanari
- Alternativa 3: soluzione a due corsie con modifica del collegamento con lo svincolo A24

L'**alternativa 1**, rappresentata in Figura 55, è la soluzione base del progetto di potenziamento del GRA II stralcio funzionale. Prevede la realizzazione di viabilità complanari, sia in carreggiata esterna che in carreggiata interna, per l'intero tratto compreso tra Casal Monastero e l'Autostrada A24, di lunghezza pari a circa 3 km.

Le viabilità complanari prevedono generalmente due corsie di marcia con piattaforma di larghezza pari a 8,75 m. Tuttavia in funzione delle interconnessioni delle viabilità complanari, sia con il GRA che con le rampe di svincolo, l'assetto complessivo delle viabilità complanari prevede anche tratti ad una corsia, con piattaforma di larghezza pari a 5,25 m e tratti a tre corsie.

La presenza di aree densamente urbanizzate e di rilevanti opere di sostegno immediatamente a ridosso del lato esterno del GRA ha richiesto lo spostamento dell'asse del GRA verso la carreggiata interna, per l'inserimento della complanare esterna.

L'inserimento delle complanari e il disassamento del GRA comportano la riconfigurazione dello svincolo Tiburtina con la soppressione di due delle rampe ad esso afferenti, e la riconfigurazione della rampa di inversione nord con la relativa rotatoria di via Armenise.

Inoltre le viabilità complanari sono connesse all'intervento di adeguamento dell'Autostrada A90 mediante tratti di interconnessione finalizzati a garantire il collegamento delle viabilità complanari con i tratti specializzati afferenti al GRA (tratti di immissione nel GRA dalle complanari e tratti di diversione dal GRA verso le complanari).

Sono infine previste nuove rampe di svincolo finalizzate a garantire le seguenti manovre:

- l'interconnessione delle viabilità complanari con gli svincoli esistenti sul GRA (svincolo “Centrale del Latte”, svincolo “Tiburtina” e svincolo A24);
- il collegamento della complanare esterna con le viabilità esistenti di Via Sabatino e di Via Armenise;
- il collegamento della complanare interna con la complanare esterna mediante la realizzazione di un'ulteriore rampa di inversione a sud del tratto di progetto.

La rampa di inversione sud, oltre a fungere da collegamento tra le due complanari, ripristina una delle rampe dello svincolo Tiburtina dismessa a seguito del disassamento dell'asse del GRA. Al fine di rendere compatibile il I e il II stralcio funzionale, è risultato necessario ubicare adeguatamente il cavalcavia di ritorno Sud rispetto alle rampe di uscita est e ovest, in modo da garantire dei sufficienti tronchi di scambio (dell'ordine dei 150 – 180 m).

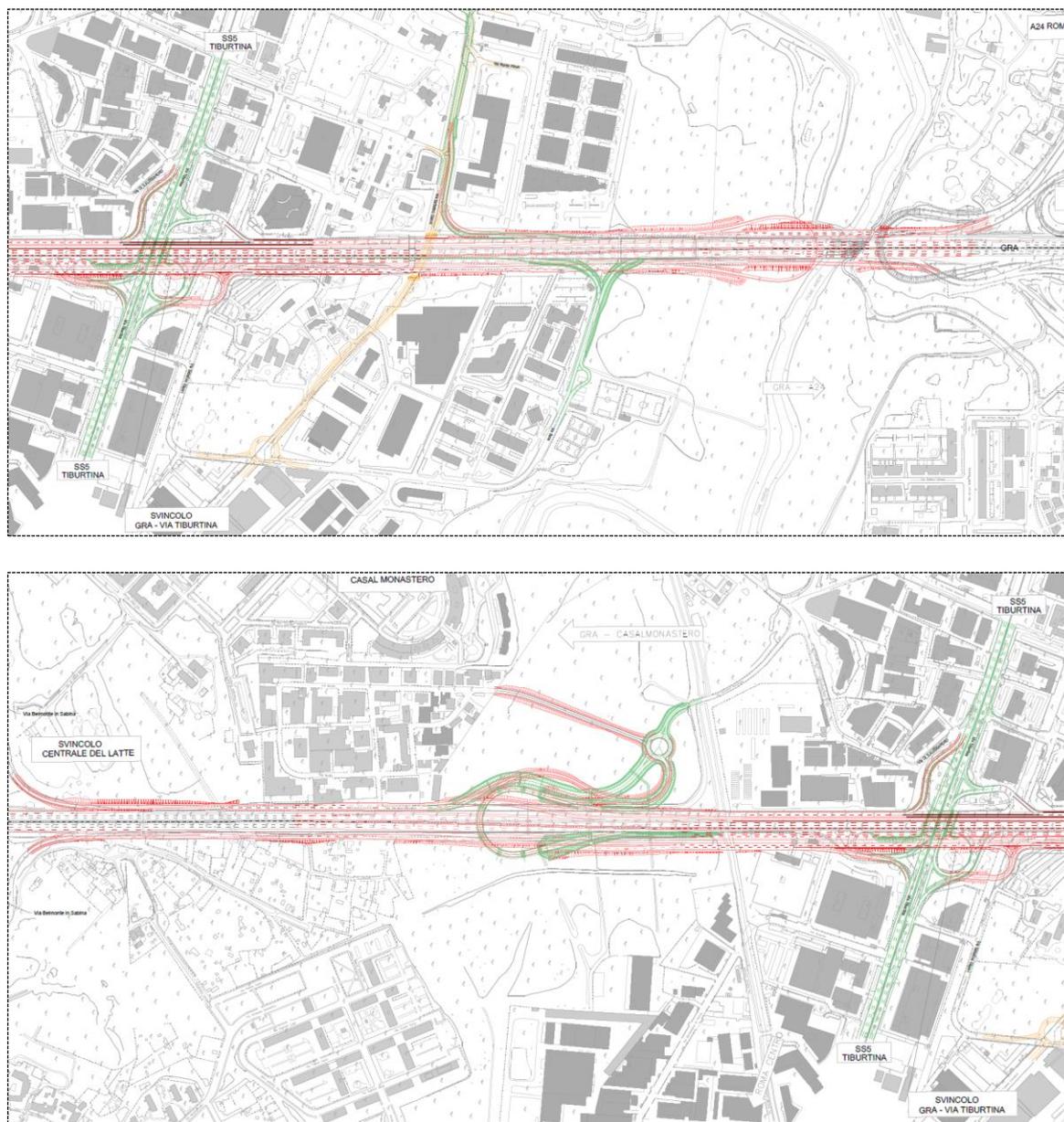


Figura 54 – Alternativa 1

L'**alternativa 2**, individuata nella planimetria di Figura 55, è sostanzialmente coincidente con la 1 dal punto di vista altimetrico. Essa differisce dalla soluzione base principalmente perché prevede due corsie, una per senso di marcia, lungo l'intera estensione delle complanari, mentre la soluzione base prevede in alcune zone un'unica corsia. Nella planimetria riportata di seguito vengono evidenziate le zone delle complanari che risultano più larghe nell'Alternativa 2. In dettaglio si tratta delle seguenti parti del tracciato:

1. in corrispondenza dello svincolo Tiburtina lato carreggiata esterna
2. in corrispondenza dello svincolo Tiburtina lato carreggiata interna
3. in corrispondenza della rampa di inversione sud per la complanare esterna
4. in corrispondenza della rampa di connessione tra la complanare interna e lo svincolo A24

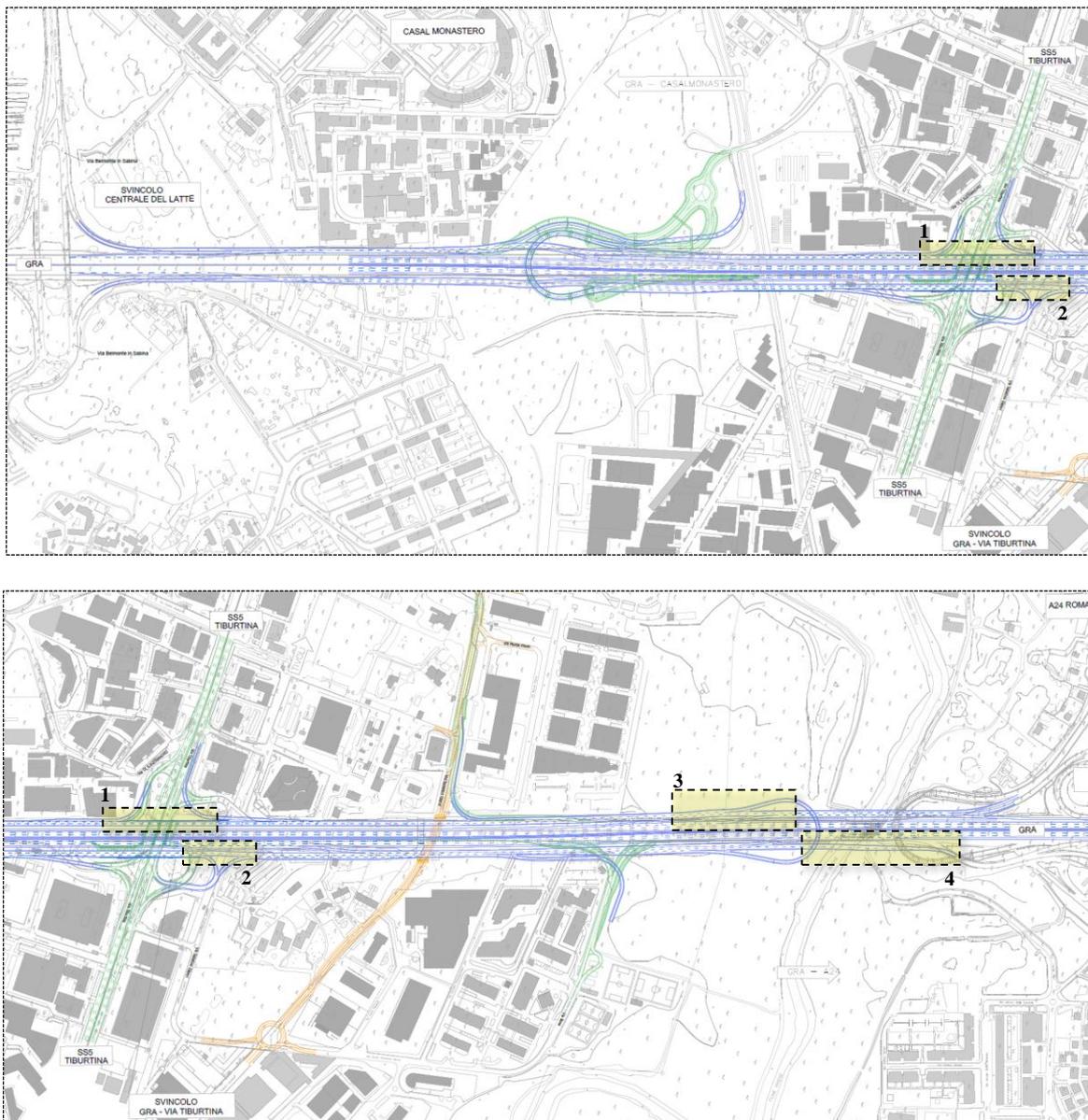


Figura 55 – Alternativa 2

In corrispondenza dei punti 1, 2 e 4 l'allargamento è dovuto all'adozione della doppia corsia laddove l'alternativa 1 ne prevedeva una, mentre in corrispondenza del punto 3 il maggiore ingombro del tracciato è dovuto all'inserimento di una manovra di ingresso dalla complanare esterna al GRA. L'Alternativa 2, infatti, consente l'ingresso nel GRA per i veicoli provenienti dall'A24 mediante una breve rampa di immissione che parte dalla complanare esterna. L'inserimento di tale manovra di immissione comporta la necessità di spostare lievemente in quel punto la complanare esterna in direzione est. Si evidenzia inoltre che la rampa di connessione tra la complanare interna e lo svincolo A24, dopo aver sottopassato la rampa di inversione dello svincolo, si restringe diventando ad unica corsia. Il passaggio da due a una corsia è dovuto all'interferenza del tracciato della rampa con le pile del viadotto di svincolo. Per maggiore chiarezza, nella figura di seguito riportata viene mostrata una vista planimetrica zoomata della zona di connessione con l'A24:

