



PORTI
di **ROMA**
e del **LAZIO**



Anas SpA

TRANS-EUROPEAN TRANSPORT NETWORK EXECUTIVE AGENCY
TEN-T EA

Ministero
delle Infrastrutture e dei Trasporti

Direzione Centrale Progettazione

**PROGETTAZIONE PRELIMINARE ED ANALISI ECONOMICA DEL TRATTO
TERMINALE DEL COLLEGAMENTO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA CON IL
NODO INTERMODALE DI ORTE PER IL COMPLETAMENTO DELL'ASSE
VIARIO EST-OVEST (CIVITAVECCHIA-ANCONA)
2012-IT-91060-P**

TRATTA: MONTE ROMANO EST – CIVITAVECCHIA

PROGETTO PRELIMINARE

PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE CENTRALE PROGETTAZIONE

PROGETTISTA:

Ing. Maurizio Mancinetti
Ordine Ing. di Roma n° 19506

IL GEOLOGO

Dott. Geol. Stefano Serangeli
Ordine Geol. Lazio n. 659

IL RESPONSABILE DEL S.I.A.

Dott. Geol. Serena Majetta

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Arch. Roberto Roggi

IL RESP. DEL PROCEDIMENTO

Ing. Ilaria COPPA

GRUPPO DI PROGETTAZIONE ANAS

Ing. F. Bario	Geom. R. Izzo
Ing. F. Bezzi	Ing. E. Luziatelli
Geol. G. Cardillo	Geom. D. Maggi
Ing. L. Cedrone	Geom. M. Maggi
Ing. P. G. D'Armini	Ing. E. Mittiga
Sig.ra A. M. D'Aversa	Ing. M. Panebianco
Ing. A. De Leo	Dott.ssa D. Perfetti
Geom. E. De Masi	Ing. A. Petrillo
Geom. M. Diamente	Ing. F. Pisani
Ing. P. Fabbro	Arch. R. Roggi
Ing. G. Giovannini	

SERVIZI SUPPORTO ESTERNO

PROTOCOLLO

DATA

VISTO: IL DIRETTORE CENTRALE
Ing. Ugo DIBENNARDO

**ELABORATI GENERALI
RELAZIONE ILLUSTRATIVA**

CODICE PROGETTO

PROGETTO LIV. PROG. N. PROG.

L0402D P 1301

NOME FILE

L0402D_P1301_T00_EG00_GEN_RE02A.DOC

CODICE
ELAB.

T00EG00GENRE02

REVISIONE

A

TAVOLA

1 di x

SCALA:

-

C					
B					
A	EMISSIONE	GIUGNO_2014	TECNICO/RESP.TECN.	MANCINETTI	COPPA
REV.	DESCRIZIONE		REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

1	Premessa	4
1.1	Cronistoria del progetto.....	5
1.1.1	Progettazione "3° Tronco - Lotto 1 - Stralcio A".....	6
1.1.2	Progettazione "3° Tronco - Lotto 1 - Stralcio B" e "2° Tronco - Lotto 1 e 2".....	6
2	Descrizione delle finalità dell'intervento	9
2.1	Rispondenza del progetto alla politica infrastrutturale europea e nazionale.....	12
2.2	Rispondenza del progetto alla politica infrastrutturale regionale.....	14
3	Lo studio di traffico	15
4	Le alternative progettuali	19
4.1	Individuazione dell'area di studio e dei corridoi alternativi	19
4.2	Descrizione delle soluzioni alternative prese in esame.....	21
4.2.1	Il tracciato Viola (progetto definitivo approvato).....	21
4.2.2	Il tracciato Blu.....	26
4.2.3	Il tracciato Verde.....	31
4.2.4	Le tre ipotesi di completamento del corridoio Verde.....	33
4.2.5	Riepilogo delle caratteristiche dei tracciati.....	37
5	Caratterizzazione delle alternative sotto il profilo tecnico e ambientale	38
5.1	Topografia	38
5.1.1	Rilievo aerofotogrammetrico 1:5000	38
5.1.2	Rilievo di dettaglio sul tracciato selezionato.....	38
5.1.3	Rilievi Topografici su fiume Mignone.....	38
5.2	Geologia, Geomorfologia ed idrogeologia.....	39
5.2.1	Caratterizzazione geologica.....	39
5.2.2	Caratterizzazione geomorfologica.....	39
5.2.3	Dissesti franosi.....	40
5.2.4	Caratterizzazione idrogeologica.....	41
5.2.5	Compatibilità geomorfologica delle diverse ipotesi di tracciato.....	42
5.3	Idrologia e Idraulica.....	46
5.3.1	Pianificazione di Assetto Idrogeologico.....	46
5.3.2	Aree di pericolosità e rischio idraulico.....	47
5.3.3	Studio Idrologico-Idraulico sul Fiume Mignone	49
5.3.3.1	Verifica delle livellette stradali di progetto per il tracciato verde.....	49
5.3.4	Inquadramento Idrologico.....	55

5.3.1	Inquadramento Idraulico.....	56
5.3.2	Interferenze delle alternative con il reticolo idrografico minore	56
5.4	Sismica.....	58
5.5	Analisi dell'incidenza paesaggistica e naturalistica dei corridoi stradali ipotizzati.....	60
5.5.1	Vincoli.....	66
5.6	Analisi dell'incidenza sulla componente archeologica dei corridoi stradali ipotizzati	69
6	Il confronto tra le alternative ed individuazione del corridoio ottimo.....	75
6.1	La metodologia utilizzata per il confronto – Analisi multicriteri	75
7	Il tracciato selezionato	79
7.1	Premessa	79
7.2	Dal corridoio preferenziale dell'AMC al tracciato selezionato	79
7.3	Descrizione del tracciato selezionato (VERDE VAR 1).....	83
7.3.1	Svincoli.....	94
7.3.2	Opere d'arte maggiori.....	94
7.3.2.1	Galleria Calistro.....	95
7.3.2.2	Viadotti	97
7.3.3	Opere d'arte minori.....	98
7.4	Geologia e geotecnica.....	99
7.5	Idrologia e idraulica	101
7.6	Archeologia	103
7.6.1	Il controllo delle interferenze sul tracciato preferenziale	103
7.6.2	Conclusioni dello studio Archeologico.....	104
7.7	Ambiente	104
7.7.1	Valutazioni preliminari sullo stato della qualità ambientale	113
7.7.2	Stima degli impatti ambientali.....	116
7.7.3	Il sistema delle mitigazioni ambientali	117
7.7.4	Opere a verde	119
7.7.5	Elementi del Piano di Monitoraggio Ambientale.....	120
7.8	Interferenze	121
7.8.1	Accertamento delle interferenze con pubblici servizi	121
7.9	Espropri.....	122
7.10	La gestione delle terre e rocce da scavo.....	122
7.10.1	Bilancio terre	123
7.10.2	Piano cave.....	124
7.11	Cantierizzazione.....	124

Relazione Illustrativa

7.11.1	Individuazione degli ambiti di cantierizzazione.....	124
7.11.2	Sistema della viabilità di cantiere	124
7.12	Impianti.....	125
8	Caratteristiche economiche dell'opera.....	126
8.1	L'analisi costi benefici.....	126
8.2	Quadro economico	127
8.3	Prezzi utilizzati.....	129

1 Premessa

Oggetto della presente progettazione è la “tratta Monteromano Est - Civitavecchia”, parte terminale della direttrice che connette il Porto di Civitavecchia con il nodo intermodale di Orte (“itinerario Civitavecchia - Orte”), necessaria per il completamento dell'asse viario E-O Civitavecchia-Ancona.

La “direttrice Civitavecchia - Ancona”, quale trasversale di connessione tra la costa tirrenica e quella adriatica dell'Italia centrale, è individuata e definita come strategica dai programmi europei di sviluppo, dai programmi nazionali per le infrastrutture e l'economia, dalla Legge Obiettivo e dai programmi regionali. In tale direttrice è ricompreso l' “itinerario Civitavecchia-Orte”, il quale afferisce al Corridoio Plurimodale Tirrenico Nord Europa e rientra nella “Rete Internazionale E” (individuata con l'accordo europeo firmato a Ginevra nel 1975) e nella “Rete stradale Trans-Europea, TEN – T.

Attualmente, per il completamento dell'itinerario Civitavecchia - Orte risulta il seguente stato di attuazione Figura 1 :

- *tratto dal porto di Civitavecchia all'innesto con l'Autostrada A12 Roma-Civitavecchia - realizzato e in esercizio,*
- *tratto dall'innesto sull'Autostrada A12 Roma-Civitavecchia allo svincolo di Tarquinia Sud (km 86+100 della SS1) - in corso d'opera i lavori di adeguamento a 4 corsie della SS1 Aurelia, in carico alla SAT Società Autostrada Tirrenica p.A.,*
- *tratto da Tarquinia Sud (km 84+450 della SS1 Aurelia) a Orte - suddiviso in 3 parti:*
 - a. *tronco tra lo svincolo di Vetralla (km 21+500 della SS1bis) in località Cinelli ed Orte - circa 49 km, comprensivi del tratto tra la SP Tuscanese e lo svincolo di Vetralla, realizzati e in esercizio,*
 - b. *tronco tra Monte Romano e Cinelli - circa 6,4 km, la cui progettazione esecutiva e lavori sono stati affidati tramite appalto integrato,*
 - c. *tronco tra Monte Romano Est e Civitavecchia - progettazione preliminare di circa 18 km, oggetto del presente studio.*

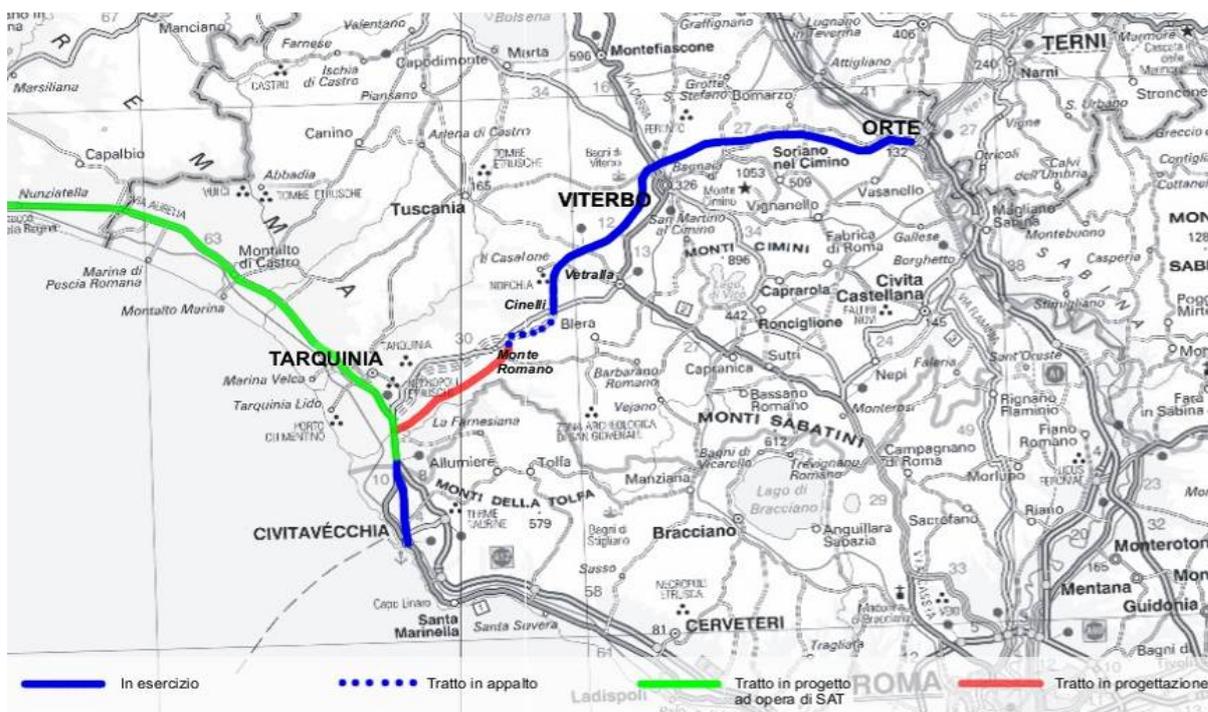


Figura 1 Stato di attuazione dell'itinerario "Civitavecchia - Orte"

1.1 Cronistoria del progetto

La presente cronistoria ha l'obiettivo di evidenziare le tappe, le criticità e le valutazioni che hanno portato, nel tempo, a riesaminare la progettazione della "tratta Monte Romano Est - Civitavecchia", per individuare una soluzione in grado di soddisfare efficacemente le esigenze tecniche, ambientali ed economiche via via emerse.

Nel periodo compreso tra settembre 2001 (avvio procedura VIA) e dicembre 2003¹, l'Anas sviluppava la soluzione relativa alla "tratta SP Tuscanese-SS1 Aurelia", nell'ambito del progetto della SS675 Umbro-Laziale ex Raccordo Civitavecchia-Viterbo-Orte.

Nel 2004, l'intervento proposto, che nel frattempo veniva inserito nell'elenco delle infrastrutture strategiche di cui alla delibera CIPE 121/2001 ricadendo di conseguenza nell'ambito approvativo delle procedure di Legge Obiettivo, ottenne, da parte dei ministeri competenti, il rilascio di "parere positivo con prescrizioni circa la compatibilità ambientale dell'opera" (DEC/DSA/2004/00198 del 18 marzo 2004).

Ottenuta la compatibilità ambientale, le successive fasi di progettazione si evolsero in modi e tempi diversi, con la suddivisione della tratta in tre tronchi (Figura 2):

- 3° Tronco - Lotto 1 - Stralcio A, tra SP Tuscanese e svincolo di Vetralla in località Cinelli,

¹ Tra il 2001 e il 2003 Anas ha provveduto a predisporre le integrazioni, con analisi di varianti progettuali, in seguito

- 3° Tronco - Lotto 1 - Stralcio B, tra Cinelli e Monte Romano,
- 2° Tronco - Lotto 1 e 2, tra Monte Romano e la SS1 Aurelia.

L'adeguamento del progetto alle prescrizioni del Decreto VIA avvenne progressivamente, con il rilascio delle approvazioni da parte del Consiglio di Amministrazione ANAS prima con delibera n. 24 del 19 aprile 2006 per il "3° Tronco - Lotto 1 - Stralcio A" poi con delibera n. 32 del 08 marzo 2007 per gli altri due tronchi.

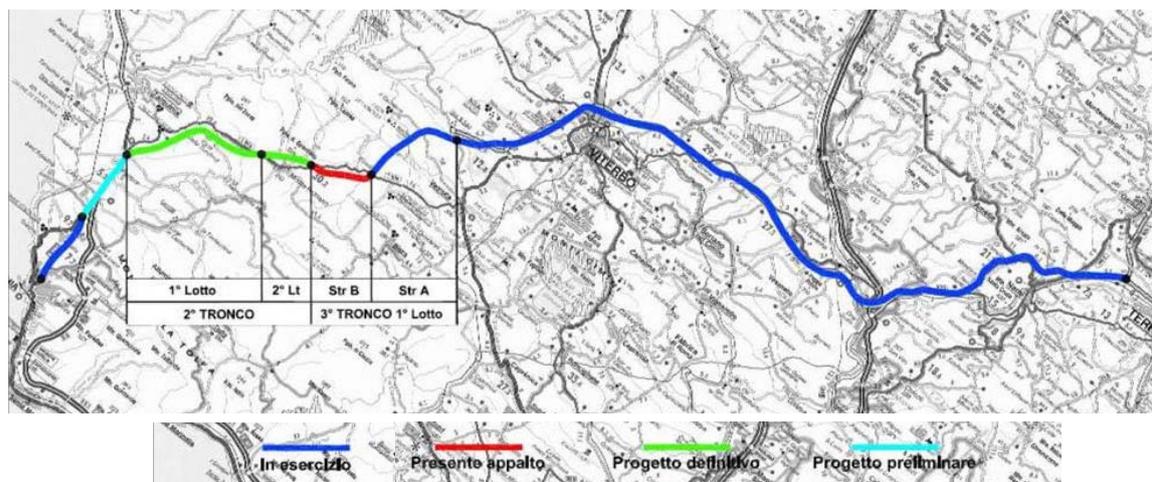


Figura 2 - Tronchi e relativi lotti afferenti la tratta SP Tuscanese - SS1 Aurelia della SS675 Umbro - Laziale

1.1.1 Progettazione "3° Tronco - Lotto 1 - Stralcio A"

Il progetto del "3° Tronco - Lotto 1 - Stralcio A", relativo alla tratta di 7,5 km "SP Tuscanese-svincolo di Vetralla (km 21+500 della SS1bis) in località Cinelli", fu sviluppato un adeguamento alle prescrizioni del Decreto VIA acquisendo, mediante procedura ordinaria presso il competente Provveditorato, l'intesa Stato-Regione sulla localizzazione di tale tratta ed ottenendo l'approvazione del Consiglio di Amministrazione Anas con la citata delibera 24/2006 ai fini della pubblica utilità e dell'appalto. Il progetto fu quindi affidato, avendo ottenuto nel frattempo anche il finanziamento del CIPE con delibera n. 29 del 27 marzo 2008, e i lavori furono completati con entrata in esercizio nell'aprile 2011.

1.1.2 Progettazione "3° Tronco - Lotto 1 - Stralcio B" e "2° Tronco - Lotto 1 e 2"

Successivamente, si provvede ad adeguare alle prescrizioni del Decreto VIA anche il progetto del restante itinerario di circa 21 km compreso tra la SS1 Aurelia e il km 21+500 della SS1bis, il quale

alle richieste di chiarimento e approfondimento pervenute da Regione Lazio, Ministero dell'Ambiente, Ministero per i Beni e le Attività Culturali e competenti Soprintendenza per i beni archeologici, architettonici e paesaggio.

ottenne l'approvazione del Consiglio di Amministrazione ANAS con delibera n. 32 del 08 marzo 2007. Il progetto fu quindi presentato al CIPE nel luglio 2007, ottenendo i seguenti pareri ed autorizzazioni:

- parere del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, Direzione Generale per i Beni Architettonici e Paesaggistici (DG/BAP/S02/34.19.04/22642 del 20 dicembre 2007);
- parere del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, relativo alla "Verifica di Ottemperanza alle prescrizioni del Decreto VIA" (DSA/2008/21538 del 04 agosto 2008);
- parere della Regione Lazio, Dipartimento Territorio, Direzione Regionale Infrastrutture, contenente anche i pareri espressi dai Comuni (DGR n. 677 del 26 settembre 2008).

Tuttavia, nel suo sviluppo complessivo, l'intervento non ottenne il finanziamento dal CIPE.

Le varianti adottate in risposta alle prescrizioni del Decreto VIA (nonché tra il 2001 e il 2003), pur doverose per la salvaguardia delle emergenze archeologiche e per il rispetto dei numerosi vincoli presenti, furono infatti determinanti nel far lievitare i costi di realizzazione.

Anas decise di conseguenza di procedere per stralci funzionali.

3° Tronco - Lotto 1 - Stralcio B

Nel 2009, Anas fece richiesta al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti dei Fondi per le Aree Sottoutilizzate FAS 2007-2013, quale copertura finanziaria per lo stralcio, già approvato dal Consiglio di Amministrazione ANAS con delibera n. 96 del 28 maggio 2009, relativo alla tratta di circa 12,7 km "Monte Romano Ovest - Cinelli", comprensiva della galleria necessaria ad aggirare l'abitato di Monte Romano. In seguito, nel febbraio 2011, l'Anas ripropose al Ministero lo stralcio, limitandone lo sviluppo alla tratta "Monte Romano Est - Cinelli", ovvero escludendo la galleria per aggirare l'abitato di Monte Romano.

Il progetto della tratta di 6,4 km "Monte Romano Est - Cinelli", ovvero il "3° Tronco - Lotto 1 - Stralcio B", ottenne a questo punto l'approvazione da parte del CIPE con delibera n. 11 del 05 maggio 2011, anche alla luce del finanziamento, di complessivi 116,96M Euro, che nel frattempo la Regione Lazio aveva disposto a favore dell'Anas per il completamento della SS675 "Umbro - Laziale" (DGR n.178 del 29 aprile 2011). Attualmente, la tratta "Monte Romano Est - Cinelli" ("3° Tronco - Lotto 1 - Stralcio B") risulta in fase di realizzazione.

2° Tronco - Lotto 1 e Lotto 2

Dell'iniziale itinerario della SS675 Umbro - Laziale compresa tra la SP Tuscanese e la SS1 Aurelia, rimaneva quindi da stanziare il finanziamento solo per il 2° Tronco (Lotto 1 e Lotto 2), che pure aveva già ottenuto nel luglio 2007 i pareri e le autorizzazioni degli Enti preposti, grazie all'adeguamento alle prescrizioni del Decreto VIA.

Il progetto definitivo così approvato prevedeva il passaggio a monte dell'abitato di Monte Romano, con un costo di realizzazione pari a circa 763M euro (importo aggiornato al 2011). Data la

difficoltà di reperire gli ingenti fondi necessari per il finanziamento del 2° Tronco, si pensò all'elaborazione di varianti progettuali che risolvessero alcune delle criticità alla base della lievitazione dei costi. Nel giugno 2011, la Regione Lazio propose una variante che prevedeva il passaggio a valle dell'abitato di Monte Romano (tratta "blu"). Successivamente, la Provincia di Viterbo, partendo dalle stesse considerazioni, propose un'ulteriore variante, prossima alla piana del Mignone e, nel tratto iniziale, conforme alla variante proposta della Regione Lazio (tratta "rossa").

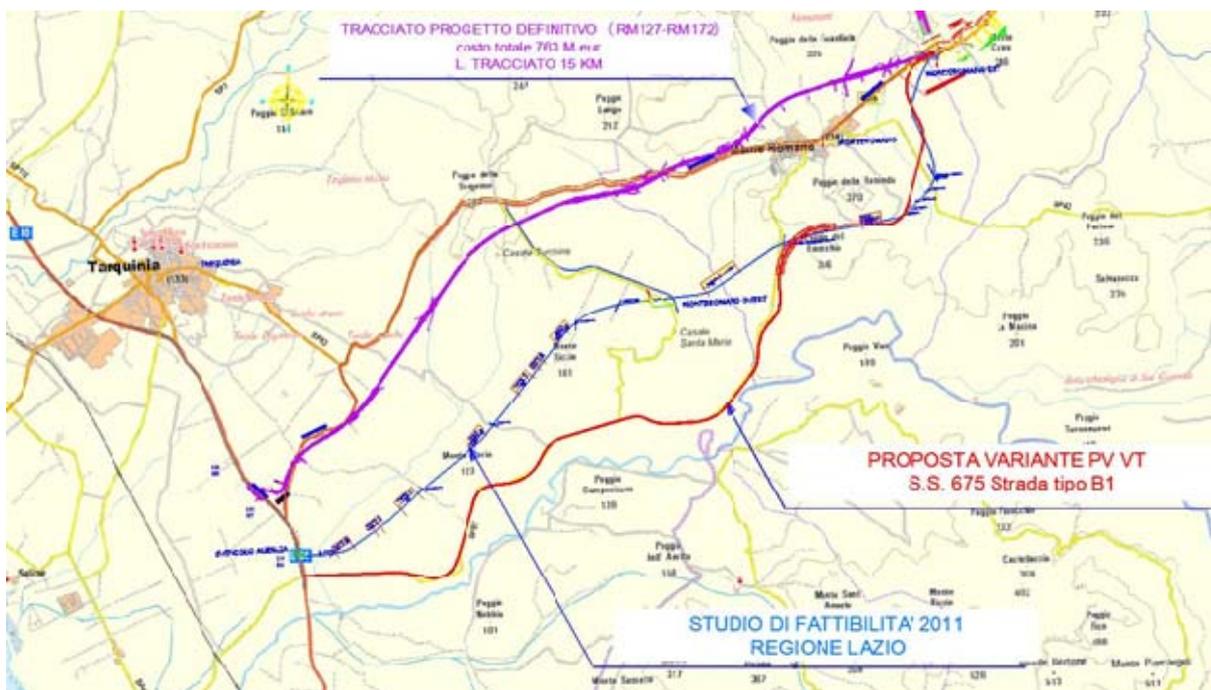


Figura 3 Corridoi alternativi proposti dagli Enti

A tali proposte seguirono numerosi incontri e confronti tecnici, dopo i quali, accogliendo esigenze e richieste espresse dai vari Enti Locali coinvolti, Anas si attivò per lo *studio di un tracciato alternativo* al progetto del 2° Tronco.

Nel febbraio 2013 ANAS ha quindi presentato la richiesta di cofinanziamento per la stesura del progetto preliminare della variante del 2° Tronco, a valere sui fondi comunitari TEN-T, e, contestualmente, sottoscritto la "Convenzione con l'Autorità Portuale di Civitavecchia", con la quale la stessa si faceva carico degli oneri per la progettazione preliminare nelle more del cofinanziamento comunitario. Ad aprile 2013 è stato inoltre definito un "Protocollo d'Intesa" alla Presidenza del Consiglio, il quale ha ribadito la strategicità dell'opera per il contesto territoriale ed ha sancito l'impegno di tutte le Amministrazione al completamento del collegamento.

Il 11 novembre 2013, l'Agenzia TEN-T ha infine approvato, con Decisione della Commissione n° C(2013)7912, il cofinanziamento per la "Progettazione Preliminare ed analisi economica del tratto terminale del collegamento del Porto di Civitavecchia con il nodo intermodale di Orte per il completamento dell'asse viario E-W Civitavecchia - Ancona", oggetto del presente studio.

2 Descrizione delle finalità dell'intervento

L'Italia, per la sua posizione geografica al centro del Mediterraneo, ha un naturale e storico ruolo strategico per gli scambi commerciali tra l'Europa, i Paesi Orientali, il Nord Africa e l'America. Ruolo che il Paese, ad oggi, non può svolgere a pieno per la mancanza di adeguate infrastrutture. Il vero nodo centrale della questione infrastrutturale e dello sviluppo economico correlato, risiede nella capacità di mettere in condizione l'Italia di poter intercettare grandi flussi commerciali che l'area del Mediterraneo, nell'era della globalizzazione, offre in maniera esponenziale in modo che possa svolgere in modo credibile il ruolo di grande piattaforma logistica Mediterranea. Si tratta di un obiettivo concreto che deve essere realizzato tempestivamente, in anticipo rispetto a soluzioni sfavorevoli all'Italia.

Nei prossimi anni si giocheranno importanti partite trasportistiche che potrebbero aumentare o diminuire l'importanza della posizione strategica dell'Italia al centro del Mediterraneo.

Occorre dunque concentrare le risorse in alcuni nodi strategici ubicati sui corridoi europei e, per quanto sopra esposto, le priorità dovrebbero essere individuate nell'ambito dei collegamenti ai porti, aeroporti ed interporti e nei nodi urbani.

Unitamente all'individuazione di determinate priorità infrastrutturali risulta anche indispensabile un coordinamento unitario delle varie modalità di trasporto, in modo da avere un'ottimizzazione sia in termini gestionali, sia termini di investimenti poiché la pianificazione multi-modale consente di ottimizzare l'allocazione delle risorse per gli investimenti infrastrutturali e per i servizi necessari per soddisfare la domanda di mobilità di merci e persone.

Peraltro, la necessità di orientare la pianificazione dei trasporti e della mobilità nella direzione della multi-modalità trova conferma anche negli indirizzi dettati dalla Comunità Europea, dove si evidenzia che una politica dei trasporti competitiva e sostenibile passa necessariamente per la multi-modalità e quindi una pianificazione integrata.

Per quanto sopra riportato, si ritiene che le priorità strategiche, vadano ricercate nell'ambito degli interventi infrastrutturali già individuati nelle documento "Linee Politiche del Piano Nazionale della Logistica", documento elaborato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, attraverso la Consulta Generale per l'autotrasporto e per la Logistica nel corso del 2010, ed in particolare negli interventi ricadenti sui corridoi TEN-T ed atti a sviluppare le piattaforme logistiche dell'Italia Centro-Meridionale.



Figura 4 La rete Transeuropea dei Trasporti - Rete TEN T

La consapevolezza dell'importanza dell'integrazione dei nodi con le reti stradali, in un'ottica di multimodalità ed efficienza del sistema dei trasporti nel suo insieme, ha portato ANAS a sviluppare proposte progettuali incentrate su quest'obiettivo, tra i quali si segnalano il collegamento del porto di Civitavecchia al nodo di Orte, che, unitamente al quadrilatero Umbria

Marche, costituisce l'asse trasversale est-ovest che mette a sistema Civitavecchia con Ancona. Il collegamento oggetto della presente progettazione è inserito in un contesto infrastrutturale strategico non solo per il centro Italia, in particolare Lazio ed Umbria, ma per l'intero sistema della mobilità italiano. L'itinerario Civitavecchia-Orte, infatti, oltre ad essere interconnesso agli assi autostradali A1 Milano-Napoli, nuova autostrada A12 da Civitavecchia a Rosignano, Itinerario E45-E55 Orte-Mestre, costituirà a Nord di Roma (una volta realizzato il tratto del Corridoio Tirrenico Meridionale Roma-Latina, unitamente alla "Cisterna Valmontone" e alla "Nuova Pedemontana dei Castelli" a Sud di Roma) l'ossatura trasversale del Lazio, di collegamento tra l'Autostrada del Sole ed il Corridoio Tirrenico. Il completamento di questi interventi, assieme alla realizzazione delle ultime tratte della SS76 del "Quadrilatero Umbria-Marche", consentirà la realizzazione di un'ossatura infrastrutturale principale di connessione per tutto il sistema autostradale centrale italiano e collegherà con una rete ad alta capacità e sicurezza il principale sistema portuale italiano, collegando Civitavecchia con i porti di Genova, Venezia, Ancona e Napoli (Figura 5).

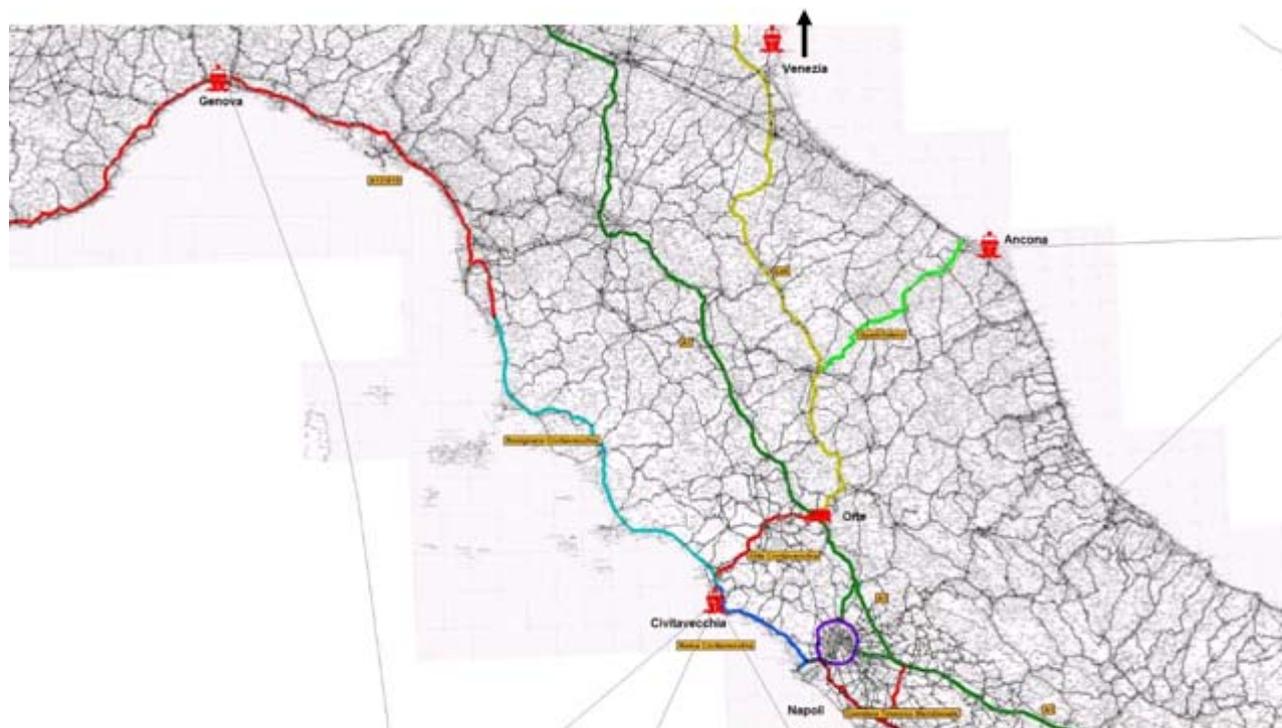


Figura 5- Il quadro infrastrutturale stradale di previsione

Il collegamento con il Porto di Civitavecchia è particolarmente significativo, poiché negli ultimi dieci anni il Porto ha subito un radicale programma evolutivo delle proprie capacità ricettive e dei mercati di riferimento che ha consentito uno sviluppo ragguardevole della sua ampiezza nell'ambito del posizionamento nel segmento del trasporto marittimo italiano ed europeo più in generale.

