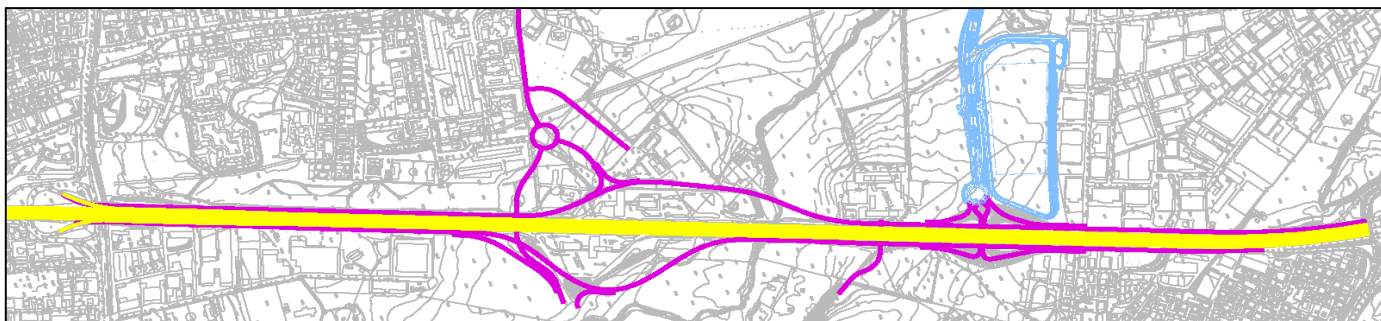




Anas SpA



COMUNE DI ROMA

PROGETTO PRELIMINARE DELLE COMPLANARI E RELATIVE CONNESSIONI INFRA-EXTRA G.R.A. TRA LE USCITE n°18 VIA CASILINA E n°17 TOR BELLA MONACA

TRATTO CONNESSO ALLO SVILUPPO DEGLI INTERVENTI URBANISTICI ART. 11 "TOR BELLA MONACA" (PROPOSTA N. 1) E CONVENZIONE URBANISTICA "CASETTA MISTICI-PARCO ARCHEOLOGICO DELL'ACQUEDOTTO ALESSANDRINO E POLO DI SERVIZIO"

INQUADRAMENTO DELL'OPERA
RELAZIONE DESCRITTIVA

ELABORATO:

GE01

SCALA:

-

Revis.	Descrizione	Data	Redatto	Verificato	Approvato	Autorizzato
A	Emissione	Maggio 09	C. VESPA	M. LOPES	S. POSSATI	
B	Emissione per recepimento istruttoria ANAS	Aprile 2011	C. VESPA	M. LOPES	S. POSSATI	
-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	

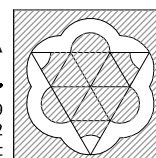
CODIFICA FILE:

PROGETTAZIONE :

3TI ITALIA S.p.A.
DIRETTORE TECNICO
Ing. Stefano Luca Possati
Ordine degli Ingegneri
Provincia di Roma n. 20809

3TI PROGETTI ITALIA
INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.

ROMA - via del Fornetto 85 - 00149
tel. +39 06 55301518 - fax +39 06 55301522
www.3tiprogetti.it - e-mail: info@3tiprogetti.it



PROGETTO PRELIMINARE

INDICE

1.	FINALITA' DELL'INTERVENTO E SCELTA DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI	1
1.1	Il Piano di Recupero Urbano "Tor Bella Monaca" e la Proposta Privata n°1 "Torrenova Città Parco"	1
1.2	La Proposta Privata n°1 "Torrenova Città Parco" ed il Progetto Preliminare delle complanari ..	3
1.3	La soluzione progettuale preferenziale.....	6
1.4	Gli adempimenti normativi per l'acquisizione del parere di compatibilità ambientale.....	10
2.	PROGETTO DELLA SOLUZIONE SELEZIONATA	11
2.1	Caratteristiche principali del tracciato selezionato	11
2.2	Complanari.....	11
2.2.1	Complanare Nord	11
2.2.2	Complanare Sud	12
2.3	Assi viabilità svincolo e secondaria.....	13
2.4	Sezioni tipo	14
2.5	Opere d'arte principali	15
2.6	Idrologia ed idraulica	16
2.7	Geologia e geotecnica	17
2.8	Studio preliminare ambientale.....	18
2.8.1	Suolo e sottosuolo	19
2.8.2	Acque	20
2.8.3	Inquinamento acustico	20
2.8.4	Vegetazione, ecosistema e paesaggio	21
2.9	Valutazione degli impatti e relativi interventi di mitigazione	22
2.9.1	Suolo e sottosuolo	22
2.9.2	Acque	23
2.9.3	Acustica	23
2.9.4	Aria	26
2.9.5	Sintesi impatti-mitigazioni	28
3.	ASPETTI ECONOMICI: STIMA LAVORI.....	33

PROGETTO PRELIMINARE

1. FINALITA' DELL'INTERVENTO E SCELTA DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI

1.1 Il Piano di Recupero Urbano "Tor Bella Monaca" e la Proposta Privata n°1 "Torrenova Città Parco"

Il Progetto Preliminare delle "Complanari e relative connessioni infra-extra G.R.A. tra le uscite n° 18 Via Casilina e n° 17 Tor Bella Monaca" rientra all'interno di un più ampio quadro di interventi infrastrutturali connessi allo sviluppo degli interventi urbanistici del Piano di Recupero Urbanistico Art. 11 L. 493/93 "Tor Bella Monaca" - Proposta Privata n. 1 "Torrenova Città Parco" e Convenzione Urbanistica "Casetta Mistici-Parco Archeologico dell'Acquedotto Alessandrino e Polo di servizio".

Il P.R.U. "Tor Bella Monaca" è localizzato nel quadrante a ridosso del GRA, nel settore est della città, chiuso a sud dalla via Casilina e a nord dalla Prenestina. Tra gli obiettivi del programma ci sono il potenziamento e la riorganizzazione della viabilità interquartiere e di quella di collegamento con i nodi di scambio e con il resto della città e in particolare con la vicina centralità di livello metropolitano di Tor Vergata. Uno degli interventi più importanti per migliorare il collegamento dei quartieri con il resto della città riguarda la creazione di un nuovo svincolo sul G.R.A. che faciliterà l'accesso alla nuova fermata Giardinetti della Metro C e all'omonima borgata. Il programma di recupero punta inoltre al rafforzamento delle centralità locali con la creazione di servizi pubblici e privati di qualità anche di livello urbano, l'arricchimento della dotazione di verde pubblico e il miglioramento della sua fruibilità mediante la realizzazione di percorsi pedonali e aree attrezzate per lo sport o il relax. Comprende 6 interventi privati e 27 interventi pubblici, interessa circa 965 ettari di territorio abitati da oltre 60.000 persone e attiva nel complesso investimenti per circa 150 Meuro, di cui il 54% si devono agli operatori privati.

Dal punto di vista normativo i Programmi di Recupero Urbano sono disciplinati ai sensi dell'art. 11 L. 493/93 di seguito riportato:

"I Programmi di recupero urbano sono costituiti da un insieme sistematico di opere finalizzate alla realizzazione alla manutenzione e all'ammmodernamento delle urbanizzazioni primarie, con particolare attenzione ai problemi di accessibilità degli impianti e dei servizi a rete, e delle urbanizzazioni secondarie, alla edificazione di completamento e di integrazione dei complessi turistici esistenti, nonché all'inserimento di elementi di arredo urbano, alla manutenzione ordinaria e straordinaria, al restauro e al risanamento conservativo e alla ristrutturazione edilizia degli edifici. I Programmi di recupero urbano da realizzare sulla base di una proposta unitaria con il concorso di risorse pubbliche e private sono proposti al comune da soggetti pubblici e privati, anche associati tra loro. Il comune definisce le priorità di detti programmi sulla base di criteri oggettivi per l'individuazione degli interventi".

L'Accordo di Programma inerente la definizione del Programma di Recupero Urbano P.R.U. "Tor Bella Monaca" è stato approvato il 16 Novembre 2005 con D.P.G.R. Lazio n.582 e pubblicato sul BUR Lazio n. 33 suppl. 3 del 30-11-2005.

PROGETTO PRELIMINARE

Gli accordi di programma possono essere promossi in variante agli strumenti urbanistici e, per tale tramite, quindi, i P.R.U. possono essere promossi ed approvati in variante ai PRG.

Nell'ambito del Progetto di Recupero Urbanistico sono previsti una serie di interventi privati e pubblici anche essi facente parte integrante dell'Accordo di Programma.

Nell'ambito del P.R.U. "Tor Bella Monaca" è compresa la **Proposta Privata n.1** (Prot 3147/98) "Torrenova Città Parco" che prevede una serie di interventi sul sistema infrastrutturale di cui il presente progetto preliminare delle complanari fa parte integrante.

Per l'attuazione degli interventi privati, secondo quanto previsto dall'art. 2 dell'Accordo di Programma, deve essere sottoscritta specifica convenzione a seguito della definizione del Progetto Urbanistico Definitivo delle opere di urbanizzazione e dei quadri tecnico-economici della proposta di intervento.

La Proposta Privata n. 1 nell'ambito della definizione e della approvazione dell'Accordo di Programma ha previsto la redazione di un Progetto Urbanistico con il relativo avvio della Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale che ha visto la consegna del SIA nel Febbraio 2005.

Nell'ambito afferente gli interventi connessi al G.R.A. è stata sottoscritta la Convenzione Urbanistica "**Casetta Mistici-Parco Archeologico dell'Acquedotto Alessandrino e Polo di servizio**" che prevede il potenziamento dell'attuale inversione di marcia di Tor Bella Monaca.

Nella figura seguente si riporta uno stralcio degli interventi previsti nell'ambito del P.R.U. "Tor Bella Monaca".

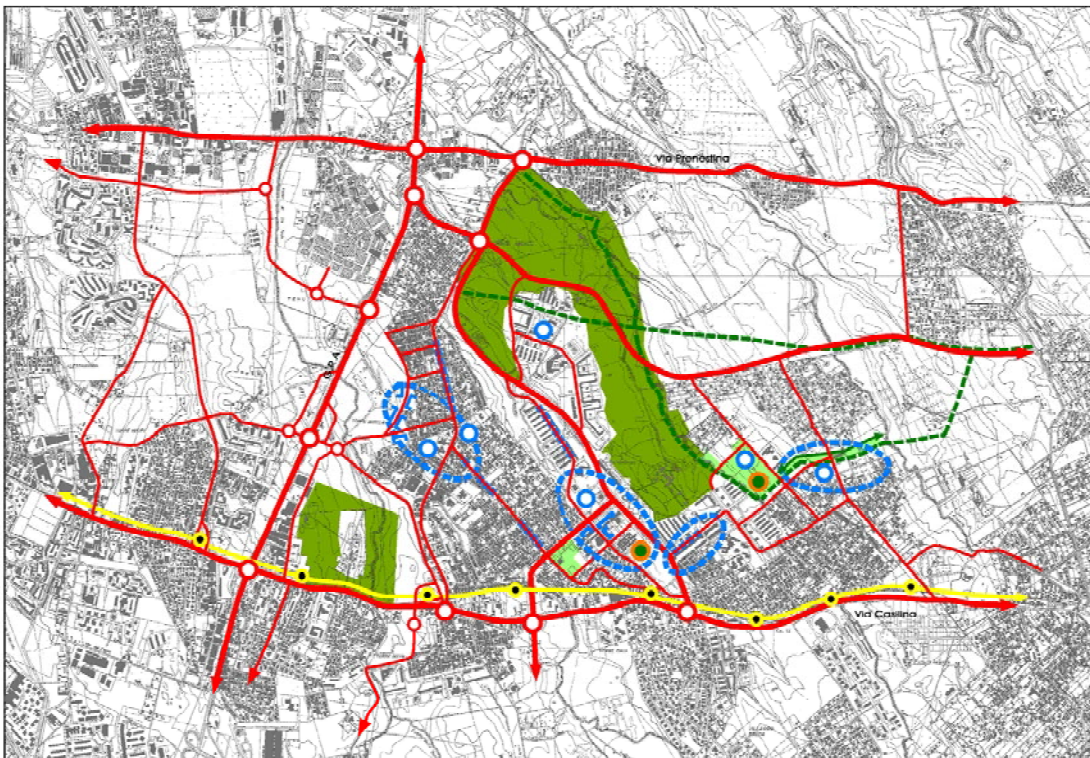


Figura 1 – Interventi previsti nel Piano di Recupero Urbano "Tor Bella Monaca"

PROGETTO PRELIMINARE

1.2 La Proposta Privata n°1 “Torrenova Città Parco” ed il Progetto Preliminare delle complanari

Come detto nel precedente paragrafo 1.1 il Piano di Recupero Urbano Tor Bella Monaca si compone di una serie di interventi privati e tra questi vi è la Proposta Privata n. 1 Torrenova Città Parco.