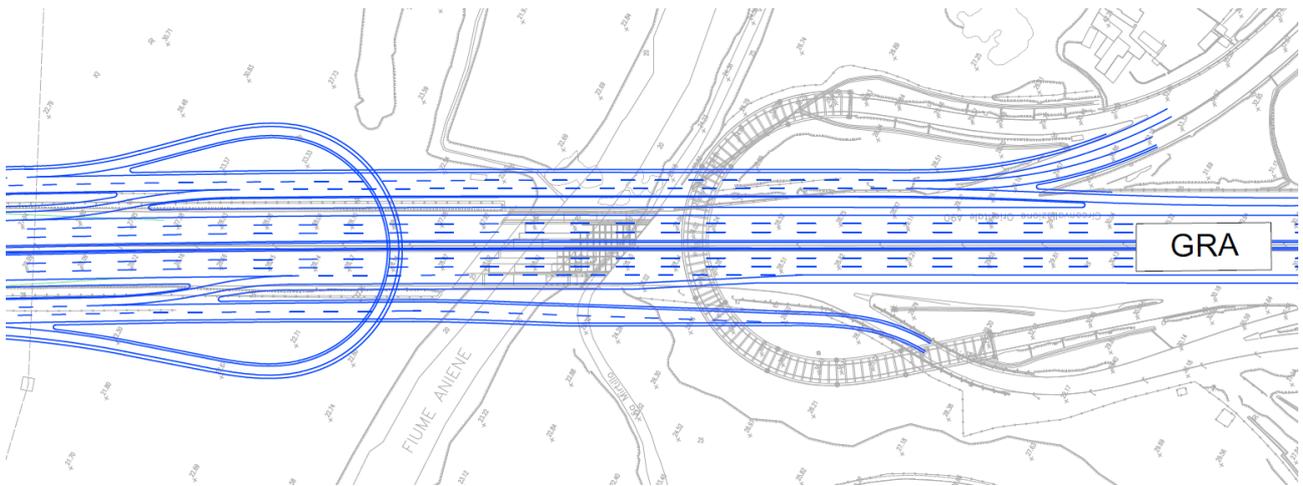


Figura 56 - Alternativa 2: connessione con lo svincolo A24

Al fine di evitare il restringimento della rampa di connessione, è stata studiata una soluzione alternativa, **Alternativa 3**, che permettesse l’immisione nella rampa dello svincolo dell’A24 con una sezione a due corsie di marcia. In questo modo, infatti, è possibile differenziare preliminarmente i flussi in direzione L’Aquila dai flussi in direzione urbana.

L’Alternativa 3, individuata nella planimetria di Figura 57, è sostanzialmente coincidente con la 1 dal punto di vista altimetrico. Essa prevede il passaggio della rampa di connessione tra la complanare interna e lo svincolo A24 esternamente al viadotto di ritorno dello svincolo. La Figura 57 mostra la soluzione ipotizzata. Dalla planimetria riportata si evince che la rampa di connessione si sviluppa con un tracciato che circonda quello del viadotto esistente.





Figura 57 – Alternativa 3

Lo studio di traffico evidenzia che le alternative 2 e 3 consentono, per la presenza delle due corsie correnti, una maggiore velocità media di percorrenza sul GRA rispetto all’Alternativa 1. Tale differenza di velocità è al massimo dell’ordine del 6% e pertanto non significativa. Viceversa, dal punto di vista dell’esercizio e della sicurezza stradale, l’Alternativa che in alcuni tratti presenta unica corsia risulta maggiormente funzionale e corretta, per quanto riguarda le manovre in ingresso e uscita dalle complanari.

Le alternative 2 e 3, inoltre, interferiscono maggiormente con il territorio. In particolare, in corrispondenza dello svincolo Tiburtina, la soluzione a due corsie comporta un ingombro maggiore dell’infrastruttura in una zona densamente urbanizzata e già caratterizzata dall’esiguità degli spazi.

Oltre a ciò l’Alternativa 3, con la modificata articolazione della connessione con lo svincolo A24, comporta una significativa estensione dell’infrastruttura in un’area compresa nel parco dell’Aniene, ad ovest dell’attuale raccordo.

Più in generale, gli ingombri maggiori richiesti delle Alternative 2 e 3 producono un maggiore impatto sul territorio, nonché sulle molteplici interferenze e sottoservizi presenti nell’area di progetto. Considerato che il progetto di potenziamento ha già di per sé un impatto significativo sul territorio, si è preferito adottare la soluzione che ne minimizzasse l’ingombro.

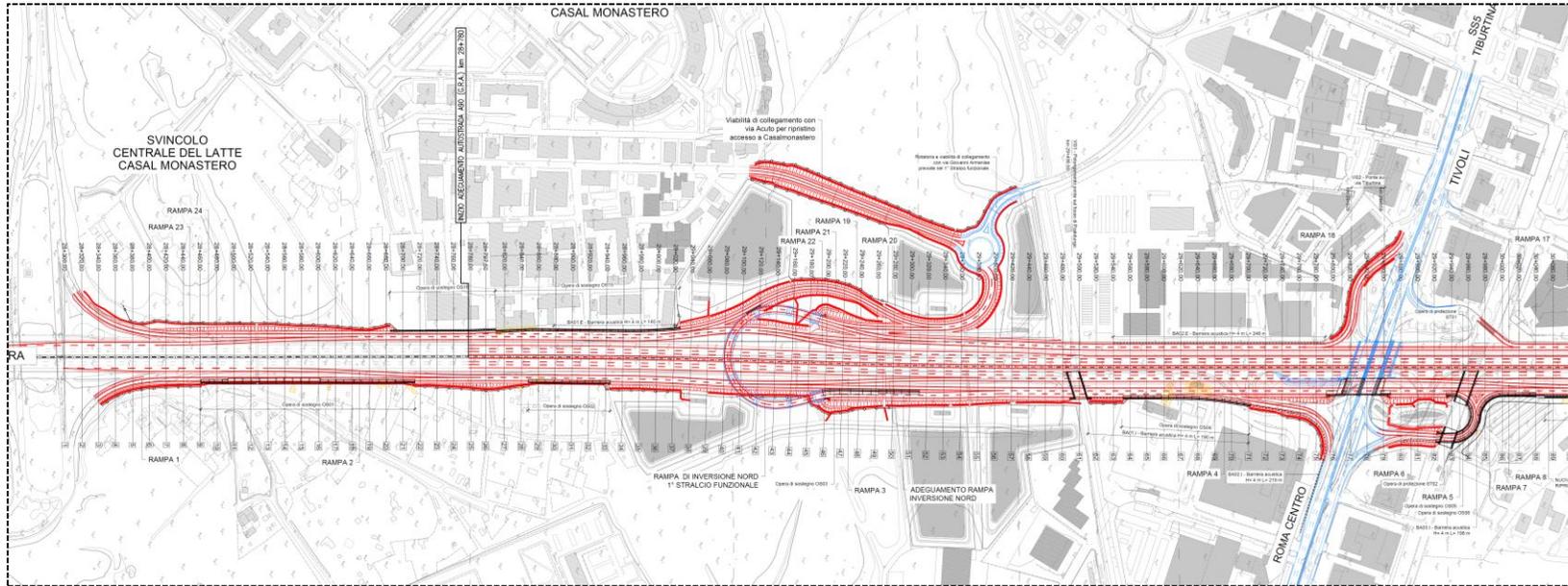
L’alternativa selezionata e di seguito descritta nel dettaglio è quindi l’Alternativa 1 o soluzione base.

7.2 La soluzione sviluppata con il Progetto Definitivo

A fronte del confronto congiunto delle 3 alternative progettuali, la scelta della soluzione sviluppata con il Progetto Definitivo, è scaturita dalla necessità da un lato di limitare l’ingombro dell’infrastruttura al di fuori dell’area di sedime del GRA e dall’altro di individuare una soluzione il più possibile compatibile con i vincoli e aderente alle prescrizioni normative e, in ogni caso, rispondente ai criteri e requisiti di sicurezza.

L'alternativa prescelta è stata oggetto di successivi approfondimenti e migliorie che hanno condotto alla definizione planimetrica riportata nella Figura 58.

*A90 Svincolo Tiburtina:
Intervento di potenziamento dallo svincolo
"Centrale del Latte" allo svincolo A24 – 2^a fase funzionale*



*A90 Svincolo Tiburtina:
Intervento di potenziamento dallo svincolo
“Centrale del Latte” allo svincolo A24 – 2^a fase funzionale*



Figura 58 Planimetria di progetto

La soluzione sviluppata si estende tra le progressive 28+310 e 31+290 circa in direzione nord – sud ossia dallo svincolo di Casal Monastero procedendo verso lo svincolo interconnessione A24.

Le due complanari di progetto hanno una lunghezza complessiva pari a circa 2+870m per la complanare interna e 2+985m per la complanare esterna.

La figura di seguito riportata mostra la configurazione base della sezione trasversale del GRA potenziata con l’inserimento delle due complanari. La configurazione tipica della sezione trasversale delle complanari è composta da due corsie, una per senso di marcia, con piattaforma di larghezza pari a 8,75 m (0,50 + 3,50 + 3,50 + 1,25).

In funzione delle interconnessioni delle viabilità complanari, sia con il GRA che con le rampe di svincolo, l’assetto complessivo delle viabilità complanari prevede anche tratti ad una corsia, con piattaforma di larghezza pari a 5,25 m (0,50 + 3,50 + 1,25) e tratti a tre corsie, con piattaforma di larghezza pari a 2,25 m (0,50 + 3,50 + 3,50 + 1,25).

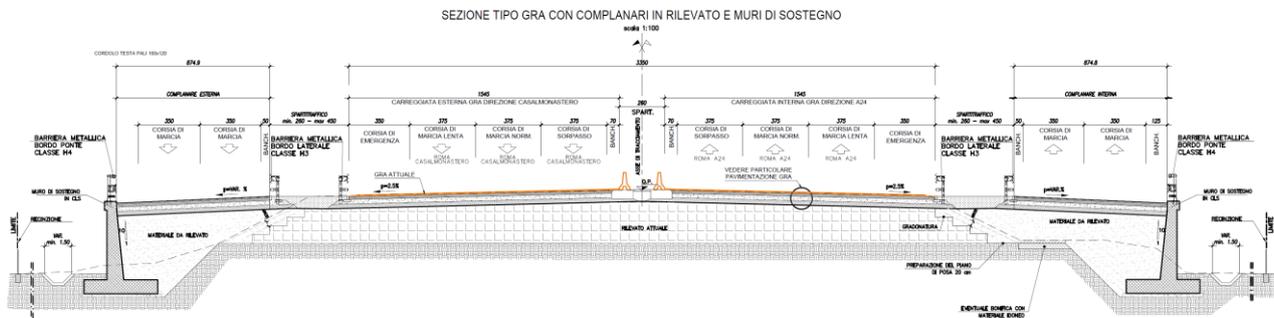


Figura 59 - Sezione Cat. B secondo il D.M. 05/11/2001: soluzione base a 2+2 corsie di marcia

L’inserimento delle complanari e lo spostamento dell’asse stradale del GRA hanno richiesto la sistemazione della viabilità esistente interferita a ridosso del GRA. In particolare si rendono necessari i seguenti interventi sulla viabilità minore:

- nuovo collegamento, lato carreggiata esterna, tra via Armenise e via Acuto;
- ridefinizione di via Sabatino Gianni lato carreggiata interna nel tratto immediatamente a sud dell’attuale svincolo di via Tiburtina;
- nuovo collegamento tra via del Luxardo (lato carr. interna) e via Zoe Fontana (lato carr. esterna)

Dal punto di vista delle opere strutturali, l’inserimento delle complanari e il disassamento del GRA hanno richiesto l’allargamento o la nuova realizzazione di opere di scavalco in corrispondenza delle principali interferenze intersecate dal tratto di progetto. Le principali opere previste sono:

- Prolungamento lato carreggiata interna del ponte sul fosso di Pratulungo
- Prolungamento lato carreggiata interna del sottopasso di Via Tiburtina
- Realizzazione del viadotto “Rampa di inversione sud”
- Realizzazione del ponte sul fiume Aniene per lo scavalco della complanare interna
- Realizzazione del ponte sul fiume Aniene per lo scavalco della complanare esterna

Oltre alle opere principali è stato necessario prevedere opere minori costituite da:

- opere di protezione dei sottoservizi esistenti;
- opere di sostegno necessarie al contenimento del terreno a ridosso delle viabilità complanari.