Le recenti realizzazioni infrastrutturali hanno consentito di completare le previsioni del Piano

Regolatore Portuale (PRG) al 90% con un raddoppio delle condizioni operative rispetto al 2003 (data della sua approvazione).

Allo stato, sono in corso di esecuzione i lavori per la realizzazione del primo stralcio delle opere strategiche costituite dalla nuova darsena per l'accosto di navi ro/ro con una previsione di n° 10 banchine.

Tale arteria migliorerà, anche il collegamento verso l'Interporto di Orte che si localizza all'intersezione di 3 grandi infrastrutture di trasporto:

- l'Autostrada A1, cui si collega tramite il casello di Orte e la direttrice ferroviaria nord-sud, cui si collega tramite lo scalo merci di Orte;
- la Superstrada Civitavecchia-Orte-Terni, cui si collega tramite la Strada Statale 204;
- la Ferrovia Orte-Falconara (Porto di Ancona), cui si collega direttamente.

Collocandosi all'incrocio di fondamentali direttrici di trasporto ed in posizione centrale rispetto ai maggiori poli di produzione e di consumo del territorio a nord di Roma, l'Interporto di Orte rappresenta un'importante momento di integrazione, riorganizzazione e rilancio del sistema produttivo esistente.

2.1 Rispondenza del progetto alla politica infrastrutturale europea e nazionale

Il progetto rientra nel quadro complessivo delle **strategie programmatiche comunitarie**, in quanto completa una direttrice compresa tra i corridoi plurimodali della Rete Transeuropea dei Trasporti (TEN-T) Comprehensive e costituisce un importante collegamento trasversale al corridoio Scandinavo-Mediterraneo della Rete Core².

Il progetto infatti completa una delle trasversali Tirreno-Adriatico, che rappresentano gli spazi di rafforzamento delle connessioni tra Corridoi Transeuropei, nodi portuali ed armatura territoriale di livello nazionale.

² Rete TEN-T prevede due livelli: una Rete Centrale (core), costituita da 10 Corridoi, da completare entro il 2030 e una Rete globale (comprehensive) destinata ad alimentare quella centrale, da completare entro il 2050

Progettazione Preliminare ed analisi economica del tratto terminale del collegamento del porto di Civitavecchia con il nodo intermodale di Orte per il completamento dell'asse viario est-ovest (Civitavecchia-Ancona) 2012-it-91060-p



Figura 6 Rete TEN-T "Globale e Centrale": Strade, Porti, collegamenti intermodali e Aeroporti

Fonte: European Commission Mobility & Transport

Trans - European Road Network – Dettaglio Civitavecchia - Orte

A **livello nazionale**, l'itinerario Civitavecchia – Orte rientra in molti atti di pianificazione, tra i quali l'Intesa Generale Quadro tra la Presidenza del Consiglio dei Ministri e la Regione Lazio del 20.03.2002 (a seguito della quale è stata firmata l'Intesa tra il Ministero delle Infrastrutture, la Regione Lazio e l'ANAS S.p.A. dell'8.11.2006), l'Accordo di Programma per la realizzazione del corridoio di viabilità autostradale dorsale centrale Mestre-Orte-Civitavecchia stipulato l'11.11.2004 dal Ministero delle Infrastrutture e dalle cinque Regioni principalmente interessate (Lazio, Umbria, Toscana, Emilia Romagna, Veneto), il Protocollo di Intesa per il completamento del piano strategico dell'Hub portuale di Civitavecchia, Fiumicino e Gaeta e del sistema di rete e della logistica del marzo 2013.

La funzione trasportistica di questa nuova direttrice presenta elevati livelli di servizio, in ragione anche della propria giacitura territoriale, avente prevalente direzionalità ovest-est, e, pertanto, in grado di esprimere la massima efficienza in termini di implementazione dell'offerta di mobilità per le merci e le persone, compensando l'elevato grado di sofferenza della rete attualmente in esercizio nel medesimo ambito territoriale.

Per quanto riguarda la programmazione e pianificazione a scala nazionale viene espressamente dichiarato all'interno di tutti i piani e documenti analizzati, il valore e la priorità di realizzazione di quest'opera infrastrutturale per il rilancio economico dell'intero paese.

Il progetto in analisi risulta quindi coerente con le politiche nazionali.

2.2 Rispondenza del progetto alla politica infrastrutturale regionale

A livello regionale e provinciale sono stati analizzati e confrontati gli strumenti che afferiscono la pianificazione del settore trasporti per verificare la conformità dell'intervento alle direttive inerenti i trasporti e la mobilità, la pianificazione strategica e gli studi tecnici riguardo la sicurezza.

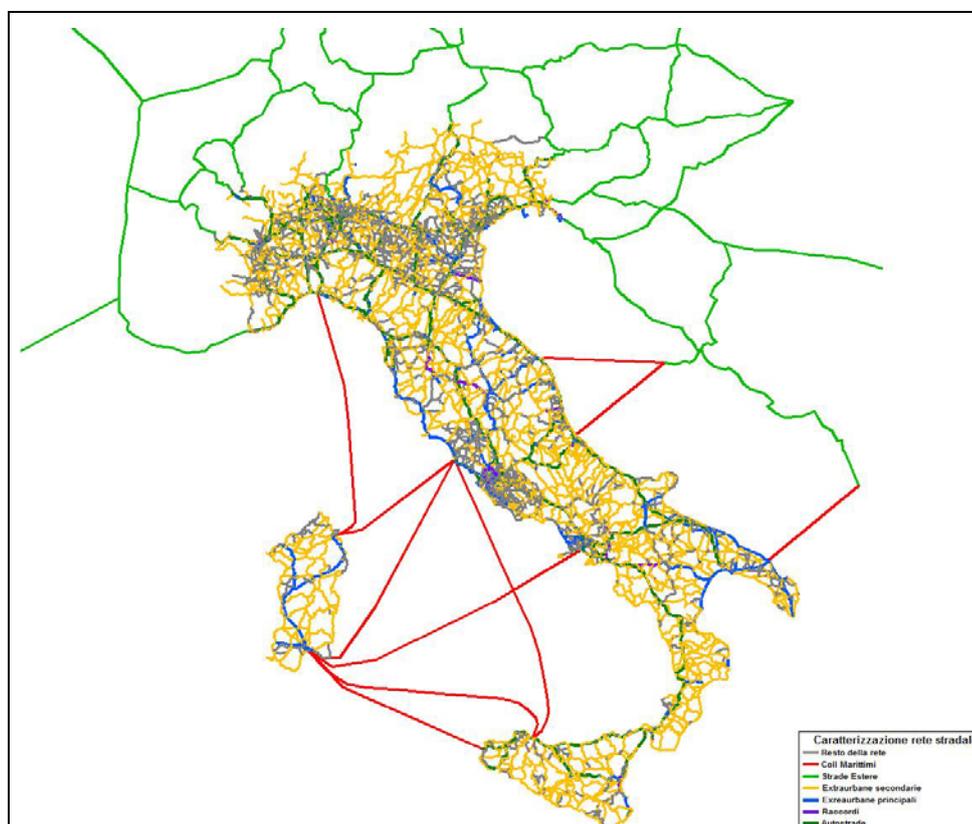
All'interno del redigendo **Piano della Mobilità del Lazio** (<https://www.pianomobilitalazio.it>) tra le strategie e proposte di piano viene chiaramente individuato il polo di Civitavecchia come punto cardine all'interno del territorio dove viene prevista la realizzazione di una piattaforma logistica.

Tra gli interventi previsti e promossi risulta chiaro e dichiarato l'asse in analisi di connessione tra i due poli strategici Civitavecchia Orte.

3 Lo studio di traffico

Al fine di quantificare il traffico che insisterà sull'arteria in progetto, è stato implementato un modello di Domanda/Offerta di trasporto stradale. Il modello stradale, su base nazionale ed a disposizione della Direzione Centrale Progettazione di ANAS SpA, è costituito da oltre 84.000 Km di infrastrutture e collegamenti marittimi, modellizzate attribuendo, a ciascun tratto che la compone, una categoria funzionale che ne definisce le caratteristiche prestazionali e geometriche, differenziate dal punto di vista funzionale secondo la tabella e la figura seguenti.

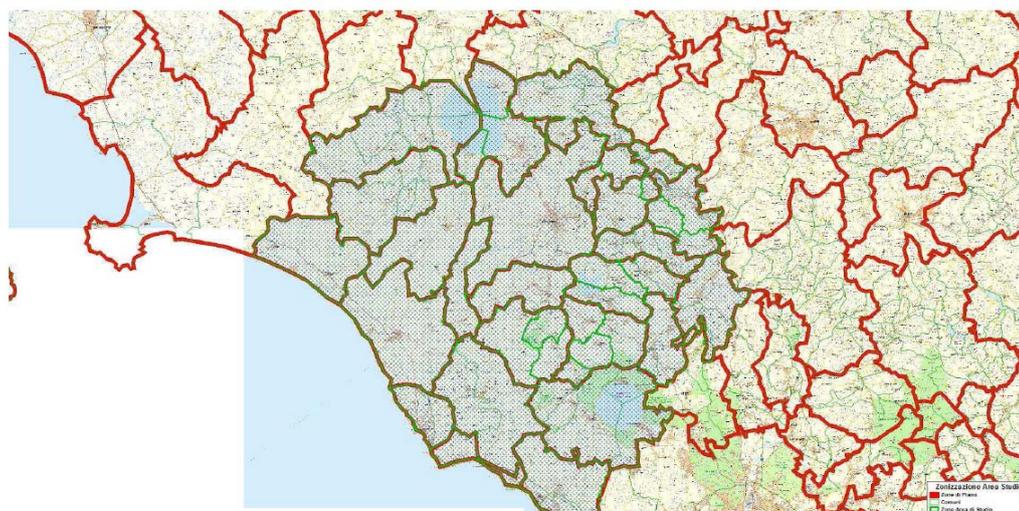
Tipologia	Estesa (Km)	% estesa sul totale
Autostrade	6.392	7,6%
Raccordi autostradali	538	0,6%
Strade statali Extraurbane principali	4.087	4,9%
Strade statali Extraurbane secondarie	40.030	47,6%
Altre strade locali regionali/provinciali	17.695	21,0%
Strade Estere	11.990	14,2%
Collegamenti marittimi	3.420	4,1%
Totale	84.152	



Caratterizzazione della rete di offerta del modello di simulazione del traffico

All'interno dell'area di studio l'offerta di trasporto è stata implementata nel dettaglio, con una scala corrispondente a quella della zonizzazione su base comunale dell'area, inserendo nel grafo di rete oltre alle strade statali e le autostrade esistenti, la rete di trasporto secondaria, caratterizzata attraverso le strade provinciali presenti nella zona.

L'area di Studio è stata suddivisa in 38 zone di traffico per meglio riprodurre la domanda di traffico nelle immediate vicinanze dell'infrastruttura oggetto di analisi:



Zonizzazione area di studio

Si riporta di seguito una descrizione dei risultati ottenuti nello studio di traffico sulle analisi di previsione della domanda, con metodologia prescelta e assunzioni effettuate a partire dal contesto generale di riferimento.

Per l'attualizzazione della domanda di trasporto nel territorio, e per simulare nel modello trasportistico la consistenza reale dei traffici nell'area di studio, è stata effettuata una campagna di indagine su strada, caratterizzata da conteggi veicolari su sedici sezioni collocate nell'area.

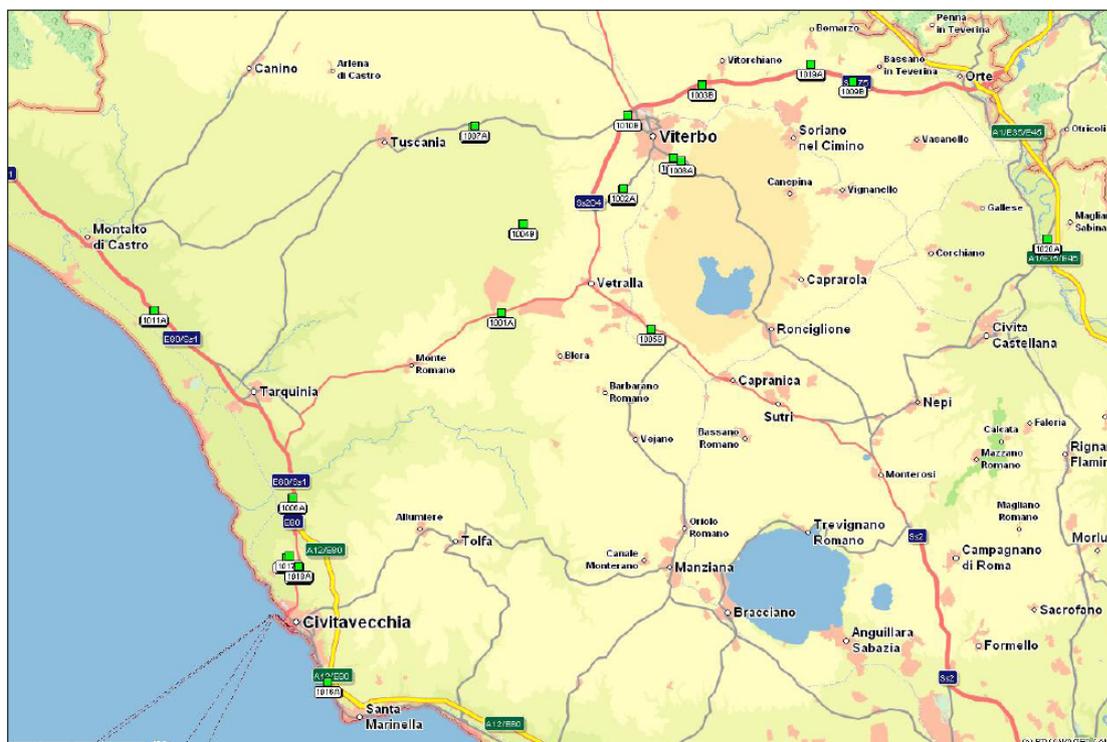
I conteggi di traffico sono stati effettuati su sedici sezioni stradali bidirezionali, per 24 ore consecutive, per quattro giornate: sabato, domenica e lunedì e martedì.

Per quanto concerne la domanda di trasporto stradale gli spostamenti che interessano l'area di studio sono risultati essere:

- per la domanda Passeggeri:
 - o 88.100 spostamenti O/D su strada giornalieri;
 - o 3.750 spostamenti O/D giornalieri al Porto di Civitavecchia;

- per la domanda Merci:
 - o 15.065 spostamenti O/D su strada giornalieri;
 - o 1.325 spostamenti O/D giornalieri al Porto di Civitavecchia.

La figura seguente evidenzia il posizionamento delle sezioni di conteggio/intervista effettuate nel territorio.



Localizzazione delle postazioni delle indagini di traffico condotte ad hoc

Come periodo temporale di previsione della domanda di trasporto complessiva merci e passeggeri è stato considerato l'orizzonte temporale di entrata in esercizio dell'asse di progetto, stimato al 2020.

Le analisi trasportistiche sulle alternative di tracciato studiate hanno evidenziato traffici al 2020 (anno ipotizzato di entrata in esercizio del completamento del collegamento stradale Civitavecchia – Orte) quantificabili dai 14.000 ai 15.000 veicoli medi giornalieri sull'intera tratta a seconda del tracciato studiato.

Nella tratta più specificamente di progetto dalla SS1 a Monte Romano i traffici variano a seconda del tracciato dai 6.500 ai 9.000 veicoli giornalieri.

Particolarmente rilevante risulta la componente di traffico pesante, che varia dal 20% al 21,1% sull'intero corridoio a seconda del tracciato, con una percentuale addirittura superiore al 23% per la tratta oggetto di progettazione.

Le verifiche di funzionalità (Livelli di Servizio) hanno evidenziato il corretto dimensionamento dell'infrastruttura rispetto ai traffici attesi sia al 2020 che al 2030, con un Livello di Servizio pari ad "LdS A" per tutte le alternative di tracciato, che rispetta i vincoli imposti dalla normativa vigente (DM 05/11/01).

Le tabelle seguenti mostrano il dettaglio dei Traffici Giornalieri Medi simulati dal modello nelle differenti ipotesi di tracciato in progettazione. Nel modello sono stati simulati quattro tracciati alternativi, sui cinque progettati, essendo due di questi ultimi equivalenti dal punto di vista della modellizzazione trasportistica (il tracciato rosso nello studio trasportistico ricalca le due ipotesi di progetto rossa e verde studiate progettualmente).

Per i dettagli relativi allo studio di traffico si rimanda all'elaborato:

LO402D_P1301_T00_SG02_GEN_RE01A.

4 Le alternative progettuali

4.1 Individuazione dell'area di studio e dei corridoi alternativi

Come già indicato nei paragrafi precedenti, considerati gli ingenti costi di realizzazione e la difficoltà di reperire i fondi necessari per il finanziamento dell'intero 2° Tronco, la Regione Lazio, nel Giugno 2011, ha proposto un corridoio alternativo (BLU), al Progetto Definitivo approvato (VIOLA), a valle dell'Abitato di Monte Romano.

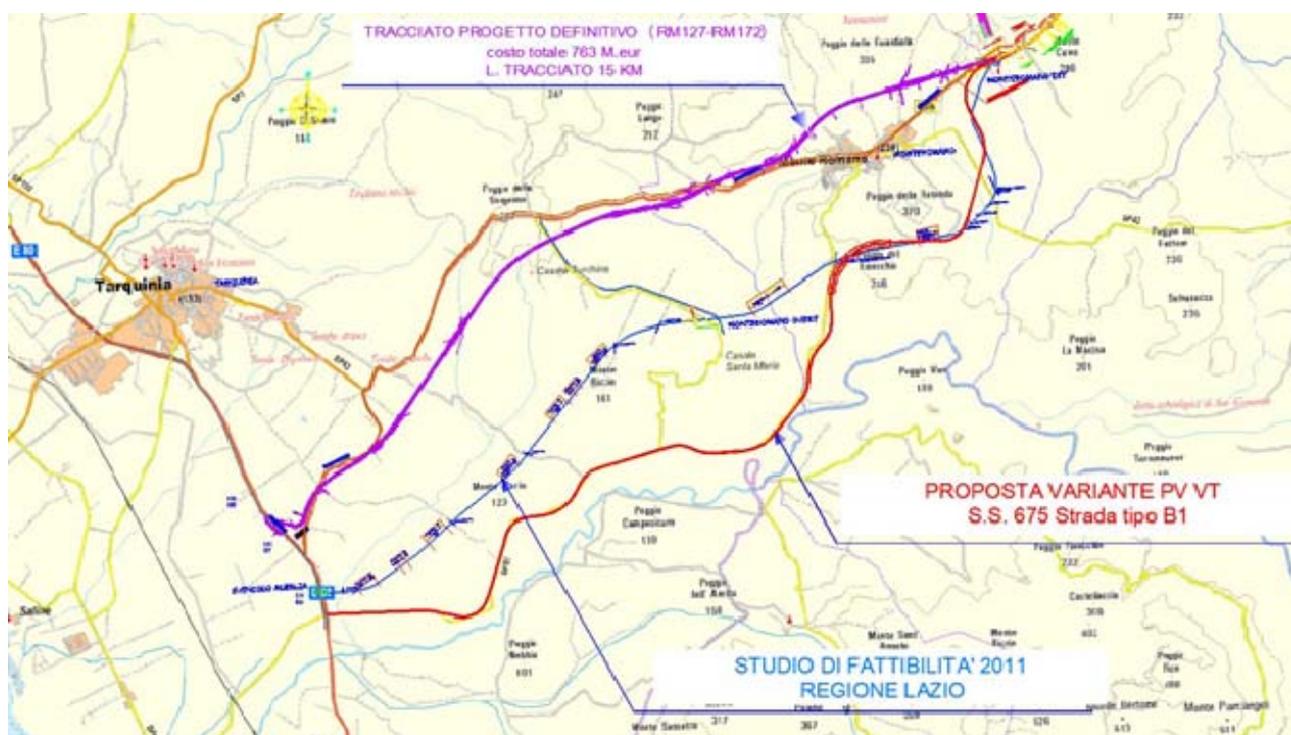


Figura 3.1 – Corridoi alternativi proposti dagli Enti

Successivamente, la Provincia di Viterbo, partendo dalle stesse considerazioni della Regione Lazio, ha proposto un corridoio (ROSSO) che, nel tratto iniziale di variante all'abitato di Monte Romano, ricalca quello già proposto dalla Regione Lazio (BLU).

Il corridoio ROSSO, nella discesa verso la valle del Mignone, prevede poi l'adeguamento, della S.P. 97 esistente fino all'Aurelia (all'altezza circa del Km 85+500).

Tale soluzione ha evidenziato subito delle criticità correlate principalmente alla necessità di ripristinare comunque la viabilità locale soppressa. Poiché una strada di Categoria B non prevede

accessi diretti, ma solo svincoli a livelli sfalsati, occorrerebbe realizzare una rete di complanari e opere di attraversamento (cavalcavia), in sostituzione proprio della S.P.97, al fine di garantire i vari accessi e i collegamenti attualmente esistenti tra le diverse aree interessate dal passaggio della nuova infrastruttura;

L'Anas, a seguito di numerose riunioni sull'argomento, accogliendo le esigenze emerse nell'ambito delle stesse e le richieste dei vari Enti Locali coinvolti, ha attivato le procedure per lo studio di un tracciato alternativo al Progetto Definitivo del 2° Tronco (VIOLA) approvato dal CIPE. Sulla base delle esigenze dei vari Enti interessati sono stati definiti i criteri di base per l'individuazione del corridoio ottimale, ovvero :

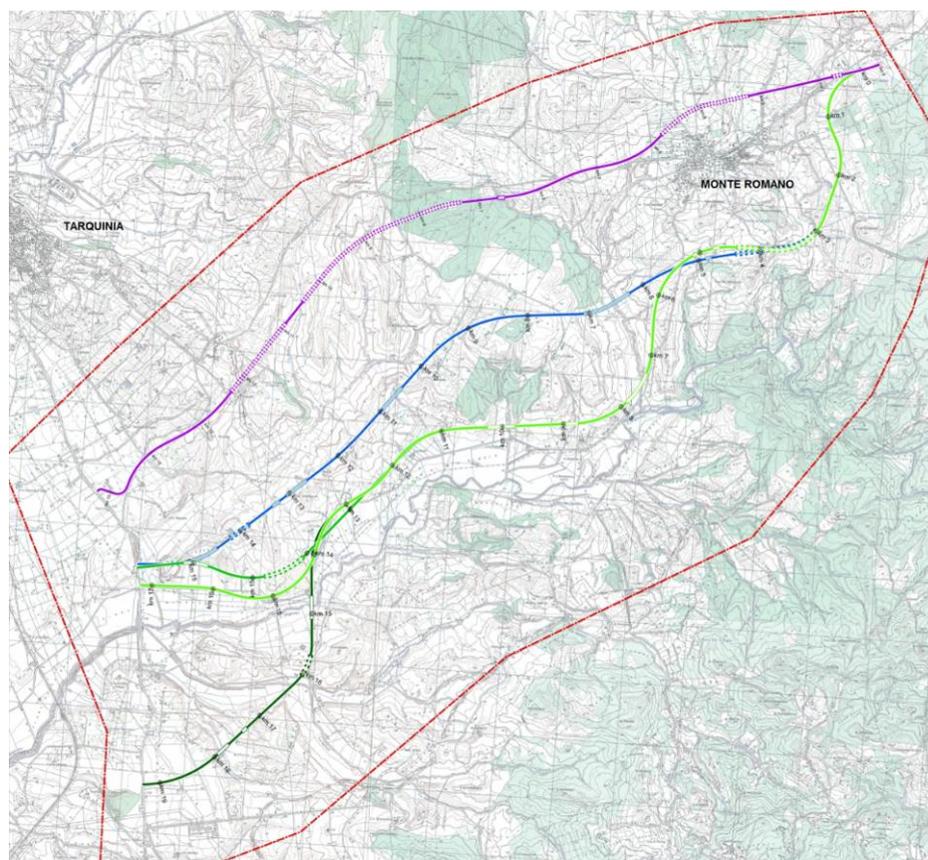
- fascia di studio situata a Sud rispetto al tracciato definitivo approvato;
- superamento del comune di Monte Romano da sud-est;
- minimo impatto ambientale e paesaggistico;
- evitare le aree delle Necropoli di Tarquinia e le aree di a rischio archeologico.

Tali cardini progettuali hanno portato **all'individuazione di un'area di studio** su cui sviluppare le alternative che comprende comunque il tracciato del progetto definitivo approvato, che rimane elemento di confronto.

Sulla base del quadro conoscitivo maturato mettendo a sistema le analisi paesaggistiche, ambientali, archeologiche e geologiche, sono stati studiati diversi percorsi alternativi che si sono poi concretizzati in due alternative finali oggetto di approfondimento

Questi corridoi alternativi individuati sono (vedi figura pagina seguente):

- il corridoio **Blu**, che ricalca sostanzialmente la proposta dello studio di fattibilità della Regione Lazio nel 2011;
- il corridoio **Verde**, che ripercorre in parte la proposta della Provincia di Viterbo, ma che contiene varianti sostanziali sia lungo la valle del Mignone sia nella parte finale dove si prevedono diverse soluzioni tra cui una che scavalca il Fiume Mignone e si innesta sull'Aurelia più a sud.



Corografia dei corridoi alternativi all'interno del fuso di studio

L'approccio metodologico adottato per la ricerca e sviluppo di un tracciato alternativo a quello già approvato, ha previsto due step progettuali:

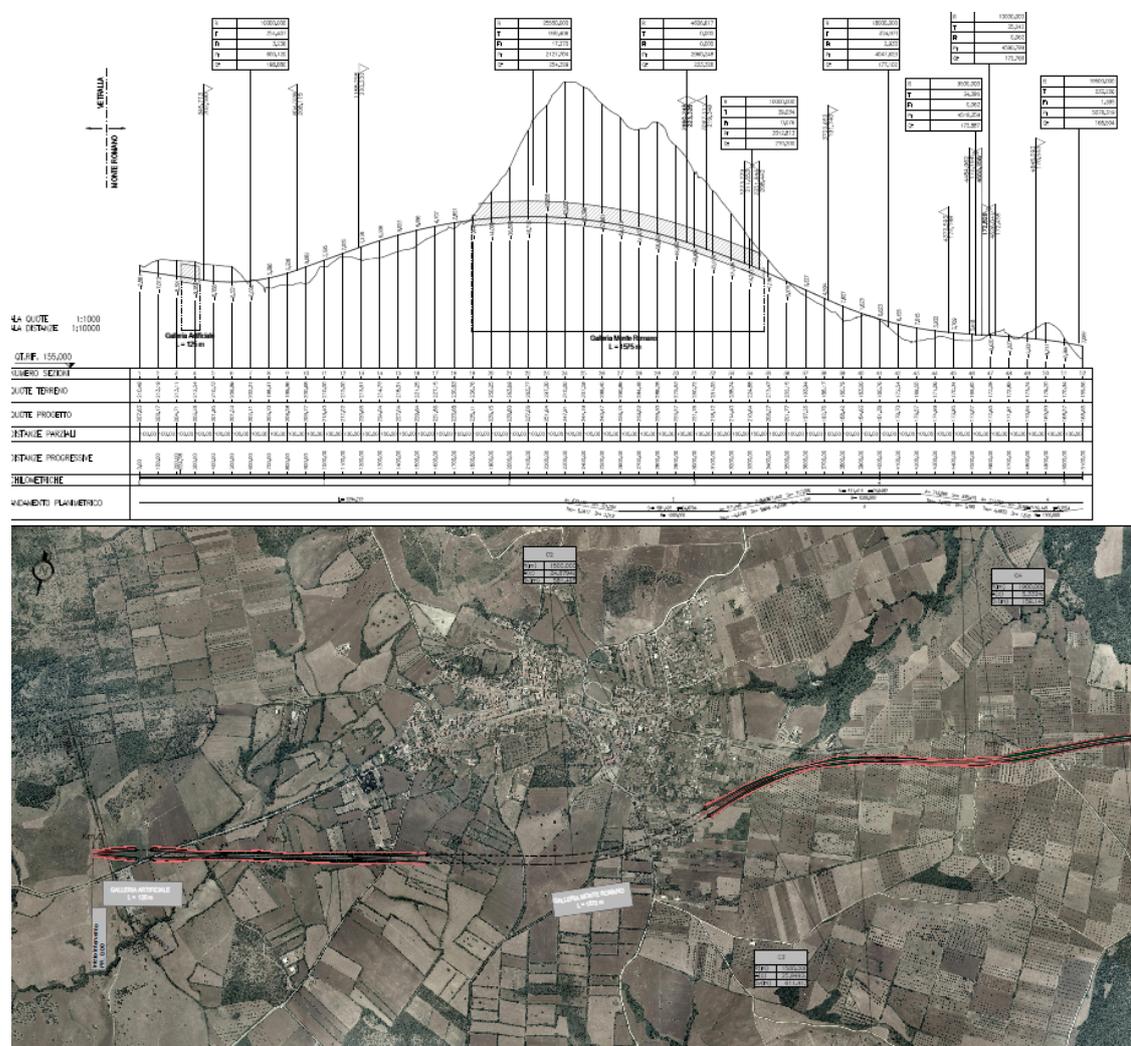
1. individuazione, analisi e confronto di possibili tracciati alternativi al tracciato già approvato e scelta del tracciato "preferenziale" mediante analisi multicriteri su base GIS;
2. sviluppo del progetto preliminare di dettaglio del tracciato "preferenziale" e confronto, sempre tramite analisi multicriteri su base GIS, dello stesso con il tracciato del progetto definitivo già approvato e con tutte le soluzioni progettuali esaminate nell'ambito della procedura VIA esitata in data 18/03/2004 con DEC/VIA 198.

4.2 Descrizione delle soluzioni alternative prese in esame

4.2.1 Il tracciato Viola (progetto definitivo approvato)

Superato lo svincolo di inizio intervento di Monte Romano, il tracciato supera con una piccola galleria artificiale di 125m la S.S.1 bis e continua verso ovest, a nord di Monte Romano.

Intorno al km 2+000, per l'aggiramento dell'abitato, il tracciato si immette in galleria. La galleria prende il nome dall'abitato e la sua lunghezza è pari a 1590m per la carreggiata nord e 1559 m per la carreggiata sud. Nel profilo altimetrico, e ai fini dell'analisi multicriteri, per la lunghezza della galleria si assume la lunghezza media delle due canne, pari a 1575 m.

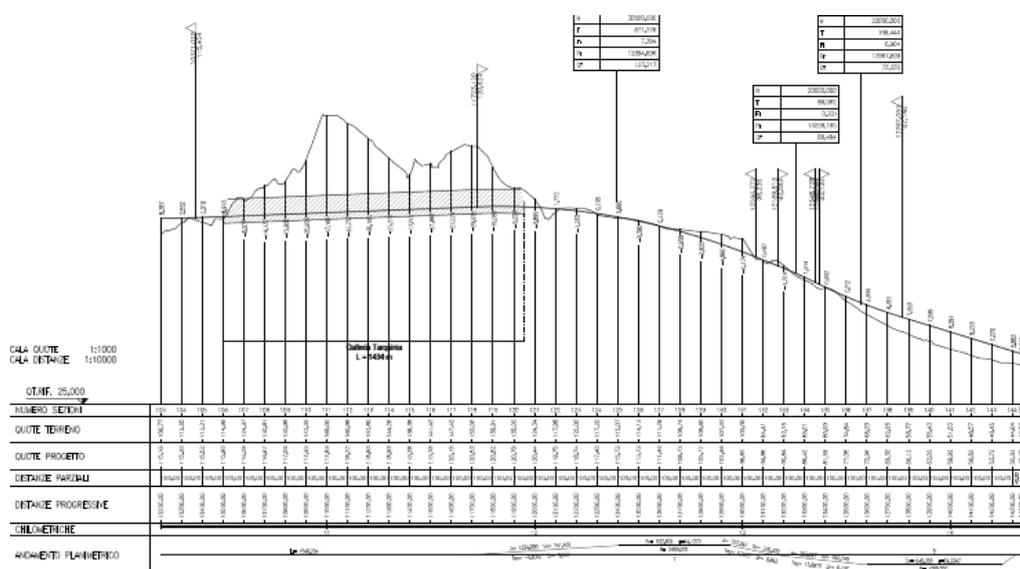


Plano-profilo Tracciato Viola dal km 0 al km 5

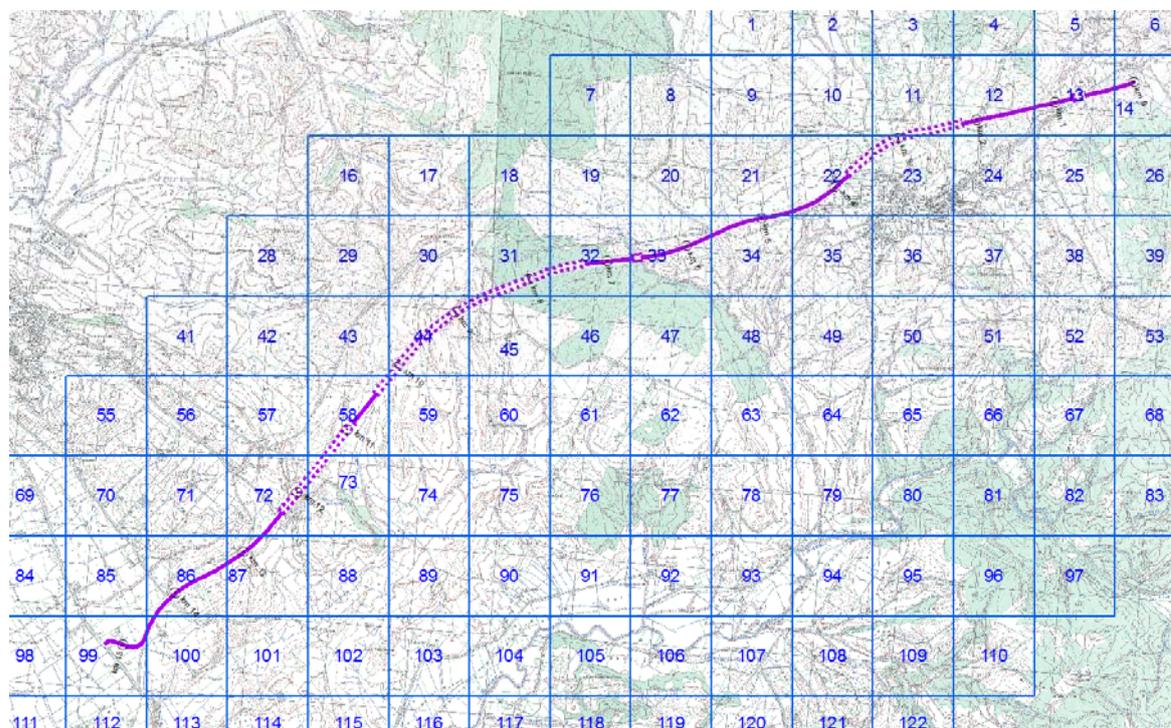
Proseguendo sul tracciato in direzione Aurelia l'infrastruttura si sviluppa quasi in affiancamento alla SS1 bis e poi la attraversa e si porta a sud di essa, in corrispondenza di un fabbricato di proprietà di ANAS. In questa zona lo studio di dettaglio del tracciato ha tenuto in debito conto la presenza di alcuni ritrovamenti di notevole valenza archeologica. Al fine di mantenere la trasparenza del tessuto poderale esistente, sono state previste alcune deviazioni ed opere di attraversamento.