Nella figura che segue, figura 2, sono rappresentati tutti gli interventi sul sistema infrastrutturale afferente l'area di intervento, previsti all'interno del P.R.U. nonché della Convenzione Urbanistica “Casetta Mistici-Parco Archeologico dell'Acquedotto Alessandrino e Polo di servizio”

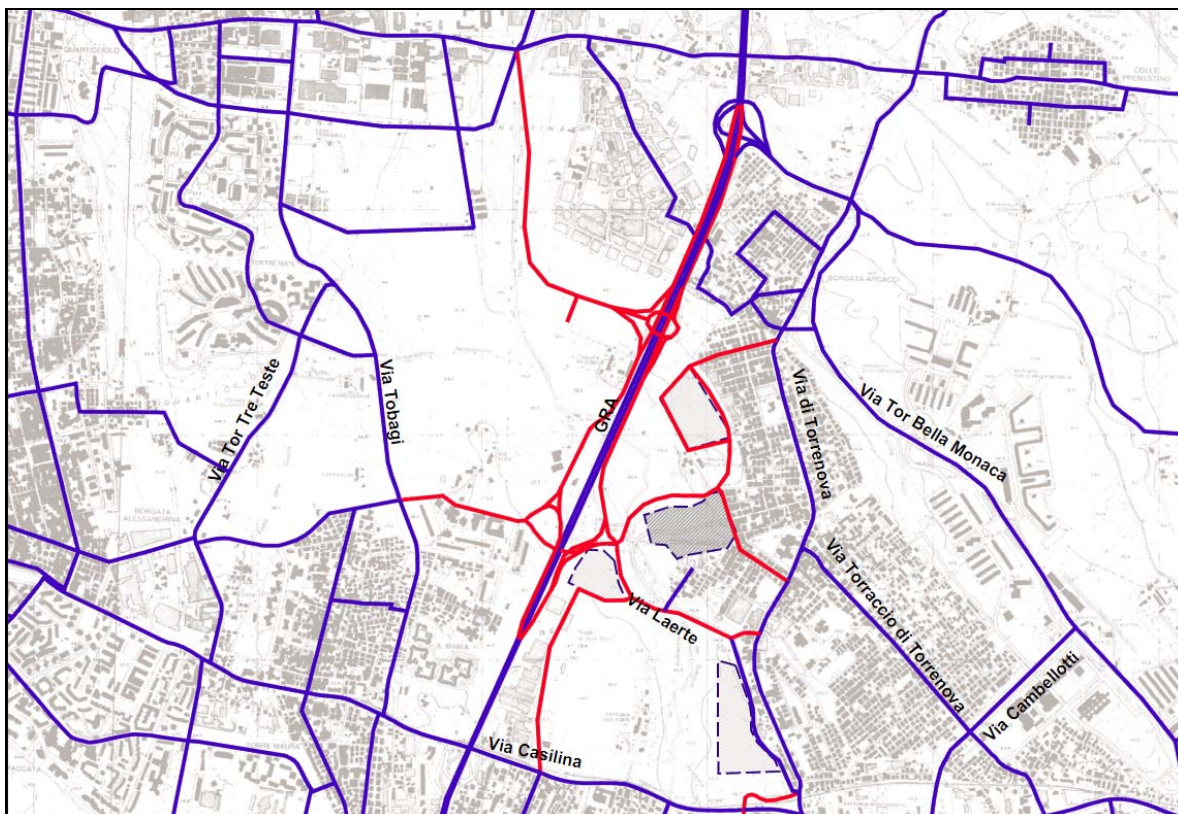


Figura 2: nuova viabilità in progetto nella Proposta Privata n°1 e nella Convenzione Urbanistica “Casetta Mistici-Parco Archeologico dell'Acquedotto Alessandrino e Polo di servizio” (in rosso)

Il Progetto Preliminare delle “Complanari e relative connessioni infra-extra G.R.A. tra le uscite n° 18 Via Casilina e n° 17 Tor Bella Monaca” riguarda una parte strategica di questo ampio scenario di interventi sul sistema infrastrutturale che sarà necessario realizzare per garantire accessibilità e fruibilità a tutte le opere residenziali, commerciali e a verde pubblico previste sia all'interno della Proposta Privata n° 1 che in stretta coerenza e continuità con quanto previsto nelle altre iniziative private e pubbliche di cui si compone il P.R.U. “Tor Bella Monaca”. Nello specifico, come meglio rappresentato in figura 3, l'intervento in oggetto ha lo scopo di collegare la viabilità presente all'interno delle aree riqualificate dall'Articolo 11 con la restante viabilità della zona, nella quale assume carattere dominante la presenza del G.R.A.

PROGETTO PRELIMINARE

Mantenendo lo schema funzionale già previsto sia nel P.R.U. "Tor Bella Monaca" che nella Proposta Privata n°1 il progetto realizza di fatto un sistema di viabilità che, fornendo continuità alle complanari già presenti nello svincolo Prenestina, le prolunga fino allo svincolo Casilina.

La continuità delle complanari da Prenestina a Casilina, comporta che l'immissione sul GRA dallo svincolo Prenestina, in direzione Casilina, o l'uscita sulla Casilina, debba avvenire percorrendo la Complanare Sud fino all'altezza dello svincolo Casilina. In maniera analoga, i flussi veicolari provenienti da Sud, che dovranno uscire sulla Prenestina, dovranno percorrere la Complanare Nord fino allo svincolo Prenestina. In tal modo è stato alleggerito il GRA di tutto il traffico di scambio tra Casilina e Prenestina. E' inoltre prevista la possibilità, nel caso si realizzi un nuovo "Svincolo Casilina", ed in assenza della linea ferroviaria oggi presente, di innestare direttamente sulla Via Casilina una corsia (in ingresso) della complanare nord ed una (in uscita) della complanare sud. Le complanari in progetto si sviluppano con il loro tracciato all'esterno delle aree di servizio già presenti.

Per quanto riguarda lo svincolo Mistica, la cui progettazione è in fase avanzata ed è prevista in altro appalto, si è adeguata la viabilità complanare e alcune rampe. In particolare il progetto dello svincolo prevede solo la complanare Nord in direzione Prenestina e riutilizza, a doppio senso, il cavalcavia esistente sul GRA. Nel progetto in studio si è quindi per prima cosa studiato l'inserimento della complanare Sud in direzione Casilina e quindi si sono riallacciate le rampe esistenti dello svincolo alla suddetta complanare completando infine lo svincolo con la realizzazione di un cavalcavia affiancato a quello esistente, separando le due direzioni di marcia, attuando così lo schema funzionale previsto nelle fase progettuale precedente.

Adeguamento tra la viabilità di Tor Bella Monaca e la viabilità del G.R.A.

Complanari e relative connessioni infra extra G.R.A. tra svincoli Via Casilina e Via Prenestina

PROGETTO PRELIMINARE

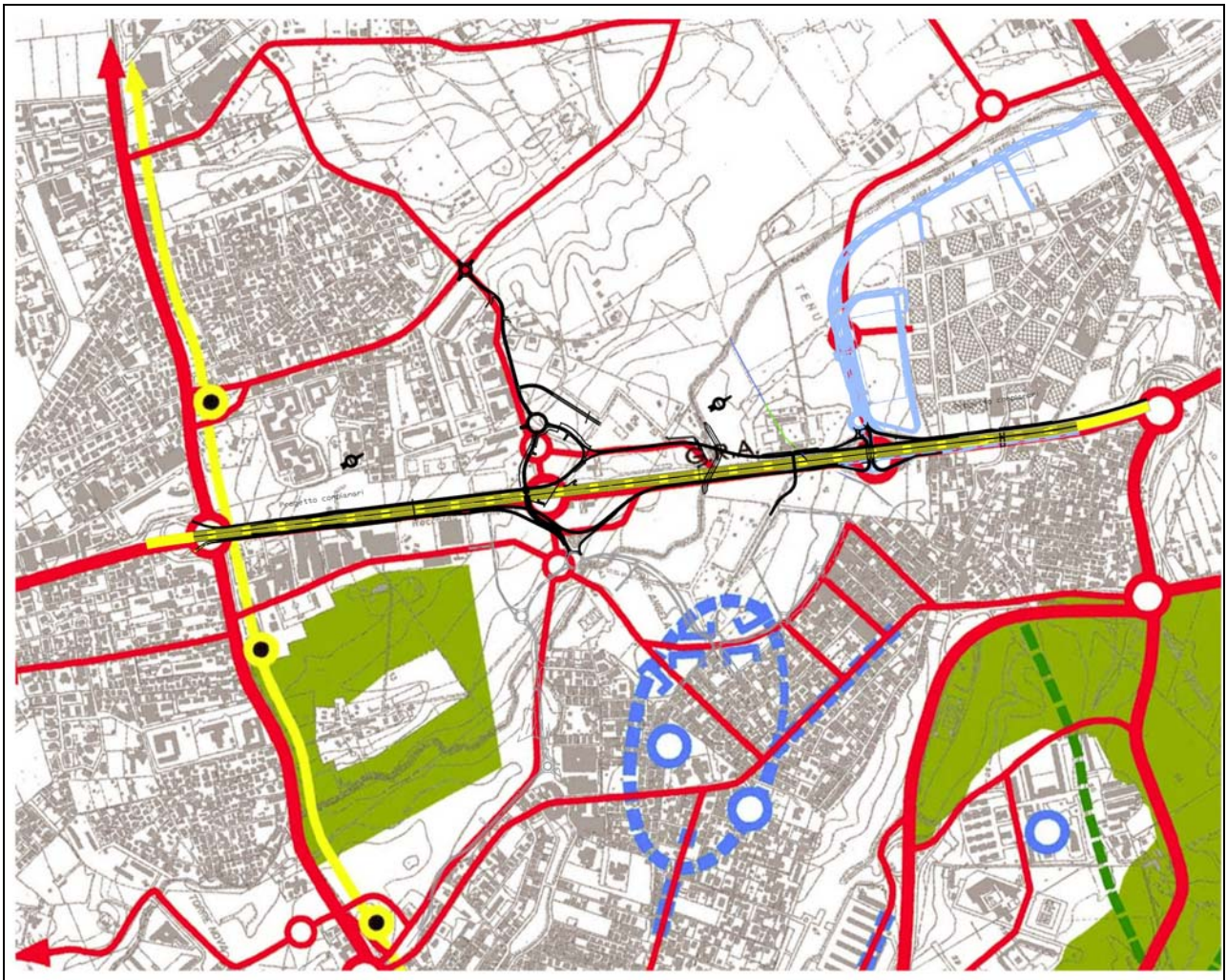


Figura 3: interventi previsti nel Progetto Preliminare (in nero) e interventi previsti nel P.R.U.(in rosso)

PROGETTO PRELIMINARE

1.3 La soluzione progettuale preferenziale

Come evidenziato dal confronto che emerge nelle figure successive il collegamento realizzato dal presente progetto preliminare è previsto, almeno come schema funzionale e come corridoio di localizzazione territoriale, sia dal Piano Regolatore Generale, sia dal Piano di Recupero Urbanistico "Tor Bella Monaca" sia dall'iniziativa Privata n°1 "Torrenova Città Parco".



Figura 4 – Viabilità da PRG (in bianco) e Progetto Preliminare (in nero)

Adeguamento tra la viabilità di Tor Bella Monaca e la viabilità del G.R.A.