Al seguente paragrafo il tracciato stradale viene descritto per tratti, individuando gli elementi stradali di progetto e le opere strutturali fin qui menzionate. Nel paragrafo successivo è fornita una descrizione delle singole opere strutturali.

7.2.1 Tracciato stradale

La successione degli elementi del tracciato è stata definita sulla base delle prescrizioni contenute nelle “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade” di cui al D.M. 05/11/2001 le quali, in funzione dei vincoli e condizionamenti imposti, sono state integrate con l’adozione di criteri di flessibilità al fine di garantire una progettazione compatibile con il contesto (territoriale e progettuale) nell’ambito del quale si colloca l’intervento..

Nella Relazione tecnica descrittiva e nella Relazione stradale sono riportate le caratteristiche geometriche degli assi viari componenti il progetto con le relative verifiche stradali.

Di seguito viene riportata una sintesi del tracciato dell’andamento del tracciato di progetto.

Procedendo dallo svincolo 12 *Centrale del latte* verso lo svincolo 14, il tracciato presenta un primo tratto compreso tra lo svincolo 12 e la rampa di inversione nord prevista dal primo stralcio funzionale. Tale tratto si sviluppa in un’area prevalentemente libera, eccetto che per il lotto edificato sul lato della carreggiata esterna in prossimità del cavalcavia di inversione. La figura di seguito riportata mostra una vista zoomata del primo tratto individuato:



Figura 60 Tracciato di progetto su ortofoto – tratto in corrispondenza dello svincolo Centrale del Latte

Dallo svincolo 12 collocato alla pk 28+300 fino circa alla progressiva 28+700 del GRA, ai due lati dell’autostrada si sviluppano le rampe di immissione nello svincolo *Centrale del latte*. Su entrambi i lati del GRA le rampe sono realizzate in rilevato su una superficie attualmente destinata a vegetazione. In particolare, sul lato interno, l’inserimento della rampa richiede la realizzazione di un muro di sostegno (indicato nello stralcio planimetrico sopra riportato).

A partire circa dalla progressiva 28+750 del GRA hanno inizio le due complanari di progetto e comincia la deviazione dell’asse del GRA che subisce una rotazione di raggio pari a 10250 m.

Da questo punto e fino alla rampa di inversione nord, la complanare esterna interferisce con un’area edificata esistente e in particolare occupa, inglobandola, la via Giovanni Armenise che ad oggi fornisce un collegamento tra l’edificato citato e quello presente al di là del Fosso di Pratulungo.

Sul lato interno al GRA, la complanare e il GRA stesso deviato, si inseriscono con una larghezza di circa 15 m sui lotti coltivati presenti.

Entrambe le complanari, esterna e interna, richiedono la realizzazione di tratti di muro di contenimento dei rilevati da realizzarsi.



Figura 61 Tracciato di progetto su ortofoto – tratto in corrispondenza della rampa di inversione nord

Alla progressiva 29+080 il GRA è attraversato dal cavalcavia di inversione nord previsto nel primo stralcio funzionale (Figura 61). Il progetto del secondo stralcio, ha comportato una riconfigurazione della rampa di inversione che è stata connessa alla viabilità delle 2 complanari. Inoltre il progetto ha previsto la realizzazione di un'ulteriore rampa di immissione dalla complanare esterna verso la rotonda di via Armenise. Il nodo di via Armenise è stato anch'esso riconfigurato. Come sopra illustrato, infatti, il tratto di via Armenise adiacente al GRA è stato inglobato dalla complanare esterna. Al fine di ripristinare il collegamento che attualmente svolge la via Armenise, il progetto ha previsto la realizzazione di un'interconnessione tra la rotonda Armenise e il lotto edificato sopra illustrato. L'adeguamento del nodo su cui insiste la rampa di inversione nord ha quindi necessariamente modificato l'assetto previsto dal primo stralcio funzionale. Al paragrafo 7.3 saranno confrontate le due soluzioni (I e II stralcio) evidenziando nello specifico le modifiche previste.

Alla progressiva 29+150, immediatamente dopo l'intersezione con il cavalcavia di ritorno, il GRA presenta un punto di flesso per poi tornare in rettilineo a partire dalla progressiva 29+507. Lungo tale tratto le complanari si sviluppano in rilevato: la complanare esterna sull'area di sedime del GRA attuale mentre l'interna e il GRA deviato si innestano con un'ampiezza di circa 35 metri su un'area destinata a vegetazione. Alla progressiva 29+490 l'Autostrada 90 interseca il Fosso di Pratolungo. L'attraversamento del corso d'acqua ha richiesto il prolungamento dell'opera di scavalco esistente.

Subito a sud del Fosso di Pratolungo e precisamente alla progressiva 29+850 del GRA si colloca lo svincolo Tiburtina, meglio inquadrato nella figura di seguito riportata.

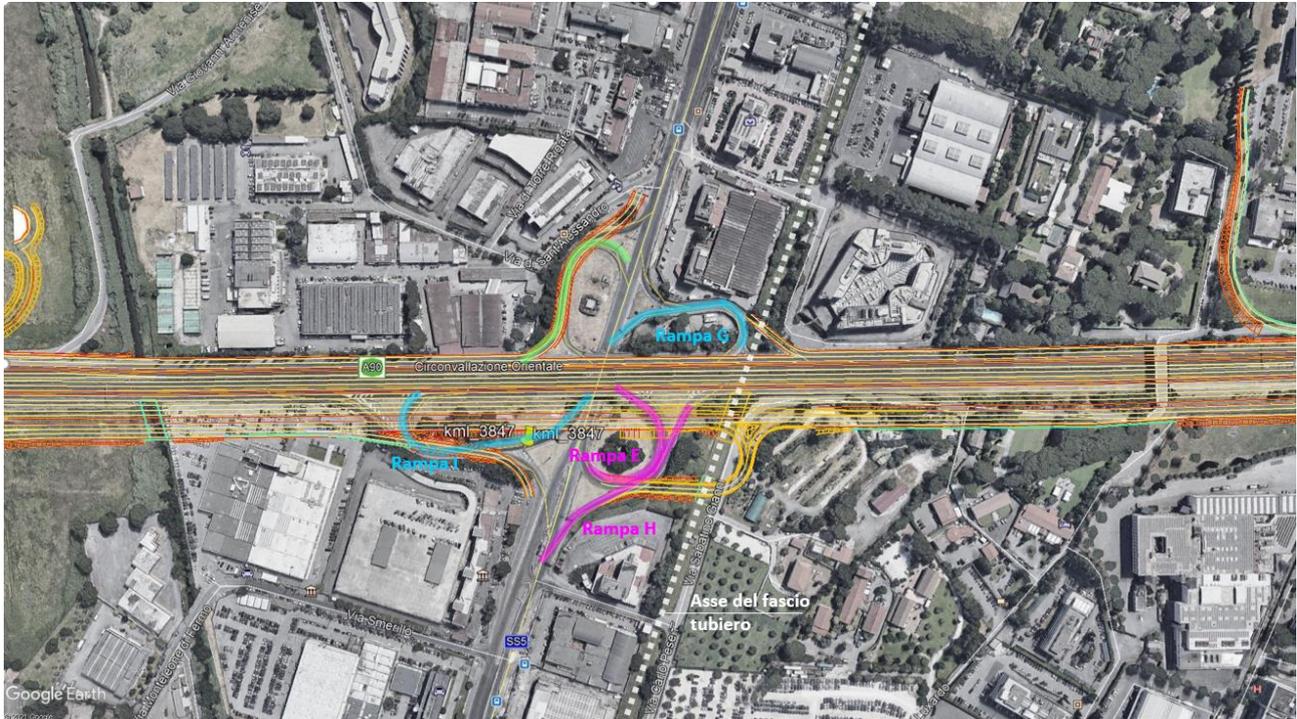


Figura 62 Svincolo Tiburtina

Si nota che in corrispondenza dello svincolo Tiburtina il paesaggio è significativamente più urbanizzato su entrambi i lati del GRA. Se sul lato della complanare esterna, il dissamento del GRA consente la conservazione del costruito esistente, dal lato interno le superfici edificate interferite vanno assoggettate ad esproprio. Oltre a tale aspetto, l’inserimento delle complanari implica il necessario adeguamento delle rampe dello svincolo Tiburtina. In un’area così congestionata dalla presenza di interferenze, l’adeguamento dello svincolo ha comportato la soppressione di alcune delle attuali rampe. Nella Figura 62 sono evidenziate 3 rampe dell’attuale svincolo che sono dismesse dal progetto di potenziamento del GRA. In dettaglio la soppressione della rampa evidenziata in verde era stata già prevista nel primo stralcio funzionale. Il secondo stralcio funzionale richiede l’ulteriore soppressione delle rampe evidenziate in azzurro, denominate G e I al precedente paragrafo 3.2, Figura 9. Il ripristino della manovre di diversione permessa dalla rampa G, ha richiesto la realizzazione di un nuovo cavalcavia di ritorno a sud del tratto di progetto, nel seguito descritto. La manovra di diversione consentita invece dalla rampa I è ripristinata mediante il cavalcavia di ritorno nord già previsto nel primo stralcio funzionale. Oltre alla dismissione di due rampe esistenti, il progetto ha previsto la traslazione delle rampe E ed H verso sud. Le due rampe sono state ricollocate oltre il passaggio del fascio tubiero individuato nella Figura 62. Dal punto di vista strutturale la trasformazione dello svincolo Tiburtina determina innanzitutto l’adeguamento dell’opera di scalvalco di via Tiburtina che deve essere allargata di circa 20 m per consentire il passaggio della complanare esterna e del GRA deviato. Inoltre, in corrispondenza del fascio tubiero citato la complanare esterna e le rampe ripristinate prevedono la realizzazione delle opere di protezione dei condotti, evidenziate in figura e illustrate nel seguito.

Superato lo svincolo Tiburtina, l’infrastruttura procede in un’area caratterizzata dalla presenza di edifici residenziali e produttivi e di ampi lotti coltivati, tra i quali si sviluppa un’articolata viabilità in parte pubblica e in parte privata. Le figure di seguito riportate mostrano una vista ingrandita della zona descritta, in pianta e in 3D.

L’area da espropriare ha ampiezza pari a circa 30 m e si sviluppa approssimativamente dalla pk 30+000 alla pk 30+620. Tale zona sarà oggetto di opere di compensazione e mitigazione ambientale previste dal SIA.

Lungo questo tratto la complanare esterna procede in rilevato sull’area di sedime del GRA attuale; il GRA deviato si sviluppa in rettilineo fino alla pk 30+247, dove comincia a ruotare con raggio pari a 10250 m per poi presentare un flesso alla progressiva 30+614, al fine di riprendere il vecchio tracciato. La complanare interna, attraversa le aree evidenziate nella Figura 64, prevalentemente al di sotto della quota di terreno esistente. Qui la sezione della complanare è quindi in trincea e ha richiesto la progettazione di paratie di pali a contenimento del terreno, evidenziato nella Figura 63.