Al km 6+200 si incontra l'unico viadotto, il Viadotto Nassi di 110m. Superato il viadotto le carreggiate si allargano per l'approssimarsi della galleria naturale Tuscia di 3164 m (sviluppo

realizzate le due gallerie naturali, Tuscia e Tarquinia, per oltrepassare le zone vincolate senza interferire con i ritrovamenti archeologici.



all'aperto, interessa le celle riportate nel seguente key-plan.



Stralcio key-plan celle dello studio paesaggistico con sovrapposizione del tracciato viola

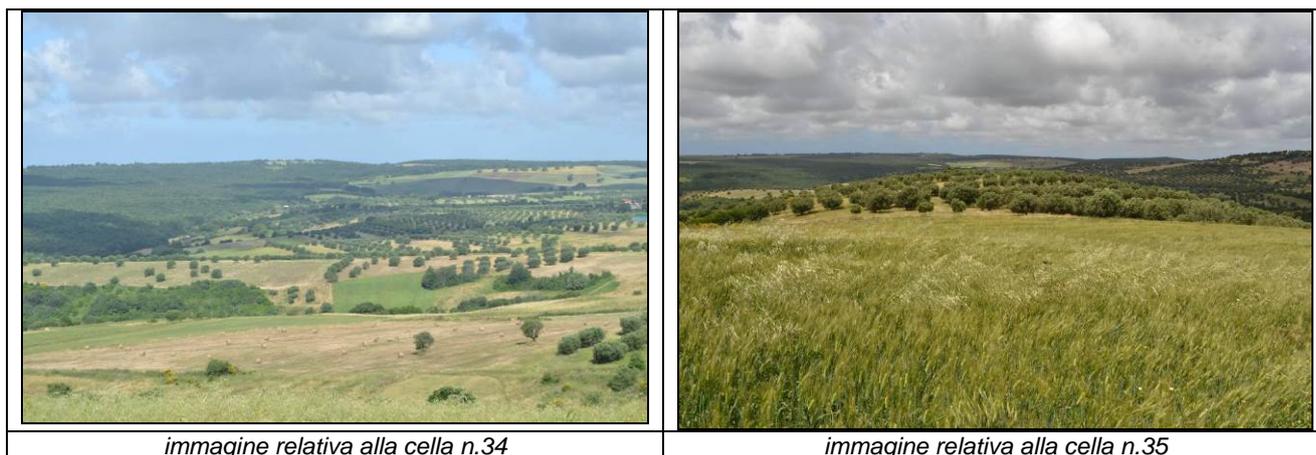
Dallo stesso repertorio fotografico è possibile estrarre alcune immagini relative alle celle:



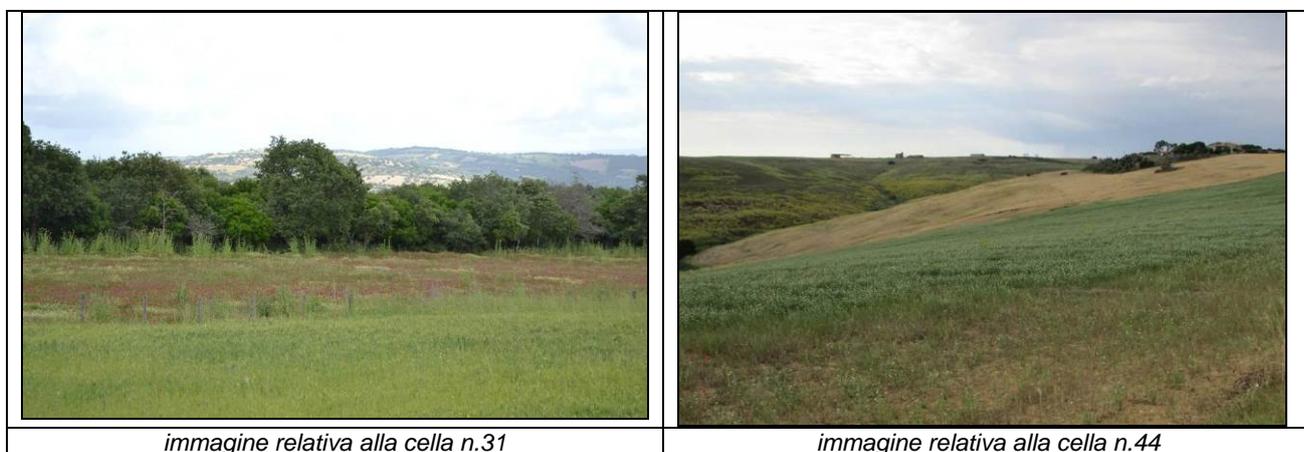
immagine relativa alla cella n.11



immagine relativa alla cella n.12



Tra i km 7+500 e 11+000 il tracciato interessa le celle 31- 44-45-58



4.2.2 Il tracciato Blu

Il tracciato Blu ricalca una proposta di studio di fattibilità della Regione Lazio del 2011.

Anche questo tracciato è compreso all'interno dei Comuni di Monte Romano e Tarquinia. È il tracciato più corto avendo un'estesa di 15.832m.

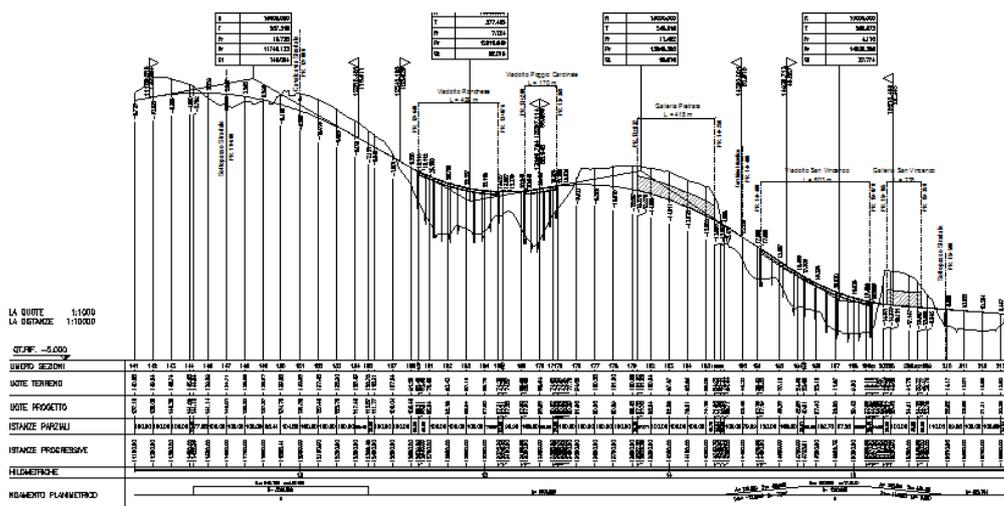
La parte iniziale è stata riprogettata in modo da non creare differenze tra gli assi che aggirano l'abitato di Monte Romano da sud.

Superata la galleria il tracciato blu piega ancora verso ovest e si dispone ad attraversare la parte centrale del fuso di studio.

Il tracciato in planimetria appare meno impegnativo, risultando più rettilineo, ma il suo profilo longitudinale e lo studio dei luoghi attraversati ne evidenziano le forti criticità.

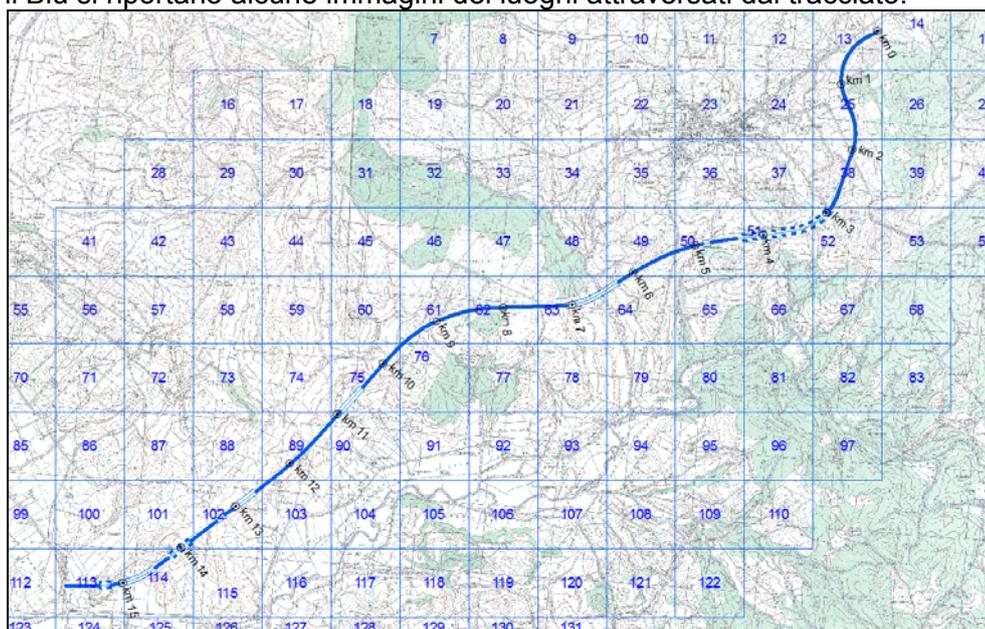
Oltre ad attraversare aree di pregio dal punto di vista ambientale e paesaggistico, come sarà ampiamente descritto nella relazione paesaggistica, il tracciato attraversa valli molto incise e zone indeterminate dal PAI e sottoposte a tutela per pericolo di frana. Da segnalare che i contesti di

Progettazione Preliminare ed analisi economica del tratto terminale del collegamento del porto di Civitavecchia con il nodo intermodale di Orte per il completamento dell'asse viario est-ovest (Civitavecchia-Ancona) 2012-it-91060-p



Plano-profilo Tracciato Blu dal km 11 al km 15

Anche per il Blu si riportano alcune immagini dei luoghi attraversati dal tracciato.



Stralcio key-plan celle dello studio paesaggistico con sovrapposizione del tracciato blu

Seguono immagini estratte dalla documentazione fotografica dello studio paesaggistico relative alle celle interessate dal blu nell'attraversamento della parte centrale dell'area di studio.



immagine relativa alla cella n.61



immagine relativa alla cella n.62



immagine relativa alla cella n.63



immagine relativa alla cella n.75



immagine relativa alla cella n.102



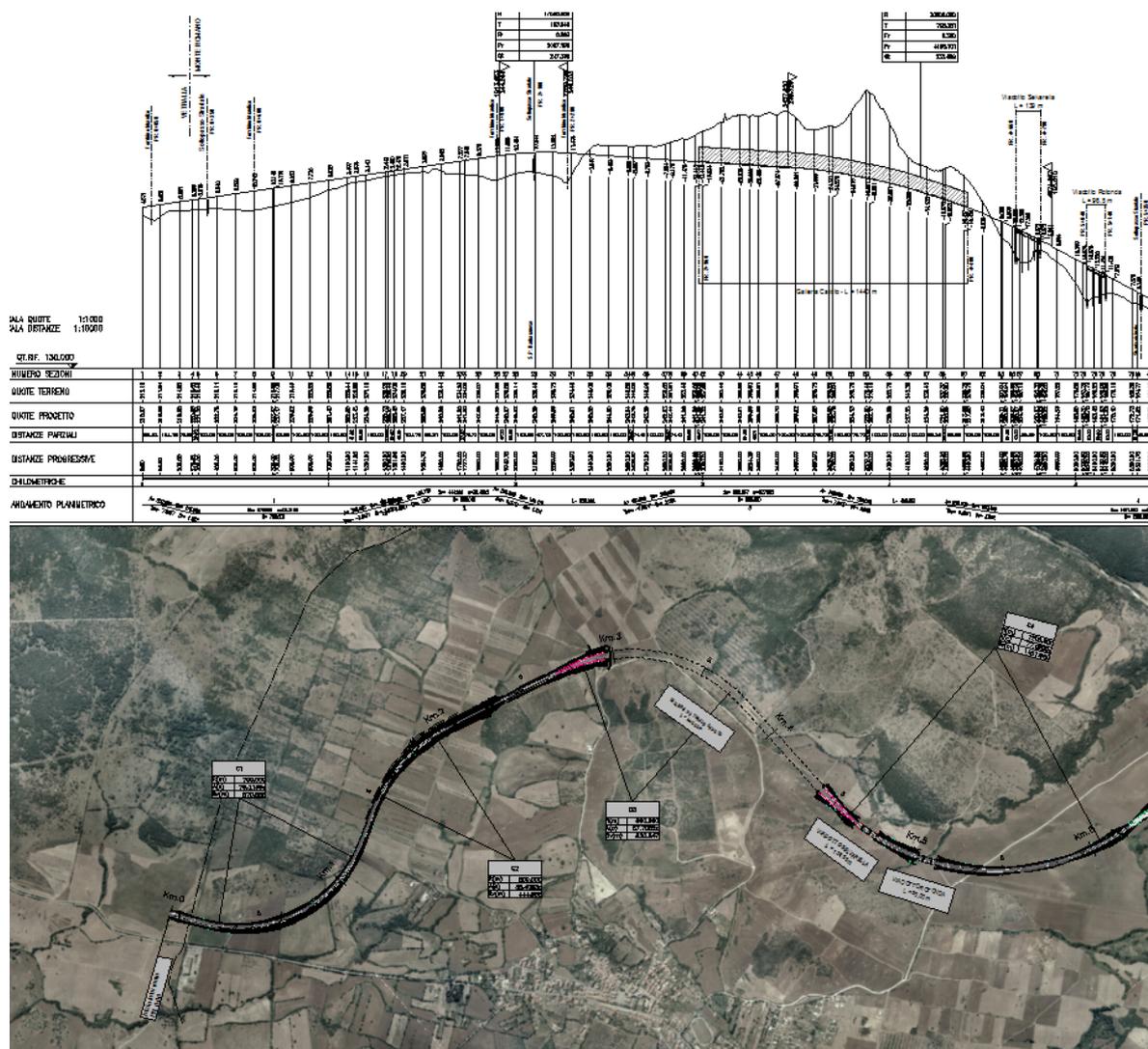
immagine relativa alla cella n.114

4.2.3 Il tracciato Verde

Il tracciato Verde, nella prima fase progettuale, volta all'individuazione del corridoio preferenziale su cui sviluppare il nuovo progetto, percorre parte del Tracciato Rosso ma si differenzia da quest'ultimo poiché dal km 6+000 circa non si attesta più sulla S.P. esistente, ma la fiancheggia lateralmente a monte, quando possibile rimanendo "a mezza costa".

Si descrivono ora nel dettaglio le tre alternative progettuali considerate sull'asse Verde.

Dopo lo svincolo di Monte Romano Est l'asse percorre la campagna aggirando l'abitato da sud-est. Si mantiene in leggero rilevato, scavalca la provinciale esistente e la S.P. Barbaranese per poi cominciare a scendere di quota. In questa parte di tracciato per la particolare orografia del terreno, la livelletta raggiunge una pendenza longitudinale del 5.37% e si utilizzano diverse opere d'arte: la galleria Calisto di 1440m, e due viadotti il Selvarella (L=139m) e il viadotto Rotonda (L=96m) entrambi con pile che non raggiungono i 20m di quota.



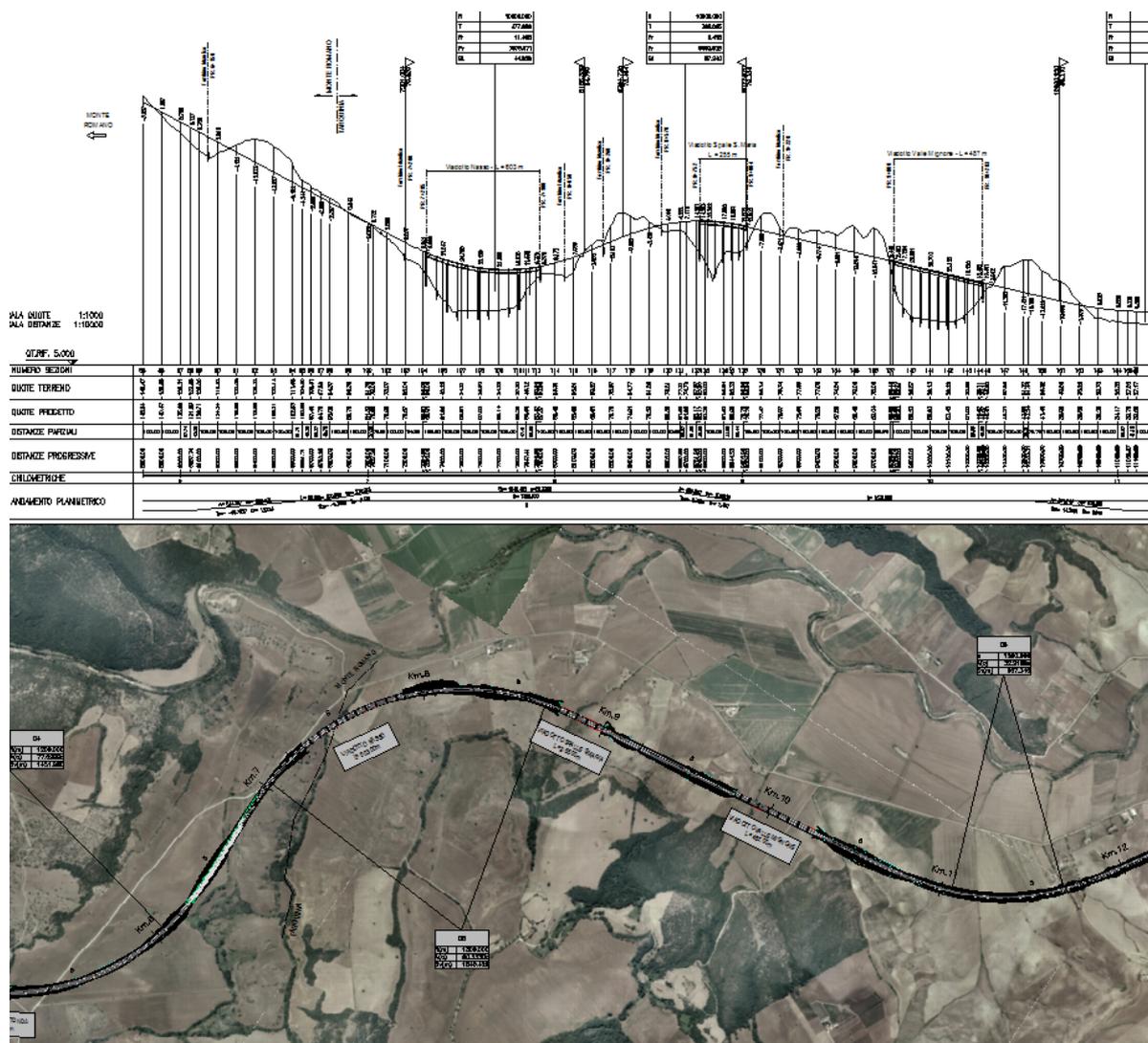
Plano-profilo Tracciato Verde dal km 0 al km 6

Prima di giungere nella valle del Mignone il tracciato si mantiene sulla sinistra idraulica del torrente Nasso e scende lungo il fianco della collina. Con il viadotto Nasso (L=603m , pile Hmax= 24m) attraversa la depressione del torrente e si immette nella valle lungo la sponda destra del Mignone, a monte della Provinciale (S.P.97), a quota circa 60m.

Prosegue poi risollemandosi fino a quota 80m, interessando le zone più collinari denominate "Spalle di S. Maria", dove è presente un altro viadotto (S.Maria L= 255m con pile Hmax=22m) e "Spalle di Montericcio".

Al km 10+000 è presente il Viadotto Valle Mignone di L=487m con pile di Hmax26m.

Da questo punto in poi il corridoio verde fin qui descritto si dirama in tre diverse soluzioni.



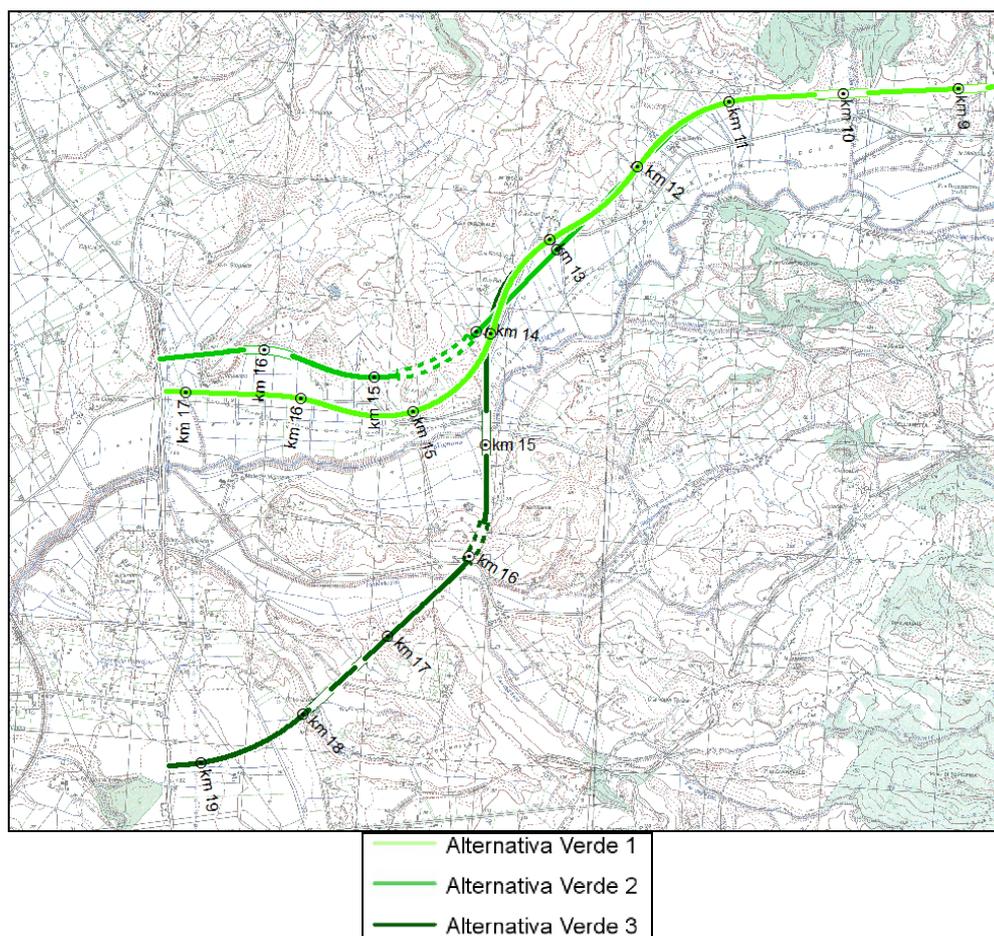
Plano-profilo Tracciato Verde dal km 6 al km 12

Prima di descrivere le varianti della parte finale occorre ricordare che sin qui il tracciato Verde garantisce il mantenimento e l'uso della SP 97 esistente, tende ad adattarsi alla morfologia del

terreno con l'impiego di opere d'arte non eccessivamente onerose, si mantiene ad una quota più alta rispetto all'alveo del Fiume Mignone e si mantiene alle spalle dei fabbricati esistenti lungo la SP97.

4.2.4 Le tre ipotesi di completamento del corridoio Verde

Fino alla progressiva 10+000 l'asse del Verde è unico. Da qui in poi hanno inizio le modifiche plano-altimetriche.



Planimetria delle tre varianti del Verde nella parte terminale di intervento

La **Variante 1**, in analogia con i criteri di progettazione del primo tratto, continua a svilupparsi lungo il fianco della valle del Mignone, ad una quota di progetto mediamente più alta di circa 20 m rispetto alla quota della piana, fino al km 13 circa, adottando delle sezioni stradali a “Mezzacosta”. Il tracciato, che in questo tratto interseca in più punti la SP 97 esistente, sale di quota e si poggia sul colle Nenfrara con una trincea, ruotando in direzione della SS1 Aurelia, dove vi giunge mantenendosi in affiancamento alla SP97 come già proposto nell'ipotesi della Provincia di Viterbo (Rossa).

Tale ipotesi permette:

- il mantenimento e l'uso della S.P. esistente e la relativa viabilità locale;
- un buon adattamento alla morfologia del terreno senza la necessità di utilizzo di opere importanti;
- evita l'intersezione con la maggior parte dei fabbricati limitrofi la SP 97 esistente.

La principale criticità, in analogia con l'ipotesi "Rossa", si evidenzia nel tratto terminale del tracciato dove, per circa 1.5 km, l'asse, cos' come la SP 97 esistente, interseca un'area del P.A.I. sottoposta a tutela per pericolo di inondazione classificata al tipo B1.

La **Variante 2** coincide con il tracciato della Variante 1 fino al km 15+200 circa. Da qui, anziché aggirare il colle Nenfrara lo attraversa in galleria per avvicinarsi alla SS1 Aurelia costeggiando l'area di esondazione del Fiume Mignone. Data la morfologia del territorio oltre alla galleria questa variante necessita di un Viadotto di 429m con pile di altezza intorno ai 18m.

Tale ipotesi permette:

- il mantenimento e l'uso della SP esistente e la relativa viabilità locale;
- evita interferenze con alcuni fabbricati limitrofi alla SP 97;
- evita interferenza con SP 97 in corrispondenza dello svincolo finale;
- evita l'attraversamento dell' area del PAI sottoposta a tutela per pericolo di inondazione classificata al tipo B1.

L'ipotesi della Variante 2 se pur di lunghezza inferiore alla Variante 1 di fatto rappresenta un prolungamento del collegamento complessivo Civitavecchia-Orte.

La **Variante 3** coincide con i tracciati delle altre Varianti fino alla progressiva 13+000. Da qui l'asse devia a sud e con un viadotto di 429m, oltrepassa il Fiume Mignone, e si porta in sponda destra. Prima giungere sull'Aurelia ci sono alcune opere significative da segnalare: la Galleria *Val di Campo* di 385m, e due viadotti: il Viadotto *Pian Bovaro* di 120m e il Viadotto *Fosso Organo* di 270m. il tracciato prosegue attraversando la piana denominata "dell'Organo" fino all'immissione con la S.S. 1 Aurelia al km 82+200.

A fronte di un maggiore sviluppo e di un impegno economico più gravoso l'ipotesi permette:

- il mantenimento e l'uso della S.P. esistente e la relativa viabilità locale;
- di effettuare un collegamento più diretto con la SS 698 agevolando il collegamento con lo svincolo di Civitavecchia.

Rispetto alle celle con cui è stata suddivisa l'area di studio le 3 varianti del tracciato verde si collocano così:

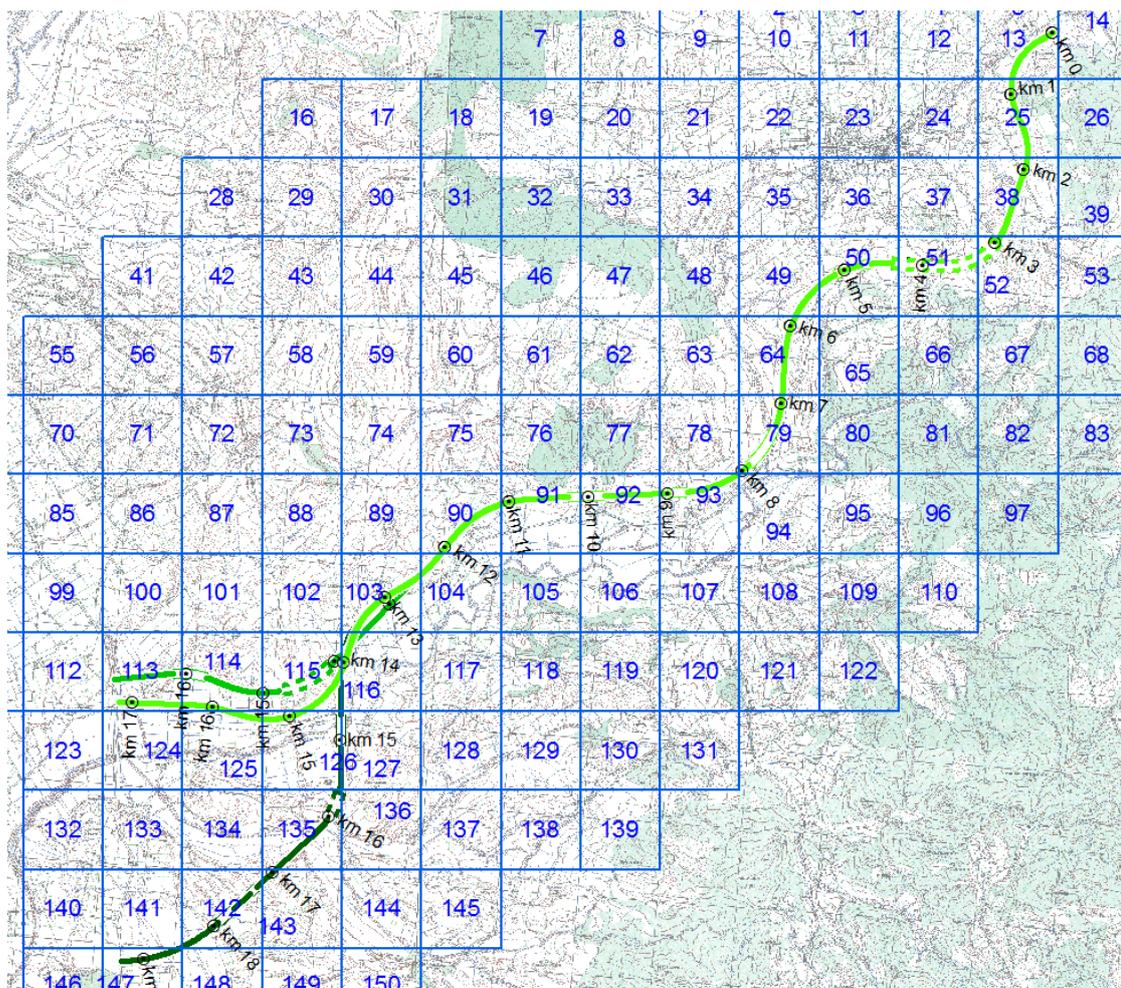




immagine relativa alla cella n.50



immagine relativa alla cella n.64



immagine relativa alla cella n.103



immagine relativa alla cella n.114



immagine relativa alla cella n.91

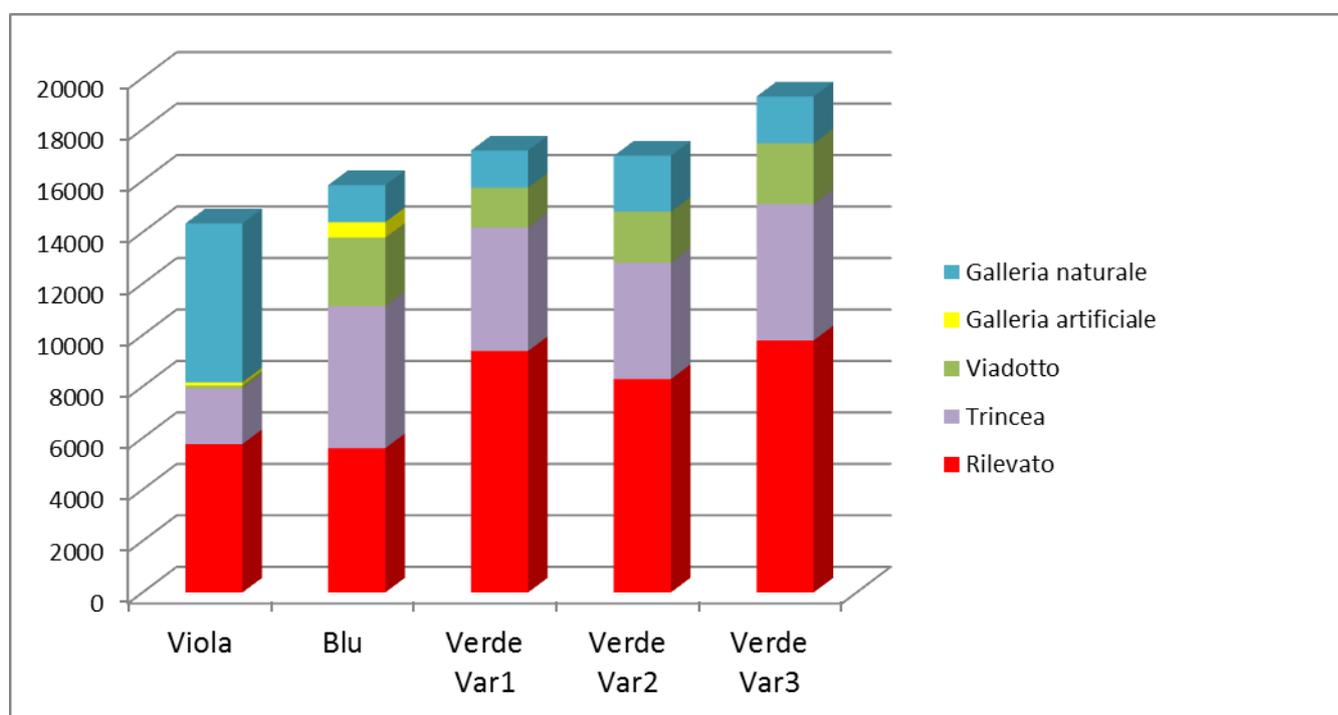


immagine relativa alla cella n.93

4.2.5 Riepilogo delle caratteristiche dei tracciati

Tabella di confronto generale:

	VIOLA	BLU	VERDE 1	VERDE 2	VERDE 3
Sviluppo (m)	14.340	15.832	17.176	16.916	19.279
Rilevato (m)	5771	5609	9383	8293	9797
Trincea (m)	2161	5517	4797	4520	5305
Viadotto (m)	110	2663	1557	1987	2352
Galleria artificiale (m)	125	603	-	-	-
Galleria naturale	6173	1440	1440	2170	1825



5 Caratterizzazione delle alternative sotto il profilo tecnico e ambientale

5.1 Topografia

Il tracciato di progetto rientra nei fogli n. 354110, 354120, 354150 della Carta Tecnica Regionale ("CTR") rilievo (volo anno 1989-1990).