Complanari e relative connessioni infra extra G.R.A. tra svincoli Via Casilina e Via Prenestina

PROGETTO PRELIMINARE

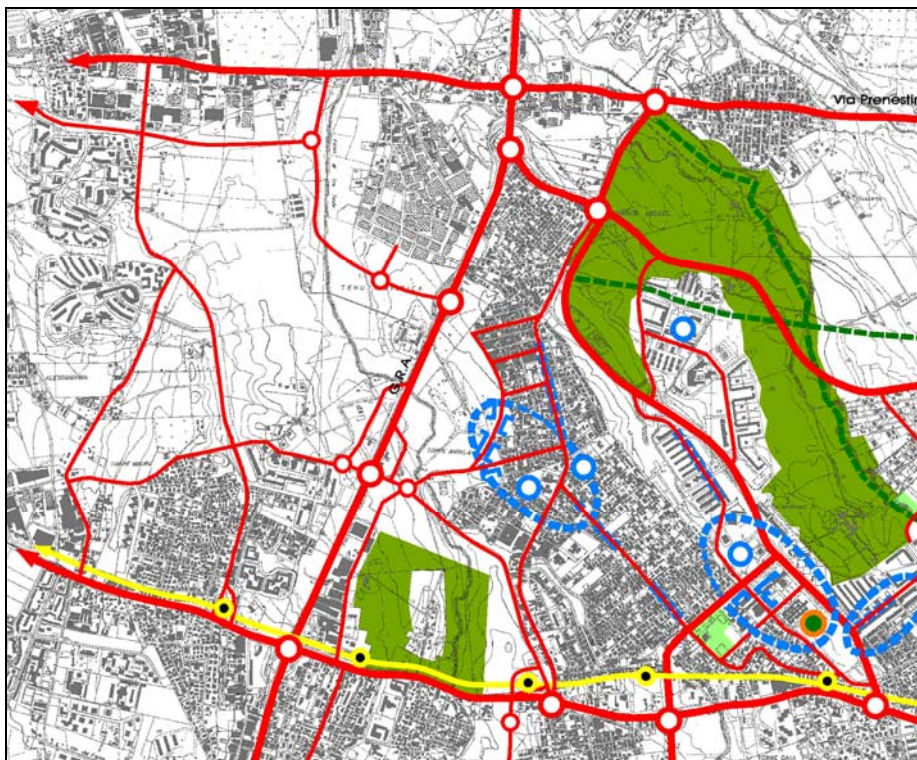


Figura 5 – Stralcio schema viabilità generale nel PRU Tor Bella Monaca

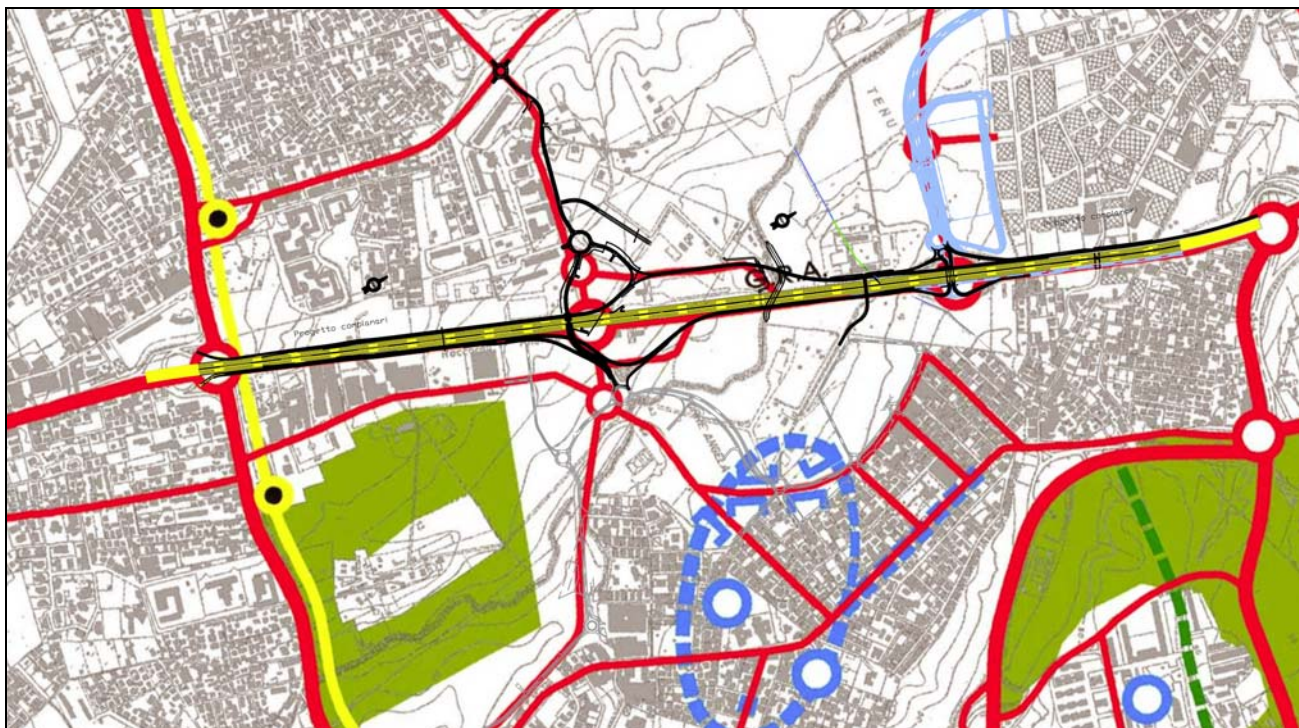


Figura 6 – Viabilità da P.R.U. (in rosso) e Progetto Preliminare (in nero)

PROGETTO PRELIMINARE

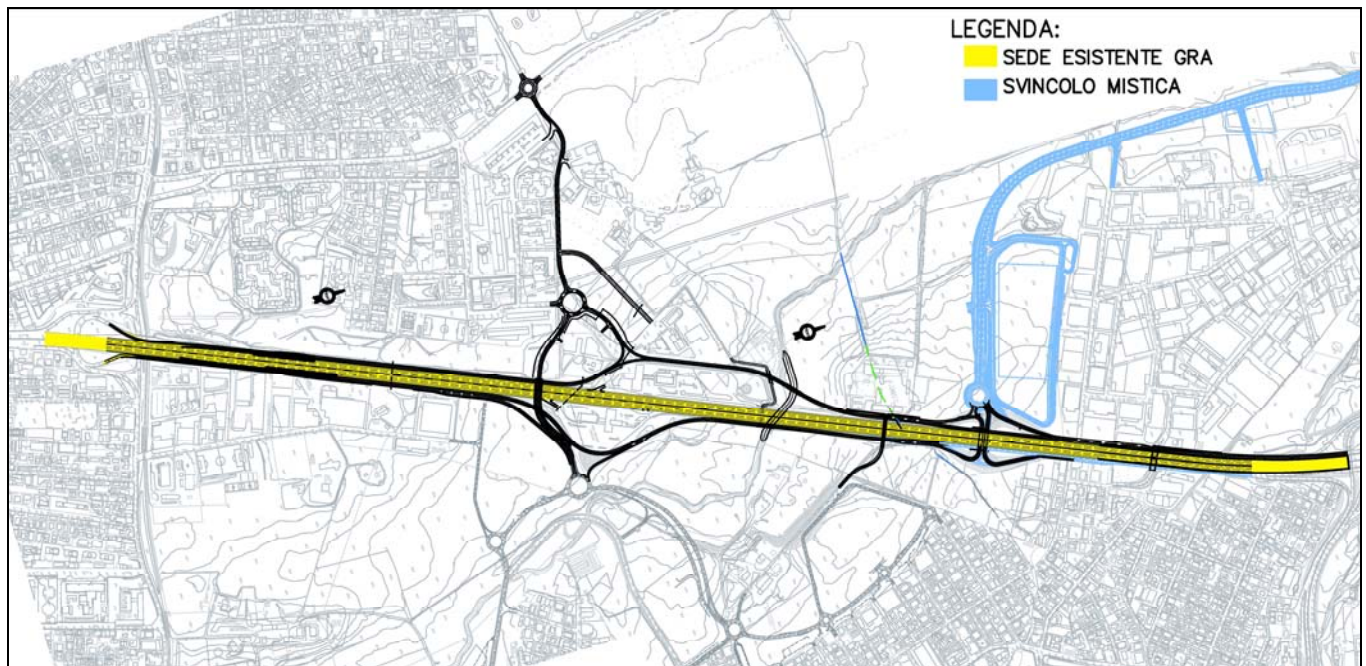


Figura 7 – Progetto Preliminare – planimetria di progetto (nero), GRA (giallo), Svincolo Federici (azzurro)

Dato che tali interventi sono già oggetto di Accordo di Programma e di apposita Convenzione Urbanistica “Casetta Mistici-Parco Archeologico dell’Acquedotto Alessandrino e Polo di servizio” il loro corridoio di localizzazione territoriale non è altrimenti individuabile.

Il corridoio in cui è previsto il progetto nasce infatti al termine di una serie di macro-analisi territoriali e trasportistiche già effettuate nei livelli di pianificazione precedenti ed è inoltre l’unico nel quale, visti i vincoli e le interferenze presenti nell’area, si possono realizzare gli obiettivi che tale collegamento si propone di raggiungere.

Il Progetto si inserisce dunque in un quadro normativo già ben definito e con il compito ben preciso, visto il livello di progettazione cui è arrivato, di ottimizzare al meglio il rapporto tra i costi (compresi i costi ambientali) e i benefici per la collettività.

In questo senso il Progetto Preliminare ha il duplice compito di rispettare i vincoli territoriali ed ambientali che il corridoio di localizzazione gli impone e nello stesso tempo di cercare le soluzioni progettuali che rispondano al meglio agli obiettivi trasportistici che tale intervento intende raggiungere.

In particolare l’intervento si colloca in un più ampio quadro di interventi infrastrutturali che debbono migliorare l’accessibilità e la fruibilità di quanto previsto nel progetto urbanistico dell’area di Torrenova.

Nello specifico poi il progetto delle complanari e dello svincolo dovrebbe assolvere anche ad un’altra importante funzione ovvero quella di diventare la sede privilegiata di tutti i flussi veicolari da e per la Casilina e la Prenestina che attualmente occupano il Grande Raccordo Anulare.

PROGETTO PRELIMINARE

Uno degli obiettivi principali che si vogliono raggiungere mediante la realizzazione delle Complanari sarà dunque quello di scaricare il GRA dai flussi “locali”, locali almeno se pensati alla scala dell'intero Raccordo, e migliorare dunque la sua capacità di carico già ad oggi in piena crisi destinandolo ad accogliere solo i flussi veicolari di lungo raggio o comunque di attraversamento.

L'intervento dunque, una volta realizzato insieme agli altri previsti nelle fasi successive, dovrebbe garantire un valido supporto infrastrutturale allo sviluppo urbanistico dell'area e nello stesso tempo migliorare e razionalizzare le dinamiche dei flussi veicolari che interessano il corridoio di progetto, con sicuro miglioramento della sostenibilità ambientale nel corridoio stesso.

In questo senso il progetto non ha previsto lo studio di più alternative di tracciato ma piuttosto una approfondita analisi su un singolo tracciato che potesse inserirsi al meglio all'interno di un corridoio territoriale che come già detto è risultato essere stato “blindato” nelle precedenti fasi di pianificazione territoriale (vedi PRG e PRU).

Questo approccio ha portato alla necessità di un processo iterativo che permettesse un progressivo affinamento della geometria del tracciato unitamente al rispetto dei vincoli territoriali ed ambientali via via interferiti all'interno del corridoio.

Lo studio del tracciato è passato perciò attraverso una serie di verifiche, cambiamenti e modifiche “locali” apportate all'interno del medesimo corridoio territoriale.

In questo particolare caso non sarebbe dunque corretto parlare di studio di più alternative di tracciato ma piuttosto di studio di una unica alternativa di tracciato come risultato finale di una serie di verifiche effettuate su micro-varianti intermedie.

Qualora, infatti, il corridoio di studio fosse stato sensibilmente più esteso o comunque fosse stato possibile scegliere corridoi territorialmente differenti allora avrebbe avuto senso studiare più alternative di tracciato.

In sintesi dunque la ricerca del tracciato che ottimizzasse il rapporto benefici-costi è stata definita e vincolata all'interno di un corridoio di studio molto ben indicato e mirata al raggiungimento di obiettivi anch'essi ben definiti, così come meglio specificato nello Studio Trasportistico al quale si rimanda per le analisi e i confronti di dettaglio sui flussi generati e sulla sostenibilità dell'intervento.

Sulla base dei risultati relativi agli scenari indagati nello Studio Trasportistico, il progetto prevede la possibilità di realizzare l'intervento in due stralci funzionali (come riportato negli schemi a pagg. 25 e 26) che realizzino dapprima le complanari e la viabilità lato Casilina (compreso il sottovia sotto il GRA) e in un secondo tempo il completamento delle complanari fino al collegamento con quelle esistenti lato Prenestina e la realizzazione dei nuovi cavalcavia oltre al completamento dello svincolo Mistica.

PROGETTO PRELIMINARE

1.4 Gli adempimenti normativi per l'acquisizione del parere di compatibilità ambientale

Il Progetto Preliminare delle “*Complanari e relative connessioni infra-extra G.R.A. tra le uscite n° 18 Via Casilina e n° 17 Tor Bella Monaca*” andrà sottoposto ad una Procedura di Verifica di Assoggettabilità a VIA Regionale da attivarsi ai sensi del D.Lgs. n. 4 del 16 gennaio 2008 per l'acquisizione dei necessari pareri di compatibilità ambientale.

La ricognizione della normativa ha infatti rilevato che sulla base dell'art. 7 comma 4 del D.Lgs. 4/08 “*Sono sottoposti a VIA secondo le disposizioni delle leggi regionali i progetti di cui agli allegati III e IV al decreto*”, che ai sensi dell'art. 6, comma 7 lettera c “*la Valutazione di impatto ambientale è necessaria i progetti elencati nell'Allegato IV qualora in base alle disposizioni di cui all'art. 20 si ritenga che possano avere impatti significativi sull'ambiente*” e che ai sensi dell'art. 20 comma 1 “*Il Proponente trasmette all'Autorità Competente il Progetto Preliminare e lo Studio Preliminare Ambientalenel caso di progettidi cui all'allegato IV secondo modalità stabilite dalle regioni...*”.