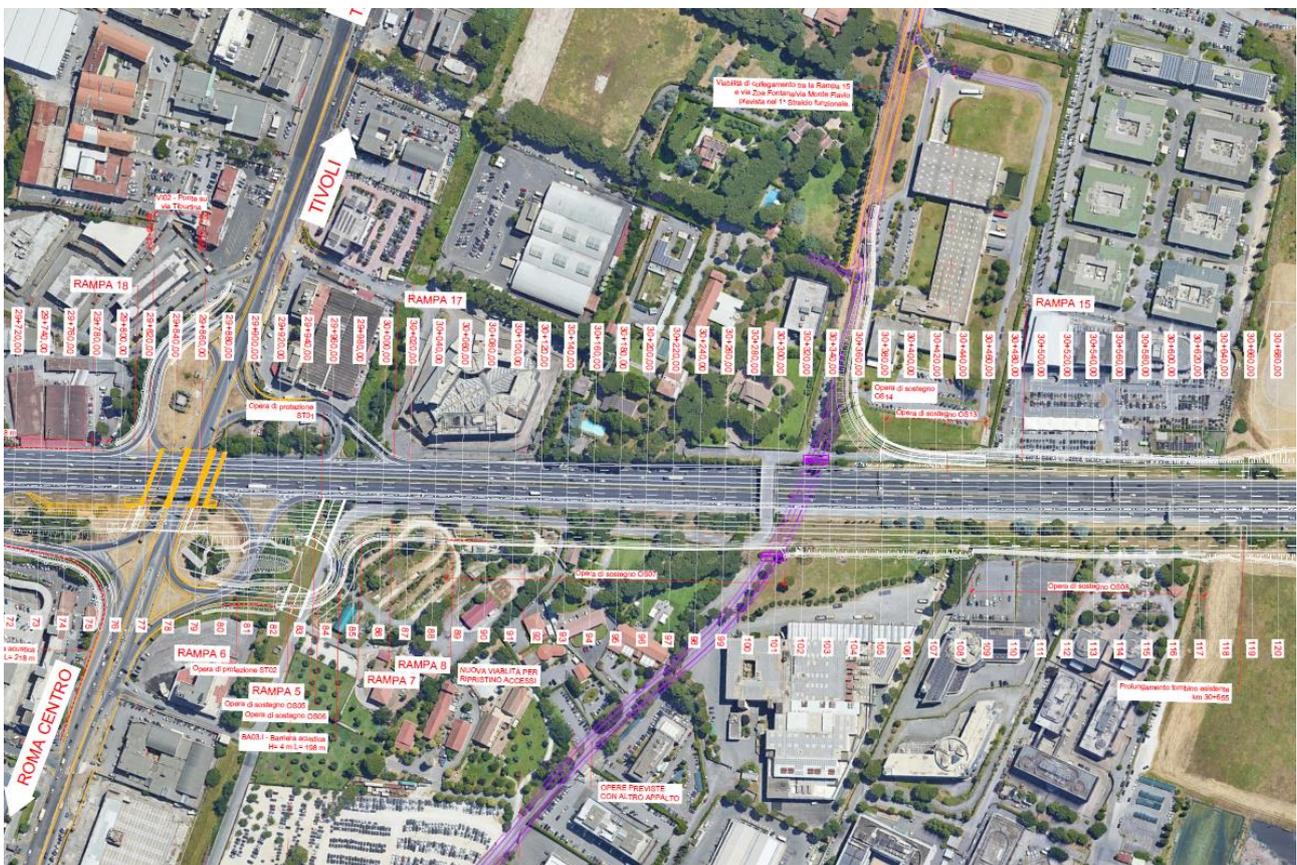


Figura 63 Tracciato di progetto su ortofoto – tratto a sud dello svincolo Tiburtina

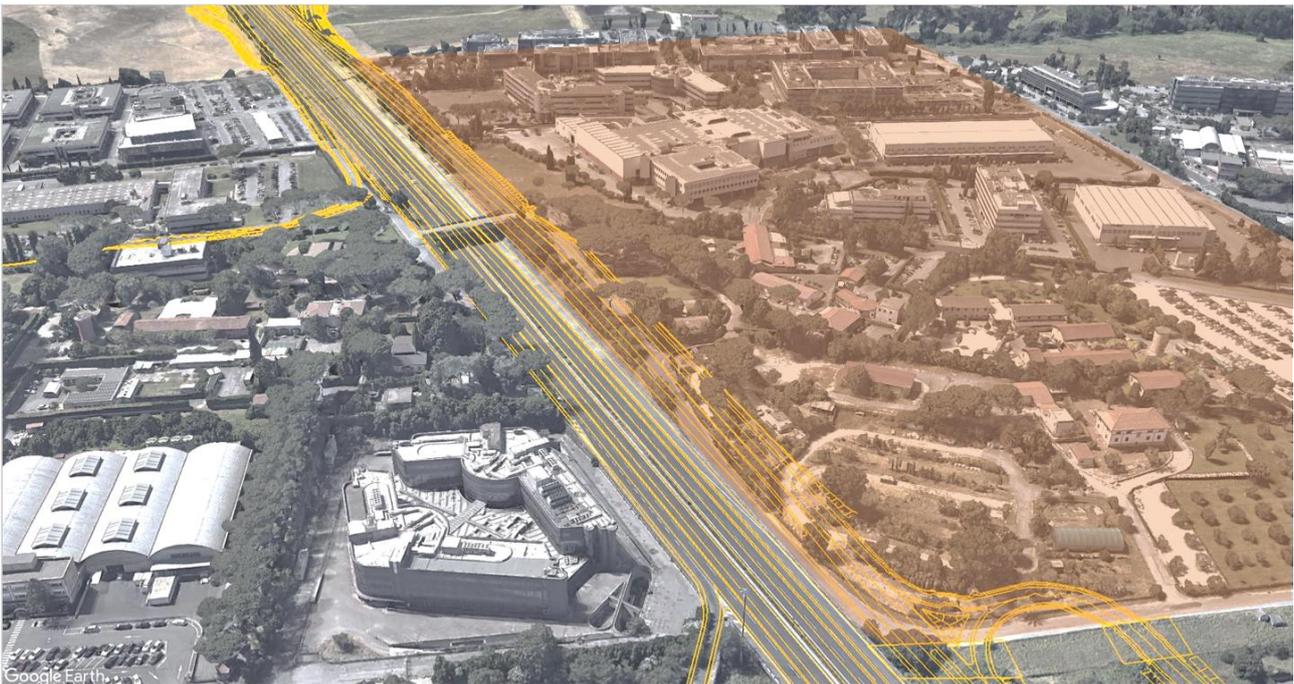


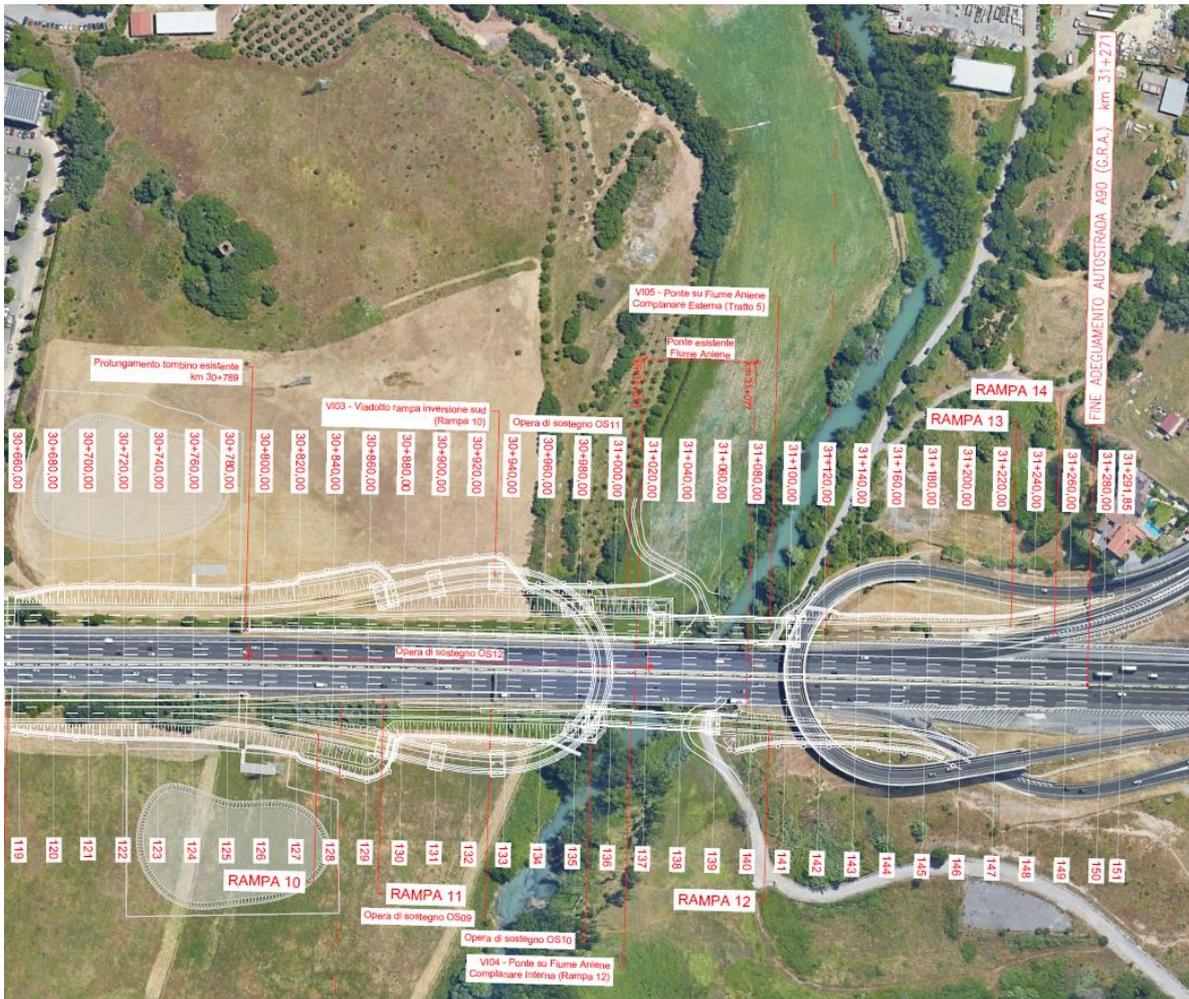
Figura 64 Inquadramento dell’infrastruttura di progetto nel tratto tra lo svincolo Tiburtina e la rampa di inversione sud

Alla progressiva 30+300 l’infrastruttura attuale presenta un cavalcavia che permette il passaggio da un lato all’altro del GRA lungo via Gianni Sabatino. Per realizzare le due complanari e il disassamento del GRA è necessario demolire il cavalcavia esistente. Tale cavalcavia si trova lungo l’asse del PRUSST Tiburtina, mostrato in Figura 63.

I PRUSST sono Programmi di Recupero Urbano e Sviluppo Sostenibile del Territorio promossi dal Ministero dei lavori pubblici con l’obiettivo di realizzare, all’interno di quadri programmatici organici, interventi orientati all’ampliamento e alla riqualificazione delle infrastrutture, all’ampliamento e alla riqualificazione del tessuto economico-produttivo-occupazionale, al recupero e alla riqualificazione dell’ambiente, dei tessuti urbani e sociali degli ambiti territoriali interessati. Il P.R.U.S.S.T. Asse Tributino interessa il sistema territoriale di via Tiburtina, in un ambito compreso tra Roma (Comune capofila), Tivoli, Guidonia e Castel Madama. Il riordino del sistema territoriale dell’Asse Tiburtino, dal punto di vista operativo consta, sostanzialmente, in un insieme strutturato ed integrato di interventi pubblici e privati, atti a garantire la riequilibrio, sia a scala locale, sia territoriale, delle relazioni tra funzioni e sistema infrastrutturale.

Poiché il cavalcavia dismesso rientra all’interno del sistema di interventi compresi nel PRUSST Tiburtina, il tema del suo ripristino è stato demandato allo sviluppo di dettaglio del PRUSST.

L’ultima parte del tratto di progetto, a sud dell’asse PRUSST, è raffigurata nella seguente Figura 65 e comprende il tracciato che si sviluppa circa dalla progressiva 30+640 fino alla progressiva 31+272 che segna il termine del progetto. Lungo questa parte finale del tracciato e in particolare alla progressiva 30+960 il GRA ritorna sul suo attuale asse. Conseguentemente la complanare esterna, nel tratto finale si trova al di fuori dell’area di sedime dell’attuale GRA. D’altra parte la complanare interna prosegue fino alla progressiva 30+840 del GRA, a partire dalla quale diventa rampa di immissione allo svincolo con l’A24.