5.1.1 Rilievo aerofotogrammetrico 1:5000

Per lo studio di area vasta, per la definizione delle ipotesi alternative e per la scelta del tracciato preferenziale, si è fatto uso di apposita cartografia redatta in scala 1:5000 derivata da rilievo aerofotogrammetrico, commissionato da ANAS, condotto **nell'ottobre 2013**. Il rilievo ha restituito cartografia numerica 2d, 3d e ortofoto e più specificatamente ha riguardato la realizzazione e fornitura di ortopiani digitali in scala 1:5000 per un'area di lunghezza complessiva di circa 15 km nei comuni di Tarquinia (VT) e Monte Romano (VT) ed estesa complessiva di circa 8717 ha., opportunamente georeferenziati e mosaicati, mediante ortofotorettifica con utilizzo di un modello matematico del terreno locale DTM appositamente costruito dai dati del rilievo.

5.1.2 Rilievo di dettaglio sul tracciato selezionato

Una volta individuato il tracciato preferenziale è stato effettuato un rilievo di dettaglio (**marzo 2014**) con l'impiego di un drone UAV planante ad ala fissa corredato da una fotocamera digitale calibrata, con la successiva restituzione attraverso documenti cartografici – fotografici utilizzando le metodiche GIS, finalizzati a ricostruire le qualità identitarie del contesto e la successiva rappresentazione dell'opera con le relative opere di inserimento e mitigazione proposte mediante foto modellazione realistica (rendering), comprendente un adeguato intorno del tracciato selezionato, per consentire la valutazione di compatibilità ed adeguatezza delle soluzioni nei riguardi del contesto paesaggistico interessato.

5.1.3 Rilievi Topografici su fiume Mignone

Ai fini dello studio idrologico sul Fiume Mignone sono state condotte specifiche attività di rilievo topografiche, finalizzate allo studio idrogeologico-idraulico, tra Ottobre e Novembre dell'anno 2013 (20 gg. di rilievi in campagna).

L'area interessata dai rilievi si estende dalla foce del Fiume Mignone fino a 600 mt. a monte della confluenza con il Torrente Verginese (Tolfa – loc. Rota) per una lunghezza di 37 Km. Lungo tutto il tratto sono state rilevate un totale di 64 sezioni trasversali all'asta, di cui 7 con opere d'arte, e un

profilo longitudinale dell'argine in destra idraulica per circa 2 Km., partendo dalla Strada Litoranea fino alla foce del Fiume Mignone. Delle 64 sezioni 15 hanno avuto una estensione media di 850 m. circa includendo alveo e golena tra queste sono comprese le sezioni delle opere d'arte, le rimanenti 49 sezioni hanno una estensione media di 120 m. circa. Le tracce delle sezioni e del profilo sono state riportate sulle tavole delle planimetrie dei rilievi rappresentate in scala 1:10.000 su CTR e Ortofoto (elaborati LO402D_P1301_T00_SG06_IDR_SZ01A e successivi)
Per tutti i dettagli si rinvia alla relazione specialistica LO402D_P1301 T00_SG06_IDR_RE01A.

5.2 Geologia, Geomorfologia ed idrogeologia

Vengono di seguito sinteticamente illustrate le caratteristiche geologiche e geomorfologiche dell'area di studio rimandando, per i dettagli alla relazione specialistica (Relazione geologica elaborato T00_GE00_GEO_RE05A) e relativa cartografia.

5.2.1 Caratterizzazione geologica

L'evoluzione geodinamica dell'area è stata controllata dalla presenza di alcune unità paleogeografico-strutturali sviluppatasi su di un segmento crostale continentale, disarticolato in blocchi, sul quale si sono disposte alcune unità fondamentali, dalla cui interazione è derivato l'assetto di questo settore della catena appenninica.

I terreni flysciodi, in questa zona raggruppati in più unità tettoniche, costituiscono l'ossatura centrale del territorio esaminato, affiorando estesamente a partire all'incirca dal km 11 dell'attuale S.S. 1 bis fino alla valle del Torrente Biedano e nei settori posti a sud dell'abitato di Monte Romano, fino alla valle del Fiume Mignone.

I terreni postorogeni, di età compresa fra il Pliocene inferiore ed il Tirreniano, costituiscono la struttura affiorante in tutta la porzione occidentale del territorio interessato dal presente studio, dall'Aurelia fin quasi all'altezza di Monte Romano e lungo il versante orografico destro della depressione valliva del Fiume Mignone.

L'evoluzione geodinamica dell'area si chiude con la messa in posto delle unità piroclastiche ed ignimbriche, collegate all'attività del distretto vulcanico Vicano la cui attività, essenzialmente esplosiva, ha coperto l'intervallo 800.000 ' 90.000 anni fa.

L'evoluzione recente, comune a tutto il margine tirrenico, è caratterizzata da sollevamenti della fascia costiera, testimoniati dalla presenza di terrazzi marini posti in posizione elevata. L'assetto risultante può definirsi come una serie di dorsali parallele alla costa, orientate da NW a SE.

5.2.2 Caratterizzazione geomorfologica

Le caratteristiche geomorfologiche dell'area interessata dal progetto riflettono, come avviene di norma, il suo assetto geostrutturale e le fasi evolutive che hanno presieduto alla sua definizione.

La fascia più esterna del territorio interessato, peritirrenica, allungata parallelamente alla linea di costa, esercita la funzione di raccordo morfologico tra quest'ultima ed i rilievi collinari più interni; su di essa insiste il tratto più occidentale dell'intervento, in corrispondenza del collegamento con la S.S. 1 Aurelia. La sua origine deriva dalla successione di cicli marini trasgressivi, succedutisi durante il Pliocene Superiore ed il Pleistocene, e dalla conseguente formazione di terrazzi marini. Nell'attraversamento della struttura di Tarquinia, in corrispondenza della quale affiorano terreni più competenti, di costituzione calcarenitica, prevalgono le forme tipiche delle emergenze dei terreni litoidi. In questa zona le buone caratteristiche litotecniche del materiale, che ne hanno facilitato l'impiego nelle costruzioni, e la sua relativamente agevole escavabilità, hanno favorito negli scorsi decenni lo sviluppo dell'attività estrattiva, sviluppatasi in più siti ed in parte tuttora in corso. Quest'area ne risulta, pertanto, fortemente caratterizzata, presentando un forte sviluppo di forme di carattere antropico (fronti di scavo subverticali, piazzali di cava, ecc.).

Avvicinandosi all'area di Monte Romano si passa ai caratteri geomorfologici tipici del sistema collinare dei flysch tolfetani, caratterizzato da rilievi poco pronunciati. I tipi litologici presenti, prevalentemente di natura argillosa, alternati a strati litoidi, fratturati, favoriscono l'evoluzione di rilievi di forma irregolare, con versanti arrotondati e poco acclivi, modellati da corsi d'acqua a carattere torrentizio.

5.2.3 Dissesti franosi

L'area interessata dal progetto mostra, nell'insieme, una propensione al dissesto non trascurabile, in ragione della natura litologica delle unità affioranti, dello stato evolutivo del reticolo idrografico, delle condizioni microclimatiche e di quelle geostrutturali, nonché dello spessore della coltre di alterazione delle formazioni affioranti. In tal senso si osserva una densità di dissesti relativamente contenuta per i termini litologici flyscioidi, se rapportata alla loro struttura complessa, mentre si registra una maggior densità di processi di versante in corrispondenza delle aree di affioramento delle formazioni pelitiche plioceniche.

Le principali forme osservate, per la cui descrizione si rinvia alla relazione specialistica, sono riconducibili, da un lato, a processi prevalentemente di carattere erosivo, dall'altro a processi d'instabilità legati alla gravità. distinti in:

- Frane quiescenti, per le quali esistono evidenze geomorfologiche o testimonianze di funzionamento nell'attuale sistema morfodinamico e che, non avendo esaurito la loro evoluzione, possono riattivarsi.
- Frane inattive, intese come manifestazioni riferibili a condizioni morfoclimatiche diverse dalle attuali oppure come processi che, pur essendosi prodotti nell'attuale sistema morfoclimatico, hanno portato a termine la loro evoluzione o non possono più riattivarsi, anche in caso di eventi pluviometrici di particolare intensità.

5.2.4 Caratterizzazione idrogeologica

Per la definizione degli aspetti che riguardano la circolazione idrica sotterranea le diverse unità litostratigrafiche presenti nell'area possono essere accorpate, come di seguito viene descritto, in complessi idrogeologici a comportamento omogeneo, dotati di caratteristiche di permeabilità relativa ben distinte come indicato nella Tavola Carta Idrogeologica (T00GE00GEOCI01-2-3A).

Complesso idrogeologico dei flysch tolfetani - Tale complesso presenta locali distinzioni in relazione alla maggiore o minore incidenza della componente calcareo-calcolutitica, che può determinare limitate modifiche al comportamento idrogeologico d'insieme. Per tale motivo è stato deciso di suddividere l'intero complesso in due distinte unità idrogeologiche, congruentemente con le caratteristiche litologiche già descritte nei precedenti paragrafi. Il flysch calcareo, infatti, mostra un grado di permeabilità variabile da medio a basso, correlato alla fessurazione della componente litoide. In tale unità sono segnalate emergenze e piccole sorgenti alimentate da acquiferi di bassa produttività. La permeabilità, di tipo secondario, può essere stimata compresa fra $1 \cdot 10^{-5}$ e $1 \cdot 10^{-8}$ m/sec. L'unità del flysch argillo-scaglioso, in virtù della prevalente componente pelitica scagliettata, è dotata di una permeabilità bassissima, come risulta dalle prove di laboratorio effettuate in questa sede ($k < 1 \cdot 10^{-9}$ m/sec). Risulta evidente come l'elevata variabilità dei livelli costituenti questo complesso flyscioidi comporti una altrettanto marcata differenziazione da un punto di vista idrogeologico e di circolazione idrica sotterranea, anche alla piccola e media scala, per la presenza di livelli più sabbiosi e/o parzialmente litoidi, specie se interessati da forte destrutturazione geomeccanica per effetto di disturbi tettonici. L'incremento locale del coefficiente di permeabilità, testimoniato dalle prove in sito di tipo Lefranc, caratterizza infatti questi livelli, nei quali è possibile che si instaurino falde locali, la cui presenza è suggerita dai dati delle letture piezometriche.

Complesso delle unità argillose plioceniche - E' costituito dalle unità, a prevalente composizione pelitica, subordinatamente limosa (in parte localmente sabbiosa, limitatamente alla formazione Pa2) a permeabilità da bassa a bassissima. Tale complesso, pertanto, tende a condizionare lo schema della circolazione idrica sotterranea dell'area, di cui costituisce il substrato impermeabile. Questa unità svolge pertanto una funzione di acquiclude (o di acquitardo), isolando idraulicamente gli adiacenti complessi a maggior permeabilità relativa ed impedendone gli scambi reciproci. Il valore del coefficiente di permeabilità è valutato superiore a $1 \cdot 10^{-9}$ m/sec, con possibili locali variazioni, in aumento, per l'unità Pa2.

Complesso idrogeologico delle unità sabbiose plio-pleistoceniche - A questo complesso idrogeologico vengono attribuite, per una sostanziale analogia litologica e, di conseguenza, di permeabilità, i termini delle unità sabbiose con intercalati livelli concrezionari (Ps2). Si tratta di litotipi dotati di un'apprezzabile permeabilità primaria, stimata da media ad alta in funzione della maggiore o minore incidenza della frazione granulometrica più fine, e di una trasmissività generalmente contenuta, per il ridotto spessore del volume saturo. Il valore del coefficiente di

permeabilità è considerato compreso fra $1 \cdot 10^{-4}$ e $1 \cdot 10^{-5}$ m/sec. Questa formazione può ospitare modesti acquiferi, sostenuti dalle sottostanti unità argillose.

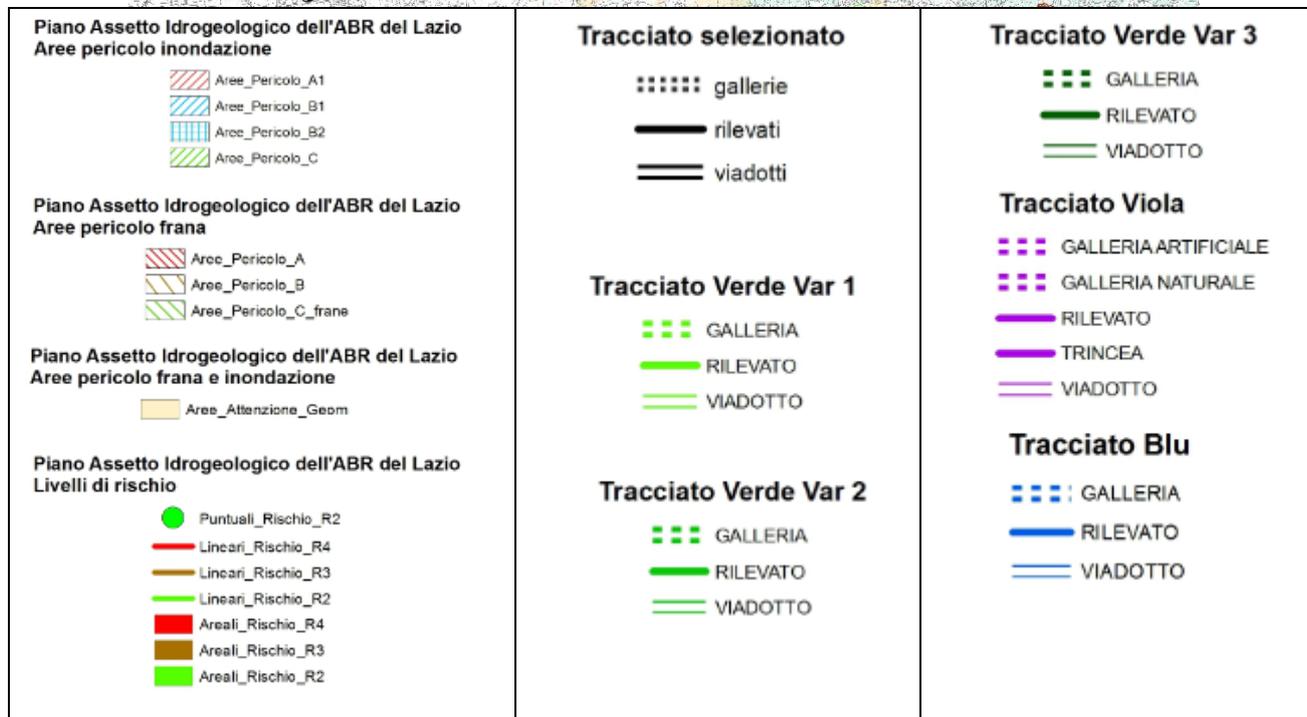
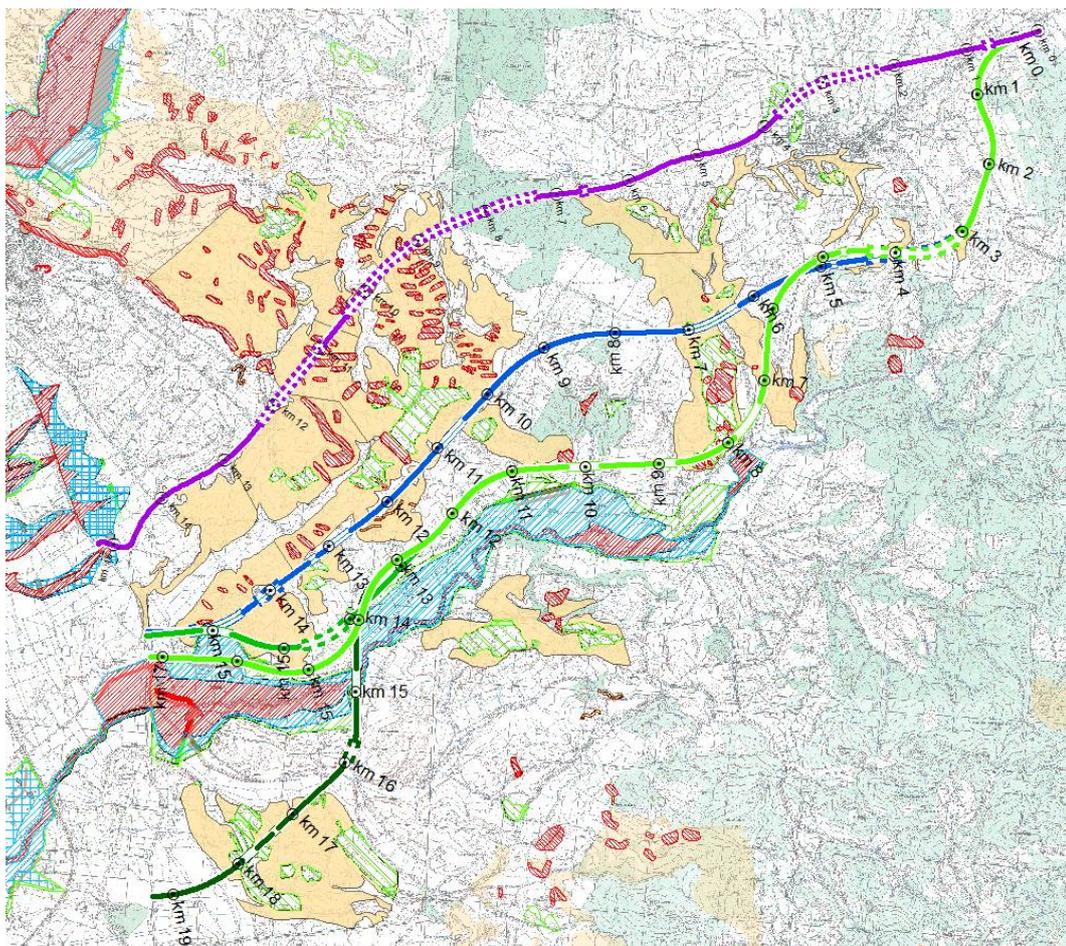
Complesso delle unità piroclastiche - Comprende le unità ignimbriche, dotate di un grado di permeabilità medio, variabile in funzione dello stato di cementazione e della fessurazione dell'ammasso. Il coefficiente di permeabilità stimato è compreso tra $1 \cdot 10^{-5}$ ÷ $1 \cdot 10^{-7}$ m/sec. L'unità in questione, sia in termini assoluti che in riferimento alle interazioni con il progetto, è da considerarsi di scarso interesse ai fini idrogeologici.

Unità delle alluvioni - Costituita da termini litologici prevalentemente a grana fine, da limo argillosa a debolmente sabbiosa, prevalentemente originatesi a spese dei materiali a composizione pelitica o piroclastica, è dotata mediamente di un grado di permeabilità basso ($k = 1 \cdot 10^{-7}$ ÷ $1 \cdot 10^{-9}$ m/sec) che solo localmente, in presenza di una maggiore frazione limosa o sabbiosa fine, acquisisce valori maggiori. Ad eccezione dei corsi d'acqua principali non si evidenziano falde subalvee di particolare rilevanza.

5.2.5 *Compatibilità geomorfologica delle diverse ipotesi di tracciato*

Relativamente alle diverse ipotesi di tracciato, sono state studiate le interferenze con le diverse aree a più alta criticità geomorfologica. Tali aree sono state determinate sulla base di diversi canali informativi relativi all'individuazione ed al censimento dei fenomeni franosi:

1. *Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)*;
2. *Inventario dei fenomeni franosi in Italia (IFFI)*;
3. *Carta Inventario delle Frane nel territorio della regione Lazio e delle aree a rischio — elevato e molto elevato*;
4. *Carta geomorfologica*, precedentemente redatta a corredo del Progetto Definitivo della S.S. 675 —Umbro -Laziale“ (ex Raccordo Civitavecchia -Orte) tra il km 86+000 della SS1 —Aurelia“ ed il km 21+500 della SS 1bis (Tronco 2 Lotto 2 →Tronco 3 Lotto 1 stralcio B) tra Monte Romano e Cinelli.



Carta dei condizionamenti PAI (T00_IA21_GEN_CO02_A)

Di seguito si riportano, per le ipotesi di tracciato alternative, i tratti di interferenza con le diverse aree in frana.

Tracciato viola

- Tratto pk. 3+400÷3+700: viene parzialmente interferita un'area a pericolo lieve – Fascia C, di cui all'art. 18 delle Norme del PAI. Anche la Carta Inventario redatta dall'Università "La Sapienza" di Roma evidenzia un'area attiva interessata da deformazioni superficiali lente e/o soliflusso. Lo studio svolto per il Progetto Definitivo nell'anno 2011 non ha evidenziato reali elementi di pericolosità, mentre si rileva la presenza di interventi di regolarizzazione di tipo antropico che possono aver obliterato precedenti forme.
- Tratto pk. 6+200÷6+450: In corrispondenza del Fosso del Nasso, viene attraversata marginalmente un'area di attenzione geomorfologica per il pericolo di frana, di cui all'art. 19 delle Norme del PAI. Gli studi condotti per il Progetto Definitivo nell'anno 2011 non hanno evidenziato alcun effettivo elemento di pericolosità imminente.
- Tratto pk. 8+450÷9+900: il tracciato attraversa, in galleria, aree di attenzione geomorfologica e aree a rischio elevato – Fascia A di cui, rispettivamente, agli artt. 16 e 19 delle Norme del PAI, senza determinare, pertanto, alcun tipo di interferenza.
- Tratto pk. 9+950÷11+400: il tratto di attraversamento all'aperto della valle del torrente Cavone, in trincea e rilevato, interferisce con aree di attenzione ed aree a rischio elevato – Fascia A del PAI. Lo studio di dettaglio condotto per il Progetto Definitivo nell'anno 2011 basato, oltre che sul rilevamento geomorfologico, sull'interpretazione aerofotogeologica, ed integrato con l'esecuzione di specifiche indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche, ha portato ad una dettagliata definizione dei processi, individuando più corpi di frana a diverso grado di attività collocati in corrispondenza dei versanti del Fosso Cavone.
- Tratto pk. 13+100÷13+550: il tracciato attraversa a mezzacosta, in maniera marginale, un'area di attenzione geomorfologica per il pericolo di frana, di cui all'art. 19 delle Norme del PAI. Lo studio effettuato nell'anno 2011 per il Progetto Definitivo non ha in realtà evidenziato, in questo tratto, elementi degni di rilievo.

Tracciato intermedio blu

- Tratto pk. 2+800÷3+200: il tracciato attraversa in rilevato una depressione valliva classificata come area di attenzione geomorfologica per il pericolo di frana, di cui all'art. 19 delle Norme del PAI.
- Tratto pk. 3+850÷4+350: il tracciato attraversa, dapprima in galleria artificiale e successivamente in trincea, un'area di attenzione geomorfologica segnalata dal PAI (loc. Fontanile Paoloforma).

- Tratto pk. 6+200÷7+200: il tracciato attraversa, in viadotto, l'incisione valliva scavata dal Fosso del Nasso. Entrambi i versanti sono cartografati come aree di attenzione geomorfologica per il pericolo di frana, di cui all'art. 19 delle Norme del PAI, che interferiscono con il tracciato oggetto di studio. Lungo il versante occidentale, all'interno della vasta area di attenzione geomorfologica suddetta, la cartografia del PAI riporta una modesta zona franosa a pericolosità bassa – Fascia C, di cui all'art. 18 delle Norme del PAI.
- Tratto pk. 9+800÷15+400: in quest'ultima parte del tracciato, estesa per quasi 6 km, da località "M. Riccio" fino all'innesto con la S.S.1 "Aurelia", il tracciato in progetto attraversa un'ampia zona dove, le cartografie di censimento dei fenomeni franosi esaminate, riportano molteplici aree in frana, di diversa entità. Il tracciato attraversa la sella di una dorsale collinare allungata in direzione NE-SW, caratterizzata da entrambi i versanti in frana. In dettaglio, il versante che digrada a NW verso il Fosso Ronchese è cartografato come area di attenzione geomorfologica, di cui all'art. 19 delle Norme del PAI. All'interno di esso sono delimitate, sia dalla stessa cartografia del PAI che dalla cartografia inventario dell'Università "La Sapienza" di Roma, molteplici aree interessate da deformazioni superficiali lente e/o soliflusso, a carattere attivo (aree a pericolosità sia elevata che lieve – fasce A e C), che però non interferiscono direttamente con il tracciato in progetto. Lungo il versante SE che degrada verso il Fiume Mignone, invece, si colloca una fascia, di forma irregolare, cartografata dal PAI come area di attenzione geomorfologica, di cui all'art. 19 delle relative Norme. In particolare, lungo il tratto in oggetto, il tracciato interferisce esclusivamente, in maniera marginale, con aree di attenzione geomorfologica.

Tracciato Verde

- Tratto pk. 3+000÷3+350: il tracciato attraversa in rilevato una depressione valliva classificata come area di attenzione geomorfologica per il pericolo di frana, di cui all'art. 19 delle Norme del PAI.
- Tratto pk. 3+850÷4+350: il tracciato attraversa, dapprima in galleria naturale e successivamente in trincea, un'area di attenzione geomorfologica segnalata dal PAI.
- Tratto pk. 6+875÷7+300: in corrispondenza del versante sinistro del Fosso del Nasso, in loc. "Il Morto" il tracciato interferisce in viadotto con un'ampia area di attenzione geomorfologica per il pericolo di frana, di cui all'art. 19 delle Norme del PAI.
- Tratto pk. 7+750÷8+850: il tracciato stradale interferisce con un'ampia area in frana collocata sul versante in destra idrografica del Fiume Mignone, in corrispondenza della confluenza con il Fosso del Nasso, in loc. "Le spalle di S. Maria". In questo tratto il tracciato stradale si sviluppa dapprima in viadotto e successivamente in trincea, dopo un breve tratto di collegamento in rilevato. La cartografia del PAI riporta un'ampia area in

frana a pericolo lieve – Fascia C, di cui all'art. 18 delle Norme del PAI, entro cui si collocano diverse aree a rischio elevato – Fascia A di cui all'art. 16 delle Norme del PAI che interferiscono con il tracciato in progetto. Nella parte iniziale del tratto di riferimento, il tracciato interferisce con la zona di accumulo di una modesta frana quiescente di colamento riportata nella carta inventario dell'Università "La Sapienza" di Roma.

- Tratto pk. 10+650÷10+900: in loc. "Le Spalle di Monte Riccio" il tracciato stradale interferisce con un'area di modesta entità classificata dalla cartografia PAI come a pericolo lieve – Fascia C (di cui all'art. 18 delle relative Norme). Anche la cartografia redatta dall'Università "La Sapienza" di Roma riporta una modesta area interessata da deformazioni superficiali lente e/o soliflusso, a carattere quiescente, con limiti pressoché coincidenti a quelli del PAI.
- Tratto pk. 15+400÷15+700: in questo breve tratto collocato poco prima dell'innesto con la S.S.1 "Aurelia", il tracciato di studio interferisce marginalmente con un'ampia area di attenzione geomorfologica per il pericolo di frana, di cui all'art. 19 delle Norme del PAI.

5.3 Idrologia e Idraulica

Nel presente paragrafo viene fornita un'inquadramento, sotto il profilo idrologico - idraulico del territorio interessato dalle diverse ipotesi di progetto dell'itinerario Monteromano - Aurelia per il completamento della tratta Orte -Civitavecchia.

Viene dapprima riassunto lo stato di attuazione della pianificazione di Assetto idrogeologico e in seguito fornita una caratterizzazione idrologica-idraulica dell'area di interesse, individuando le principali problematiche legate all'interazione tra l'infrastruttura e il sistema delle acque superficiali, in particolare:

- caratterizzazione dell'area con individuazione delle principali problematiche dal punto di vista idrologico;
- individuazione delle principali interferenze dei tracciati stradali con il reticolo idrografico.

5.3.1 Pianificazione di Assetto Idrogeologico

Relativamente agli aspetti connessi alla difesa del suolo, l'area interessata dalle opere in progetto ricade nell'ambito territoriale di competenza dell'Autorità dei Bacini Regionali del Lazio (ABR).

Il bacino regionale Nord, in cui si inquadrano gli interventi in progetto, include la parte occidentale della Provincia di Viterbo ed una porzione della Provincia di Roma. Un primo settore si estende in parte (per 202 kmq) nel Comune di Montalto di Castro ed in parte nella Regione Toscana, comprendendo il Bacino del Fosso Chiarone, la cui asta principale segna nel tratto finale il confine con la Regione Toscana, ed il bacino del Fosso Tafone, fino al limite superiore del Bacino Interregionale del Fiora.

Un secondo settore dei Bacini Nord è ubicato nella Porzione nord-occidentale della Regione Lazio, e si estende sino al limite dei bacini del Fiume Fiora e del Fiume Paglia. Nella sua parte orientale confina con il Bacino del Fiume Tevere ed a meridione include il Bacino del Fiume Mignone, delimitato dai Monti della Tolfa e dal Bacino del Lago di Bracciano e del suo emissario torrente Arrone. Il territorio è prevalentemente collinare con numerose incisioni vallive: le massime altitudini si hanno nell'area dei Monti Cimini (Monte Fogliano 965m. s.l.m. e Monte Cimino 1.053 m.s.l.m), entrambi al limite del bacino idrografico. Sono compresi in tale settore i bacini del fosso Sanguinaro, nel comune di Montalto di Castro, del torrente Arrone (viterbese), dei corsi d'acqua con foce a mare (fosso Due Ponti ed altri minori), del Lago di Bolsena e del fiume Marta suo emissario, dei corsi d'acqua fra quest'ultimo e il fiume Mignone ed infine il bacino del fiume Mignone. Il fosso Chiarone, il torrente Arrone e la parte alta del fiume Marta attraversano zone orograficamente poco accidentate e presentano percorsi per lo più lineari, mentre il fiume Mignone, irregolare per quasi tutto il suo percorso, assume linearità nel tratto finale.