Il Progetto Preliminare riguarda un'opera contenuta nell'elenco dell'Allegato IV al D.Lgs. 4/08 ovvero “*Progetti sottoposti alla Verifica di Assoggettabilità di competenza delle regioni e delle provincie autonome di Trento e Bolzano*” e più precisamente al **punto 7.Progetti Infrastrutture, lettera h)** “*Costruzione di strade di scorrimento in area urbana o potenziamento di esistenti a quattro o più corsie con lunghezza in area urbana o extraurbana superiore a 1500 metri.*”

Il Progetto Preliminare dunque, corredato dallo Studio Preliminare Ambientale, deve essere obbligatoriamente consegnato all'Autorità Competente Regione Lazio la quale ha facoltà, sulla base delle risultanze delle analisi ambientali riportate nello Studio Preliminare Ambientale, di sottoporre il progetto ad una procedura di Valutazione di Impatto Ambientale regionale disponendo la redazione di uno Studio di Impatto Ambientale oppure di escluderlo dalla procedura di VIA Regionale formulando o meno delle prescrizioni da ottemperare nella successiva fase di progettazione.

PROGETTO PRELIMINARE

2. PROGETTO DELLA SOLUZIONE SELEZIONATA

Di seguito si riporta una sintesi degli elementi progettuali caratterizzanti il tracciato prescelto.

2.1 Caratteristiche principali del tracciato selezionato

2.2 Complanari

L'asse delle complanari (Nord e Sud) in progetto è stato suddiviso in due tronchi consecutivi in relazione all'opportunità di ripartire il suddetto intervento in due stralci funzionali. Pertanto i tabulati di tracciamento e le verifiche piano – altimetriche risultano anch'esse così suddivise (avendo comunque avuto cura di verificare geometricamente gli elementi di passaggio da un tronco al successivo come un tutt'uno).

Le complanari si configurano come strade di servizio delle Autostrade extraurbane, dalle definizioni del D.M. 5/11/01 le strade di servizio fanno parte della piattaforma dell'autostrada quindi la realizzazione delle stesse si inquadra come adeguamento di strada esistente. Sulla base della "Norma per adeguamento delle strade esistenti", nella versione in bozza del 2006, l'intervallo di velocità di progetto è 40-80 km/h. I diagrammi di velocità delle complanari risultano a norma e presentano la velocità di progetto massima di 80 Km/h ad eccezione della curva 1 da 135.00 m della complanare Nord 2. In quest'ultima non risulta verificata la condizione imposta dal D.M. sopra elencato, per cui nel caso di passaggio da tratti a V_{pmax} a curve a velocità inferiori, la differenza di velocità non superi 10 km/h. Condizione non risolvibile in quanto la possibile geometria in quel tratto è imprescindibile vista la presenza di molti vincoli, tra cui i l' A.d.S e il Fosso Tor Tre Teste.

2.2.1 Complanare Nord

Il tracciato della complanare Nord (sviluppato in direzione del senso di marcia) inizia in corrispondenza dell'attuale rampa di immissione dello svincolo Casilina in direzione Prenestina e termina all'uscita del GRA verso la Prenestina (con conseguente spostamento della stessa nello svincolo Casilina) e si sviluppa parallelamente alla Corsia Nord del GRA.

Fa eccezione la zona dell'area di servizio Casilina dove la complanare si allontana dal GRA e si porta sul bordo esterno dell'area di servizio per mantenere l'accesso alla stessa dal GRA.

La presenza dell' A.d.S. e del Fosso Tor Tre Teste hanno fortemente condizionato la geometria del tracciato infatti per portarsi all'esterno dell'A.d.S. è stata inserita una curva di raggio 135 m, alla prog 0+134.638, susseguita da una di raggio 230 m, che la riporta in affiancamento al GRA prima del ponte sul Fosso. La velocità della prima curva risulta di 63 Km/h quindi sarà necessario segnalarlo con opportuna segnaletica verticale. Il raggio minimo planimetrico utilizzato nel tracciamento della complanare è $R = 40.00$ m posto a inizio tracciato in corrispondenza della rampa di immissione Casilina.

PROGETTO PRELIMINARE

Si specifica che per quanto riguarda i Rettifili di lunghezza ridotta non a norma, sono da intendersi a norma in quanto precedono sempre un cerchio di raggio maggiore o uguale a 2000 m che è da intendersi per questo tipo di strada ($40 \leq VP \leq 80$ km/h) come un rettifilo.

Essendo un intervento di adeguamento, è possibile ritenere verificate anche quelle curve circolari in cui lo sviluppo minimo non è a norma, come esplicitamente espresso nella Norma attinente, nella versione in bozza del 2006.

A inizio tracciato non risulta verificato il parametro A della clotoide, posta subito dopo il primo raccordo a raggio costante, essendo in corrispondenza dell'attacco con la rampa esistente, non modificabile, è da considerarsi a norma.

L'andamento altimetrico della complanare nord è anch'esso fortemente vincolato all'andamento del GRA nei tratti in affiancamento. La pendenza longitudinale massima è 2.12%, esclusa quella a inizio tracciato di pendenza 5.54% che ricalca la rampa esistente, il raccordo concavo minimo è 3800 m, mentre quello convesso è 6000 m. L'andamento altimetrico risulta a norma.

2.2.2 Complanare Sud

Il tracciato della complanare Sud inizia in corrispondenza dell'attuale corsia d'immissione della Prenestina sul GRA, fornendo continuità alla complanare esistente e spostando l'immissione sul GRA in corrispondenza dello svincolo Casilina, per poi proseguire fino alla rampa di immissione dello stesso. Anche in questo caso il tracciato segue lo stesso criterio della complanare Nord mantenendosi parallela al GRA ed allentandosi nella zona dell'A.d.S. presente in carreggiata Sud.

Il tracciato della complanare nel suo sviluppo incontra i ruderi dell'Acquedotto Alessandrino il quale risulta per un breve tratto iniziale fuori terra e quindi interrato al di sotto della Tenuta Mistica. Per questa ragione è stata studiata una soluzione che prevede la rimozione con delocalizzazione della parte fuori terra dell'acquedotto ed il successivo passaggio della complanare in quota con il GRA (Analogamente a quanto già fatto per la realizzazione della terza corsia del GRA).

Il tracciato della complanare Sud presenta un raggio planimetrico minimo di 220 m, escluso quello di 120 m di attacco alla rampa d'uscita esistente in corrispondenza dello svincolo Casilina.

Nella verifica normativa planimetrica della complanare Sud 1 è il raggio di 220 m, alla progressiva 0+83.907, non è a norma in quanto si trova collegato ad un rettifilo di lunghezza maggiore di circa 936 m. E' del tutto evidente, che una reale situazione di pericolo la si ha quando il rettifilo precede la curva di raggio piccolo. Nel ns. caso poiché la complanare è percorsa in un solo senso di marcia, si ha che il cerchio di raggio 220 m precede il rettifilo "lungo" e pertanto il tracciato è a norma. Inoltre, in analogia a quanto detto per la complanare Nord, i Rettifili di lunghezza ridotta non a norma sono da intendersi a

PROGETTO PRELIMINARE

norma in quanto precedono sempre un cerchio di raggio maggiore o uguale a 2000 m che è da intendersi per questo tipo di strada ($V_{pmax}= 80$ km/h) come un rettilineo. Gli elementi di attacco alle rampe esistenti sono da considerarsi a norma vista la necessità di ricalcare l'attuale.

L'andamento altimetrico della complanare Sud è vincolato all'andamento del GRA nei tratti in affiancamento. Il profilo si mantiene in quota con la complanare e solo nel tratto di attraversamento del fosso di Tor Tre Teste risale in modo da mantenere un opportuno franco idraulico. La pendenza longitudinale massima è del 2.15 %, il raccordo concavo minimo è 2500 m, mentre quello convesso è 1000 m in corrispondenza dello svincolo Casilina. L'andamento altimetrico è a norma.

2.3 Assi viabilità svincolo e secondaria

La progettazione delle viabilità di collegamento tra le nuove complanari e la rete stradale esistente lato interno al GRA e la viabilità urbana dell'area riqualificata di Torrenova lato esterno è stata condotta verificando e rispettando le indicazioni di Normativa. Per la maggior parte degli assi in progetto comunque i vincoli esistenti, le connessioni e interferenze reciproche con la rete stradale urbana esistente ha reso necessario prevedere degli intervalli di velocità di progetto diversi.

Il nuovo svincolo lato Casilina tra le complanari in progetto e le due rotatorie una interna in progetto (RT1) e l'altra esterna facente parte delle viabilità interne alla nuova lottizzazione è stato risolto con un sistema di rampe a senso unico e da una corsia di sotto-attraversamento del GRA e delle complanari. Nel dettaglio la rotatoria (RT1) in progetto ha un raggio pari a $R=33$ m e a questa convergono 4 rami bidirezionali:

1. il Ramo GRA ($V_{pmax}= 50$ km/h) che sottopassa il raccordo e la complanare Sud con un sottovia scatolare e la complanare Nord con un sottovia realizzato con un impalcato in. c.a.p per collegarsi alla rotatoria della viabilità urbana dell'area riqualificata di Torrenova;
2. il Ramo RT1-RM3 ($V_{pmax}= 50$ km/h) che collega la rotatoria RT1 con la rotatoria Tobagi in corrispondenza di Via Tobagi;
3. il Ramo RT1-RM1 ($V_{pmax}= 50$ km/h) che collega la rotatoria RT1 alla Complanare Sud;
4. il collegamento alla viabilità esistente di Via delle Cincie.

A questi si aggiungono il ramo RT1-RM2, che connette l'area della Motorizzazione Civile con il Ramo RT1-RM3, e una terza rotatoria (Tobagi), in progetto di raggio $R=16$ m, in corrispondenza di Via Tobagi. I rami bidirezionali che convergono in questa rotatoria sono:

1. il Ramo RT1-RM3 ($V_{pmax}= 50$ km/h) che è di collegamento alla rotatoria RT1;
2. Via Tobagi, strada esistente entrante in rotatoria con due rami;

PROGETTO PRELIMINARE

3. Via dei Ruderer di Casa Calda, esistente.

Il Ramo RT1-TM3 si collega alla complanare Sud attraverso le due corsie a senso unico RT1-RM4 ($V_{pmax}= 40 \text{ km/h}$) e RT1-RM5 ($V_{pmax}= 40 \text{ km/h}$). Dal lato esterno al GRA, come detto, il ramo del sottopasso si connette ad una nuova rotatoria non in progetto e, la concomitante presenza del ramo di uscita RT2-RM1 ($V_{pmax}= 60 \text{ km/h}$) dalla complanare Nord e la complanare stessa, rende necessaria l'introduzione di opere di sostegno dello scavo e del rilevato. Infine per completare lo svincolo è stato inserito il ramo RT2-RM2 ($V_{pmax}= 40 \text{ km/h}$) per l'innesto sulla complanare Nord.

Proseguendo verso Nord si è reso necessario demolire e ricostruire in affiancamento il cavalcavia Mistica con le campate allungate per permettere il passaggio alle nuove complanari e pertanto anche la viabilità di accesso al cavalcavia è stata rivista (ramo Collegamento Mistica).

Il nuovo svincolo del Mistica è stato completamente riprogettato in quanto, dovendo ricostruire il cavalcavia in affiancamento a quello esistente, si è modificata la geometria delle rampe.

I rami che lo costituiscono sono:

- Asse Federici 1: è la rampa che dalla complanare Nord 2 (direzione Prenestina) scavalcando il GRA porta alla Rotatoria dello svincolo Federici;
- Svincolo Federici Scavalco GRA: è la rampa che dalla Rotatoria dello svincolo Federici, scavalcando il GRA, si immette sulla complanare Nord 2 (direzione Prenestina);
- Asse Federici 2: è la rampa che dalla complanare Sud 2 (direzione Casilina) porta allo svincolo Federici;
- Asse Federici 3: è la rampa che dallo svincolo Federici si immette sulla complanare Sud 2 (direzione Casilina):

Il cavalcavia esistente verrà demolito e in affiancamento, lato Casilina, verrà costruito uno di larghezza maggiore, in cui si terranno separati i flussi di traffico, con sensi di marcia invertiti e raddoppio di corsia per quelli in direzione Prenestina.