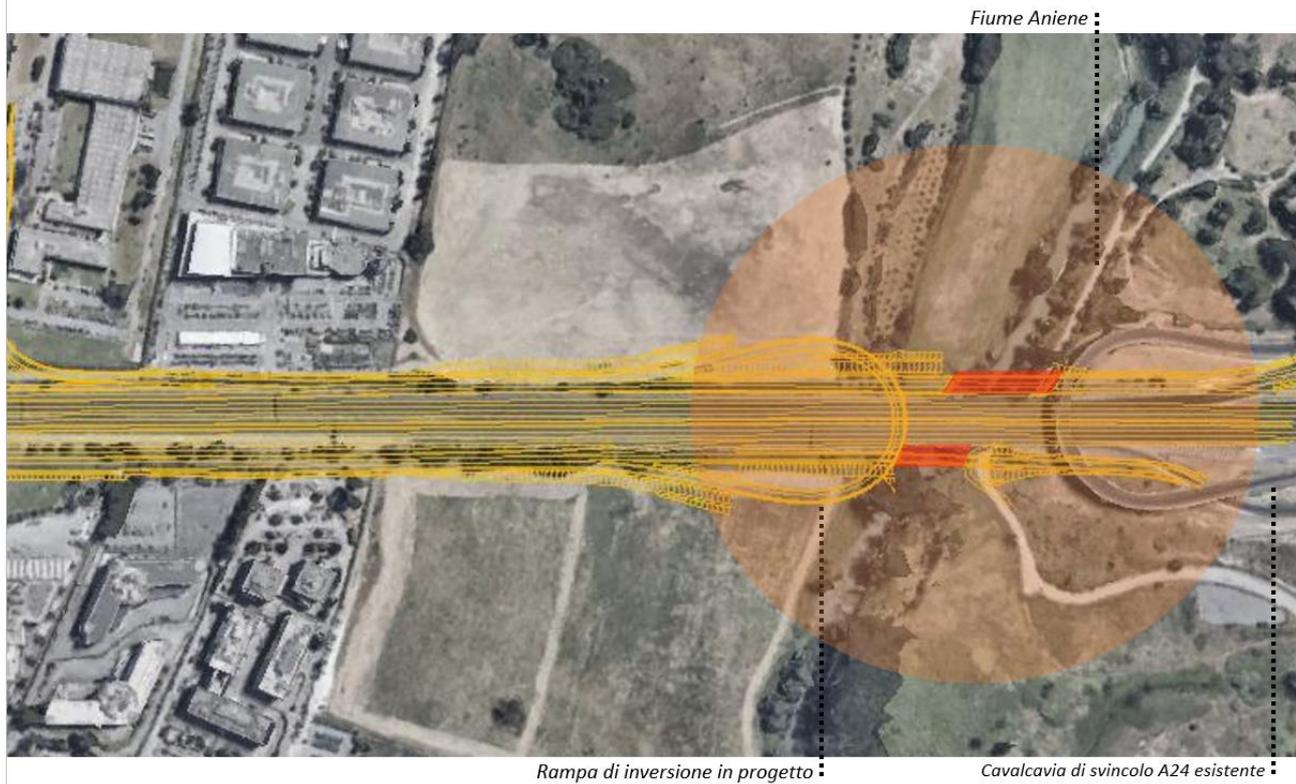


Figura 65 *Tracciato di progetto su ortofoto – tratto in corrispondenza del fiume Aniene*

La zona sud dell’infrastruttura, in corrispondenza dello svincolo 14 con l’A24, comprende il nodo di maggiore complessità del progetto di potenziamento oggetto di relazione. Si tratta del nodo in cui il GRA attraversa il fiume Aniene, evidenziato nella seguente immagine. In questo punto infatti si concentrano più interferenze e vincoli che hanno condizionato significativamente il progetto stradale e quello delle opere strutturali, e che hanno richiesto inoltre un approfondimento nello studio dell’impatto sul paesaggio esistente e delle possibili mitigazioni.

Come sopra anticipato, in questo tratto è stato necessario realizzare un nuovo cavalcavia di ritorno, speculare rispetto a quello posto a nord previsto dal primo stralcio funzionale. La realizzazione della rampa di inversione sud è finalizzata al ripristino della manovra di diversione da via Tiburtina direzione Roma-Tivoli ed immissione in GRA carreggiata esterna, manovra soppressa con l’eliminazione della rampa G dello svincolo Tiburtina.

Il cavalcavia di ritorno sud attraversa il GRA alla pk 30+990. Il suo posizionamento è stato determinato dalla necessità garantire dei sufficienti tronchi di scambio rispetto alle precedenti rampe di uscita dal GRA.

Alla progressiva 31+040, 50 metri più a sud, il GRA attraversa il fiume Aniene. Il progetto di potenziamento dell’infrastruttura interviene sia a monte che a valle del fiume: a monte con la complanare esterna che in questo punto si discosta dall’area di sedime del GRA attuale; a valle con una rampa di connessione della complanare interna allo svincolo A24. Il progetto delle nuove complanari e delle relative rampe è vincolato alle prescrizioni delle NTC 2018 che impongono un franco idraulico minimo pari a 1.50 m per le nuove opere di attraversamento di corsi d’acqua.

Si segnala che l’attuale quota altimetrica del GRA e il ponte ad arco di scavalco del fiume Aniene non soddisfano in caso di piena duecentennale il franco idraulico richiesto dalla recente normativa 2018. Il progetto altimetrico delle complanari e la tipologia di ponti adottati è stata invece sviluppato conformemente alla vigente normativa e ciò ha comportato :

- 1) L’innalzamento della quota altimetrica del piano strada in corrispondenza dell’attraversamento, con una maggiore quota di circa 2 m rispetto al piano strada del GRA
- 2) L’adozione di un ponte ad una campata con struttura reticolare estradossata

Alla progressiva 31+110 il GRA è attraversato da un ulteriore cavalcavia di ritorno, facente parte dello svincolo con l’A24, inquadrato nell’immagine di seguito riportata:



Figura 66: Viadotto sulla rampa di inversione dello svincolo A24

In un tratto di circa 120 metri quindi, il tracciato delle complanari si trova nella particolare condizione di dovere: sottopassare la rampa di inversione sud di progetto, sovrappassare nel rispetto del franco idraulico di 1.50 m il fiume Aniene, sottopassare il cavalcavia esistente dello svincolo A24. Ne consegue un andamento variabile della livelletta, rappresentato da uno stralcio di profilo della complanare esterna, di seguito riportato.

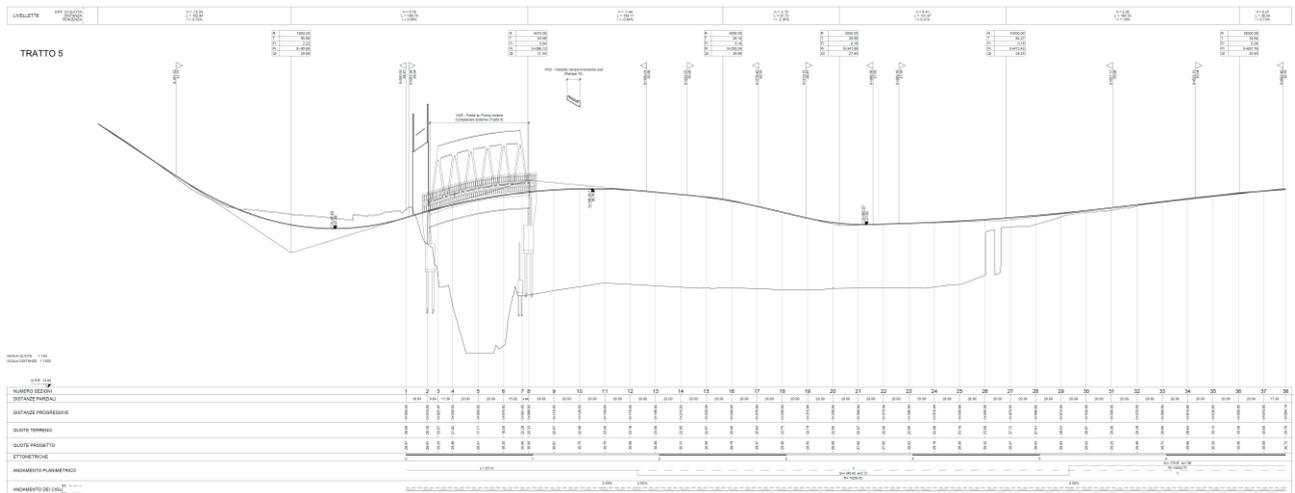


Figura 67: Complanare carreggiata esterna Tratto 5

La configurazione del nodo descritto ha richiesto la progettazione di 3 nuove opere d’arte:

- Il cavalcavia di ritorno relativo alla rampa di inversione sud di progetto
- Il ponte di scavalco del fiume Aniene in corrispondenza della complanare esterna
- Il ponte di scavalco del fiume Aniene in corrispondenza della rampa di connessione tra la complanare interna e lo svincolo A24.

Nel seguito vengono brevemente illustrate le opere nuove citate e quelle di adeguamento sopra menzionate.

7.2.2 Opere d’arte maggiori

Da quanto sopra descritto si evince che il progetto di potenziamento oggetto di relazione prevede sia il prolungamento di alcune delle opere esistenti che la realizzazione di nuove opere d’arte maggiori.

Complessivamente le **opere d’arte principali** previste sono le seguenti:

- Prolungamento lato carreggiata interna del ponte sul fosso di Pratolungo
- Prolungamento lato carreggiata interna del sottopasso di Via Tiburtina
- Prolungamento lato carreggiata interna del ponte sul fascio tubiero in prossimità dello svincolo Tiburtina
- Il ponte sul fiume Aniene per lo scavalco della complanare esterna
- Il ponte sul fiume Aniene per lo scavalco della complanare interna
- Il viadotto “Rampa di inversione sud”

Le prime tre opere, che prevedono il prolungamento di ponti esistenti, sono concentrate tra le progressive 29+500 e 29+960 ossia tra il fosso di Pratolungo e lo svincolo Tiburtina, come mostrato nello stralcio planimetrico di seguito riportato.

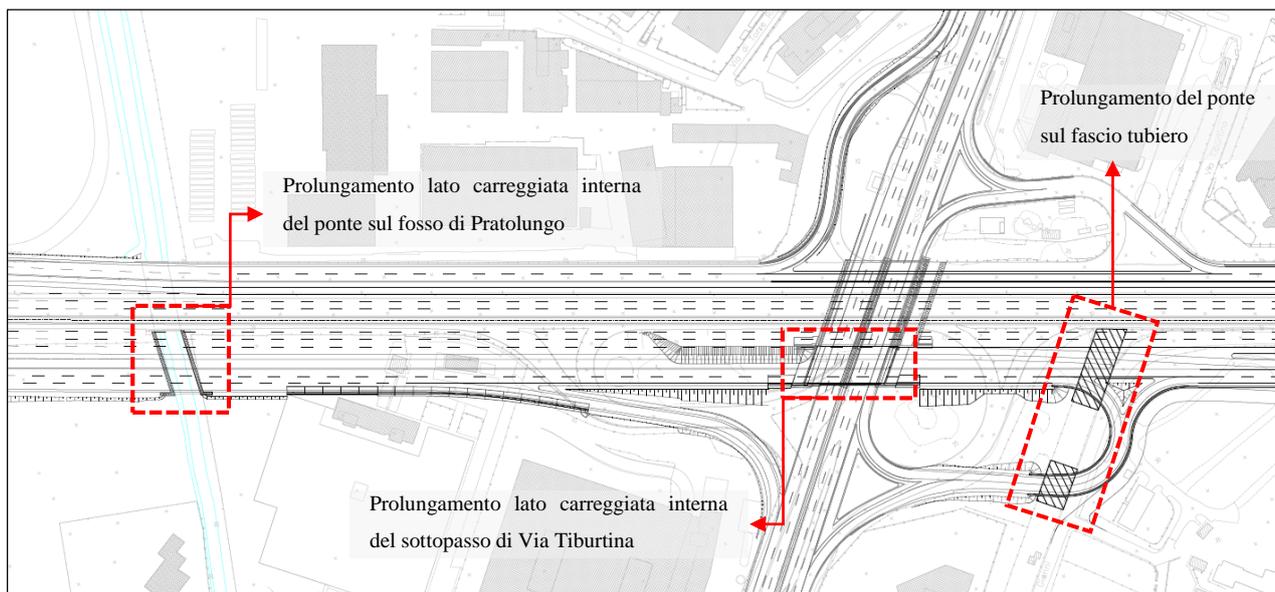


Figura 68: Individuazione delle principali opere di adeguamento delle opere esistenti

Il prolungamento del ponte sul Fosso di Pratolungo si rende necessario al fine di consentire l’attraversamento del corso d’acqua lungo la nuova posizione della carreggiata interna del GRA e lungo la complanare interna. Complessivamente

l'allargamento dell'opera si estende per circa 32 m. L'opera di scavalco esistente, costituita da una struttura scatolare in cemento armato, viene affiancata da un solettone in cemento armato gettato su travi prefabbricate.