Un terzo settore si estende nell'area dei bacini dei corsi d'acqua con sbocco a mare compresi tra il bacino del fiume Mignone e il limite settentrionale del bacino nazionale del fiume Tevere. Questo accorpamento di bacini regionali ricade interamente nella provincia di Roma, tranne per una piccola porzione, ricadente nella provincia di Viterbo (comuni di Oriolo Romano, Bassano Romano e Sutri). Di esso si riportano le considerazioni relative al territorio di progetto, con lo scopo di individuare le aree a rischio e adottare le opportune misure di salvaguardia.

5.3.2 Aree di pericolosità e rischio idraulico

Ai fini del rischio e della pericolosità idraulica il PAI (Norme di Attuazione del PAI - PARTE II - Impostazione metodologica del Piano – art.7 comma 2) disciplina l'uso del territorio, nell'ambito delle fasce individuate nella Tavola 2, in funzione di tre classi di pericolosità:

fasce a pericolosità A: aree ad alta probabilità di inondazione, ovvero che possono essere inondate con frequenza media trentennale.

fasce a pericolosità B: aree a moderata probabilità di inondazione, ovvero che possono essere inondate con frequenza media compresa tra la trentennale e la duecentennale.

fasce a pericolosità C: aree a bassa probabilità di inondazione, ovvero che possono essere inondate con frequenza media compresa tra la duecentennale e la cinquecentennale.

Per quanto riguarda le diverse ipotesi di tracciato prese in esame:

- alternativa alta (colore viola);
- alternativa media (colore blue);
- alternativa bassa (tre Varianti del Verde)

dalla Cartografia dei Bacini Nord del PAI si rileva che solo i tracciati che attraversano la piana del

Mignone interessano le fasce di pericolosità di Piano.

La realizzazione o l'ammodernamento di infrastrutture stradali rientra nell'ambito degli interventi consentiti nelle aree di esondazione in quanto *"interventi di ampliamento e ristrutturazione delle opere pubbliche o di interesse pubblico riferite ai servizi essenziali e non delocalizzabili, nonché la sola realizzazione di nuove infrastrutture lineari o a rete non altrimenti localizzabili, compresi i manufatti funzionalmente connessi, purché vengano realizzati in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell'intervento e al contesto territoriale e che non precludano la possibilità di attenuare o eliminare le cause che determinano le condizioni di rischio, previa approvazione dell'Autorità"*.

Per valutare e sostenere la fattibilità tecnica dei tracciati Verdi nelle sue diverse sottoipotesi, è stato fatto un adeguato studio di compatibilità idraulica dell'infrastruttura nei tratti di affiancamento o di attraversamento del Fiume Mignone, per dimostrare e verificare come, in concomitanza dell'evento di piena duecentennale, gli interventi in progetto:

- siano compatibili, con adeguati franchi di sicurezza, con i livelli di piena attesi;
- non aumentino, anche in relazione ad eventuali volumi sottratti alla naturale espansione della piena, le attuali condizioni di pericolo nelle aree.

Lo studio di compatibilità, che ha interessato il corso del fiume Mignone per una estesa di circa 12.5 km, dall'attraversamento della SS1 Aurelia sino alla confluenza col fosso Nasso, è stato pertanto finalizzato a valutare che l'inserimento della infrastruttura sia coerente con l'assetto idraulico del corso d'acqua e non comporti alterazioni delle condizioni di rischio idraulico, ed al contempo valutare in modo adeguato le sollecitazioni di natura idraulica cui sono sottoposte le opere di attraversamento delle aree di pertinenza idraulica, in rapporto alla sicurezza della stesse. Le analisi, ha verificato e definito, nelle condizioni di ante e post operam, l'andamento dei profili idrometrici di piena, caratterizzati da un tempo di ritorno pari a 30, 200 e 500 anni e quindi la perimetrazione delle corrispondenti aree di esondazione.

Per quanto riguarda gli scenari di riferimento presi in considerazione nelle verifiche di compatibilità idraulica degli attraversamenti principali, in ottemperanza a quanto stabilito all'art. 32, c.3, delle Norme Attuative del PAI, si è fatto riferimento all'evento caratterizzato da un tempo di ritorno di 200 anni.

Per quanto riguarda infine l'individuazione delle quote minime di sicurezza a cui posizionare la quota di progetto stradale e gli intradossi delle opere di attraversamento si sono assunti i franchi minimi di sicurezza pari a rispettivamente ad 1.0 m ed 1.5 m.

I risultati dello studio sono stati illustrati attraverso specifici elaborati, grafici e descrittivi, atti definire e rappresentare l'inquadramento dell'infrastruttura nell'assetto idraulico del territorio e nella pianificazione di bacino, la sua compatibilità tecnica e normativa agli stessi.

5.3.3 Studio Idrologico-Idraulico sul Fiume Mignone

Si precisa che tutte le analisi sono state condotte a partire dagli esiti dello *studio idrologico relativo ai Bacini imbriferi del Fiume Mignone* (LO402D_P1301 T00_SG07_IDR_RE01A) e dello *studio idraulico* (LO402D_P1301 T00_SG07_IDR_RE02A).

L'analisi idrologica condotta ha consentito il calcolo delle onde di piena di progetto, successivamente utilizzate come ingresso dei modelli idraulici per la definizione delle aree inondabili (attuali e future) e dei livelli di piena cui adeguare le opere.

Le condizioni dell'area interessata dal progetto hanno richiesto l'uso integrato di diversi modelli per risolvere i vari problemi posti dagli eventi di piena. In particolare:

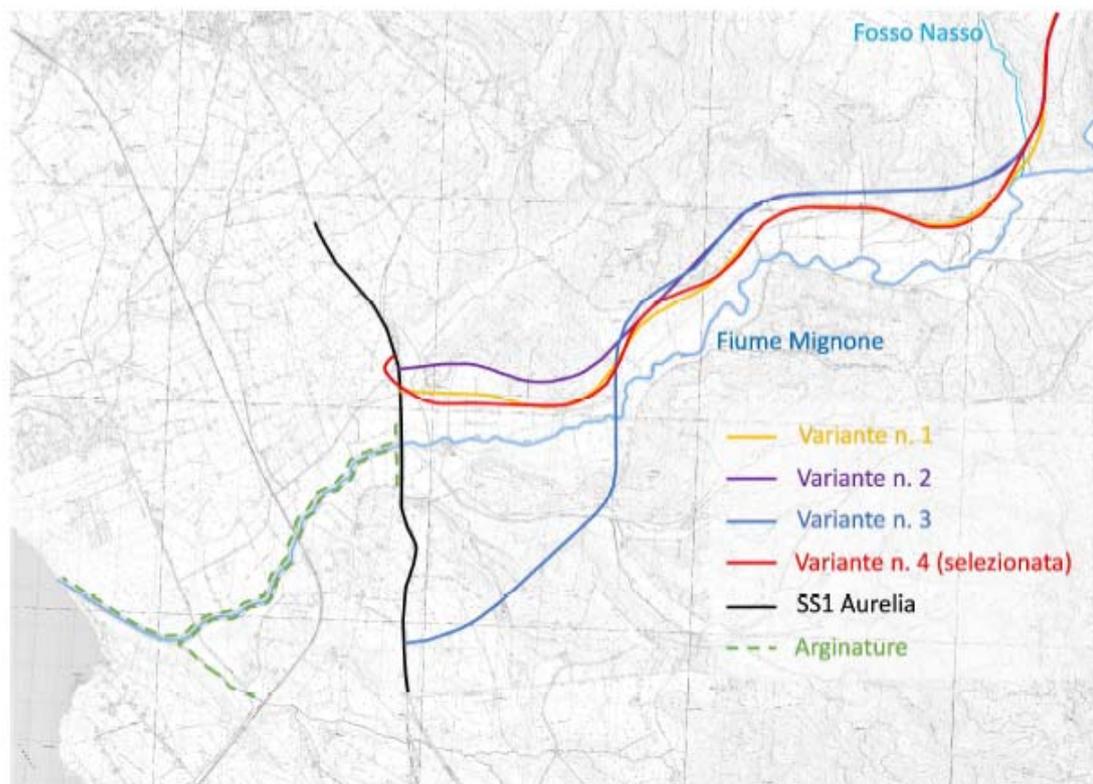
- il modello di moto permanente a fondo fisso, tarato con le misure di livello e portata alle stazioni idrometrografiche del Mignone al ponte della SS1 Aurelia, alla Teleferica di Rota e al ponte di Rota, è stato usato per determinare le scale di deflusso di piena delle tre stazioni idrometrografiche citate,
- il modello monodimensionale di moto vario a fondo fisso, che utilizza gli stessi parametri di taratura di quelli di moto permanente, è stato usato per simulare l'andamento dei livelli idrici nella valle del Mignone, dalla foce e fino a monte della stazione idrometrografica di Rota,
- il modello di moto vario a fondo mobile è stato impiegato per individuare le zone di erosione e l'ordine di grandezza delle porzioni erose.

Per i dettagli sull'applicazione dei suddetti modelli e sui relativi risultati si rimanda agli elaborati specialistici sopracitati.

5.3.3.1 Verifica delle livellette stradali di progetto per il tracciato verde

Le interferenze dell'opera in progetto nelle condizioni post operam sono state studiate contemplando quattro varianti alternative che interessano la valle del Fiume Mignone a partire dalla confluenza nel Mignone del Fosso Nasso e fino alla SS1 Aurelia. Come mostrato nella figura, tre delle quattro varianti si mantengono sempre in destra idrografica del fiume, mentre la terza prevede l'attraversamento del fiume in viadotto circa 3 km a monte della SS1 Aurelia.

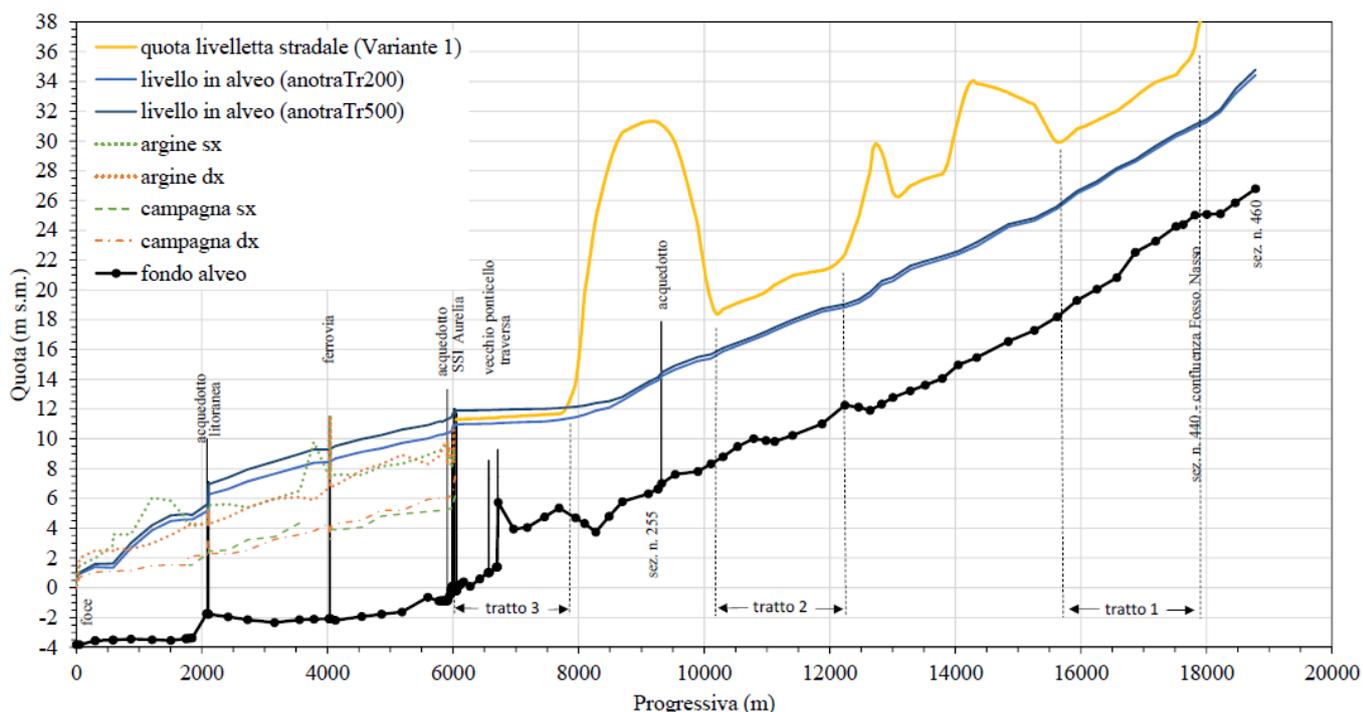
Nella figura, inoltre, si mostra come il fiume sia arginato, dalla sezione immediatamente a valle dell'Aurelia fino al mare.



Nel rimandare alle relazioni specialistiche i dettagli dello studio idrologico-idraulico, vengono di seguito illustrati i risultati della verifica delle varianti in esame relativa ai franchi idraulici di sicurezza della livelletta stradale di progetto rispetto alle piene del Mignone con tempi di ritorno di 200 e 500 anni. Tale verifica, è relativa allo scenario che determina i massimi livelli idrici a monte della SS1 e che considera l'ipotesi di un futuro adeguamento alle piene di progetto delle arginature presenti a valle della SS1 e dell'attuale attraversamento della SS1 stesso.

Variante 1

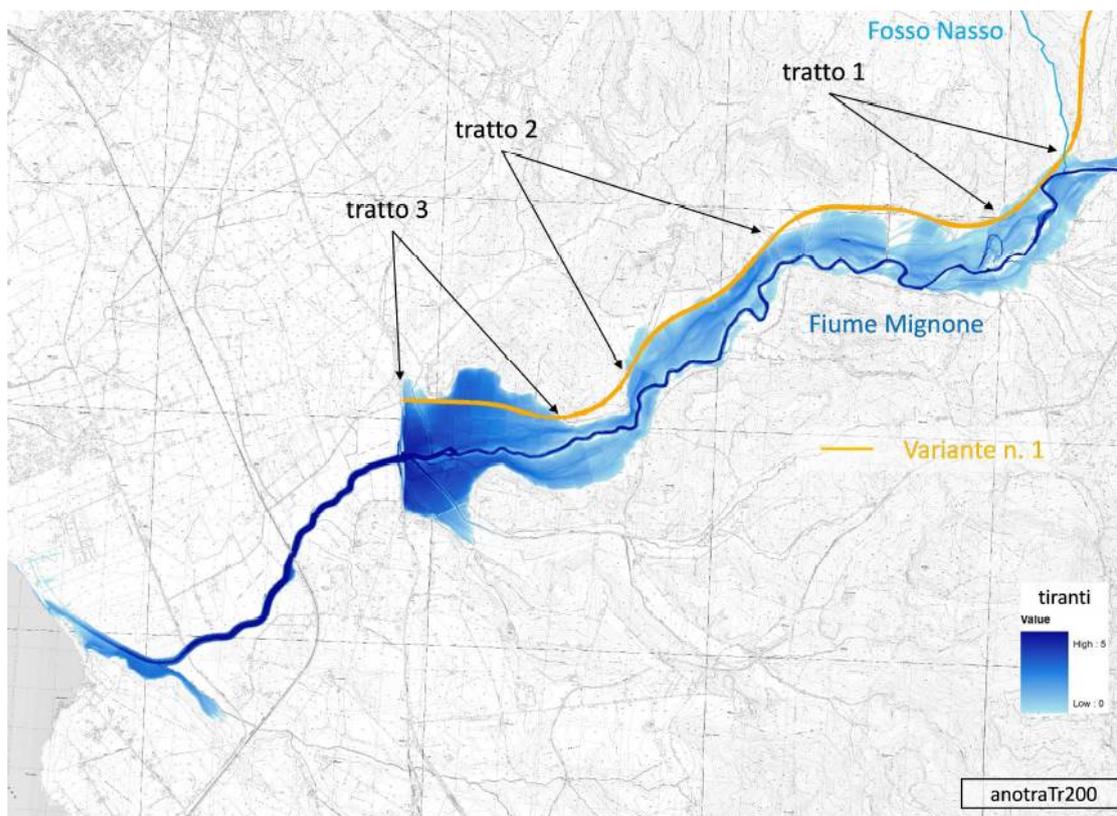
Nella figura che segue si riportano l'andamento delle quote della livelletta stradale di progetto della variante in esame, assieme ai profili idrici delle piene del Mignone, relative ai tempi di ritorno di 200 e 500 anni.



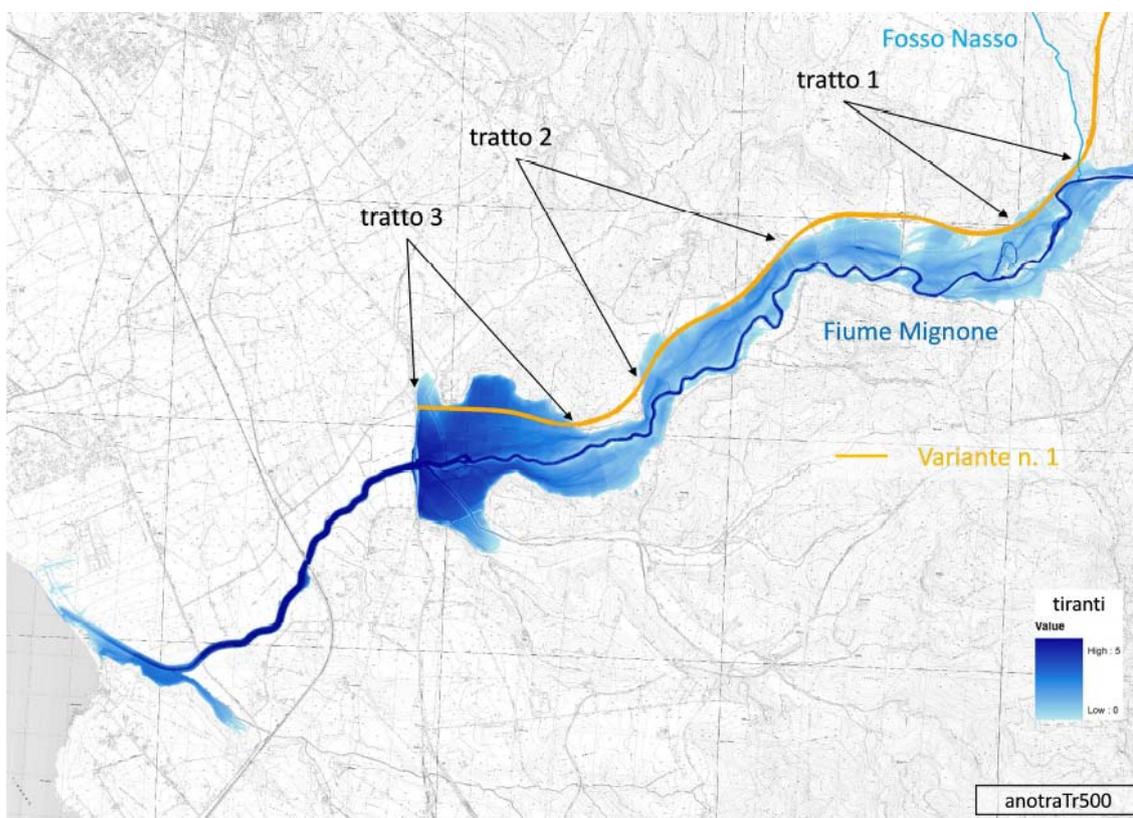
Profili idrici e della livelletta stradale della Variante n. 1

Le figure sottostanti mostrano i limiti delle aree inondabili e i relativi tiranti idrici per i tempi di ritorno di 200 e 500 anni, assieme al tracciato stradale. Dalla figure si evince che il tracciato viario interferisce con le piene del Mignone in 3 tratti, numerati da 1 a 3 da monte verso valle.

Dalla figura relativa al tempo di ritorno 500 anni, si evince che nei primi due tratti il franco idraulico della livelletta si mantiene sempre superiore ai 2 m, anche con la piena cinquecentennale, mentre nell'ultimo tratto esso si riduce a meno di 50 cm per la piena duecentennale ed è negativo per la piena cinquecentennale (la strada in progetto verrebbe sommersa).



Planimetria delle aree inondabili (Tr200) e del tracciato della Variante n. 1

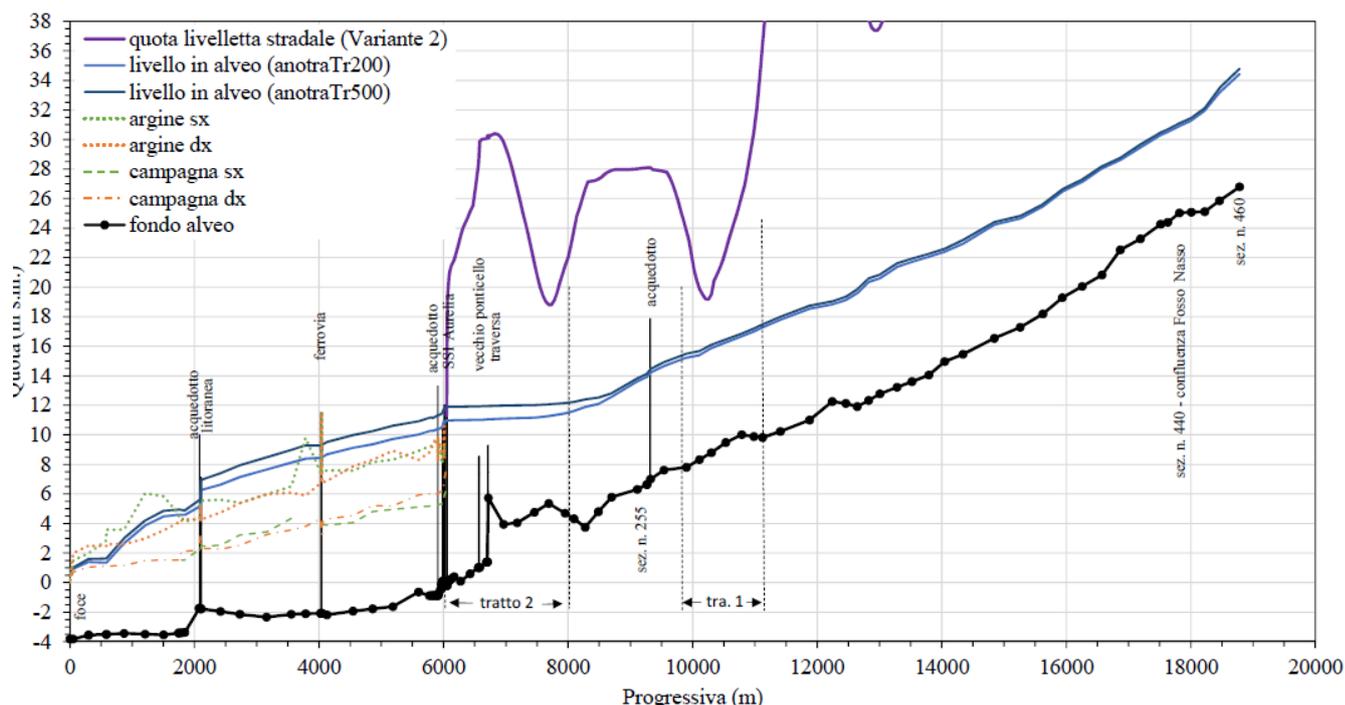


Planimetria delle aree inondabili (Tr500) e del tracciato della Variante n. 1

Variante 2

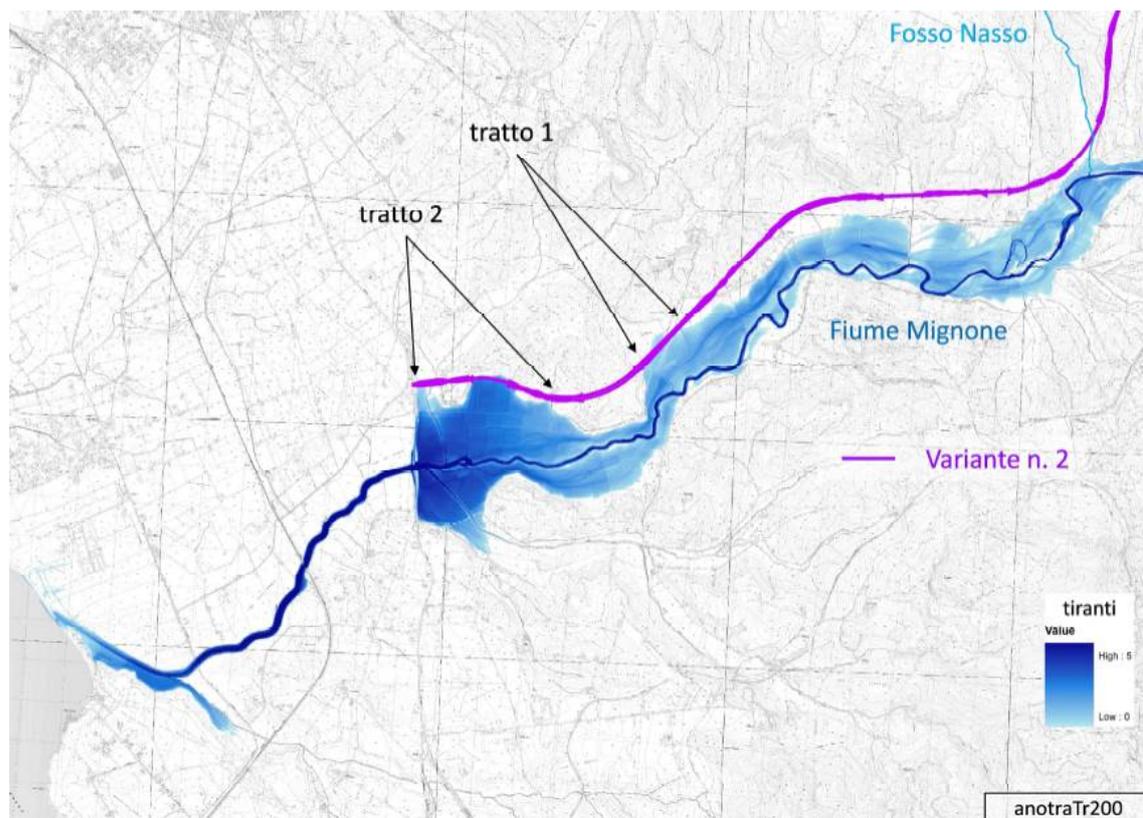
Essa prevede, in corrispondenza della valle del Mignone, un tracciato viario spostato più a nord e a quote più elevate di quello della Variante 1, fino a innestarsi sulla SS1 Aurelia sempre più a nord della Variante 1.

Nella figura che segue si riportano l'andamento delle quote della livelletta stradale di progetto della variante in esame, assieme ai profili idrici delle piene del Mignone, relative ai tempi di ritorno di 200 e 500 anni.

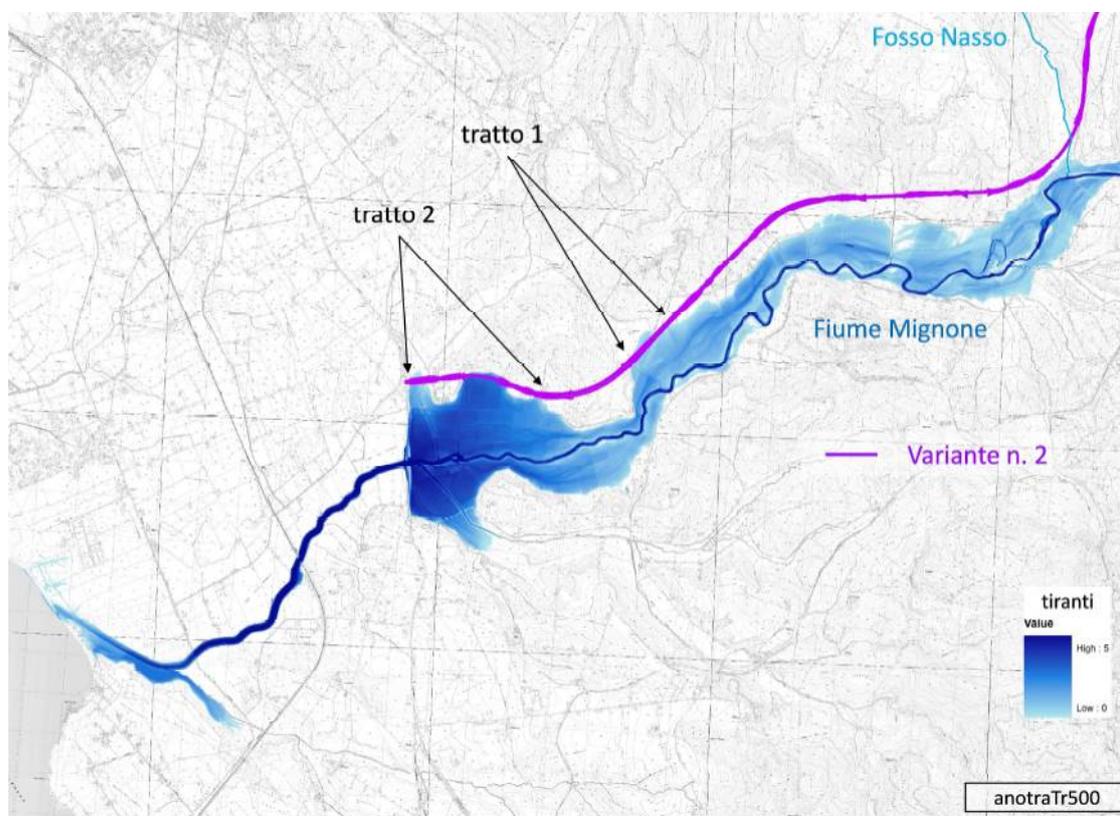


Profili idrici e della livelletta stradale della Variante n. 2

Dalle figure che seguono si evince che il tracciato viario interferisce con le piene del Mignone in 2 tratti, numerati 1 e 2 da monte verso valle. Il tracciato viario di questa variante si mantiene sempre a quote notevolmente superiori alle piene di riferimento ad eccezione dell'innesto della variante sulla SS1 Aurelia (tratto 2), dove la variante si porta necessariamente alla quota della SS1 stessa. In corrispondenza dell'innesto sulla SS1, infatti, la variante è interessata dalle piene del Mignone con un franco idraulico inferiore ai 50 cm per la piena duecentennale e negativo per la piena cinquecentennale (la strada in progetto verrebbe sommersa).



Planimetria delle aree inondabili (Tr200) e del tracciato della Variante n. 2



Planimetria delle aree inondabili (Tr500) e del tracciato della Variante n. 2

5.3.4 Inquadramento Idrologico

Per la caratterizzazione dell'area di studio sotto il profilo idrologico e con particolare riferimento alle piogge intense, necessarie alla ricostruzione e definizione delle portate al colmo da prendere a riferimento per la verifiche di compatibilità e di dimensionamento delle opere, è stata adottata la metodologia indicata negli "Studi per l'aggiornamento del piano stralcio per l'assetto idrogeologico" effettuato dall'Università Roma III nel luglio 2003, per conto della Autorità di Bacino Regione Lazio.

In particolare per le aree interessate dal tracciato stradale in progetto, che ricadono per la parte prevalente delle varie alternative di tracciato nel bacino inferiore del Fiume Mignone e solo per la prima parte nel bacino del fiume Marta, le curve di possibilità climatica (altezza – durata – frequenza), per i tempi di ritorno T_r pari a 30, 50, 100, 200 e 500 anni sono caratterizzate dai valori dei parametri riportati nel seguente prospetto:

<i>Gruppo bacini</i>	<i>Nome bacini</i>	<i>b (h)</i>	<i>m</i>	<i>T (anni)</i>	<i>a(T) (m/h)</i>
Marta affluenti	<i>F.so Leia</i>	0,158	0,769	30	0,068
	<i>F.so Rigomero</i>			50	0,078
	<i>F.so Biedano</i>			100	0,091
	<i>T.Traponzo (fino alla confl. con il Marta)</i>			200	0,103
				500	0,120
Mignone	<i>Mignone (fino alla confl. con il F.so Verginese escluso)</i>	0,142	0,742	30	0,066
	<i>Mignone (Rota – F.so Verginese incluso)</i>			50	0,074
	<i>Mignone (fino alla confl. con il F.so Capocaccia incluso)</i>			100	0,086
	<i>Mignone (fino alla foce)</i>			200	0,098
				500	0,114

Curve di possibilità pluviometrica dell'area in esame derivanti dallo studio di regionalizzazione

Per la descrizione dettagliata del metodo di regionalizzazione a tre parametri adottato si rimanda alla relazione specialistica.

Per le verifiche di compatibilità e il dimensionamento idraulico delle opere di attraversamento destinate alla soluzione dell'interferenze con il reticolo stradale sono state prese a riferimento i valori delle portate al colmo due centennali, ovvero i valori caratterizzate da un tempo di ritorno di duecento anni.