2.4 Sezioni tipo

La sezione tipo della complanare è costituita da due corsie di marcia da 3.50 m da una banchina in sinistra (lato spartitraffico) da 0.50 m e da una banchina in destra da 1.25 m, per una larghezza complessiva di 8.75 m. Nei brevi tratti in cui la complanare è costituita da una sola corsia da 3.50 la larghezza complessiva minima del pavimentato è di 5.50 m. Nei tratti di corsia di accelerazione e di decelerazione lato svincolo Casilina si prevedono corsie da 3.75 m con banchina da 2.50 m sulla complanare Sud 1 e da 1.50 sulla Nord 1 per contenere gli espropri.

PROGETTO PRELIMINARE

Lo spartitraffico adottato fra le carreggiate del GRA e le Complanari è di 1.80 m, con l'eccezione delle zone dove sono presenti pile all'interno dello spartitraffico (L=4.40 m) e delle zone dove si sottopassano le opere esistenti come è il caso del cavalcavia Mistica.

Le barriere adottate sono così suddivise:

- H4 spartitraffico (W5) per lo spartitraffico tra le complanari e il GRA;
- H3 bordo laterale per le complanari su rilevato;
- H3 bordo ponte per le complanari su opera d'arte;
- H2 bordo ponte per le viabilità secondarie su opera d'arte;
- N2 bordo laterale per le viabilità secondarie su rilevato.

Si fa presente tuttavia che nella redazione del progetto definitivo dovrà essere predisposto una ipotesi di sistemazione delle barriere verificando la compatibilità della barriera stessa con la necessità di avere nello spartitraffico, cosa che accade in molti tratti, una barriera infissa ed in alcuni punti (cordoli delle opere d'arte) una barriera ancorata ad un cordolo. La barriera scelta dovrà essere omologata per le due diverse disposizioni (infissione o ancoraggio) o dovranno essere previsti dei sistemi di collegamento tra barriere diverse. Risulta evidente che alla fine di questo processo, lo spartitraffico potrà avere dimensioni diverse da quelle previste nel progetto preliminare.

La sezione delle viabilità di svincolo e secondarie a doppio senso è costituita da una corsia per senso di marcia da 3.50 m e due banchine da 1.25 m, mentre per quelle a senso unico si prevede una corsia 4.00 m con banchine da 1.00 m sia a sinistra che a destra.

L'asse di tracciamento è posto sul ciglio destro per gli assi a senso unico e in asse per quelli a doppio senso (per le complanari l'asse di tracciamento è posto sul ciglio destro quando la complanare prevede una sola corsia, mentre coincide con la linea di separazione delle corsie quando le corsie sono due).

Il pacchetto di pavimentazione previsto per l'intervento è diverso tra le complanari e le restanti viabilità, in dettaglio si ha:

- Complanari: 4 cm usura in C.B. + 6 cm binder in C.B. + 20 cm base in C.B. + 30 cm misto cementato + 20 cm misto stabilizzato per un totale di 80 cm di spessore;
- Altre viabilità: 4 cm usura in C.B. + 5 cm binder in C.B. + 20 cm base in C.B. + 30 cm misto stabilizzato per un totale di 59 cm di spessore.

2.5 Opere d'arte principali

Il tracciato di progetto prevede una serie di opere d'arte principalmente rappresentate da strutture di

PROGETTO PRELIMINARE

sostegno in c.a., ubicate in corrispondenza sia del nuovo cavalcavia del GRA, sia del nuovo sottovia al GRA. Tali opere, in particolare, sono sostituite da muri di sostegno e di controripa previsti per la viabilità di collegamento delle complanari (rampe di svincolo, spalle dei cavalcavia, ecc..), le cui altezze sono comprese tra 2-3 metri e 5-7 metri. In corrispondenza della complanare Nord 1, da inizio tracciato fino alla fine sul lato destro nel verso di percorrenza, si susseguono muri prima di sostegno ($H = 3-7$ m) e poi di controripa ($H_{max} = 3.50$ m).

In considerazione della notevole altezza delle opere di sostegno, ed attesa la presenza di una coltre eluvio-colluviale superficiale di copertura delle piroclastiti di variabile spessore, dovranno preferibilmente adottarsi strutture di fondazione profonde costituite da pali trivellati di medio-grande diametro.

Una ulteriore e importante opera d'arte è rappresentata dal muro di controripa di lunghezza pari a 180 m per la realizzazione della complanare sud. Tenuto conto dell'altezza dell'opera, pari a circa 7 metri, potrà adottarsi una soluzione progettuale basata sulla realizzazione di una paratia di pali di grande diametro eventualmente tirantata con tiranti a trefoli disposti secondo uno o più diversi ordini.

2.6 Idrologia ed idraulica

Per quanto concerne l'analisi idrologica si fa ricorso alla Procedura VAPI di regionalizzazione delle piogge. Il tratto di strada in progetto ricade in un'unica sottozona (A3), mentre i bacini dei fossi che interferiscono con la strada ricadono in più sottozone. Quindi per il calcolo delle portate al colmo si è utilizzata un'intensità di pioggia pari alla media pesata sulle aree delle intensità di pioggia delle singole sottozone.

In particolare si è fatto riferimento al rapporto sul Compartimento di Roma e Pescara a cura del Dipartimento di Scienze dell'Ingegneria Civile dell'Università di Roma Tre. Il progetto VAPI (Valutazione Piene) sviluppato dal Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche (GNDCI) del Consiglio Nazionale delle Ricerche [CNR, 1994] ha per obiettivo la valutazione delle piene dei corsi d'acqua italiani, basata su una regionalizzazione delle piogge intense eseguita seguendo una metodologia omogenea su tutto il territorio nazionale.

Per il dimensionamento delle opere per il drenaggio della piattaforma stradale si assume come tempo di ritorno $T_r = 25$ anni e come quota z la quota massima del tratto stradale in esame che è risultata essere 50 m s.l.m.

Per il sistema di drenaggio del corpo stradale si adottano le seguenti soluzioni a seconda del tipo di situazione:

PROGETTO PRELIMINARE

- strada in rilevato: si utilizzano gli embrici che scaricano l'acqua raccolta dalla piattaforma stradale direttamente nel fosso di guardia previsto al piede del rilevato stesso. In corrispondenza dello scarico dell'embrice il fosso presenterà un tratto rivestito per evitare l'erosione dovuta alla forte velocità dell'acqua;
- strada in trincea: si utilizza una cunetta triangolare (alla "francese") che scarica l'acqua alla fine della trincea. Nel caso in cui la sola cunetta non sia in grado di portare tutta l'acqua della strada, si utilizzerà un collettore che viaggerà sotto la cunetta stessa; in questo caso si dovranno utilizzare dei pozzetti di ispezione aventi passo massimo di 50 m.
- tratto di affiancamento col GRA lato spartitraffico: si utilizza una canaletta grigliata con eventuale collettore sottostante.

2.7 Geologia e geotecnica

Per la caratterizzazione geologico-tecnica dell'area sono state prese in esame le risultanze di alcune campagne di indagine geognostica effettuate in corrispondenza o nelle vicinanze dell'area attraversata dal tracciato e i dati noti dalla letteratura.

Il tracciato si sviluppa lungo l'estremo margine nord-occidentale del Complesso Vulcanico dei Colli Albani e ricade all'interno di un ampio settore a morfologia variabile da sub-pianeggiante a collinare.

Tale settore rappresenta la porzione più distale del grande cono vulcanico formato dai depositi vulcanici emessi nell'ambito delle diverse fasi dell'attività eruttiva del Vulcano Laziale (Distretto Vulcanico di Albano).

I dati stratigrafici sembrano confermare una variabilità piuttosto marcata dello spessore dei depositi pozzolanacei di copertura del tufo litoide lionato, che varia tra 6-10 metri, maggiormente riscontrato nel settore sud-occidentale dell'area investigata (lato Casilina), a 15-22 metri, in quello centrale e nord-orientale (lato Prenestina).

Le opere di maggiore importanza, rappresentate dal sottovia al G.R.A., e dal nuovo cavalcavia del G.R.A., andranno ad interessare un territorio interamente costituito da depositi piroclastici di natura pozzolanica, appartenenti alla formazione del "Tufo di Villa Senni" o "Pozzolanelle"

In relazione alle risultanze dello studio dei caratteri geologico-stratigrafici del territorio attraversato dal tracciato, possono individuarsi una serie di problematiche di carattere geologico-geotecnico.

Lungo parte del tracciato, con particolare riferimento alle complanari ed alle relative rampe di svincolo, si prevede la realizzazione di trincee stradali di altezze comprese tra 2-3 metri e 5-7 metri, che andranno ad interessare, nella parte superiore, depositi di natura piroclastica incoerenti da addensati

PROGETTO PRELIMINARE

a molto addensati di natura prevalentemente pozzolanica e, in quella inferiore, verosimilmente, litotipi maggiormente coerenti di natura tufacea.

Conseguentemente, non si prevedono particolari problematiche legate ad una possibile instabilità delle scarpate formanti le trincee stradali; in sede di progetto potrà pertanto mantenersi un angolo di scarpa secondo un rapporto H/L variabile tra 2/3, per i depositi pozzolanacei incoerenti addensati, e 1/1, per le facies tufacee maggiormente coerenti di natura tufacea.

Per quanto riguarda i rilevati stradali, di altezze massime dell'ordine dei 6-8 metri, potranno adottarsi angoli di scarpa secondo un angolo H/L pari a 1/2. Per i rilevati di maggiore altezza si prevede la realizzazione di una banca intermedia sub-orizzontale di larghezza dell'ordine di 1.5-2 metri.

I materiali di scavo, in relazione alle caratteristiche litologiche dell'area, saranno per gran parte costituiti da litotipi di natura pozzolanica, con granulometrie riconducibili a quelle delle sabbie più o meno limose, dei limi sabbiosi e, subordinatamente, delle sabbie da debolmente ghiaiose a ghiaiose.

Con riferimento alla classifica A.A.S.H.T.O. - CNR-UNI 10006, i suddetti litotipi possono considerarsi appartenenti alle classi A3, A4, A2-4 e A2-6. Riguardo alle proprietà litotecniche dei suddetti litotipi, i materiali di risulta degli scavi potranno essere riutilizzati soprattutto ai fini della formazione dei corpi di rilevato.

Il tracciato di progetto prevede una serie di opere d'arte principalmente rappresentate da strutture di sostegno in c.a., ubicate in corrispondenza sia del nuovo cavalcavia del GRA, sia del nuovo sottovia al GRA. Tali opere, in particolare, sono sostituite da muri di sostegno e di controripa previsti per la viabilità di collegamento delle complanari (rampe di svincolo, spalle dei cavalcavia, ecc..), le cui altezze sono comprese tra 6-7 metri e 8-9 metri.

In considerazione della notevole altezza delle opere di sostegno, ed attesa la presenza di una coltre eluvio-colluviale superficiale di copertura delle piroclastiti di variabile spessore, dovranno preferibilmente adottarsi strutture di fondazione profonde costituite da pali trivellati di medio-grande diametro.

Una ulteriore e importante opera d'arte è rappresentata dal muro di controripa di lunghezza pari a 180 m per la realizzazione della complanare sud. Tenuto conto dell'altezza dell'opera, pari a circa 8 metri, potrà adottarsi una soluzione progettuale basata sulla realizzazione di una paratia di pali di grande diametro eventualmente tirantata con tiranti a trefoli disposti secondo uno o più diversi ordini.

2.8 Studio preliminare ambientale

Il Progetto Preliminare delle "Complanari e relative connessioni infra-extra G.R.A. tra le uscite n° 18 Via

PROGETTO PRELIMINARE

Casilina e n° 17 Tor Bella Monaca” andrà sottoposto ad una Procedura di Verifica di Assoggettabilità di VIA di competenza statale da attivarsi ai sensi del D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 ssmii per l’acquisizione dei necessari pareri di compatibilità ambientale.

Il Progetto Preliminare riguarda infatti opere di progetto che si configurano quali strade di servizio di autostrade, tra quelle indicate nell’Allegato II alla Parte Seconda del D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 ssmii, che al punto 10 definisce: *“Opere relative ad autostrade e strade riservate alla circolazione automobilistica o tratti di esse, accessibili solo attraverso svincoli o intersezioni controllate e sulle quali sono vietate, tra l’altro, l’arresto e la sosta di autoveicoli.”*

Conseguentemente, in considerazione della tipologia di intervento previsto, si ritiene che il progetto debba essere sottoposto alla verifica di assoggettabilità alla procedura VIA di competenza statale (di cui all’art.20 del D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 ssmii).