Analogamente, in corrispondenza dello svincolo Tiburtina risulta necessario allargare l'opera di scavalco di circa 20 m. Come illustrato al paragrafo 4.2, già il progetto di adeguamento dello svincolo Tiburtina - che si rammenta costituisce il I stralcio funzionale del complessivo intervento di potenziamento del GRA nel tratto di progetto - prevede la demolizione dell'opera di scavalco esistente e la ricostruzione dell'opera di scavalco con una struttura mista acciaio calcestruzzo di lunghezza complessiva pari a 36 m e larghezza totale pari a 46 m. Il progetto del secondo stralcio funzionale, oggetto della presente relazione, si pone in continuità con l'opera prevista dal I stralcio prevedendo l'allargamento della stessa di circa 20 metri dal lato della carreggiata interna, adottando la medesima soluzione strutturale.

Infine è previsto il prolungamento dell'opera di protezione del fascio tubiero che interseca il GRA a sud dello svincolo Tiburtina. Così come previsto per il prolungamento del ponte sul Fosso di Pratolungo, il prolungamento dell'opera di protezione sarà realizzato mediante getto di solettone in cemento armato su travi prefabbricate.

Le principali opere di nuova realizzazione si concentrano tra la progressiva 30+800 e la progressiva 31+120 del tracciato adeguato del GRA, ossia in prossimità del fiume Aniene. Tale porzione del tracciato è inquadrata nello stralcio planimetrico di seguito riportato. In figura sono state individuate le 3 opere di nuova realizzazione previste, rappresentate al livello delle fondazioni.

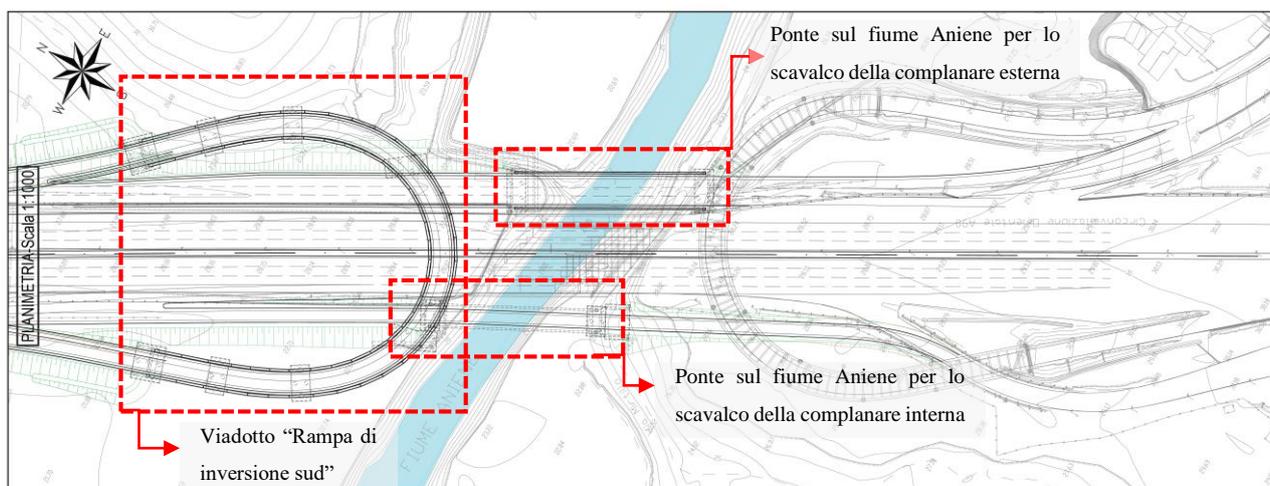


Figura 69: Individuazione delle principali opere di nuova realizzazione in corrispondenza del fiume Aniene

La progettazione delle nuove opere è stata fortemente condizionata dai vincoli e dalle preesistenze che caratterizzano l'area di progetto in corrispondenza dell'Aniene.

In particolare il progetto delle nuove opere di scavalco sulle complanari ha tenuto conto dei seguenti vincoli:

- in accordo con il paragrafo 5.1.2.3 delle NTC 2018, l'opera non deve interessare con spalle, pile e rilevati la sezione del corso d'acqua interessata dalla piena di progetto
- in accordo con il paragrafo 5.1.2.3 delle NTC 2018, l'opera deve garantire un franco idraulico minimo pari a 1.50 m in caso di piena duecentennale
- l'opera deve garantire un franco libero sotto la rampa di inversione dello svincolo A24 pari a 5.00 m

Il primo dei suddetti vincoli comporta l'utilizzo di ponti a campata unica. Gli altri due vincoli altimetrici pongono un limite superiore e inferiore allo sviluppo dei ponti che ha richiesto necessariamente l'utilizzo di un impalcato a travi metalliche estradossate.

D'altra parte il progetto del viadotto sulla rampa di inversione sud è anch'esso condizionato dalla necessità di confrontarsi con la simmetrica rampa di inversione dello svincolo A24. Al fine di limitare l'impatto paesaggistico del complesso di opere che insistono sulla zona in esame, si è previsto di realizzare il viadotto di ritorno in completa analogia con quello dello svincolo. Lo sviluppo altimetrico del viadotto di ritorno ricalca quindi quello del suo simmetrico e, conseguentemente, anche tale impalcato sarà realizzato con travi metalliche estradossate.

Di seguito viene riportata un prospetto di insieme delle opere di nuova realizzazione previste:



Figura 70: Prospetto di insieme delle opere d'arte di nuova realizzazione in corrispondenza del fiume Aniene

Le opere d'arte principali fin qui menzionate sono descritte nel dettaglio nella Relazione tecnica generale.

7.2.3 Opere d'arte minori

Lungo il tracciato di progetto precedentemente descritto sono previste numerose opere minori finalizzate al contenimento della sede e degli espropri lungo lo sviluppo delle due complanari.

Nella planimetria di seguito riportata sono individuate le opere di sostegno progettate. Si tratta generalmente di muri di sostegno a mensola. Solo in corrispondenza dei muri 7, 8 e 16 sono previste paratie di pali di grande diametro.

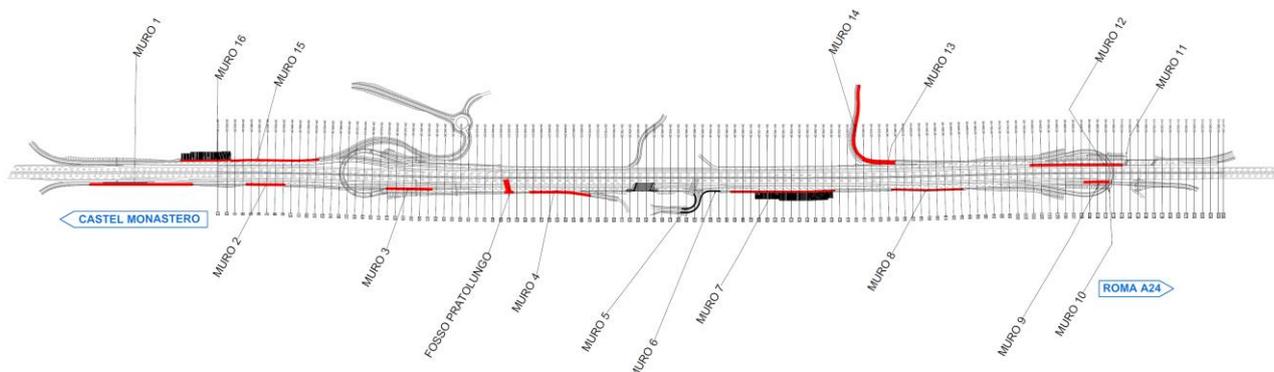


Figura 71: Individuazione delle opere minori

Per i dettagli della realizzazione di tali opere si rimanda alla Relazione tecnica generale.

7.3 Compatibilità funzionale tra I e II stralcio funzionale

Il primo stralcio funzionale interviene sull’asse del GRA in tre punti significativi, come illustrato al precedente paragrafo 4.2:

- Allargamento del sottopasso sulla via Tiburtina e adeguamento rampe dello svincolo
- Realizzazione di una rampa manovra inversione nord (viadotto e rampe di discesa)
- Realizzazione rampe est e ovest (ingresso/uscita GRA)

Il progetto del secondo stralcio funzionale richiede l’inserimento delle due complanari spostando l’asse GRA verso sud-ovest.

La principale problematica, nel passaggio dal primo al secondo stralcio, deriva dal fatto che nel primo stralcio funzionale le rampe in ingresso ed uscita dal GRA afferiscono direttamente al GRA, mentre nel secondo stralcio funzionale esse si immettono sulle complanari.

Inoltre l’ampliamento del GRA verso la complanare interna (sud-ovest) comporta un ulteriore ampliamento del sottopasso di via Tiburtina lato Roma centro, per l’inserimento della complanare interna e quindi la revisione della funzionalità anche delle rampe che non sono state oggetto di modifica con il primo stralcio (ingressi e uscite dir Roma Centro).

Nel seguito vengono indicati gli aspetti di dettaglio della compatibilità tra i due stralci funzionali, con riferimento ai tre punti, sopra indicati, in cui il progetto del I stralcio interviene.

Rampa di inversione nord

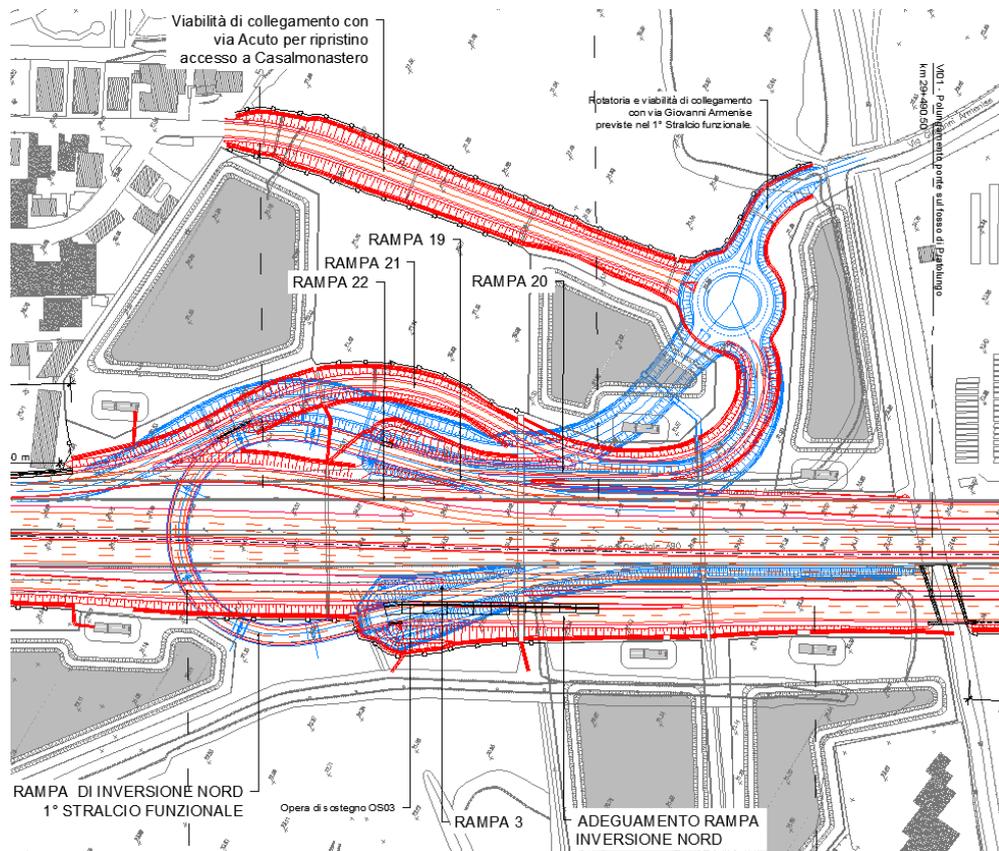
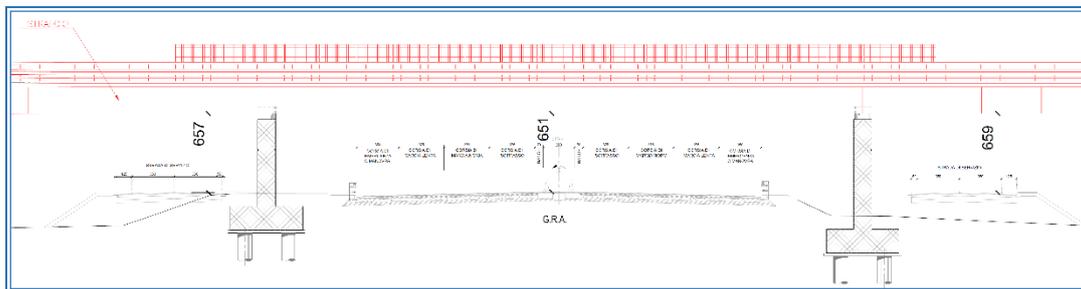


Figura 72: Sovrapposizione tra I e II stralcio funzionale in corrispondenza della rampa di inversione nord

In corrispondenza della rampa di inversione nord si evidenzia quanto segue:

- le due corsie di via Armenise nella configurazione finale saranno a senso unico verso nord: una entrerà sulla rampa di inversione nord mentre l'altra si immette sulla complanare esterna;
- la rampa d'inversione nord nel primo stralcio funzionale è a corsia unica; in configurazione finale tale rampa sarà percorsa da due corsie: una proveniente da via Armenise, l'altra proveniente dalla carreggiata esterna del GRA;
- l'innesto della rampa inversione nord nello stralcio 1 avviene direttamente sulla carreggiata interna del GRA; in fase finale tale innesto avverrà sulla complanare interna;
- l'altimetria e la larghezza dell'impalcato del cavalcavia realizzato con il primo stralcio è compatibile con l'inserimento delle complanari del secondo stralcio.