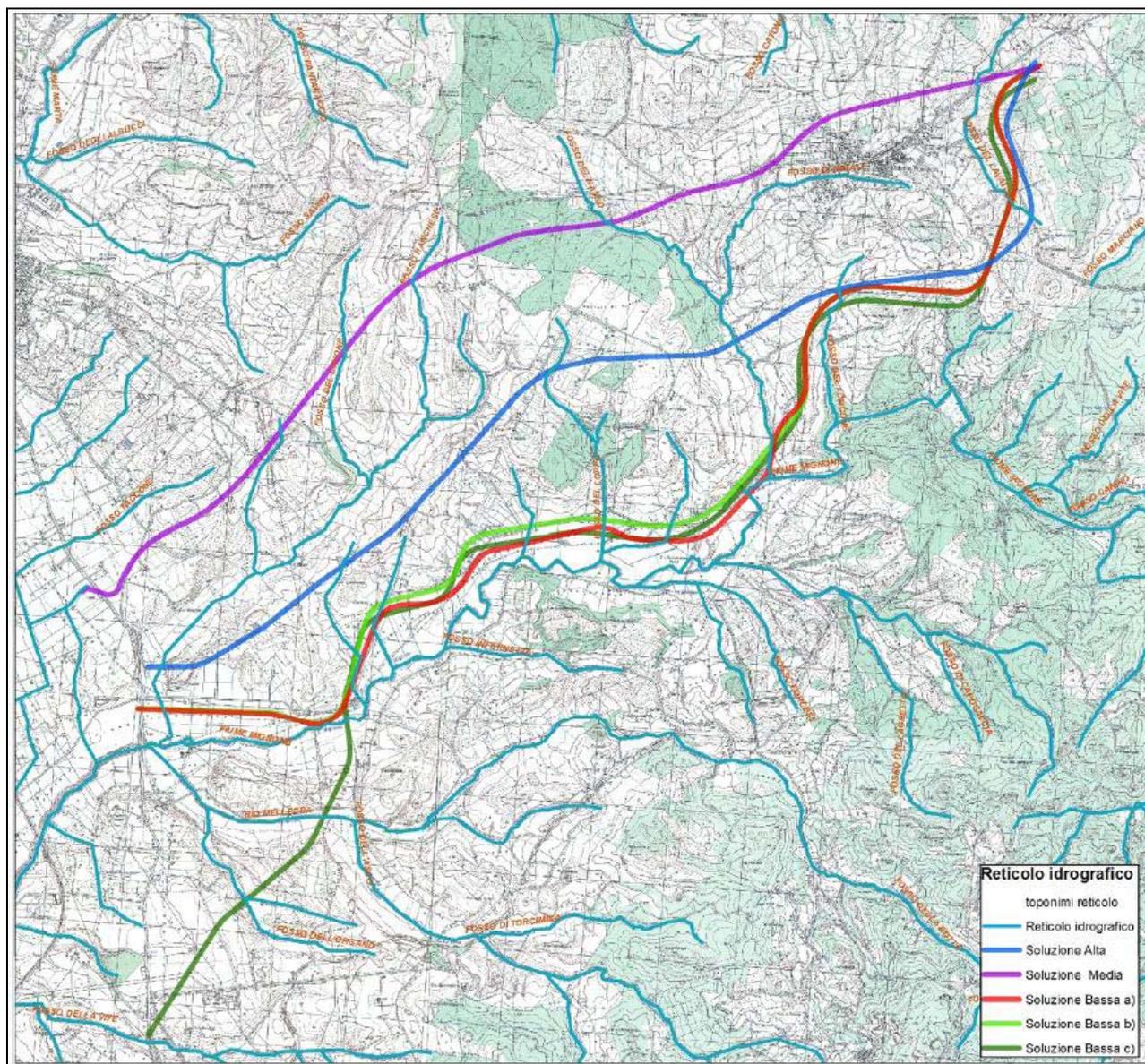
5.3.1 Inquadramento Idraulico

Le ipotesi di tracciato si svolgono, per la quasi totalità della loro estensione, in sinistra idrografica, nell'ambito della basse valle del fiume Mignone interessandone il reticolo principale e secondario. Il fiume Mignone origina il proprio corso dalle falde nord-ovest dell'antico cratere Sabatino, che racchiude ora il Lago di Bracciano, e più precisamente dal Monte Termini nel territorio di Bassano di Sutri. Il bacino imbrifero si estende per una superficie di circa 500 km² e l'asta principale è caratterizzata da una lunghezza di 45 km di corso; il Mignone sfocia nel Mar Tirreno in località S. Agostino, nel comune di Tarquinia.

Il fiume Mignone, separato dal bacino del Marta dai modesti rilievi che da Vetralla degradano verso Tarquinia, drena tutta l'ampia zona compresa tra questo spartiacque, le pendici meridionali dell'apparato vulcanico del Lago di Vico, quelle occidentali dell'apparato vulcanico del lago di Bracciano, e i versanti settentrionali e occidentali dei monti della Tolfa. Riceve tre affluenti principali: il Fosso Lenta in sinistra e il Torrente Vesca in destra e successivamente il Fosso Capeccio in sinistra. Il Fiume scorre all'interno di territori boschivi, semiboschivi o adibiti a pascolo, la sua importanza sotto l'aspetto agrario ed industriale appare estremamente limitata dal fatto che le sue acque perenni sono scarse e non facilmente utilizzabili in quanto la profondità in molti punti è inferiore ai 50 cm e la portata risente sensibilmente delle condizioni atmosferiche stagionali. Anche il contributo degli affluenti risulta essere di scarsa importanza in quanto la loro portata non è mai tale da influenzare in maniera determinante le variazioni del regime idrologico. In particolare nei periodi di siccità il fiume viene esclusivamente alimentato dalle numerose acque di sorgenti.

5.3.2 Interferenze delle alternative con il reticolo idrografico minore

Le interferenze delle diverse ipotesi di tracciato stradale con il reticolo idrografico, evidenziate nella fig.7, riguardano essenzialmente colatori minori, affluenti in destra idraulica del fiume Mignone, con eccezione del fosso Levatore, interessato nella parte iniziale dei tracciati, poco a valle di Monteromano, affluente in destra del fiume Marta.



Interferenze dei tracciati con il reticolo idrografico

Scendendo più in dettaglio ed esaminando per il singolo tracciato le interferenze principali le principali si riscontrano le seguenti interferenze:

Soluzione VIOLA

- fosso Lavatore
- fosso del Nasso
- fosso del Cavone

Per quanto riguarda gli aspetti quantitativi in merito alle interferenze con il reticolo idrografico, il tracciato viola presenta il minor numero di interferenze, e non va ad interessare da zone destinate all'esonazione trovandosi difatti, in una zona posta a quota maggiore ed interferente

Relazione Illustrativa

maggiormente con i versanti piuttosto che con il reticolo inciso.

Soluzione BLU

- fosso Lavatore
- fosso Forcone
- fosso del Nasso
- fosso Ranchese

Il tracciato blu presenta un numero di interferenze maggiore rispetto alla precedente, sebbene questa presenza non si traduce nell'esistenza di aree sottoposte a tutela per pericolo di esondazione. Questa soluzione interessa alcuni affluenti in destra del fiume Mignone quali Lavatore, Forcone, Nasso e Cavone, con caratteristiche torrentizie, cioè caratterizzati da pendenze elevate e quindi non soggetti a fenomeni di esondazione. L'estensione dei bacini idrografici afferenti ai diversi attraversamenti è di circa 3000 ha, localizzati negli intorni dell'inizio e della fine del tracciato.

Soluzione VERDE

- fosso Lavatore
- fosso Forcone
- fosso del Nasso
- fosso del Coppo

Il tracciato verde, che si svolge nella valle bassa del fiume Mignone, oltre ad interessare le aree di pertinenza idraulica e di esondazione dello stesso, prevede, per la variante 3, l'attraversamento del fiume Mignone stesso, per portarsi in sinistra idraulica, dove si riscontrano le interferenze con il rio Melledra ed il fosso Orano.

5.4 Sismica

La nuova riclassificazione del territorio laziale si basa soltanto su 3 Zone Sismiche, a differenza delle quattro della precedente classificazione del 2003, con la scomparsa della zona sismica 4.

ZONA SISMICA	SOTTOZONA SISMICA	ACCELERAZIONE CON PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO PARI AL 10% IN 50 ANNI (a_g)
1		$0.25 \leq a_g < 0,278g$ (val. Max per il Lazio)
2	A	$0.20 \leq a_g < 0.25$
	B	$0.15 \leq a_g < 0.20$

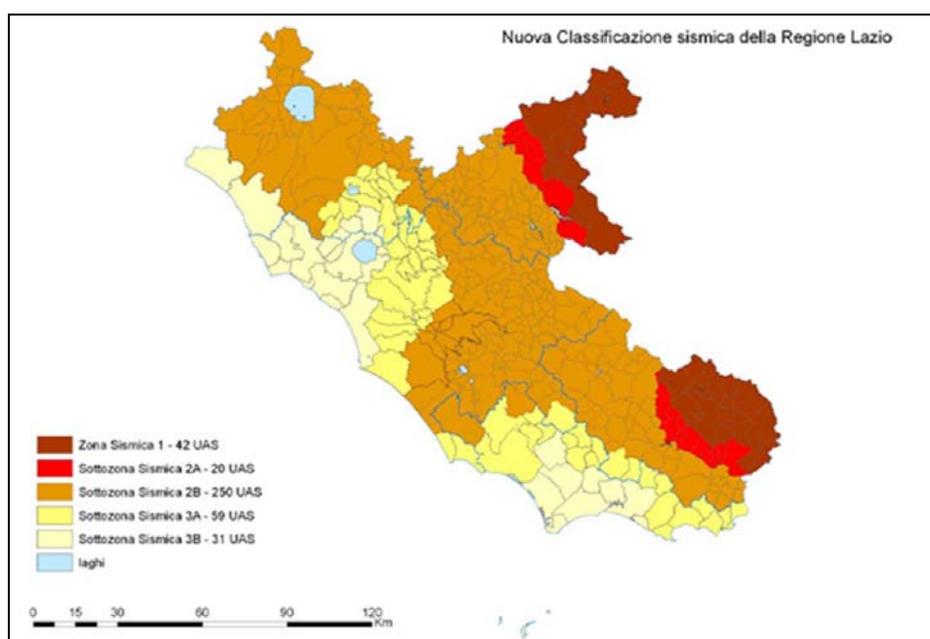
3	A	$0.10 \leq a_g < 0.15$
	B	1. (val. min.) $0.062 \leq a_g < 0.10$

Suddivisione delle sottozone sismiche in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido utilizzate per lo scenario di riclassificazione sismica della Regione Lazio.

Qualora fosse rimasta ancora insoluta l'assegnazione di quei Comuni interessati da zone/sottozone che non superavano la percentuale dell'80% (per esempio sottozona 2B al 60% e sottozona 3A al 40%) si è tenuto conto del dato ottenuto dall'ENEA, assegnando, di conseguenza, la zona individuata sulla base dei dati sismologici.

In questa situazione ricade il comune di Monte Romano, mentre per i comuni di Tarquinia e di Vetralla è stato possibile assegnare direttamente il valore della sottozona corrispondente.

CODICE ISTAT	COMUNE	Nuova Zona sismica	Sottozona sismica	Zona sismica ai sensi della precedente DGR 766/03	Variazione di zona sismica
12056037	Monte Romano	2	B	3	+1
12056050	Tarquinia	3	B	3	0
12056057	Vetralla	2	B	3	+1



5.5 Analisi dell'incidenza paesaggistica e naturalistica dei corridoi stradali ipotizzati

Nel rimandare alla relazione paesaggistica e agli elaborati dello studio di impatto ambientale i dettagli relativi alla verifica di coerenza e compatibilità con gli strumenti di Piano e all'analisi dell'incidenza paesaggistica e naturalistica dei corridoi stradali ipotizzati, vengono di seguito sintetizzati i risultati della suddetta analisi:

Soluzione VIOLA

Tracciato passante a nord dell'abitato di Monte Romano che prosegue poi in direzione sud-ovest mantenendosi approssimativamente parallelo all'attuale tracciato dell'Aurelia (S.S.1bis) con numerosi tratti in galleria.



*Cella 99 – Ampie aree pianeggianti coltivate a ortaggi in prossimità della località Pantano in corrispondenza dell'innesto sull'Aurelia, visibile sullo sfondo. Il paesaggio è caratterizzato da ampie superfici agricole tendenzialmente monotone, prive o con scarsa presenza di elementi caratterizzanti quali ad esempio siepi o alberi sparsi.
La linea rossa tratteggiata indica approssimativamente il tracciato stradale ipotizzato.*

Attraversa aree agricole di pregio costituite dagli uliveti di Monte Romano, spesso associati a colture annuali (frumento e altri cereali) e facenti parte delle proprietà agrarie dell'Università Agraria di Monte Romano; attraversa il bosco di latifoglie denominato "Macchia della Turchina" interessante in quanto costituita da una cerreta collinare (bosco di querce con dominanza di *Quercus cerris*) isolata all'interno di un contesto prevalentemente agricolo e importante elemento di connessione ecologica tra i Monti della Tolfa e le aree boscate poste più a nord; attraversa l'area e il Parco archeologico di Tarquinia; attraversa contesti collinari con problemi di natura geologica e morfologie paesaggisticamente rilevanti; attraversa zone in vincolo idrogeologico; ricade all'interno della ZPS Comprensorio Tolfetano-Cerite-Manziate.

I macro paesaggi interessati sono quelli di Poggio Ficonaccia, Macchia della Turchina, Monte Riccio, Poggio Capanna e Valle Ranchese.



Cella 32 – Passaggio del Tracciato VIOLA in corrispondenza della Macchia della Turchina, l'unica area boscata di notevole estensione presente nell'area di studio. Il punto di osservazione sopra un altopiano offre ampie vedute sia in direzione sud che in direzione nord (come in questo caso) verso il centro abitato di Monte Romano visibile sullo sfondo. Il Tracciato VIOLA passerà a nord dell'abitato attraversando estese superfici di uliveto.

Può essere considerato il tracciato con le maggiori criticità specialmente a causa del

passaggio all'interno dell'unica area boscata significativa presente nell'area di studio e per l'interferenza con le aree archeologiche di Tarquinia.

Soluzione BLU

Attraversa aree agricole di pregio (aziende agricole ad orientamento biologico, aziende con produzioni cerealicole di nicchia, colture specializzate e policolture ulivo – cereali – orticole, aree pascolive a sud dell'abitato di Monte Romano in gestione all'Università Agraria di Monte Romano); attraversa aree collinari paesaggisticamente rilevanti per morfologia dei rilievi (calanchi e promontori collinari), equilibrio tra superfici coltivate e superfici naturali, disegno degli elementi del paesaggio quali i corsi d'acqua e vallecole umide; non attraversa aree boscate, anche se sfiora i soprassuoli della Macchia Turchina; attraversa zone in vincolo idrogeologico; ricade all'interno delle fasce PAI del fiume Mignone nel suo tratto terminale verso l'innesto con l'Aurelia; ricade all'interno della ZPS "Comprensorio Tolfetano-Cerite-Manziate".



Celle 38, 52 – Il Poggio della Rotonda come appare da ovest. Il Tracciato BLU attraversa la piana del Fosso Lavatore e prosegue verso Civitavecchia incuneandosi tra il Poggio della Rotonda e il Calistro affiancando la viabilità agro-silvo-pastorale esistente.

I macro paesaggi interessati sono quelli di Poggio Ficonaccia, Poggio della Rotonda, Poggio del Finocchio, Macchia della Turchina, Monte Riccio, Poggio Capanna e Valle Ranchese. Le maggiori criticità, derivano dal passaggio all'interno di un contesto collinare di elevato pregio sia da un punto di vista agricolo che paesaggistico. Il sistema collinare presente sul corridoio del tracciato si caratterizza infatti per un particolare disegno morfologico e per l'armonica composizione delle superfici coltivate. Dal punto di vista ambientale l'area risulta altrettanto pregevole in virtù del bassissimo grado di urbanizzazione e quindi parrebbe particolarmente critica l'alterazione provocata dal passaggio di un'arteria stradale di notevoli dimensioni.

Soluzione VERDE

Tracciato passante a sud dell'abitato di Monte Romano interessa l'avvallamento tra il Poggio della Rotonda e il Poggio del Finocchio, proseguendo poi in direzione sud-ovest lungo la valle del Mignone e parallelamente al corso d'acqua e all'esistente S.P.97, mantenendosi sul versante in destra orografica.

Il tracciato attraversa aree agricole, prevalentemente pascolive a sud dell'abitato di Monte Romano in gestione all'Università Agraria di Monte Romano e a vocazione cerealicola sui versanti collinari della valle del Mignone; non attraversa aree boscate; attraversa zone in vincolo idrogeologico; ricade all'interno delle fasce PAI del fiume Mignone nel suo tratto terminale verso l'innesto con l'Aurelia; ricade all'interno della ZPS "Comprensorio Tolfetano-Cerite-Manziate".



Cella 52 – Lungo la strada bianca che partendo dall'abitato di Monte Romano gira attorno al Poggio della Rotonda. Sullo sfondo le dolci colline del Calistro coltivate a cereali o prato.



Cella 38 – In direzione nord verso la piana del Fosso Lavatore.

I macro paesaggi interessati sono quelli di Poggio Ficonaccia, Poggio della Rotonda, Poggio del Finocchio, Piana del Mignone e lambisce la parte meridionale di Poggio Capanna e Valle Ranchese.

La traccia della strada prevista con la terza ipotesi taglia da nord a sud attraversando il fiume Mignone e va ad interessare anche il macropaesaggio delle Valli del Rio Melledra.

Sintesi quantitativa dei risultati

Le considerazioni descrittive relative agli impatti potenziali e presumibili sugli elementi di valenza paesaggistica, sono state sinteticamente espresse con una matrice.

Il dato, per quanto inevitabilmente soggettivo, viene supportato dalle valutazioni relative alla puntuale indagine territoriale sul campo da cui derivano i dati riportati nella relazione paesaggistica (elaborato LO402D_P1301_T00_IA60_AMB_RE01A) e relativi allegati.

Elementi di valenza paesaggistica	Tracciato VIOLA	Tracciato BLU	Tracciato ROSSO	Tracciato VERDE		
				Prima ipotesi	Seconda ipotesi	Terza ipotesi
Aree boscate	5	4	2	2	2	4
Aree agricole	4	4	3	3	3	3
Aree agricole di pregio	4	5	2	2	2	2
Aree di interesse archeologico	5	3	1	1	1	4
Zone di Protezione Speciale	5	5	5	5	5	5
Siti di Importanza Comunitaria	0	0	1	1	1	5
Morfologia complessa	4	5	2	3	3	3
Elementi morfologici di rilievo	5	5	2	3	3	3
Vincolo idrogeologico	4	4	3	3	3	3
Fasce PAI	0	0	4	4	0	4
Contesti paesistici rilevanti	4	5	3	3	3	3
Punti panoramici	4	5	3	3	3	3
Interferenza socio-economica sulle attività agricole	4	5	3	2	2	2
Alterazione a scala di macropaesaggio	4	4	3	3	3	3,5

Legenda degli impatti sul paesaggio

	0 – Impatto assente
	1 – Impatto molto basso
	2 – Impatto basso
	3 – Impatto medio
	4 – Impatto alto
	5 – Impatto molto alto

5.5.1 Vincoli

Nella valutazione ed elaborazione cartografica dei vincoli insistenti sull'area si sono indagati questi aspetti:

- Il sistema delle acque
- Gli ambiti di specifica tutela (boschi, dossi, bonifiche...)
- I vincoli storici
- Gli insediamenti storici
- Gli elementi di interesse storico e testimoniale
- Le aree di valorizzazione naturalistica (SIC, ZPS...)
- Gli elementi della rete ecologica

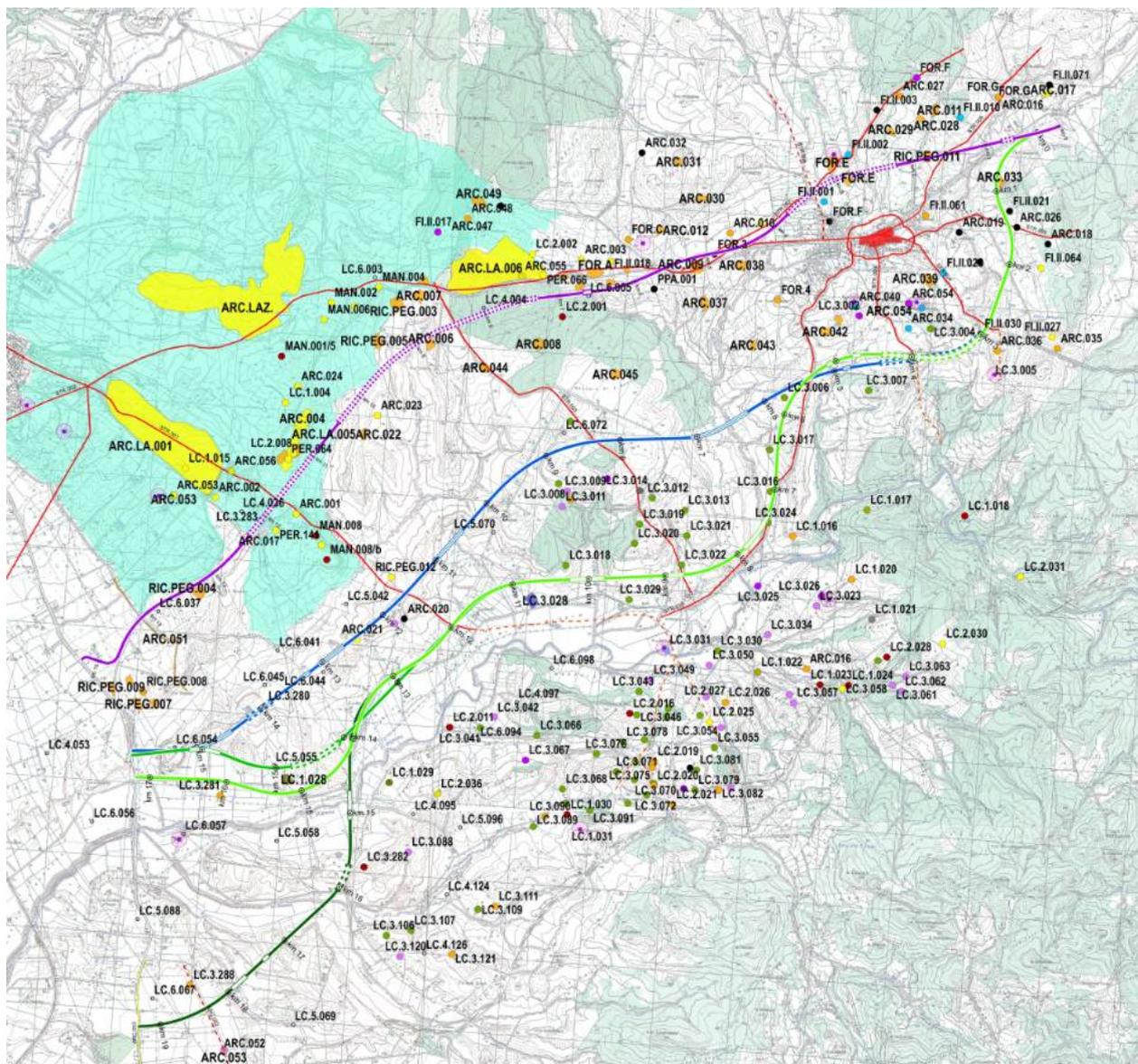
Per la grande valenza naturalistica dell'area all'interno della stessa sono presenti alcune aree appartenenti alla Rete Natura 2000 secondo la Direttiva europea "Habitat" n° 43/1992/CEE - "Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche" (SIC) e secondo la Direttiva europea "Uccelli" n° 79/409/CEE - "Conservazione degli uccelli selvatici e del loro habitat) (ZPS) :

- SIC IT6010028 Necropoli di Tarquinia
- SIC IT6010035 Fiume Mignone (basso corso)
- SIC IT6010039 Acropoli di Tarquinia
- ZPS IT6030005 Comprensorio Tolfetano-Cerite-Manziate

I SIC sono i Siti d'Importanza Comunitaria che presentano caratteristiche riconosciute come da salvaguardare; le ZPS sono Zone di Protezione Speciale legate alla presenza di avifauna stabile o migratoria.

La ZPS presente nell'area comprende l'intero ambito d'indagine estendendosi dai limitrofi Monti della Tolfa. La zona nel complesso, a partire da questi rilievi, presenta numerose specie avicole di grande interesse.

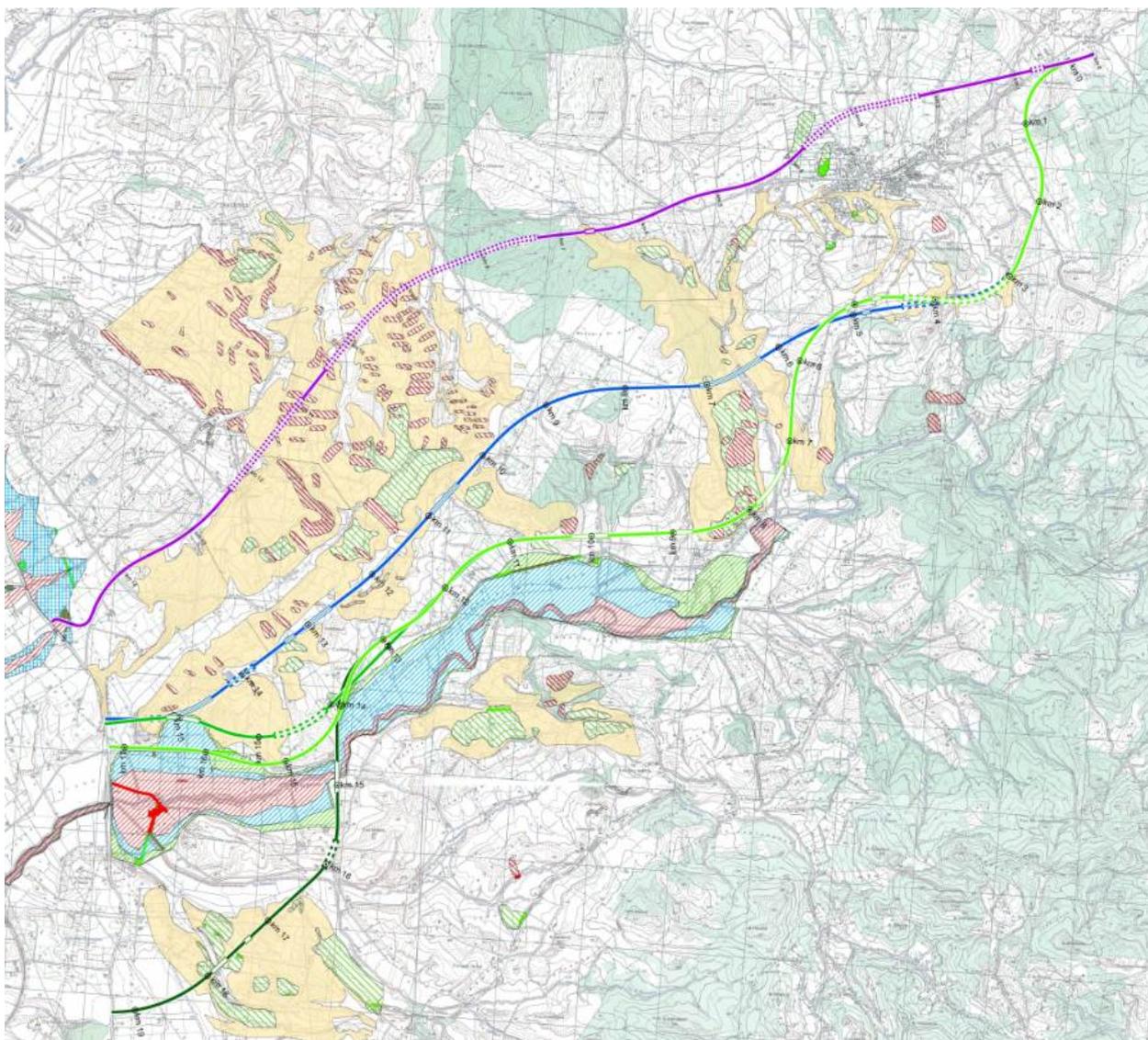
Per quanto riguarda i SIC della necropoli e dell'acropoli di Tarquinia non vengono interessati dal tracciato preferenziale; il SIC del Fiume Mignone non viene direttamente interferito ma si colloca nelle vicinanze dell'intervento.



Carta dei vincoli e dei condizionamenti – PTPR e Archeologia

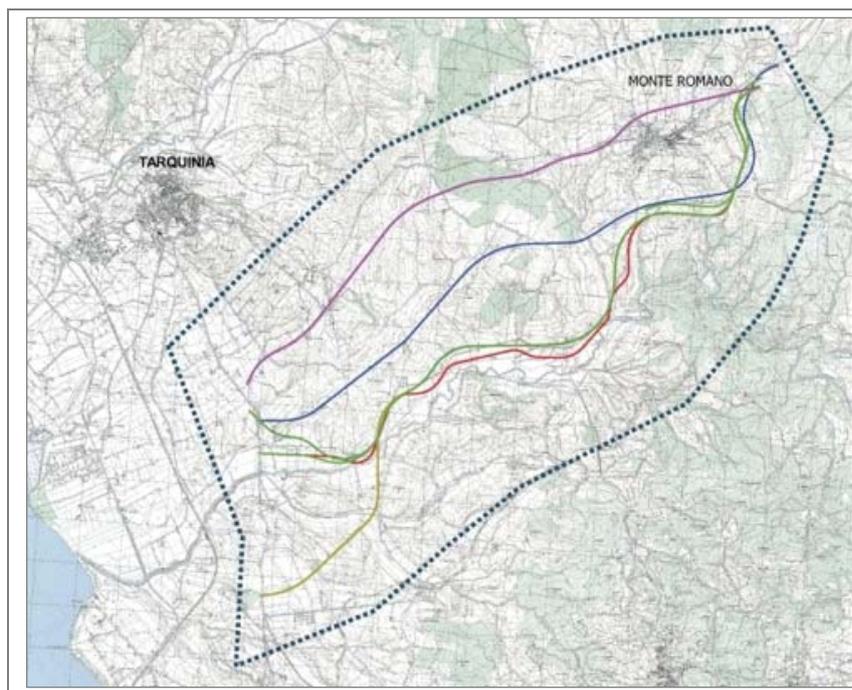
Nell'ambito analizzato sono inoltre presenti diverse aree sottoposte a vincolo archeologico; tali aree sono perlopiù localizzate nelle vicinanze di Tarquinia. Sono inoltre presenti un'antica viabilità interrata nei pressi di Monte Romano e il sito del Ponte Bernascone localizzato a 4700 m a Sud del km 11 della SS1bis diretta a Monte Romano, all'estremità occidentale di un meandro del Mignone. Inoltre sono presenti numerose aree di frammenti fittili sporadici non di pregio.

Riguardo il sistema delle acque, nell'area è presente un esteso reticolo idrografico al quale è stata data molta attenzione nel corso della progettazione per tutelarne le connessioni ecologiche e la qualità e la portata delle acque.



Carta dei vincoli e dei condizionamenti – PAI

Alla luce dell'analisi effettuata, è stata redatta una specifica Relazione Paesaggistica, come definito al DPCM 12/12/2005, che prevede la verifica della compatibilità fra bene paesaggistico tutelato e intervento di progetto.



Corografia delle ipotesi progettuali dello studio Archeologico

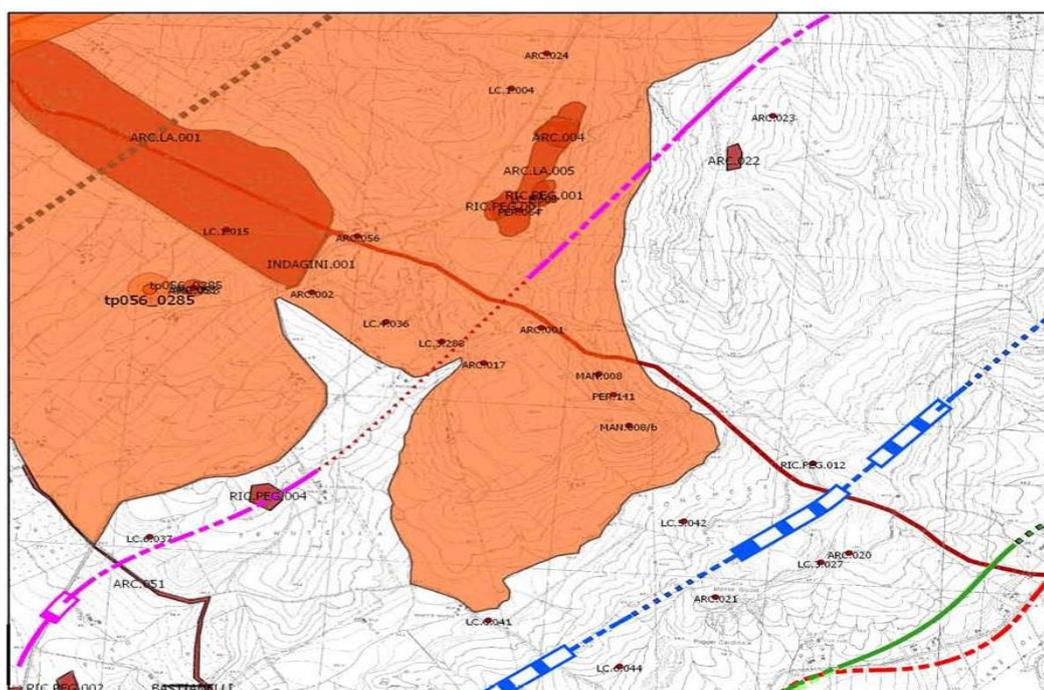
L'area ha come limite due siti di notevole interesse storico e archeologico, a nord l'abitato e le Necropoli di Tarquinia, a sud l'abitato medievale di Cencelle e all'interno presenta una distribuzione uniforme delle evidenze archeologiche. Il censimento dei dati archeologici noti, per lo più inerenti alle fasi precedenti quella medievale, effettuato su base bibliografica e sui documenti di archivio, ha permesso di individuare circa 300 siti.