2.8.1 Suolo e sottosuolo

I danni occorrenti al suolo e al sottosuolo renderebbero conto di una situazione già quasi totalmente compromessa, sia in termini di limitata disponibilità di superfici libere, sia in relazione alla contiguità delle due complanari all’attuale tracciato autostradale, che si espanderebbe trasversalmente al suo asse di circa 15 m per senso di marcia. Per quanto concerne la componente idrica, le complanari presentano come principale interferenza quella con il Fosso Tre teste di cui sarà previsto l’attraversamento mediante il prolungamento di un tombino idraulico esistente; per il resto, la forte urbanizzazione dell’area, associata alla presenza di ampie superfici impermeabili renderebbe conto di una modifica inconsistente all’attuale regime idraulico sotterraneo al più alimentato dal moto di filtrazione di acque dal complesso idrogeologico dei colli alban. L’assetto idrogeologico dell’area vede infatti il reticolo idrografico drenare le risorse sotterranee attraverso i fossi tributari al fiume Aniene, ed i maggiori condizionamenti sono dovuti in realtà all’emungimento indiscriminato da pozzi, molti dei quali non censiti ed associati a captazioni indebite. E’ d’uopo pertanto considerare come principali aspetti ambientali della costituenda infrastruttura quelli legati alla salute pubblica, in termini di rispetto dei limiti di immissione per l’inquinamento acustico ed atmosferico.

Nell’area di stretto interesse progettuale, si hanno, prevalentemente terreni a prato-pascolo, subordinatamente incolti ed infine, una percentuale minore di seminativi. Tuttavia, nell’area in esame, pur con suoli alquanto evoluti, e con una morfologia favorevole a pratiche agronomiche, la vegetazione non presenta uno sviluppo massimo in concomitanza con il tipo di suolo riscontrabile.

Dal punto di vista agricolo l’area prevede secondo la classificazione tassonomica dell’USCS la presenza diffusa di suoli di classe III per i quali si apprezzano sensibili limitazioni alle pratiche

PROGETTO PRELIMINARE

agricole, che riducono la scelta delle colture impiegabili, del periodo di semina e di raccolta e delle lavorazioni del suolo, sopperibili mediante particolari accorgimenti e speciali pratiche di conservazione e tutela. Solo in corrispondenza dell'asta fluviale del Fosso Tre Teste la qualità intrinseca del suolo si attesta sulle classi I e II, che prevedono limitazioni d'uso da scarse a nulle e il ricorso a modesti interventi di conservazione, fino all'evidenza per i suoli di classe I di condizioni di drenaggio idrico, e lavorabilità ottimali con morfologie subpianeggianti difficilmente soggette a rischio erosivo.

2.8.2 Acque

In dettaglio, nell'area di stretto interesse progettuale, il fosso principale è il Fosso di Tre Teste, che deriva dalla confluenza tra il Fosso del Giardino ed un affluente minoritario (Fosso della Torre) che attualmente risulta pressoché completamente intubato e nascosto dallo sviluppo antropico delle aree limitrofe a quella di interesse progettuale.

L'area maggiormente sensibile all'interno del quadrante osservato è riconducibile ad una fascia posta a cavallo del corso d'acqua principale (F.so di Tor Tre Teste). Tale area rappresenta l'unico fattore di rischio e coincide grossomodo con l'area di rispetto dell'incisione fluviale suscettibile a fenomeni esondativi in concomitanza di periodi di intense precipitazioni. Tali fenomeni risultano essere amplificati dalla diffusa presenza nell'alveo di copioso materiale detritico e di discarica che crea locali ed anomale situazioni di sbarramento. Tale situazione impone la necessità di prevedere idonei interventi di pulizia dell'incisione fluviale che garantiscano il ripristino delle naturali condizioni idrologiche ed una adeguata realizzazione delle opere artificiali di deviazione/intubazione del corso d'acqua.

2.8.3 Inquinamento acustico

L'aspetto concernente l'inquinamento acustico è uno di quelli maggiormente interessanti nell'ambito della caratterizzazione del quadro ambientale dell'area. In un quadrante dalle limitate preesistenze naturalistiche ambientali, l'unico aspetto di particolare cautela rende conto delle conseguenze sulla salute pubblica, in cui spicca per sensibilità il disturbo arrecato dalle emissioni acustiche. Qualsiasi opera viaria di nuova realizzazione dovrebbe prevedere una particolare cura nella definizione degli scenari emissivi occorrenti durante la fase di esercizio, avendo cura che i livelli preventivati dei valori di immissione rispettino i valori stabiliti dal complesso delle normative specifiche di riferimento. Ciò è tanto più fondamentale quanto maggiori risulteranno i transiti paventati per i nuovi collegamenti viari, e assume per la presente opera un'importanza preminente in virtù del tipo di collegamento al vaglio che afferisce di fatto ad un'autostrada urbana. Ciò rende conto di un numero di transiti e di una velocità di percorrenza tali da caratterizzare una sorgente di tipo lineare dai sensibili livelli di immissione acustica.

PROGETTO PRELIMINARE

La situazione desta una maggior preoccupazione vista la concorsualità con le emissioni afferenti al grande raccordo anulare, che richiederà la realizzazione di uno studio volto a stabilire i limiti di emissione associati alla infrastruttura in progetto, che sia eventualmente corredata di tutte le misure ed i correttivi volti al perseguimento delle prescrizioni tecnico-normative. In linea generale, le previsioni effettuate nello studio trasportistico relativo alla valutazione del rapporto tra offerta e domanda di mobilità, renderebbero conto di un efficientamento del sistema a regime, capace di far fronte sia alle attuali esigenze di trasporto che a quelle paventate nel quadro generale di riqualificazione dell'area, che vede nell'attuazione del piano di recupero urbano di Tor Bella Monaca, il cuore del processo di riorganizzazione urbana locale, che creerà nuovi nuclei di produzione e di attrazione del traffico e sarà in grado di drenare lungo le direttrici della Casilina e della Prenestina un numero cospicuo di veicoli. Le aree attraversate dal nuovo collegamento fanno capo secondo il piano di zonizzazione acustica del comune di Roma, a due diverse classi di destinazione d'uso del territorio: queste sono le CLASSI III e IV, definite rispettivamente come aree di tipo misto, ed aree ad intensa attività umana, ciascuna contraddistinta dal proprio limite di variabilità del livello equivalente continuo. In relazione a questi limiti prescrittivi, si dovrà predisporre uno studio acustico atto a valutare in corrispondenza dei ricettori più prossimi alla costituenda infrastruttura i livelli di inquinamento acustico, al fine di valutare eventuali superamenti nei livelli Leq diurni e notturni. Ciò potrà essere realizzato attraverso la definizione di un piano di monitoraggio ante operam e post operam, in grado di fotografare e dunque confrontare le situazioni prima e dopo dell'intervento, consentendo laddove si riscontri la presenza di anomalie o criticità, la definizione di tutte le possibili strategie volte a contenere l'entità del disturbo entro i limiti accettabili; tra queste le pratiche maggiormente invalse nell'ambito della mitigazione dell'inquinamento acustico, rendono conto dell'utilizzo di barriere e di asfalti fonoassorbenti, in grado di contenere la propagazione delle onde sonore dalla sorgente di emissione verso il ricettore.

Laddove gli espropri lo consentano potrebbe risultare ragionevole anche la realizzazione di dune di mitigazione acustica, che a fronte di un maggior ingombro trasversale, renderebbero conto della possibilità di adoperarsi in pratiche di rinverdimento, in grado di aumentare i livelli attesi di mitigazione attraverso l'attenuazione fogliare dei rumori. È chiaro tuttavia che il maggior risultato nel contenimento dei rumori possa essere ottenuto con interventi sul parco degli automezzi circolanti, anche se questo aspetto risulta evidentemente di difficile controllo da parte del progettista, risultando relegato ad ambiti di indirizzo squisitamente politico ed amministrativo.

2.8.4 Vegetazione, ecosistema e paesaggio

L'area in esame presenta delle emergenze naturali molto limitate e le uniche parti di residuo interesse naturalistico e vegetazionale rendono conto di zone agricole a coltivazione intensiva e dunque fortemente condizionate da pratiche invasive e destrutturanti per l'equilibrio del sistema suolo. La

PROGETTO PRELIMINARE

presenza del Grande Raccordo Anulare costituisce una fenditura nell'ambito territoriale osservato, che taglia in maniera irreversibile la continuità ecosistemica dell'area, precludendo ogni tipo di comunicazione tra le nicchie ecologiche presenti e vanificando ogni tentativo di costituire una rete naturale.

L'area oggetto di studio è inquadrabile, dal punto di vista climatico, in due fasce: la fascia mediterranea temperata o mesomediterranea e la fascia mediterranea arida o termomediterranea. La prima si localizza alle quote maggiori, verso l'interno, mentre la seconda è diffusa verso la costa. Sono entrambe caratterizzate da piovosità soprattutto autunnale, che diminuisce in primavera e scende a livelli molto bassi a luglio-agosto, per risalire in autunno e in inverno. Si differenziano per il diverso grado di siccità estiva e per le temperature medie, fattori che si presentano con valori maggiori nella fascia termomediterranea.

Il territorio fa parte della zona fitoclimatica del Lauretum, sottozona media con siccità estiva.

La vegetazione "climax", per quanto concerne le zone ascrivibili al clima mesomediterraneo, dovrebbe essere costituita soprattutto dalle sclerofille sempreverdi. Essendo in genere l'ammontare delle precipitazioni sufficiente alla crescita degli alberi, gran parte della superficie di queste zone, in origine era occupata da formazioni a Leccio (*Quercus ilex* L.) e Sughera (*Quercus suber* L.).

2.9 Valutazione degli impatti e relativi interventi di mitigazione

2.9.1 Suolo e sottosuolo

I possibili impatti registrabili sulla componente ambientale suolo e sottosuolo, sono analizzabili in relazione a due distinti momenti della vita dell'opera: la fase di cantierizzazione e quella di esercizio.

Mentre nella fase di esercizio dell'infrastruttura i danni registrabili potrebbero essere al più imputabili a fenomeni di deposizione secca e umida dovuti agli effluenti di scarico dei veicoli e al collettamento mediante embrici delle acque di dilavamento della piattaforma stradale verso fossi e campi, le principali evidenze di possibili impatti sulla componente suolo sembrerebbero emergere soprattutto durante la cantierizzazione. In questa fase infatti si manifestano le principali operazioni destrutturate il sistema suolo e sottosuolo, che riguardano sia il consumo vero e proprio dell'appezzamento di terreno suscettibile al cambio di destinazione d'uso, sia le conseguenze che le lavorazioni potrebbero apportare alle proprietà geotecniche e pedologiche dell'area, che potrebbero significare una diminuzione delle possibilità di impiego cui questo potrebbe essere soggetto. Ne è un esempio l'accantonamento del materiale da risulta frutto dello sbancamento del terreno, e la destrutturazione del suolo superficiale dovuto al costipamento e allo sversamento di sostanze inquinanti (tipicamente di origine idrocarburica) e dei fanghi di lavorazione sul piano campagna.

PROGETTO PRELIMINARE

Al fine di evitare questi problemi si suggerisce di conservare in cumuli opportunamente sagomati lo strato più superficiale di terreno vegetale eventualmente proponendo la loro preservazione dal rischio erosivo mediante semina di graminacee e leguminose, onde garantirne la conservazione ed evitarne la lisciviazione e/o la destrutturazione. Il terreno stabilmente occupato dalle aree di cantiere dovrà essere inoltre il più limitato, al fine di preservare la maggior estensione possibile di terreno, evitando di cagionare danno alla presenza di eventuali volte di cavità sotterranee, frutto delle attività di coltivazione di pozzolana e tufo.

2.9.2 Acque

Fatto salvo quanto detto, circa i possibili impatti derivanti nella fase di esercizio dell'infrastruttura che comporterebbero il dilavamento da parte delle acque zenitali della piattaforma stradale, producendo un refluo tipicamente molto inquinato, gli impatti prodotti sulla componente idrica potrebbero essere limitati attraverso un sistema di collettamento dei reflui verso il sistema di collettamento delle acque bianche, che garantirebbe la veicolazione dell'effluente verso gli impianti di trattamento dei reflui del sistema idrico integrato. Durante la fase di cantierizzazione, i principali problemi potrebbero invece derivare dalla mancata gestione del sistema di raccolta dei liquami e dei fanghi prodotti durante le fasi operative, e che di norma dovrebbero richiedere la predisposizione di un sistema integrato per la raccolta la dissabbiatura e la disoleazione dei reflui, al fine di restituire al corpo recettore più vicino (laddove non si disponga di un accesso diretto alla rete di scarico) un'acqua il più possibile chiarificata. Ciò dovrebbe essere invalso al fine di non pregiudicare ulteriormente le condizioni minime di qualità del recettore, volendone conservare l'ecosistema da sversamenti che potrebbero apportare un ulteriore insanabile pregiudizio.

2.9.3 Acustica

Per quanto concerne la fase di cantiere attraverso un'analisi ed uno studio delle principali attività svolte nella fase di realizzazione dell'opera, considerando la presenza e la localizzazione dei ricettori acustici circostanti potenzialmente impattati in fase di cantiere, sono state individuate le aree di impatto più critiche in cui valutare l'incremento di pressione sonora.