- La distanza del fusto pila dalle corsie adiacenti è compatibile con gli spazi di deformazione dei dispositivi di ritenuta

Svincolo Tiburtina

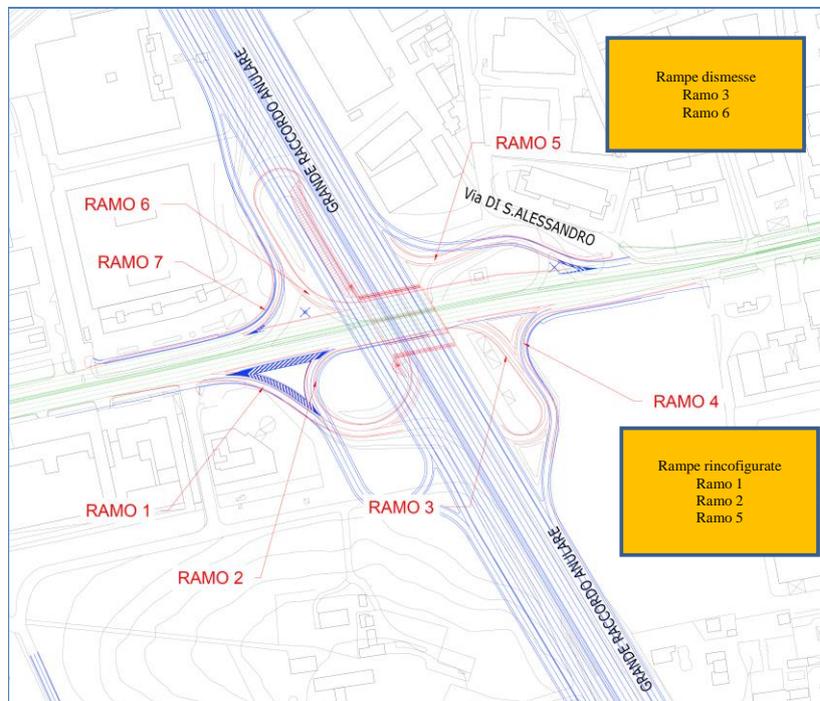
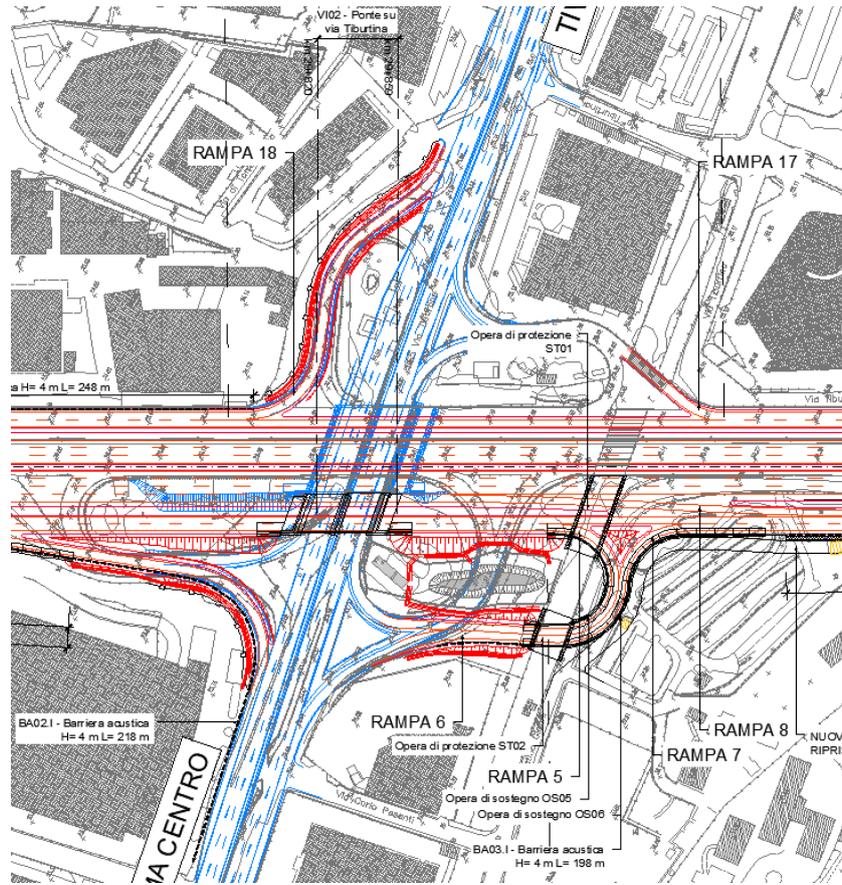


Figura 73 Sovrapposizione tra I e II stralcio funzionale in corrispondenza dello svincolo Tiburtina

In corrispondenza della svincolo di via Tiburtina si evidenzia quanto segue:

- Le rampe 3 e 6 vengono dismesse e funzionalmente sostituite dal sistema costituito dalle complanari e dalle due rampe di inversione (la nord costruita con il primo stralcio funzionale e la sud da realizzarsi in configurazione finale);
- Le rampe 1, 2 e 5 nella configurazione finale vengono riconfigurate per adeguarsi agli innesti sulle complanari esterna e interna;
- la riconfigurazione delle rampe in fase finale non riguarda opere in CA realizzate con il primo stralcio

Rampe est ovest

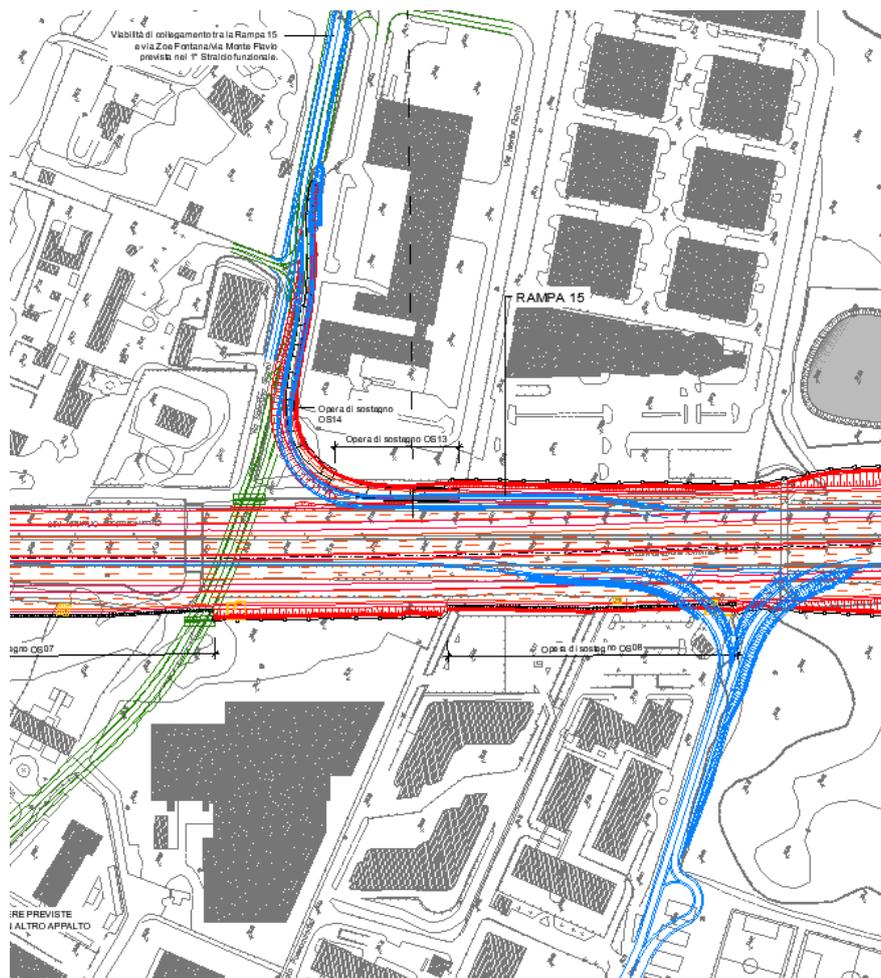


Figura 74: Sovrapposizione tra I e II stralcio funzionale in corrispondenza delle rampe est e ovest

- Ramo est 1: per tale ramo si prevede in fase finale la riconfigurazione altimetrica per l’allaccio con il futuro asse PRUSST ed una leggera riconfigurazione planimetrica nella zona di sfiocco dalla complanare esterna
- Le rampe ovest vengono dismesse con il secondo stralcio funzionale non essendo compatibili con lo schema funzionale di progetto

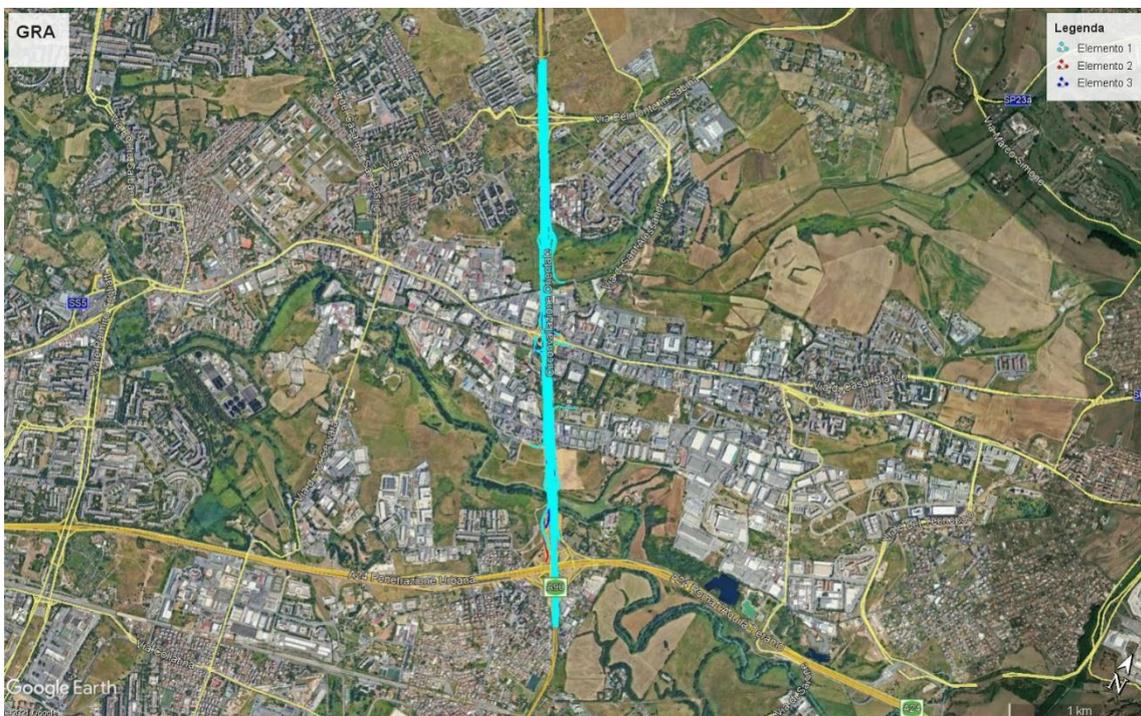
8 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Lo studio di impatto ambientale è stato sviluppato in relazione al I e al II stralcio funzionali, unitamente. Lo Studio è contenuto nella specifica sezione annessa al presente progetto definitivo. Nel seguito si fornisce una breve sintesi dello stato dell’ambiente ante operam e dei principali impatti del progetto.