Al fine di avere un quadro complessivo dello stato dei vincoli nell'area in oggetto sono stati censiti, presso l'Archivio documentale della Soprintendenza per i Beni archeologici dell'Etruria Meridionale, tutti i vincoli disposti per decreto legislativo ai sensi della legge di tutela del patrimonio per poi integrare, successivamente, le informazioni contenute nel PTPR.

Dalle analisi effettuate è emerso che il PTPR rimane il documento principale di riferimento dell'area in oggetto, essendo confluiti al suo interno tutti i vincoli disposti per decreto legislativo.

L'analisi ha permesso di identificare tutte le aree di vincolo, tra cui in particolare, a nord dell'area di studio, il vincolo relativo alle necropoli di *Monterozzi*, *Pisciarello*, *Cavone*, *Poggio della Sorgente* e *Nasso* e a sud quello relativo all'abitato di *Cencelle*. Entrambi i vincoli sono caratterizzati da evidenze archeologiche di notevole interesse scientifico che conservano resti monumentali.

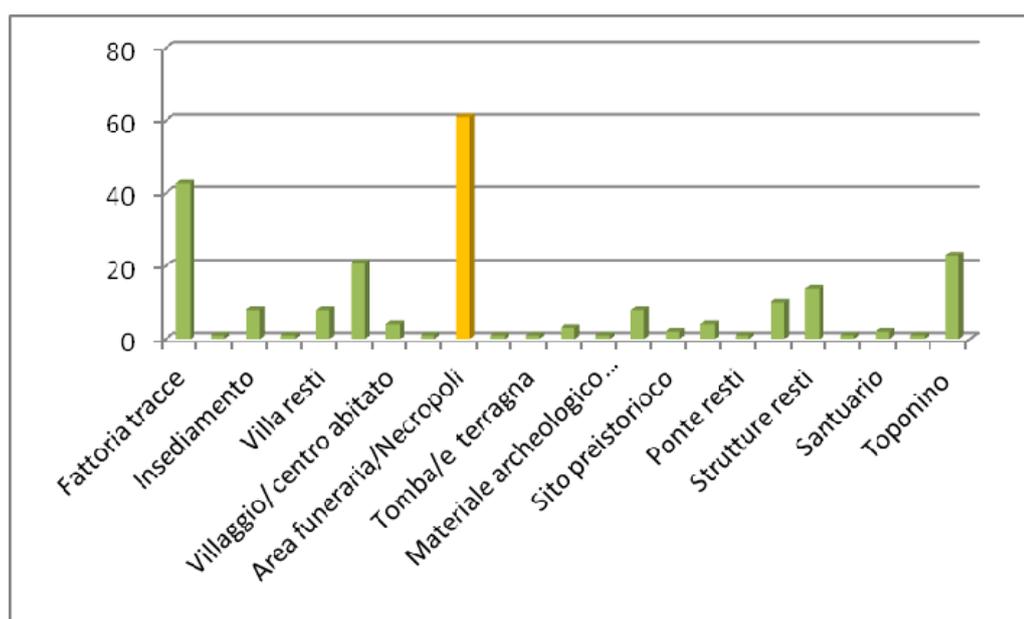
Nell'area a est di Monte Romano, punto nodale per la progettazione del completamento dell'itinerario Orte – Civitavecchia, è sottoposta a vincolo una fascia di rispetto che interessa un tracciato viario antico identificato come diverticolo della via Latina, che ricalca approssimativamente la viabilità attuale divergendone nel tratto dell'area vincolata verso sud-est. In diverse ricognizioni sono stati identificati alcuni tratti basolati del tracciato e in particolare in



PTPR, Interferenza dei tracciati con l'area di vincolo delle Necropoli

La raccolta delle varie presenze archeologiche, la loro localizzazione e qualificazione ha consentito di individuare le criticità associabili a ciascuna alternativa di progetto studiata in funzione del tipo di emergenza archeologica interferita.

Per una analisi dettagliata dell'approccio metodologico seguito e delle analisi sviluppate si rimanda alla relazione specialistica, mentre di seguito si riportano i principali aspetti emersi in riferimento ai vari tracciati considerati.



Rapporto tra tipologia delle evidenze

Soluzione VIOLA

Il tracciato nella zona a nord est di Monte Romano intercetta un'area in cui, per la presenza di aree di frammenti fittili e resti di alcune cisterne, è ampiamente documentato l'insediamento sparso e capillare che caratterizza la zona dall'età ellenistica fino alle soglie del tardo-antico³. Proseguendo verso ovest, superato il centro abitato, il tracciato lambisce a sud l'area interessata dai grandi sepolcreti etruschi⁴. Questa fascia, liminare all'area sottoposta a vincolo archeologico, è costellata da una lunga lista di attestazione di resti isolati e in taluni casi monumentali che sono la spia di una maggiore diffusione in ampiezza verso sud delle aree funerarie. Ad oggi si è ancora in attesa di indagini sistematiche in questa fascia che approfondiscano la natura dei rinvenimenti sporadici nella zona. Proseguendo in direzione sud-est, il tracciato si addentra nelle aree vincolate delle necropoli di Cavone e del Pisciarello⁵, intercettando le ampie aree di frammenti fittili rinvenute nelle più recenti ricognizioni. Il tracciato termina a ovest in corrispondenza dell'area dove nel marzo 1987 furono effettuati sondaggi esplorativi per conoscere l'estensione della ricchissima Necropoli Villanoviana di Taccone di Sopra⁶, ampiamente saccheggiata in precedenza dall'attività dei clandestini. Il tracciato prosegue sostanzialmente ripercorrendo lo stesso tracciato antico che dalla Civita di Tarquinia andava verso Blera intrecciandosi ad esso in due punti, in cui però non sono attestati resti monumentali.

Soluzione BLU

Il tracciato Blu, immediatamente a est del centro moderno di Monteromano, intercetta un'area interessata dalla presenza di strutture riferibili ad una villa⁷ di grandi dimensioni di cui non si conosce bene l'entità ma che a buon diritto si inserisce nel quadro delle ville romane che caratterizzano questo settore del comprensorio della Tarquinia antica. Altre presenze di questo tipo sono presenti nel tratto più a sud. Il percorso, come gli altri tracciati in progetto, intercetta in diversi punti tutta la viabilità antica in senso nord-sud e un tratto est-ovest della Via Latina sottoposto a vincolo. Procedendo oltre il Monte Riccio in direzione del Fosso Ranchese il tracciato si avvicina all'estremità meridionale delle aree funerarie sottoposte a vincolo, in una fascia in cui i rinvenimenti isolati, talvolta monumentali, destano il sospetto di una maggiore ampiezza delle stesse.

3 Carta delle evidenze archeologiche. MACRO SITO n.4. *Ville romane e cisterne.*

4 Carta delle evidenze archeologiche. MACRO SITO n.3. *Necropoli dei Poggi orientali.*

5 Carta delle evidenze archeologiche. MACRO SITO n.1. *Il colle del Pisciarello.*

6 Carta delle evidenze archeologiche. Sito ARC.051

7 Carta delle evidenze archeologiche. Sito FI.II.021

Soluzione VERDE

Il tracciato Verde nel tratto iniziale a nord-est del comune di Monteromano, aggirandolo a sud in direzione ovest, condivide le medesime criticità del tracciato blu e rosso, attraversando il tratto vincolato dell'antica viabilità Tarquinia-Blera⁸ e intercettando la parte terminale della porzione conosciuta della viabilità che dalla via appena citata si diramava in direzione sud.

Proseguendo verso sud il tracciato, parallelamente al Rosso, intreccia la sopracitata Via Latina e tutti gli insediamenti, dalle tracce più o meno labili, sorti tra questa e il fiume.

La variante *Verde_var1* e la *Verde_var2* condividono il percorso, come anche con il tracciato *Rosso_rev1*, fino ad intercettare il sito preistorico in località Nenfrara⁹.

La prima variante proseguirà senza incontrare ulteriori criticità, mentre la seconda termina esattamente nell'area dove le più recenti ricognizioni hanno documentato una forte concentrazione di frammenti fittili, in posizione liminare alle vincolate aree funerarie, pertinenti con molta probabilità alle necropoli che dovevano estendersi oltre i limiti finora noti¹⁰.

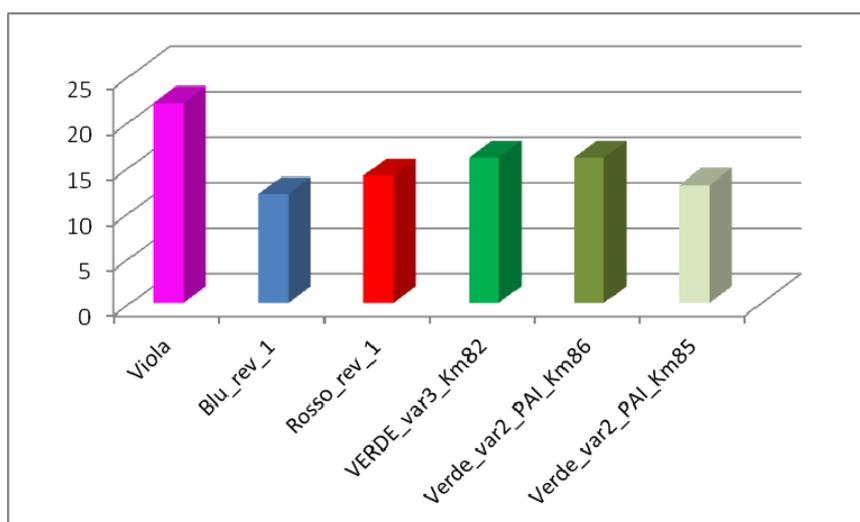


Grafico riassuntivo delle interferenze per ciascun tracciato preliminare alla presentazione dei dati per ciascuna ipotesi. Da notare che il grafico è realizzato sulla sola base quantitativa delle interferenze e non sulla tipologia di siti e tracciati.

Il Verde Var1 e il Blu risultano i tracciati di minor interferenza.

8 Carta delle evidenze archeologiche. Sito STR.005

9 Carta delle evidenze archeologiche. Sito LC.1.028

10 Carta delle evidenze archeologiche. Sito RIC.PEG.002-007-008-009-010

6 Il confronto tra le alternative ed individuazione del corridoio ottimo

6.1 La metodologia utilizzata per il confronto – Analisi multicriteri

Al fine di individuare il corridoio preferenziale su cui sviluppare il progetto preliminare dell'opera, le varie alternative sono state messe a confronto avvalendosi dell'analisi multicriteri.

In particolare, per poter procedere alla valutazione delle alternative di corridoio in maniera esaustiva e oggettiva, e nello stesso tempo offrire ai decisori giudizi completi e concreti, nonché ottenere risposte rapide ed ugualmente efficaci circa la formulazione di nuove ipotesi, il Servizio Pianificazione Trasportistica di ANAS si è dotata di un sistema di supporto alle decisioni (DSS) utilizzando un ArcGIS Server e un Geodatabase particolarmente evoluto.

La metodologia di lavoro adottata comprende, in affiancamento al GIS, un modulo di analisi multicriteri, per la valutazione dei corridoi, ed un software stradale, per caratterizzare in modo appropriato, le soluzioni alternative da porre in valutazione.

Nella fattispecie di questo progetto, il primo passo è stato quello di delimitare l'area in cui ricercare e sviluppare le alternative progettuali (area o fuso di studio). In base a considerazioni di tipo geografico-territoriali, vincoli fisici, analisi trasportistiche, sono stati stabiliti i limiti territoriali oltre i quali l'opera perderebbe la sua efficacia.

Definito il fuso di studio si è proceduto con la ricerca e l'acquisizione dei dati di base. Quest'operazione ha comportato la raccolta di tutto il materiale territoriale, cartografico, geologico, idrogeologico, archeologico, pianificatorio, ambientale etc. Il materiale acquisito, controllato, normalizzato, catalogato è stato inserito in un geodatabase.

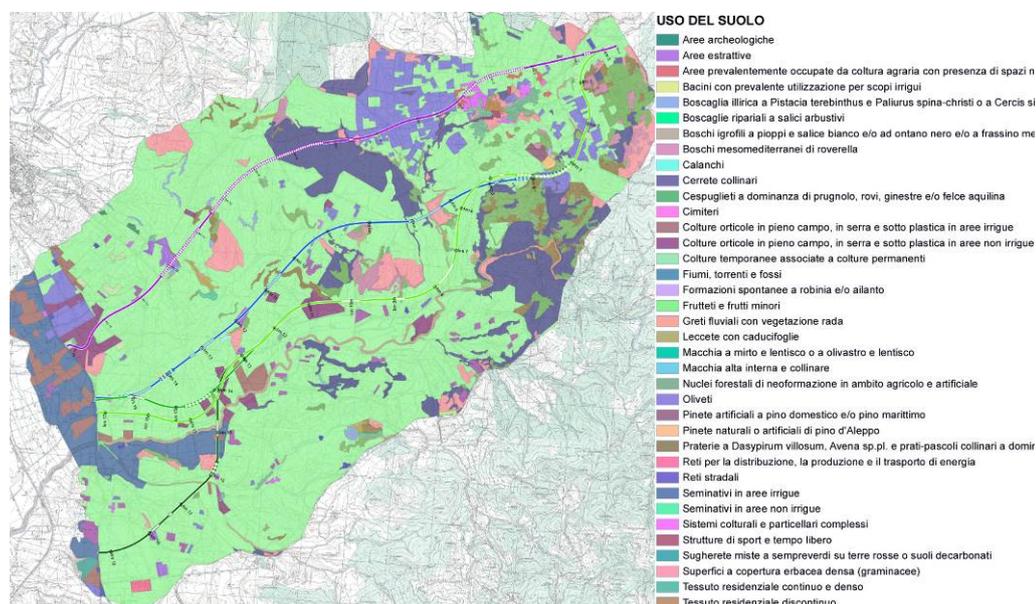
Per facilitare le operazioni di archiviazione, sovrapposizione, interrogazione ed estrazione dei dati sono state redatte delle Linee Guida con semplici e specifiche istruzioni per la standardizzazione dei nomi, dei formati, dei campi e dei contenuti a seconda del tipo di dato.

Ogni specialista ha contribuito, per quanto di competenza, alla raccolta dei dati di base e all'implementazione del geodatabase con i risultati delle proprie carte tematiche, redatte sulla scorta dei dati di base, di sopralluoghi e analisi storiche.

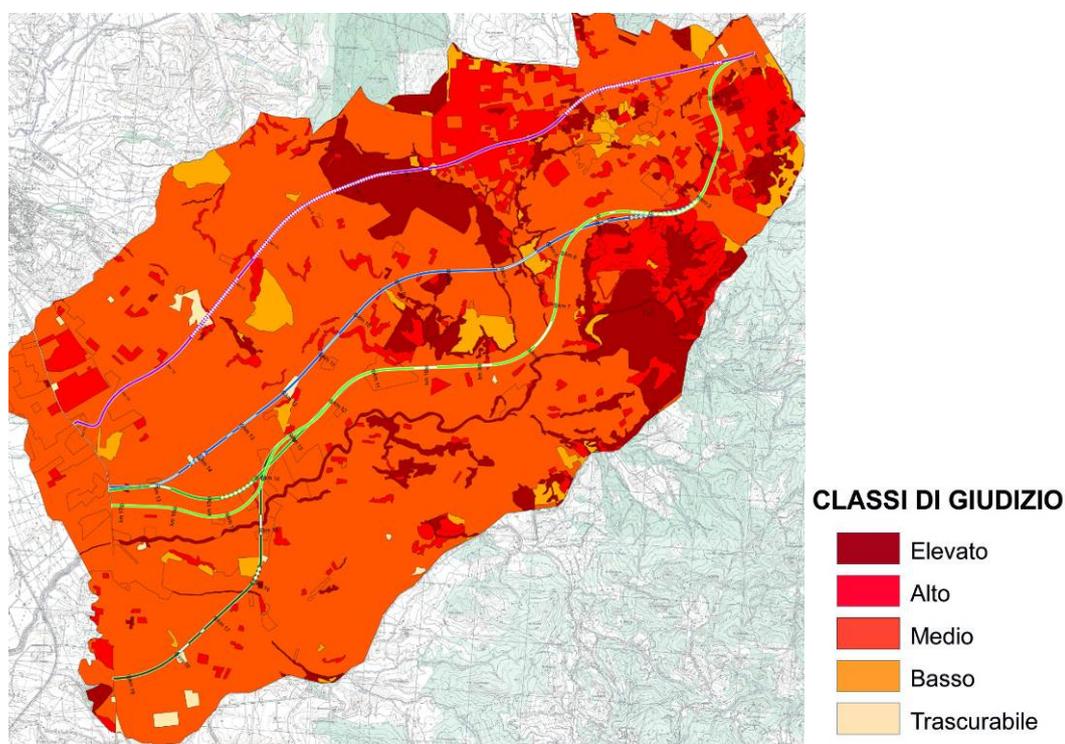
Dalla redazione delle carte tematiche si è passati alla redazione delle carte di valore (carte di giudizio). Stabilita una scala di livelli di criticità/opportunità, da trascurabile ad elevato, si è associato ad ogni elemento della carta tematica il livello di valutazione che rappresenta il giudizio associato al tracciato qualora intersechi quella particolare porzione di territorio.

In tal modo si sono ottenute mappe territoriali in scala cromatica che visualizzano in maniera diretta le aree in cui la collocazione del tracciato appare favorevole o sfavorevole.

Ad esempio nella carta tematica di "Uso del Suolo" i molteplici elementi che si leggono in dettaglio nella cartografia vengono pesati e rappresentati attraverso una scala gerarchica dalla quale si ottiene la corrispondente carta dei valori dell' "Uso del Suolo" (o carta di giudizio).



Carta Tematica di "Uso del Suolo"



Carta dei valori di "Uso del Suolo"

La redazione delle carte tematiche, che rappresentano specificità socio-culturali-ambientali del territorio in relazione alla realizzazione dell'opera, è direttamente collegata alla scelta degli indicatori (o criteri) con i quali valutare la bontà dell'opera mediante analisi multicriteri.

Fin dalle prime fasi l'attenzione del gruppo di lavoro è stata rivolta alla scelta degli indicatori da utilizzare per la quantificazione degli impatti. Fondamentale è la definizione di una struttura che raccoglie al proprio interno tutti gli indicatori e i pesi associati. La struttura ad albero degli indicatori utilizzata nella metodologia è costituita da tre livelli. Ogni livello è popolato da criteri confrontabili.

La tabella seguente mostra la struttura gerarchica dei criteri, indicatori e pesi utilizzata nell'analisi multicriteri:

Pesi Quadri	QUADRI	coeff.	COMPONENTI	coeff.	INDICATORI		
0,1	Quadro Programmatico	1	Pianificazione	0,33	PTPR A		
				0,33	PTPR B		
				0,33	Rete Natura 2000		
0,2	Quadro Progettuale	1	progettuale	0,5	Importo lavori		
				0,05	Espropri		
				0,1	Interferenze		
				0,1	cantieri		
				0,1	Complessità tecnica		
				0,15	Tempi di costruzione		
0,25	Quadro Ambientale	0,35	Sensibilità paesistica	0,25	Uso del suolo		
				0,25	Paesaggio		
				0,1	Morfologia prevalente		
				0,15	Varietà paesistica		
				0,1	Corsi d'acqua		
		0,15	Sistemi agrari				
		0,15	Naturalità	1	Naturalità		
		0,25	Atmosfera e Rumore	1	Atmosfera/Rumore		
		0,25	Bilancio Materie	0,6	fabbisogno/esubero rilevati/scavi	0,3	fabbisogno conglomerati
						0,1	esubero per rimodellamenti
0,7	Mappa del rischio						
0,25	VIAR	1	Unesco	0,3	Interferenza con Sito Unesco		
			0,7	VAN (valore attuale netto)			
0,2	ANALISI COSTI/BENEFICI	1	analisi costi benefici	0,3	SRIE (saggio di rendimento interno economico)		

Struttura della Multicriteri con indicazione dei pesi

Il processo di valutazione è proseguito attraverso il calcolo delle interferenze, e quindi degli impatti, per ciascuna alternativa, con gli elementi pesati rappresentanti l'indicatore.

Il risultato di questo procedimento è stato utilizzato ai fini dell'analisi multicriteri.

Per facilità di lettura si riporta l'elenco delle tavole delle carte tematiche e di valore utilizzate
Relazione Illustrativa

nell'Analisi Multicriteri.

Codice elaborato	Nome Elaborato
LO402D_P1301 T00_IA22_GEN_DG01A	Carta tematica dell'Uso del Suolo
LO402D_P1301 T00_IA22_GEN_DG02A	Carta dei valori dell'Uso del Suolo
LO402D_P1301 T00_IA22_GEN_DG03A	Carta tematica del Paesaggio
LO402D_P1301 T00_IA22_GEN_DG04A	Carta dei valori del Paesaggio
LO402D_P1301 T00_IA22_GEN_DG05A	Carta tematica della Morfologia Prevalente
LO402D_P1301 T00_IA22_GEN_DG06A	Carta dei valori della Morfologia Prevalente
LO402D_P1301 T00_IA22_GEN_DG07A	Carta tematica della Varietà Paesistica
LO402D_P1301 T00_IA22_GEN_DG08A	Carta dei valori della Varietà Paesistica
LO402D_P1301 T00_IA22_GEN_DG09A	Carta tematica dei Corsi d'Acqua
LO402D_P1301 T00_IA22_GEN_DG10A	Carta dei valori dei Corsi d'Acqua
LO402D_P1301 T00_IA22_GEN_DG11A	Carta tematica della Rete Natura 2000
LO402D_P1301 T00_IA22_GEN_DG12A	Carta dei valori della Rete Natura 2000
LO402D_P1301 T00_IA22_GEN_DG13A	Carta tematica dei Sistemi Agrari
LO402D_P1301 T00_IA22_GEN_DG14A	Carta dei valori dei Sistemi Agrari
LO402D_P1301 T00_IA22_GEN_DG15A	Carta tematica della Naturalità
LO402D_P1301 T00_IA22_GEN_DG16A	Carta dei valori della Naturalità
LO402D_P1301 T00_IA22_GEN_DG17A	Carta tematica del rischio archeologico assoluto
LO402D_P1301 T00_IA22_GEN_DG18A	Carta dei valori del rischio archeologico assoluto
LO402D_P1301 T00_IA22_GEN_DG19A	Carta dei valori dei Livelli di Rischio Grande Viabilità (PTPR-A)

Laddove non si avevano elementi tali da motivare la redazione di una carta tematica, e la sua relativa trasposizione in carta di valore (importo lavori, complessità tecnica ecc.) , è stata imposta una classificazione delle alternative rispetto all'indicatore in base o a dati provenienti da altre fonti non GIS (cad/excell) o in base alla sensibilità del team di progettazione.

Il calcolo degli impatti è avvenuto tramite la sovrapposizione di un buffer, o fascia, costruita lungo il tracciato sulle carte di valore. La sommatoria degli elementi delle carte di valore che risultano all'interno di tale fascia è il valore dell'impatto. Il buffer può essere di dimensioni variabili a seconda dell'indicatore ma costante dall'inizio alla fine.

Nell'operazione di valutazione si è inoltre tenuto conto della particolare situazione in cui si presenta il tracciato ovvero la sezione tipo adottata nel punto. Non è infatti irrilevante, ai fini della valutazione, considerare l'attraversamento di una porzione di territorio in rilevato piuttosto che in trincea, in viadotto o galleria.

Il sistema è in grado di leggere i dati del profilo longitudinale e della sezione tipo al variare della progressiva d'asse e di applicare quindi opportuni coefficienti riduttivi o amplificativi al valore dell'impatto derivante dalla carta di giudizio.

Per i dettagli relativi all'analisi multicriteri si rimanda alle relative relazioni:

- LO402D_P1301_T00_IA22_GEN_RE01A
- LO402D_P1301_T00_IA24_GEN_RE01A

7 Il tracciato selezionato

7.1 Premessa

Come evidenziato nei paragrafi precedenti, la progettazione preliminare della “tratta Monte Romano est - Civitavecchia” è stata condotta attraverso un processo iterativo, in cui le esigenze territoriali-ambientali sono state integrate con le esigenze tecnico-funzionali durante lo sviluppo dell'intero percorso progettuale.

Questo percorso progettuale ha avuto come duplice obiettivo quello di operare scelte efficaci e funzionali per le esigenze della nuova infrastruttura nonché scelte compatibili con gli obiettivi di tutela paesaggistico-ambientale ed archeologica.

Attraverso una costante collaborazione tra i diversi specialisti, le esigenze tecniche ed operative sono state infatti costantemente guidate e riviste alla luce delle sensibilità e criticità emerse nel corso degli studi generali e di settore del progetto preliminare e delle stesse indagini condotte a supporto del SIA.

7.2 Dal corridoio preferenziale dell'AMC al tracciato selezionato

Il processo iterativo che ha portato alla definizione del tracciato scelto si è articolato in successive revisioni plano-altimetriche, a partire dal corridoio preferenziale definito nell'analisi multicriteri.

Le revisioni di tracciato, analizzate e successivamente approvate dal gruppo di lavoro, sono state circa una decina. Ognuna di esse ha avuto origine da problematiche localizzate in aree specifiche del percorso oppure da motivazioni di inserimento paesaggistico o ambientale; spesso il passaggio da una revisione alla successiva, ha riguardato solo alcuni tratti in planimetria, altre volte, mantenendo l'andamento planimetrico, si è proceduto ad ipotizzare un diverso profilo altimetrico.

Con l'individuazione del corridoio prescelto scaturito dalla Multicriteri si è passati dalla prima fase di studio di area vasta, ad una seconda fase, in cui tutte le principali componenti, ambientale, paesaggistica, geotecnica, idraulica, archeologica etc.. sono state analizzate più approfonditamente in un ristretto fuso, di circa 250-500 metri, a cavallo del corridoio prescelto.

Le prime varianti d'asse hanno avuto origine da valutazioni geomorfologiche.

Infatti i risultati delle indagini geognostiche, hanno evidenziato una maggiore estensione dei versanti instabili rispetto alle carte del PAI. Anche gli studi di progetto, sull'adiacente lotto in

appalto, hanno indotto i geologi e i geotecnici ad una maggiore attenzione nella progettazione dell'asse, traducendosi questo in un allontanamento dalle aree a rischio e in una maggiore cautela nell'uso di paratie di contenimento lungo alcuni versanti.

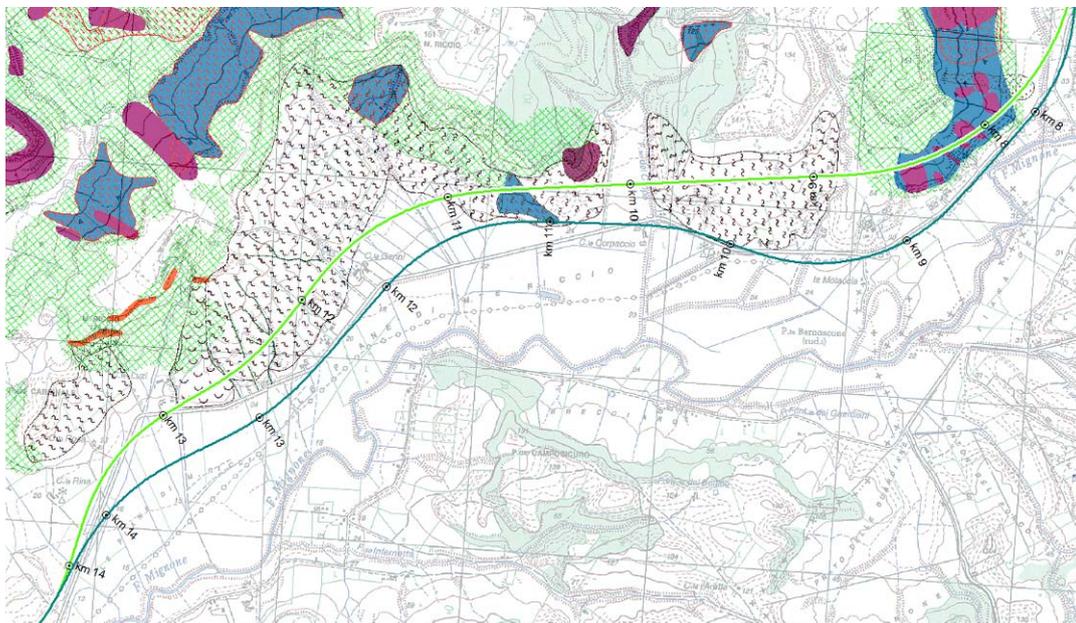


Figura 7. Esempio di variante d'asse determinata da valutazioni geomorfologiche

Nella precedente figura la revisione n. 3 del tracciato, che indicheremo semplicemente con “rev3” in verde chiaro, attraversa i pendii dei versanti in quota, ad una certa distanza dai fabbricati. Nella stessa figura si può apprezzare come la successiva proposta progettuale rev4, in verde scuro, definita a valle dei sopralluoghi e delle indagini geognostiche, è stata ipotizzata più in basso, evitando in tal modo le identificate nuove aree di possibile instabilità di versante, in affiancamento alla provinciale SP 97 di Montericchio.

Oltre alla definizione di una nuova carta geomorfologica, ha assunto fondamentale importanza, nella definizione del tracciato, la carta delle aree di esondazione perimetrata nello studio idrologico-idraulico sul Fiume Mignone, appositamente redatto per questo progetto.

La figura seguente mostra la sovrapposizione della carta geomorfologica e delle aree di esondazione (in azzurro). Si può notare come il tracciato sia marginale sia alle aree di esondazione che alle aree di possibile instabilità. Lo studio Idrologico idraulico condotto sul Fiume Mignone ha permesso di considerare valida l'alternativa d'asse all'interno dell'area di esondazione nell'ultimo tratto, dove la permeabilità del corpo stradale all'esondazione è garantita, oltre che dai Viadotti “Piana del Mignone” e “Forcone 2”, da una serie di tombini 2mx2m ad interasse di circa 230m.

Sul profilo longitudinale, nei tratti in cui il tracciato attraversa le aree di esondazione, è possibile verificare il franco, di oltre 1,00 m, tra la quota progetto e la quota di massima piena.

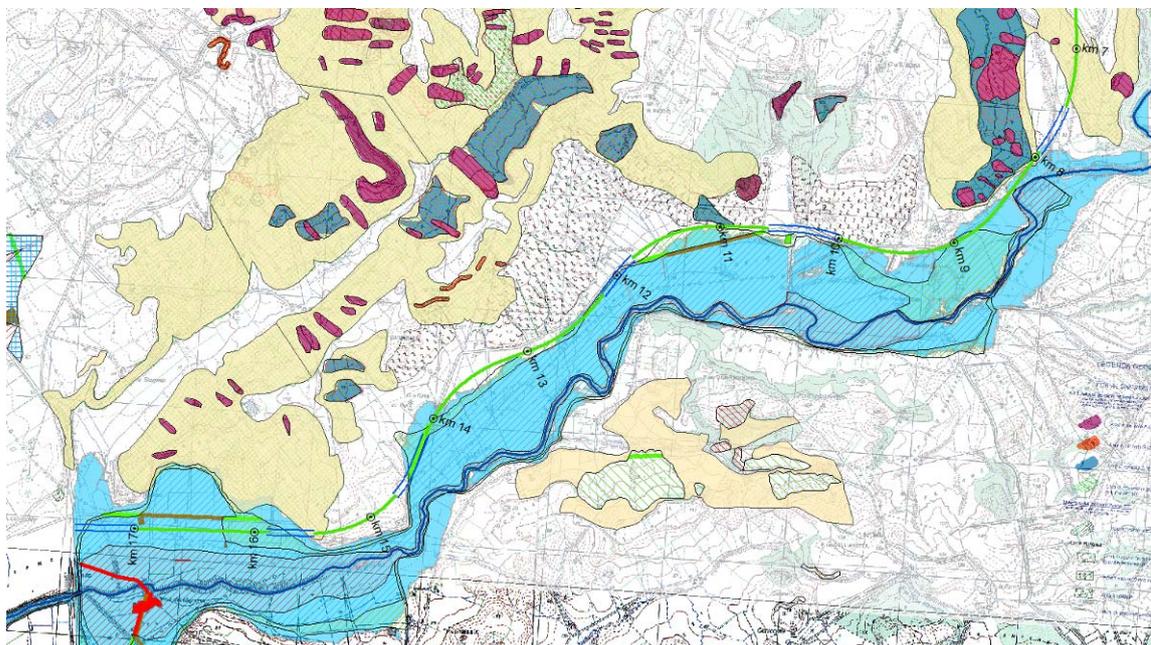


Figura 8. Le ipotesi di tracciato sulla Carta Geomorfologica e sulla Carta delle Aree di Esondazione

Nel corso degli studi una particolare attenzione è stata rivolta al tratto di 4 km compreso tra i km 3 e 7, tra “Poggio della Rotonda” e “Poggio del Finocchio”.