Si porrà una particolare attenzione all'entità e ai tempi di impatto stimando i valori di immissione e di emissione che saranno prodotti durante le attività di cantiere nelle aree a maggior criticità con l'ausilio di un programma di simulazione. Obiettivo dello studio è quello di verificare la congruenza di tali livelli stimati con i livelli massimi imposti dalle leggi in materia di inquinamento acustico. Di seguito è descritto il sistema di cantierizzazione e le ipotesi assunte a base dello studio per l'analisi degli impatti sui ricettori acustici.

PROGETTO PRELIMINARE

Da queste analisi e dall'individuazione delle aree in cui la criticità risulta maggiore si interverrà mediante l'ausilio di asfalto fonoassorbente e di barriere acustiche. In corrispondenza delle complanari del GRA si dovrà prevedere il riposizionamento delle barriere presenti in corrispondenza della nuova viabilità dimensionandole opportunamente per rispondere alle nuove esigenze da soddisfare. Altre accortezze verranno prese per limitare la rumorosità nelle aree di cantiere tramite azioni che dovranno essere recepite dalle ditte che opereranno, con particolare attenzione a:

- scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazioni:
 - selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
 - impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
 - installazione, se già non previsti e in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi;
 - utilizzo di impianti fissi schermati;
 - utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione e insonorizzati.
- manutenzione dei mezzi e delle attrezzature:
 - eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
 - sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;
 - controllo e serraggio delle giunzioni;
 - bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
 - verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
 - svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.
- modalità operazionali e predisposizione del cantiere:
 - orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza;
 - localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici o dalle aree più densamente abitate;

PROGETTO PRELIMINARE

- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...);
- divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.
- **Transito dei mezzi pesanti**
 - riduzione delle velocità di transito in corrispondenza delle zone residenziali;
 - contenere il transito dei mezzi nelle prime ore della mattina e nel periodo notturno.

Per tutti i cantieri si consiglia una localizzazione dei macchinari e delle lavorazioni più rumorose il più lontano possibile dai recettori residenziali limitrofi all'area cantiere.

Per quanto riguarda la fase di esercizio vista la particolare sensibilità del tema è stato condotto uno specifico studio di impatto acustico le cui risultanze sono le seguenti:

- Le complanari al GRA sono per la maggior parte dell'estensione ubicate a ridosso delle carreggiate esistenti del GRA, dunque in questi tratti l'avvicinamento a ricettori già esistenti è chiaramente inevitabile ma contenuto in una fascia di 10-12 metri: questo comporta che lì dove attualmente sono previste barriere antirumore lo studio acustico ha confermato la necessità di prevedere barriere antirumore, in alcuni casi di altezza leggermente superiore per via dell'avvicinamento della sorgente ai ricettori stessi;
- La rotatoria RT1, la rotatoria Tobagi, il ramo di collegamento tra queste due denominato RT1-RM3 ed ancora il ramo GRA sono invece previste in aree molto prossime sia a ricettori residenziali che a ricettori sensibili, come il complesso scolastico di Via delle Alzavole antistante il ramo RT1-RM3. In questi casi, visti gli elevati flussi veicolari previsti dallo studio trasportistico, si prevede la realizzazione di barriere antirumore lì dove allo stato attuale non sono presenti.
- In alcuni casi l'interposizione di barriere antirumore non garantisce l'abbattimento sotto al limite normativo determinando la necessità di prevedere interventi diretti al ricettore: è il caso del complesso scolastico di Via delle Alzavole dove la stretta vicinanza della nuova bretella di collegamento tra la rotatoria RT1 e la rotatoria Tobagi determina elevati livelli di immissione mitigati solo in parte dalla prevista barriera fonoassorbente, che pure garantisce abbattimenti dell'ordine di 20 dB, In questo scenario sarà necessario prevedere l'installazione di finestre ventilate che garantiscano l'abbattimento acustico entro i limiti di normativa e contemporaneamente la circolazione ed il ricambio d'aria necessario a norma di legge per ambienti abitativi;

PROGETTO PRELIMINARE

- Allo stesso modo anche il tratto del ramo GRA in corrispondenza dell'area di servizio in carreggiata esterna del GRA, il ramo RT2-RM2 e l'inizio della complanare nord 2 si discostano dal GRA e si avvicinano alle aree di prevista realizzazione edificatoria residenziale e servizi pubblici della Proposta Privata n. 1 "Torrenova Città parco" previste nell'ambito del Piano di Recupero Urbanistico Tor Bella Monaca:

Nel seguito la tabella delle opere di mitigazione acustica previste:

strada	inizio (km)	fine (km)	altezza (m)	sviluppo (m)	area (m²)
<i>complanare sud 1</i>	0,200	1,120	4,5	920	4140
<i>complanare nord 1</i>	0,050	0,200	2,5	150	375
<i>ramo GRA</i>	0,000	0,160	3	160	480
<i>RT1-RM3 lato scuola</i>	0,000	0,500	3,5	500	2000
<i>RT1-RM3</i>	0,180	0,280	3	100	300
<i>complanare sud 2</i>	0,380	0,440	3,5	60	210
<i>complanare sud 2</i>	1,000	1,240	2,5	240	600
<i>complanare nord 2</i>	0,500	0,920	5	420	2100
<i>complanare nord 2</i>	1,310	1,635	3	325	975
			<u>totale</u>	<u>2875</u>	<u>11180</u>

2.9.4 Aria

Durante la fase di cantierizzazione, gli impatti sulla componente ambientale aria sono associati essenzialmente agli efflussi della macchine operatrici. A tal riguardo l'unica strategia di mitigazione degli impatti previsti, renderà conto di una corretta politica di gestione degli scarichi dei veicoli. In tal senso si prescrive che i mezzi impiegati siano conformi alle normative più recenti sugli scarichi emessi, ed utilizzino combustibili a basso tenore di zolfo. I mezzi da cantiere dovranno essere contraddistinti da un buono stato di manutenzione, accordando una preferenza per quelle macchine operatrici eventualmente munite di sistemi di abbattimento di fumi e particolati.

Un'altra sensibile causa di inquinamento atmosferico rende conto del rilascio di idrocarburi più o meno volatili, dovuto sovente a cattive condizioni di conservazione dei serbatoi dei mezzi o durante le operazioni di rifornimento alle pompe. La soluzione in questo caso prevedrebbe la manutenzione dei serbatoi e dei mezzi pesanti, specie per le macchine operatrici più vecchie.

PROGETTO PRELIMINARE

Un problema fondamentale connesso alla cantierizzazione rende conto del contenimento delle polveri prodotte dalle lavorazioni. A tal proposito dovranno essere previste delle recinzioni atte a contenere parte delle polveri all'interno dell'area di lavoro, dove potranno essere abbattute più efficacemente secondo le pratiche invalsi nella conduzione di cantiere. In tal senso potranno utilizzarsi barriere new jersey corredate ad esempio da pannelli ciechi in lamiera, che innalzando il filo superiore della recinzione contribuiscono in maggior misura al contenimento delle nubi di particolato, oltre a limitare la percezione esterna delle attività di cantiere.

Laddove si predispongano invece delle recinzioni in rete metallica, queste dovranno prevedere l'adozione di teli antipolvere da applicarsi in modo da occludere oltre che la visuale anche il passaggio del particolato. Tra le strategie adottabili per ovviare al problema del sollevamento degli aerosol, figurano diversi espedienti volti a limitare ogni perturbazione dei depositi di polvere al suolo: tra questi alcuni rendono conto di discipline di buona pratica cantieristica, quali ad esempio la limitazione della velocità dei veicoli al di sotto dei 30 Km/h, la bagnatura delle piste, l'eventuale ricorso a sistemi di nebulizzazione d'acqua nelle operazioni di scavo o durante le operazioni di demolizione. Un altro possibile espediente per limitare il sollevamento delle polveri si profila nella realizzazione di piste dedicate alla circolazione delle macchine operatrici costituite ad esempio da pietrame costipato, nonché nella predisposizione di impianti lavaruote in corrispondenza di ciascuna delle uscite dei cantieri; questo oltre a contenere l'ammontare delle polveri sospese dovrebbe costituire una misura preventiva per il possibile deterioramento delle strade di pubblica percorrenza, soggette all'usura da materiali abrasivi depositati dal passaggio dei mezzi pesanti. Per quanto riguarda questi ultimi, il loro impiego dovrà essere previsto secondo criteri di maggiore efficienza, limitando per quanto possibile il numero dei transiti; ciò implicherebbe la scelta di mezzi ad elevata capacità di trasporto, opportunamente dotati di teli di copertura dei cassoni. Il materiale sciolto presente nei siti di deposito e soggetto a frequenti movimentazioni dovrà essere periodicamente umidificato e protetto dall'azione del vento (posizione ridossata); nel caso non sia richiesto un loro frequente utilizzo, dovranno essere predisposte opportune coperture dei cumuli ad esempio mediante stuoie e teli. La movimentazione di materiale a grana fine dovrà in ultimo tener conto di alcune regole di buon senso, quali ad esempio la limitazione delle aree destinate a carico e scarico, e una modalità di accantonamento che per quanto possibile preveda scarse altezze di rilascio da parte di macchine operatrici e/o mezzi pesanti.

Per quanto riguarda la caratterizzazione della qualità dell'aria atmosferica durante la fase dell'esercizio dell'infrastruttura, gli scenari che si prefigurano sono di più difficile definizione.

Ciò renderebbe conto della necessità di applicare un modello previsionale, che sulla base di uno spettro molto ampio dei dati di input, restituisca come risultato il campo di concentrazione degli inquinanti nell'area interessata dall'intervento. Il modello previsionale dovrà peraltro contemplare dati

PROGETTO PRELIMINARE

macro e microclimatici, ed essere tarato su statistiche rappresentative del tipo di flusso veicolare atteso, e sulla tipologia del parco veicolare circolante. Per quanto sia dato prevedere in merito allo studio trasportistico, la realizzazione del sistema di complanari potrebbe condurre ad una maggior fluidità del traffico, che limitando i tempi di attraversamento dell'intero quadrante, anche in relazione ad un certo incremento dei transiti, tenderebbe a diminuire il quantitativo di inquinanti emessi, il tutto appannaggio di un miglioramento delle condizioni d'insieme della qualità dell'aria.

In relazione al rischio che circostanze non previste possano apportare un peggioramento della situazione, sarà comunque da prevedere la messa in opera di tutte quelle prescrizioni tali da mitigare e/o compensare le eventuali esternalità negative. Tra queste sarà da prevedersi nella fattispecie la realizzazione di opere a verde che rendano conto della proprietà delle essenze vegetali a fissare attraverso la loro attività metaboliche le sostanze inquinanti più semplici in materia organica (sequestro dell'anidride carbonica...).

2.9.5 Sintesi impatti-mitigazioni

COMPONENTE	TIPOLOGIA IMPATTO	VALUTAZIONE IMPATTO	MITIGAZIONE
ARCHEOLOGIA	Interferenza diretta con tratto fuori terra di limitata estensione del bene archeologico costituito dall'Acquedotto Alessandrino	MEDIO/ALTO	Possibilità di delocalizzare la struttura e valorizzarla in un altro contesto. Attualmente il tratto fuori terra dell'acquedotto che viene interferito è di limitata estensione (circa 30 metri) e versa in condizioni di elevato degrado essendo ricompreso tra il Casale della Mistica e la carreggiata interna del GRA nonché interessato da un cavalcavia sul GRA attualmente dismesso.
SUOLO E SOTTOSUOLO	Occupazione del suolo e fenomeni di deposizione secca ed umida durante la fase di cantiere. Gestione delle terre e rocce da	MEDIO/BASSO	Conservazione in cumuli opportunamente sagomati degli strati superficiali di terreno vegetale. Le aree di cantiere interessate

PROGETTO PRELIMINARE

	scavo.		<p>verranno dismesse e ripristinate alle condizioni ante-operam.</p> <p>Per la fase di realizzazione, a parte il sottovia al GRA, non sono previste operazioni di scavo importanti né movimenti di materia rilevanti.</p> <p>Per quanto riguarda la corretta gestione delle terre e rocce provenienti dalle attività di scavo delle opere previste si prevede il riutilizzo ed il recupero all'interno delle stesse aree di progetto per la realizzazione dei rilevati e rimodellamenti aree intercluse e rotatorie, per quanto riguarda il quantitativo in esubero previa caratterizzazione di base questo verrà conferito a discarica o a siti di ex cava da riambientalizzare..</p>
<p>ACQUE</p>	<p>Dilavamento delle acque della piattaforma stradale e durante la fase di cantiere di fanghi e liquami</p>	<p>BASSO</p>	<p>Nella fase di cantiere verranno predisposti tutti gli interventi e adottati tutti gli accorgimenti atti ad evitare contaminazioni con la falda ed il reticolo delle acque superficiali attraverso la raccolta delle acque provenienti dai piazzali delle aree di cantiere ed il loro preventivo trattamento prima del conferimento al ricettore finale.</p>