8.1 Stato attuale dell’ambiente

La descrizione dello stato dell’ambiente, nella condizione precedente alla realizzazione dell’opera, costituisce la base di riferimento su cui viene sviluppato il SIA.

Il territorio che viene coinvolto dal progetto è la fascia individuata come area del sito dell’opera di m 500 rispetto all’asse del tracciato e di area vasta dell’intervento individuata come fascia di km 2000; pressappoco la fascia di m 500 è quella che più fortemente rimane coinvolta dalle pressioni di progetto, l’altra fascia di km 2 invece può ritenersi significativa per la caratterizzazione dell’ambiente, meno per la pressione indotta dal progetto.



Le caratteristiche del sito dunque evidenziano un’area segnata da una forte conurbazione lungo l’asse della SS 5 Tiburtina a cavallo del GRA, che mediamente ha uno spessore di circa km 1 a cavallo dell’asse, a nord (lato carreggiata esterna) è individuabile una struttura urbana dai contorni ben definiti, orientata nord est – sud ovest, delle dimensioni di km 1,5 x m 700.

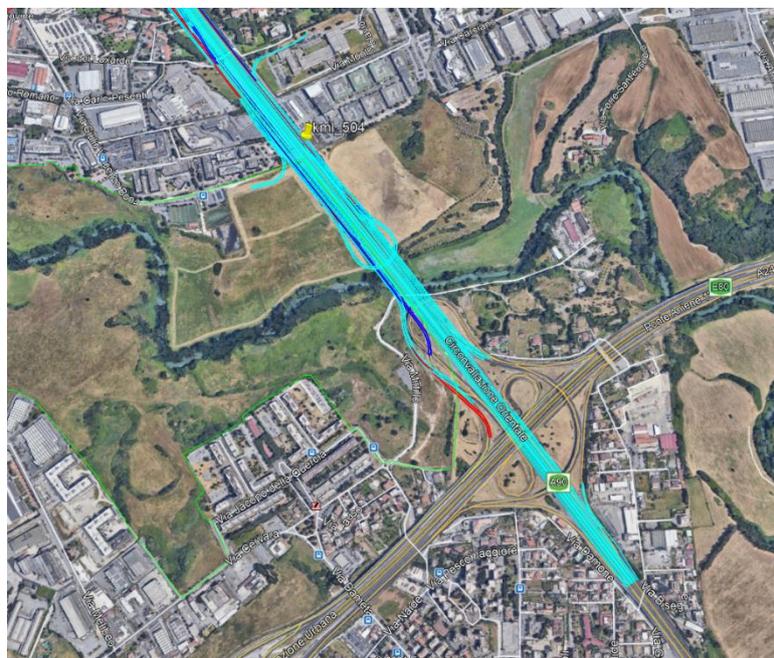
L’impianto urbanistico è ben controllato nello sviluppo della viabilità di servizio e di accesso, nella distribuzione della cubatura e nella caratterizzazione del rapporto pieno/vuoto con attenzione anche alla percezione. L’insediamento residenziale si aggiunge ad un nucleo industriale nato a ridosso del GRA e che da questo è separato.



Sempre a nord, ma lato carreggiata interna, è individuabile un altro insediamento San Basilio alquanto compatto anch'esso delle dimensioni di circa km 2 x m 700, andamento nord ovest – sud est, di edilizia residenziale ugualmente intensiva, riconoscibile nei suoi caratteri edilizi e compositivi con propaggini di nuclei a grappolo come Torraccia a nord, via Carlo Tranfo a est e Casale di San Basilio a ovest.

A sud dell'intervento, in prossimità del nodo A24 in carreggiata interna, è individuabile una vasta area tra la ferrovia e la penetrazione della A24 di edilizia residenziale ugualmente intensiva, la cui struttura urbana è derivata dalle lottizzazioni di progetto basate su lotti minimi.

Più nei pressi dell'intervento, a monte dell'asse di penetrazione urbana della A24, sono individuabili due nuclei di edilizia industriale e un ulteriore nucleo sempre di edilizia residenziale.



L'area pertanto presenta caratteri di costruito oltremodo compatto, nei cui vuoti sono rimasti ampi margini di superfici libere, vuoti per interventi di controllo ex post della pianificazione intervenuta, vuoti per introduzione di normative di salvaguardia, vuoti per evoluzione di fattori economici globali (crisi cicliche di settore) che hanno modificato comportamenti singoli e di gruppo dell'agire umano.

Sicché sono ad oggi presenti nell'area vaste porzioni di superfici libere, agricole e non, con la funzione di controllo ambientale dell'intorno.

A ciò ha molto contribuito la presenza del fiume Aniene a sud dell'intervento, con ampia fascia di sezione variabile da m 600 a m 1500, che caratterizza fortemente il territorio intorno al corso d'acqua con la funzione di respingere ogni tentativo di espansione.

Tale area nella sezione all'interno del GRA definisce il Parco dell'Aniene e all'esterno del GRA è area agricola identitaria della campagna romana

Le aree libere sono caratterizzate a volte da utilizzo disordinato e spontaneo, a volte da coltivi estesi, altre da un contesto più organico, come individuabile dalle immagini a seguire.

In sintesi il territorio che ospiterà l'intervento può determinare pressioni sul costruito a margine dell'attuale asse del GRA, relativamente alle funzioni oggi presenti, cioè edilizia (residenziale o industriale) e servizi, pressioni relativamente all'occupazione di aree oggi libere ma, strutturate dal punto di vista dell'ambiente, a controllo di sistema o a rispetto di vincoli e tutele.

Viene da osservare anche che l'intervento non ha, dal punto di vista delle alternative, soluzioni realmente diverse nella localizzazione, ovvero la posizione delle viabilità complanari – oggetto dell'intervento – non può certo essere determinata diversamente quanto a localizzazione.

Quindi acquista fondamentale rilievo la definizione delle pressioni e degli impatti per la qualificazione dell'intervento quanto a mitigazioni e compensazioni.

8.2 Analisi degli impatti ambientali

L'intervento di potenziamento del GRA con l'inserimento delle due complanari ha certamente determinato un aumento della sezione trasversale dell'attuale opera GRA nei tre km che separano l'inizio (svincolo Centrale del latte) e il termine intervento (svincolo A24), ma la separazione dei flussi per origine e destinazione ha determinato, nell'estesa dell'intervento, una occupazione di suolo e opere connesse nell'area di Pratolungo, nell'area dello svincolo con la via Tiburtina, nell'area della Valle dell'Aniene.

E' stato rilevato una sensibilità medio-bassa verso la componente ambiente idrico e idrogeologica, una sensibilità bassa verso la componente vegetazione, flora e fauna, una sensibilità bassa verso la componente paesaggio.

Dalla lettura attenta dell'ambiente e dalle verifiche delle risultanze degli impatti è stato dato impulso notevole alle mitigazioni introdotte già in fase progettuale come suggerimenti al progettista affinché fossero parte già del processo progettuale perchè soluzioni di adeguamento del progetto all'ambiente e non viceversa, lasciando spazio poi alle mitigazioni ex post come soluzione ai residui impatti anche non significativi.

A tal proposito si evidenzia la soluzione progettuale di dispersione delle acque di prima pioggia e delle acque di dilavamento delle sopravvenute superfici impermeabilizzate, tale soluzione di progetto ha l'obiettivo di non modificare il regime di corrivazione dei bacini sia di Pratolungo, sia dell'Aniene, al fine di consentire il defluire naturale dell'acqua piovana attraverso il terreno verso l'alveo di raccolta, a salvaguardia di quanto prescritto nelle norme PAI, ovvero l'onere per i nuovi interventi di non aumentare le portate dei corpi idrici riceventi e di non modificare il regime di corrivazione dei bacini sottesi.

Quanto alla nuova percezione del paesaggio si segnala che, sebbene sia rilevante la dimensione fisica dei due interventi delle opere di inversione di marcia, è opportuno evidenziare che nel caso della rampa di inversione nord l'intervento di progetto della sistemazione dei bacini di dispersione introduce un elemento di ordine paesaggistico nell'intorno accogliendo anche l'opera di viadotto; nel caso della rampa di inversione sud- in area Aniene – la ricostituzione della vegetazione ripariale insieme a quella aggiuntiva delle aree intercluse e dei bacini di laminazione protegge la percezione della nuova opera rispetto al contesto e, per effetto della intervisibilità, si offre al l'utente una nuova prospettiva dall'opera stessa verso le percezioni lunghe del paesaggio.

In realtà la fisicità delle nuove opere è percepibile solo dall'utente che percorre la sede stradale.

9 INTERFERENZE E ESPROPRI

Il progetto si inserisce in un contesto territoriale caratterizzato dall'esiguità di spazi liberi e dalla presenza di numerose interferenze sia naturali che artificiali che hanno fortemente condizionato le scelte di progetto.

Nello specifico nell'area di progetto si possono distinguere le seguenti tipologie di vincolo o interferenza:

- le superfici edificate
- la viabilità esistente principale ossia la via Tiburtina e gli svincoli 12 e 14, e secondaria ossia la rete viaria minore che si sviluppa a ridosso del GRA
- i corsi d'acqua: il fosso di Pratolungo e il fiume Aniene
- i sottoservizi

Per quanto attiene specificamente i sottoservizi in fase di progettazione è stata effettuato un censimento e individuazione planimetrica dei principali sottoservizi, come riportato negli elaborati grafici e nella relazione specifica.

La principale problematica è costituita dalla rete di gasdotti gestita da Italgas che si sviluppa parallelamente al GRA con alcuni attraversamenti. Tale rete era già stata individuata nei tratti di interferenza con il primo stralcio funzionale e il suo sviluppo è stato analizzato in dettaglio con il secondo stralcio. L'interferenza dei gasdotti con il secondo stralcio risulta notevolmente più estesa in quanto la posizione delle complanari interferisce in numerosi tratti con il tracciato della rete. Si rendono pertanto necessari numerosi spostamenti e opere di protezione in corrispondenza degli attraversamenti.

L'inserimento delle complanari richiede l'acquisizione di ampie fasce di territorio parallele al GRA in alcuni casi con edificazione. La documentazione relativa agli espropri contiene la definizione delle occupazioni temporanee e definitive e la valutazione dei relativi oneri.

10 CANTIERIZZAZIONE

Lo studio di cantierizzazione dell'intervento è illustrato nella specifica Relazione descrittiva della cantierizzazione e delle fasi realizzative, che illustra le problematiche specifiche connesse alla necessità di realizzazione in adiacenza al GRA in esercizio, alla limitata disponibilità di spazi ed aree da destinare a cantiere base e ai cantieri operativi, e alle interferenze con i traffici della viabilità urbana connessa con il GRA.

La complessità dell'intervento è dovuta al fatto che la complanare esterna si sviluppa per un tratto sulla sede esistente per motivi di ingombri, e pertanto si rende necessario lo spostamento dell'asse del GRA verso la carreggiata interna con conseguente problematiche di realizzazione di opere in presenza del traffico di esercizio. Le fasi realizzative, illustrate negli specifici elaborati grafici, sono state pertanto studiate in modo da limitare l'impatto sulla viabilità e sul territorio circostante le aree di intervento.

La durata complessiva dei lavori è pari a circa 4 anni.

11 DOCUMENTAZIONE TECNICO-ECONOMICA

La valutazione economica delle opere è riportata negli specifici elaborati relativi al computo metrico estimativo e al quadro economico.