PROGETTO PRELIMINARE

<p>ARIA</p>	<p>Efflussi delle macchine operatrici durante la fase di cantiere.</p> <p>Livelli di concentrazione degli inquinanti nella fase di esercizio immessi ad opera dei flussi veicolari sulle nuove complanari.</p>	<p>MEDIO/BASSO</p>	<p>Corretta politica di gestione degli scarichi dei veicoli.</p> <p>Lo Studio di impatto atmosferico ha stimato che nella fase di esercizio il sensibile aumento della domanda di traffico verrà re-distribuito ed assorbito dalla nuova configurazione della rete infrastrutturale e dunque non comporterà un aumento delle concentrazioni degli inquinanti immessi ai ricettori ed anzi contribuirà a migliorare anche se in misura molto lieve la qualità dell'aria nel corridoi di progetto.</p>
<p>RUMORE</p>	<p>Inquinamento acustico in fase di cantiere e di esercizio</p>	<p>MEDIO/BASSO</p>	<p>Lo studio acustico effettuato in fase di progetto preliminare ha mostrato come l'aumento sensibile della domanda verrà assorbito e re-distribuito sulla rete di progetto in maniera ottimale restituendo uno scenario con aumenti contenuti dei livelli immessi ai ricettori. La realizzazione delle complanari e dei rami di ingresso/uscita sulla viabilità secondaria esistente extra-GRA determina nel complesso un avvicinamento dei flussi veicolari ai ricettori, tale avvicinamento genera in alcuni casi dei superamenti dei limiti normativi. A fronte di</p>

PROGETTO PRELIMINARE

			<p>questi superamenti lo studio acustico ha previsto una serie di interventi di protezione acustica quali utilizzo di asfalto fonoassorbente, barriere antirumore e interventi diretti al ricettore lì dove tecnicamente il posizionamento delle barriere non risulta efficace.</p> <p>Per la fase di cantiere sono state previste barriere temporanee lungo il perimetro delle aree di cantiere e della viabilità in prossimità dei ricettori sensibili presenti lungo le viabilità a servizio delle aree di cantiere.</p>
<p>VEGETAZIONE, ECOSISTEMA, PAESAGGIO</p>	<p>Rimozione della vegetazione esistente, disturbo dell'ecosistema e della percezione del paesaggio</p>	<p>BASSO</p>	<p>Ripristino ambientale delle aree di cantiere e opere a verde quali inerbimento e piantumazione di essenze arboree e arbustive per la migliore integrazione ed il migliore mascheramento delle opere realizzate. Il livello di impatto per queste componenti è da considerarsi basso perché le opere saranno previste in aree attualmente degradate e prive di elementi di pregio ambientale in quanto condizionate da forti pressioni antropiche dovute alla presenza del GRA, da viabilità secondaria, da insediamenti</p>

Adeguamento tra la viabilità di Tor Bella Monaca e la viabilità del G.R.A.

Complanari e relative connessioni infra extra G.R.A. tra svincoli Via Casilina e Via Prenestina

PROGETTO PRELIMINARE

			commerciali ed industriali , da ricettori residenziali in genere, da aree residuali comprese tra gli elementi sopra descritti ed il GRA. Proprio per tale motivo si sono curate particolarmente le opere di inserimento ambientale del progetto e le opere di salvaguardia dell'ambito ripariale del Fosso Tor Tre Teste.
--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Adeguamento tra la viabilità di Tor Bella Monaca e la viabilità del G.R.A.

Complanari e relative connessioni infra extra G.R.A. tra svincoli Via Casilina e Via Prenestina

PROGETTO PRELIMINARE

3. ASPETTI ECONOMICI: STIMA LAVORI

Nel progetto in studio è stata prevista la possibilità di suddivisione dell'intero intervento in due stralci funzionali (come riportato nelle figure seguenti, 8 e 9) che realizzino dapprima le complanari e la viabilità lato Casilina (compreso il sottovia sotto il GRA) e in un secondo tempo il completamento delle complanari fino al collegamento con quelle esistenti lato Prenestina e la realizzazione dei nuovi cavalcavia oltre al completamento dello svincolo Mistica.

VIABILITA' INFRA/EXTRA GRA TRA GLI SVINCOLI PRENESTINA E CASILINA				
Progetto preliminare				
Stima dei lavori				
	IMPORTO LAVORI	SOMME A DISPOSIZIONE	IVA	IMPORTO TOTALE
SOTTOPASSO G.R.A.	3.397.735 €	815.345 €	725.537 €	4.938.617 €
COMPLETAMENTO 1°STRALCIO	8.494.532 €	2.762.166 €	1.936.996 €	13.193.694 €
TOTALE 1° STRALCIO	11.892.267 €	3.577.511 €	2.662.533 €	18.132.311 €
TOTALE 2° STRALCIO	11.978.509 €	8.263.613 €	2.979.704 €	23.221.826 €
TOTALE PROGETTO PRELIMINARE	23.870.776 €	11.841.124 €	5.642.237 €	41.354.137 €

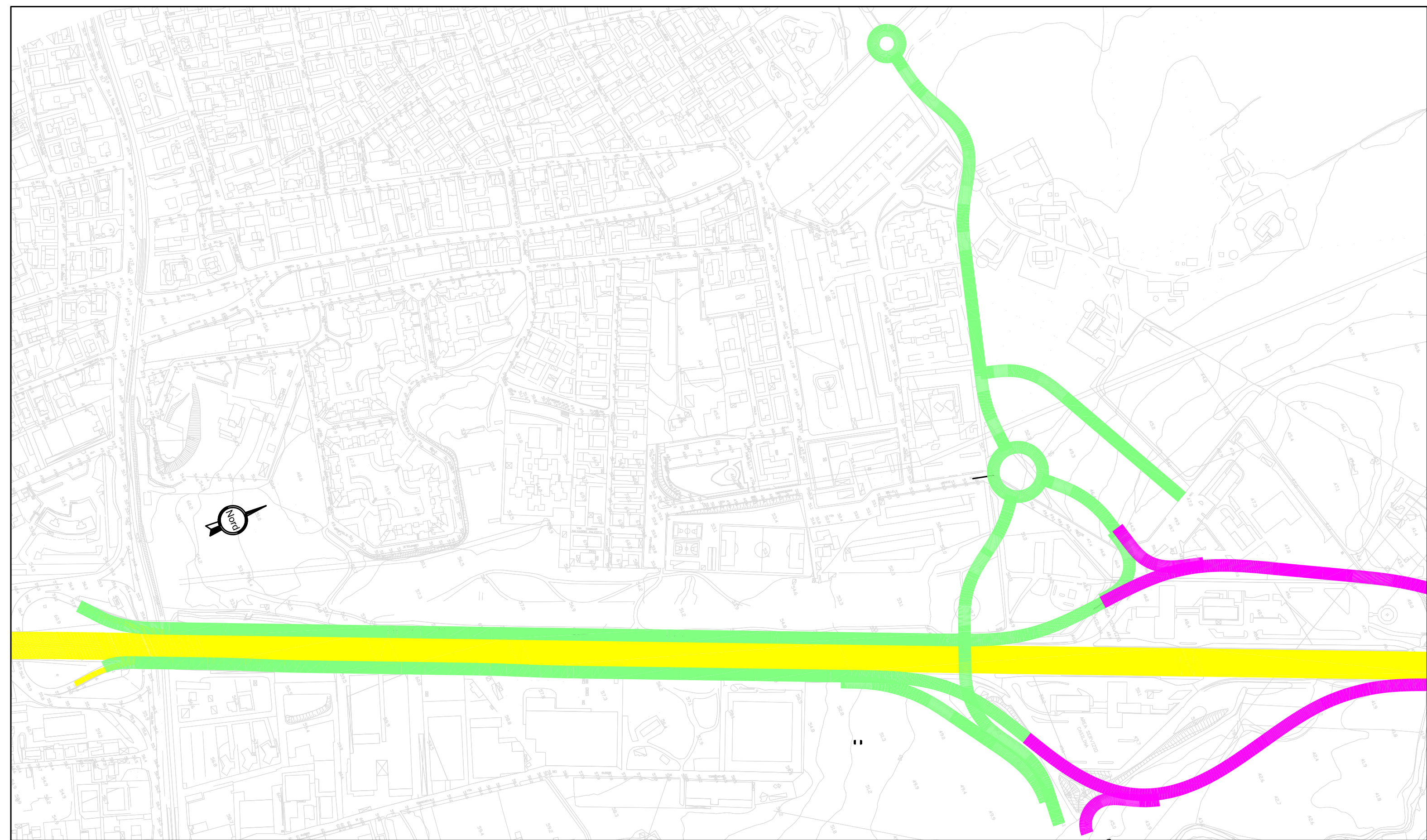


Figura 9 - Opera I° Stralcio (verde) compreso sottovia GRA)

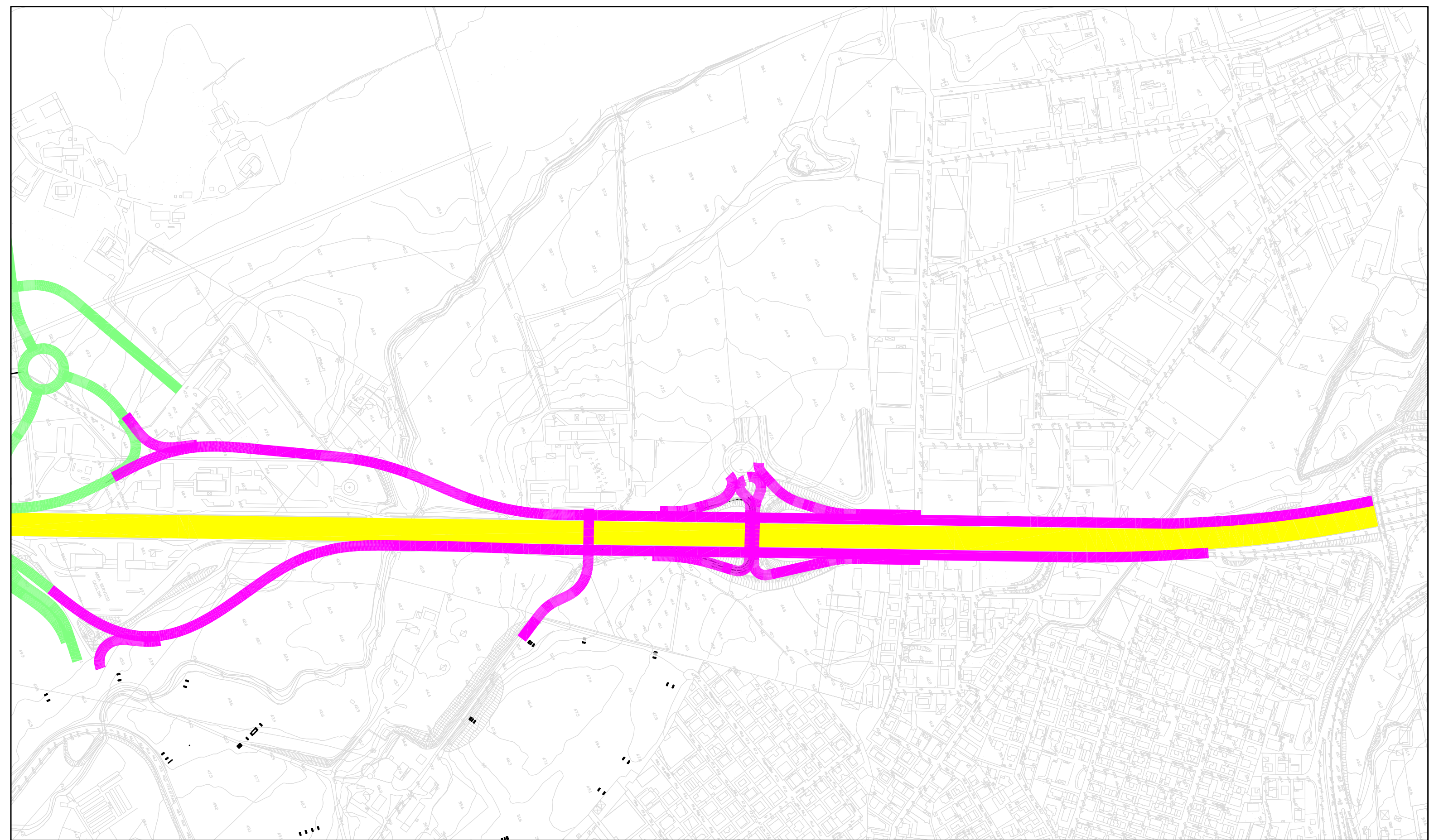


Figura 10 - Opera II° Stralcio