Prima di tutto, nel corso dei sopralluoghi, è stato ipotizzato un passaggio più esterno rispetto al Poggio della Rotonda, utilizzando un raccordo planimetrico minore e innalzando la livelletta. Ciò avrebbe permesso di ridurre notevolmente la galleria “Calistro”, con evidenti benefici economici, sia in fase di lavori che durante l’esercizio, per le ridotte operazioni di manutenzione.

L’ipotesi è nata dalla possibilità di avere, sul tracciato, un punto di visuale notevole (indicato in figura) rappresentato da uno scorcio tra due incisioni su un’ansa del Mignone posta a fondo valle. Sarebbe inoltre stato possibile avere lo stesso punto di visuale notevole su entrambe le carreggiate qualora fossero state sfalsate altimetricamente.

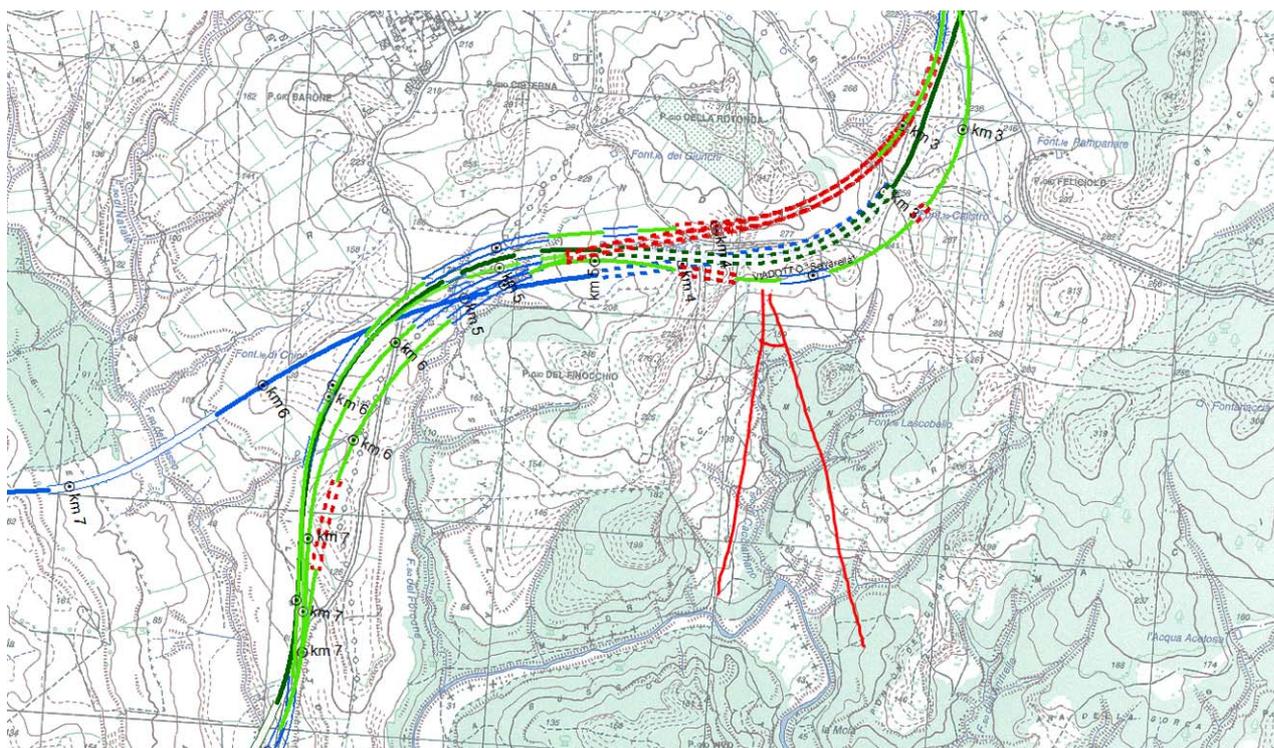


Figura 9 Le ipotesi di tracciato (rev 4-5-6-7) tra i km 4+000 e 7+000

Questa soluzione è stata però scartata dai geologi e dai geotecnici per la delicata conformazione dei versanti che avrebbe comportato un massiccio ricorso ad opere di contenimento.

Rispristinata la soluzione del passaggio in galleria, sono stati studiati gli imbocchi ed è stata ottimizzato il profilo longitudinale.

Diversi tentativi sono inoltre stati fatti per limitare l'utilizzo di muri o paratie nella discesa verso la Piana del Mignone; sono state anche ipotizzate carreggiate separate sfalsate e una diversa ubicazione delle pile e delle campate dei viadotti.

Anche nella parte finale sono state fatte più ipotesi di tracciato che hanno riguardato sia la geometria d'asse che la forma e l'ubicazione dello svincolo "Aurelia".

In questa zona si è dovuto integrare il progetto della Società Tirrenica in fase di costruzione con il nuovo svincolo, prestando attenzione a minimizzare gli interventi di spostamento delle interferenze. In zona sono presenti oltre a linee telefoniche ed elettriche di vario tipo anche reti di metanodotti SNAM e acquedotti in pressione ad uso irriguo.

La figura mostra la configurazione finale dello svincolo "Aurelia" e la rete di sottoservizi interferenti.

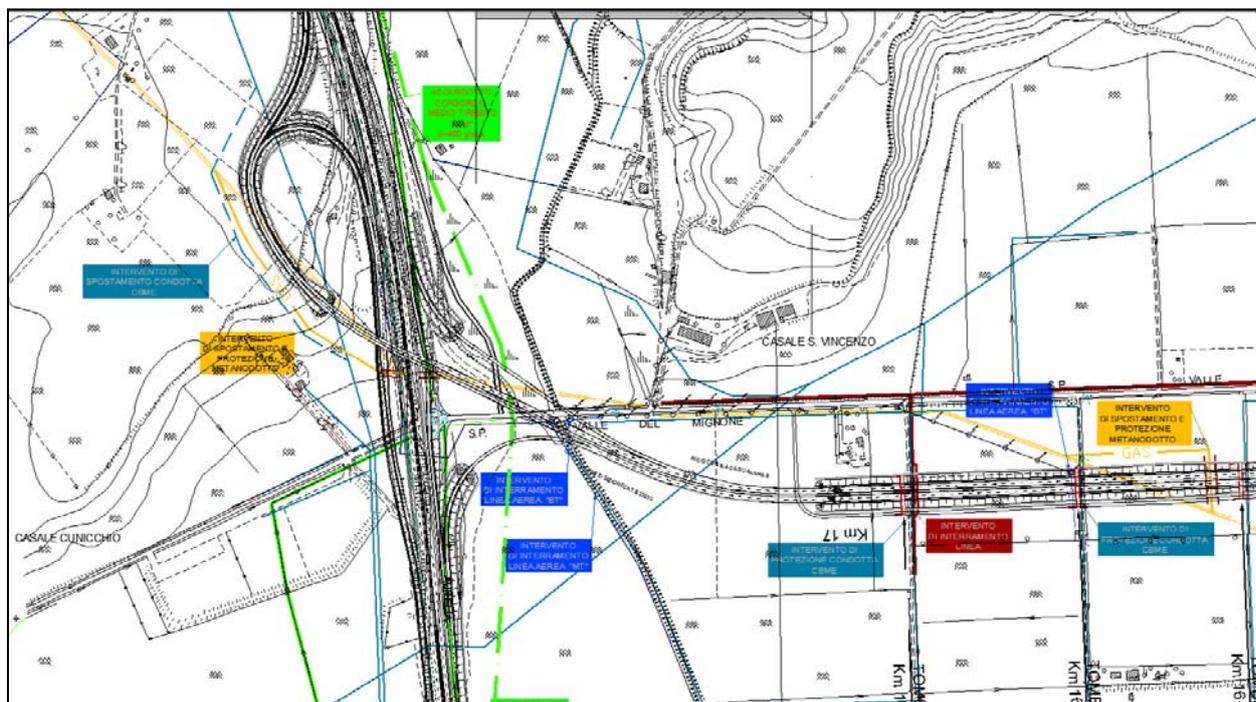


Figura 10

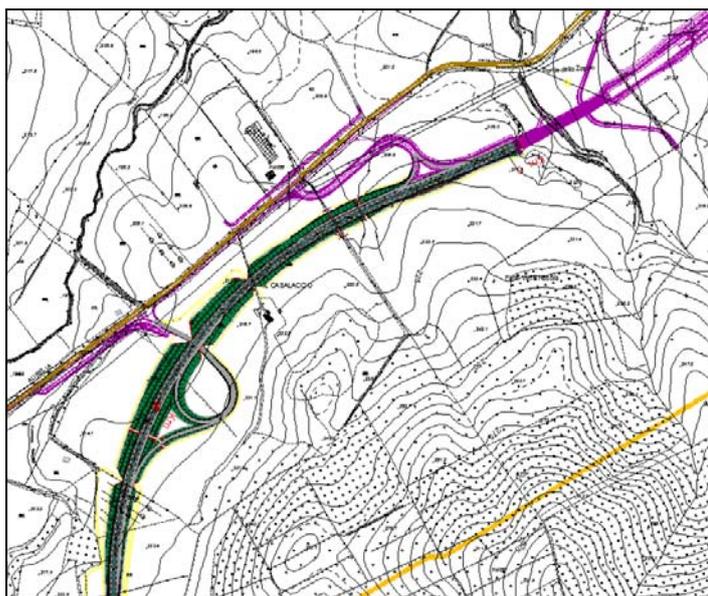
L'interferenza con il metanodotto SNAM non riguarda solo l'area dello svincolo "Aurelia", ma tutto il tracciato da Monte Romano in poi. In alcuni tratti, dove la sovrapposizione tra il progetto stradale e il metanodotto era più estesa, si è intervenuti con un spostamento dell'asse di circa 10-20 metri.

Partendo dal corridoio così definito, rev.8, è stato possibile passare allo studio puntuale del tracciato d'asse e alla redazione del progetto preliminare: rev.9.

7.3 Descrizione del tracciato selezionato (VERDE VAR 1)

Il progetto è la prosecuzione del lotto "Monte Romano-Cinelli" attualmente in fase di costruzione. Ha inizio a Est dell'abitato di Monte Romano, in località "il Casalaccio", dove è prevista la realizzazione di uno svincolo provvisorio sulla SS1 Bis. L'asse termina sull'autostrada tirrenica a nord del viadotto sul Fiume Mignone. La lunghezza dell'intervento è di circa 18 km a cui si aggiungono le rampe dello svincolo finale. Si passa ora alla descrizione dettagliata del tracciato.

L'asse di progetto ha inizio a valle della spalla sud del "Viadotto dello Zoppo", alla progr. 14+699 del lotto Monte Romano-Cinelli, su un raccordo planimetrico a curvatura costante; l'attestazione in rilevato, su un elemento a curvatura costante, rende semplice la prosecuzione della geometria d'asse. Il tracciato parte in rilevato mantenendo le rampe dello svincolo *Monte Romano* già realizzate in carreggiata sud.



Planimetria di progetto inizio intervento

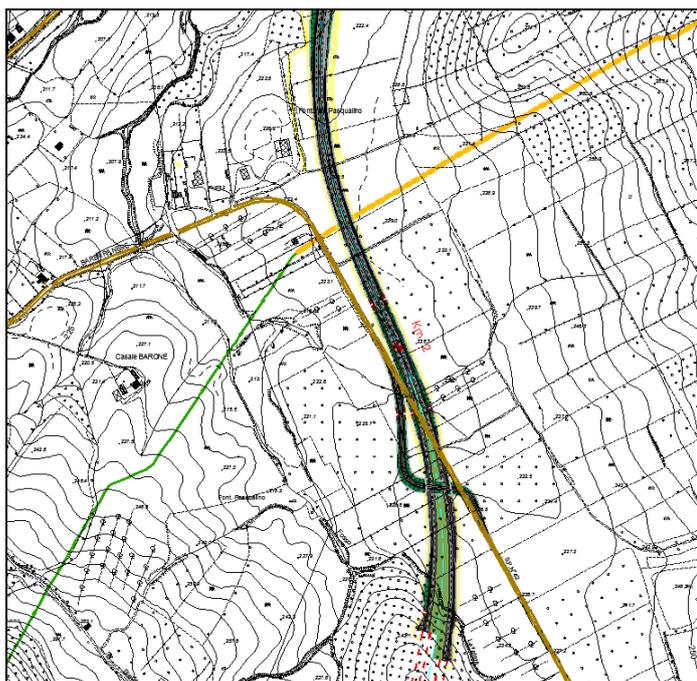
Anche l'altra rampa di svincolo, realizzata con il lotto adiacente, viene in gran parte riutilizzata, sia perché si mantiene il punto di attestazione sulla SS1 bis, sia perché la giacitura del nuovo asse si sovrappone alla rampa, che solo in parte dovrà essere demolita.

A causa della ridotta distanza tra l'asse di progetto e la SS1 bis non vi è spazio sufficiente per permettere un'opera di scavalco, per cui l'attraversamento avviene in sottovia, con un tombino scatolare. L'asse di progetto che si mantiene alto.

Il nuovo svincolo conserva inalterata la configurazione di innesto a raso sulla SS1 bis: corsia di accumulo centrale e posizione degli innesti a *T* delle rampe.

Già con la realizzazione del lotto Monte Romano-Cinelli, l'ANAS ha eseguito l'esproprio definitivo di tutta l'area interclusa tra le rampe di svincolo e la SS1 bis. Si tratta di una considerevole area di circa 0.4 ettari. Su tale area si prevede l'abbancamento di quota parte del materiale di scavo proveniente dalla galleria *Calistro* con ripristino del terreno vegetale e successivi interventi di mitigazione ambientale. Con questo rimodellamento sarà possibile addolcire la scarpata del rilevato che nella zona dello svincolo è alto fino a 6,00 m da piano campagna. In questo tratto sono presenti anche due fossi segnalati dalla componente ecosistemica del SIA (vedi elaborati dello Studio di Impatto Ambientale: ecosistemi). Le opere di salvaguardia di tali ecosistemi sono previste anche sotto la statale SS1 bis e al di là di essa.

Lungo tutto l'asse, in aree intercluse o reliquati, è prevista la sistemazione (abbancamento) di parte del materiale di scavo sia per la creazione di dune laterali, con funzione o meno di barriere antirumore, che per rimodellamenti.



Planimetria di progetto tra i km 1+000 e 2+500

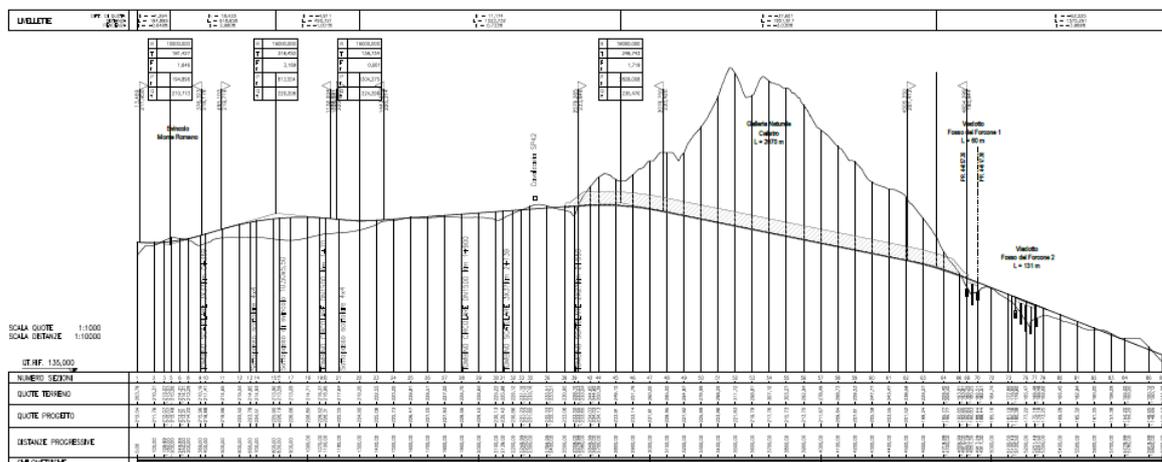
Dopo una prima clotoide di flesso l'asse si appoggia ad un cerchio di raggio $R=900m$ e ruota verso sud, fino ad affiancarsi ad alla provinciale SP42 che collega *Monte Romano* a *Blera*. L'asse continua per un breve tratto in affiancamento alla provinciale rimanendo a quota campagna. Con un raccordo planimetrico di raggio $R=1050m$, ruota verso destra, ai piedi del "Poggio della Rotonda". Le due carreggiate si allontanano per creare l'intercapedine necessaria alla realizzazione delle due canne della galleria "Calistro", di 2070m. Sin qui il paesaggio attraversato è caratterizzato da porzioni di seminativi non irrigui, uliveti e cespuglieti; per gli uliveti si prevede il censimento e il reimpianto.

In questo tratto, tra il km 1+000 e 2+500, si ha anche la sovrapposizione tra l'asse di progetto e la SP42 per Blera. Tale interferenza è risolta con una variante con cavalcavia sulla SP42.

Nello spazio intercluso tra le due carreggiate è prevista una duna centrale, da realizzare sempre con il materiale di scavo. La presenza della duna centrale permette di eliminare la barriera di sicurezza spartitraffico, con conseguente vantaggio economico, e impedisce l'abbagliamento dei guidatori dai fari dei veicoli che viaggiano in direzione opposta. La lunghezza di quest'intervento è di 500m.

Nello spazio della duna centrale è collocata la pila del cavalcavia di scavalco della SP42. Così posizionata la pila non può costituire alcun pericolo alla guida essendo protetta proprio dalla sagomatura del piano inclinato della duna che costituisce profilo redirettivo in caso di svio dei veicoli.

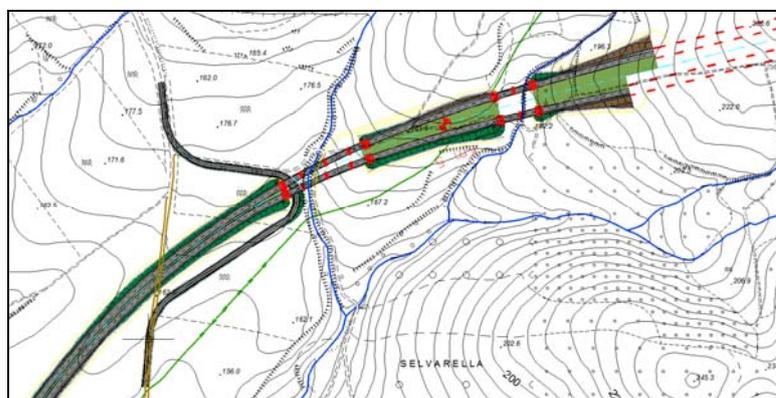
Per un migliore inserimento paesaggistico gli imbocchi delle due carreggiate della galleria *Calistro*, sono stati sfalsati di circa 50m. Per lo stesso motivo anche le mitigazioni sulle dune tra le due carreggiate, sono realizzate in maniera discontinua.



All'interno della galleria "*Calistro*", per limitare la produzione di fumi, la pendenza longitudinale della livelletta stradale è mantenuta al 2%, mentre per evitare impluvi all'interno della galleria, la pendenza agli imbocchi è impostata verso l'esterno.

Come previsto dalla normativa, all'interno della galleria, oltre agli impianti di illuminazione, ventilazione e sicurezza, oltre alle piazzole di sosta sono previsti by-pass pedonali e carrabili.

Superata la galleria "*Calistro*" l'asse aumenta la sua pendenza a -4%, prosegue costeggiando il fianco ovest di "*Poggio del Finocchio*", attraversando superfici di seminativo non irriguo. Con due viadotti "*Forcone 1*" e "*Forcone 2*" supera due depressioni occupate dal "*Fosso del Forcone*", da un suo affluente e dal metanodotto della SNAM. In prossimità del viadotto "*Forcone 2*" al km 5+250, è stata individuato un biotopo da salvaguardare (vedi SIA: ecosistemi).

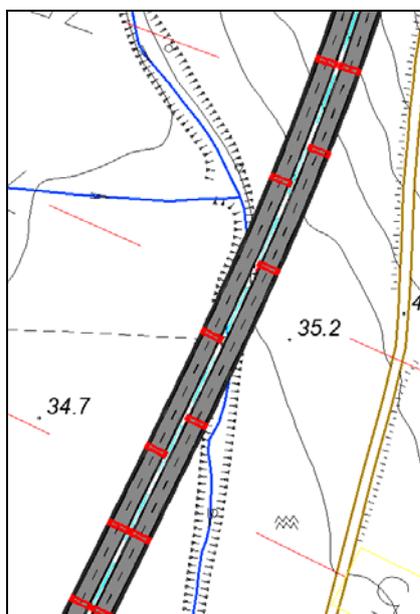


Planimetria di progetto tra i km 4+500 e 5+500

Sempre in quest'area, per ripristinare la viabilità interferita, si realizza un by-pass sulla provinciale SP97 di Montericcio, sotto al Viadotto Forcone 2.

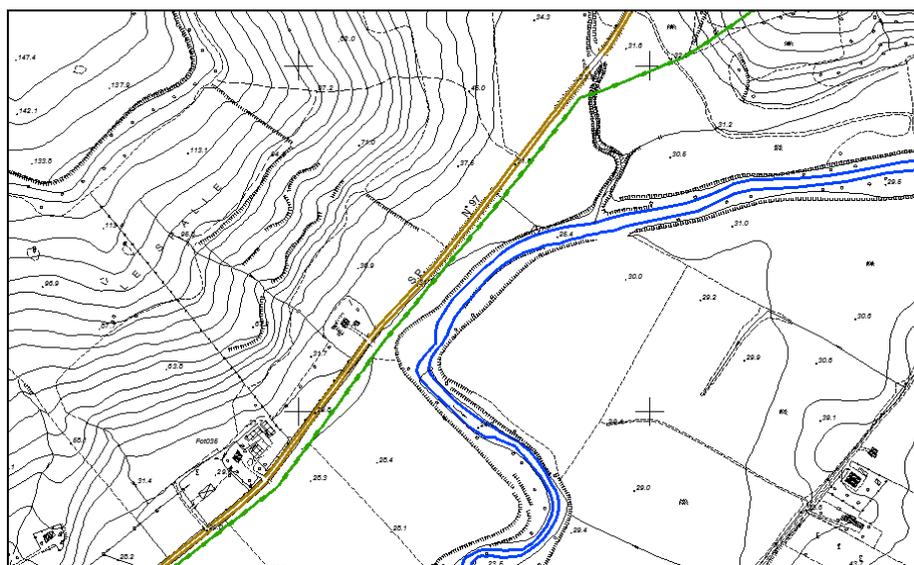
Proseguendo verso Civitavecchia l'asse aumenta ancora la propria pendenza longitudinale fino al 6% (massimo da normativa). Costeggia, in località "il morto", il fianco ovest di un'altra piccola collina, di fronte al "Fosso del Nasso", fino alla Valle del Mignone in località "Piana del Vescovo". In questo tratto, sono presenti due viadotti importanti: il viadotto "Selvarella" di 385 m e il Viadotto "Fosso del Nasso" di 1120 m.

Sul viadotto del Nasso, tenuto conto della sovrapposizione tra fosso e tracciato, al fine di non interferire con il sottostante ecosistema del fosso del Nasso, è stata impiegata una campata di 80m con un posizionamento sfalsato delle pile tra le due carreggiate. Nel video allegato al progetto, poiché la camera da presa si pone in asse al letto del fosso, passando al disotto del Viadotto, si ha modo di valutare la ridotta interferenza dell'opera con l'ecosistema del fosso.



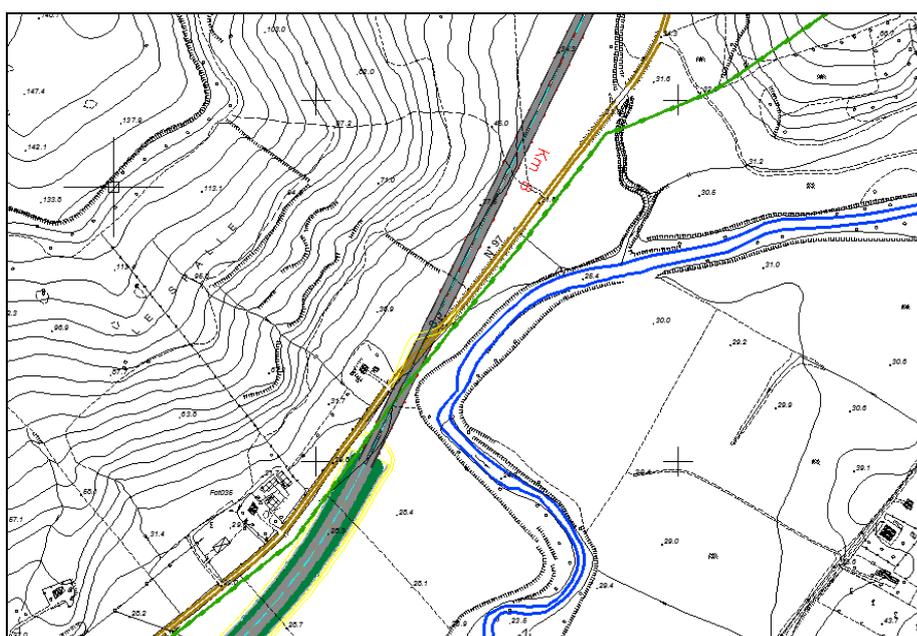
*Viadotto Fosso del Nasso: Campate da 80m
per salvaguardare l'ecosistema del Fosso del Nasso*

Nel tratto che segue, all'altezza del km 8+300, si incontra la maggiore criticità del tracciato: il passaggio obbligato tra l'ansa del Fiume Mignone e la collina prospiciente a rischio instabilità di versante (vedi carta geomorfologica). Tra l'ansa del Mignone e il prospiciente versante, sono presenti un fabbricato rurale, il metanodotto della SNAM, indicato in verde, e la parte terminale della SP97, almeno per quanto riguarda il tratto asfaltato, poiché poi, proseguendo verso Monte Romano, superato il fosso del Nasso, si trasforma in strada bianca.



Rilievo dello stato attuale

Come si vede dalle due immagini riportate, di rilievo e di progetto, nella striscia di terra di 70 m tra il fabbricato e l'ansa del Mignone si inserisce il tracciato, che, per limitare i problemi idraulici e l'interferenza con viabilità e metanodotto è stato progettato in viadotto.



Planimetria di progetto km 8+500

Per le pile e le fondazioni prospicienti il Mignone, è prevista una protezione contro il rischio idraulico. A maggior cautela anche l'estremità del rilevato dalla parte del Fiume è protetta con gabbioni.

L'interferenza con il metanodotto è già stata studiata con i tecnici della SNAM che sulla base delle planimetrie di progetto ricevute, hanno predisposto le varianti progettuali e formulato una stima

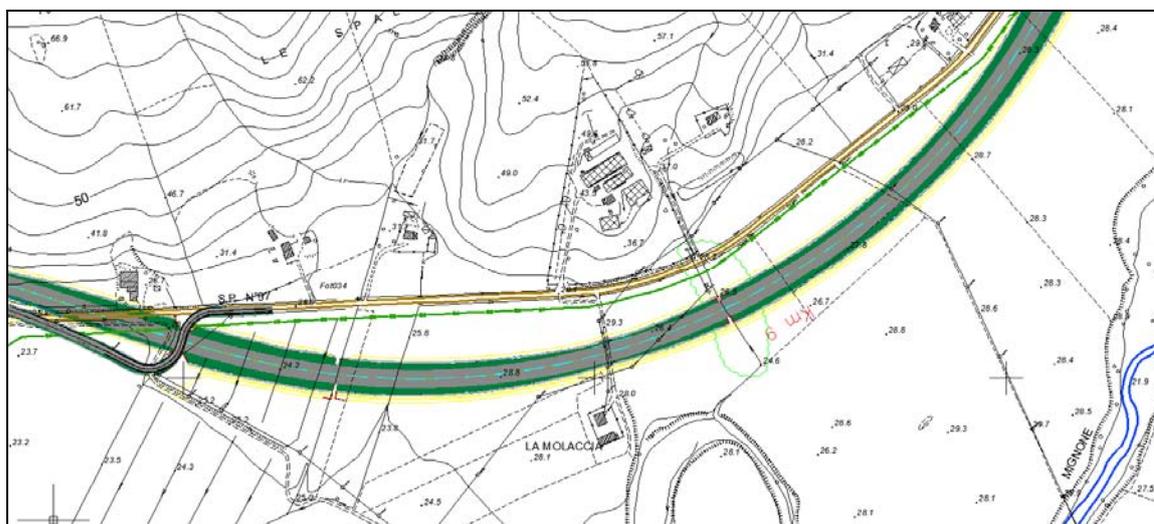
economica per tutti i punti di interferenza.

Sulla provinciale SP97 è prevista la realizzazione di una piccola variante che sottopassa una delle campate del Viadotto e si porta dalla parte opposta.

Per quanto riguarda mitigazioni e compensazioni tutta l'area tra l'ansa del Mignone e la provinciale è sottoposta a rinaturalizzazione.

Per quanto riguarda l'altimetria la quota di progetto ad inizio intervento è pari a 212 m. In corrispondenza dell'imbocco della galleria *Calistro* sale fino alla quota massima di 234 m poi, si abbassa fino alla quota della piana del Mignone, a 28 m. In 6500m di si ha una perdita di quota di circa 200m con pendenze longitudinali variabili tra 2% e 6%. Da qui in poi il tracciato percorre la piana del Mignone in affiancamento alla provinciale esistente e la quota si mantiene costante fino a fine intervento.

Tra la progressiva 8+500 e 9+500 a fianco alla provinciale è presente il metanodotto. Per lasciare il dovuto franco, si è spostato il tracciato verso il vertice esterno impiegando a tale scopo il raccordo planimetrico di cerchio minimo in questo progetto, pari a 865m di raggio (sempre superiore al minimo normativo pari a 178m), e che permette la percorrenza alla velocità di progetto massima di 120 km/h con una pendenza trasversale intorno al 6%. L'assenza di altri ostacoli in zona permetterà anche, nelle successive fasi progettuali, di realizzare, senza difficoltà, il franco di visibilità nella curva sinistrorsa prima della barriera di sicurezza.



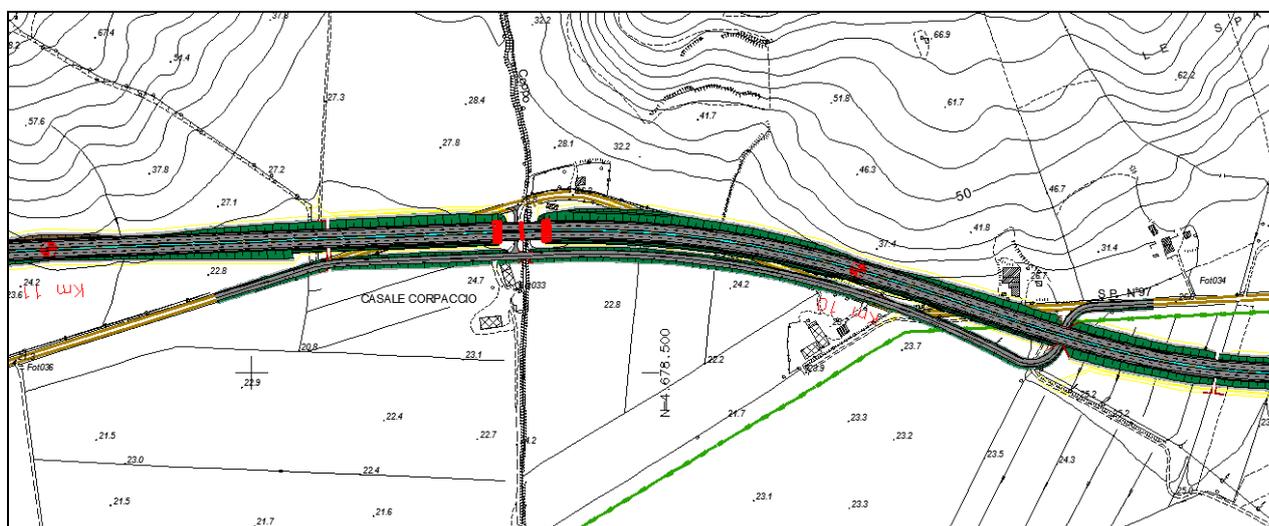
Planimetria di progetto tra i km 8+500 e 9+500

In questa tratta non si incontrano opere d'arte se si tralasciano i pochi tombini idraulici e il sottopasso per la variante della SP97 a progr. 9+740. La realizzazione di una strada poderale, posta ai piedi del rilevato in sinistra, garantisce l'accesso ai fondi. Dalla stessa si potrà anche

raggiungere l'area su cui sono presenti i resti del "Ponte Bernascone" oggetto di possibile valorizzazione archeologica.

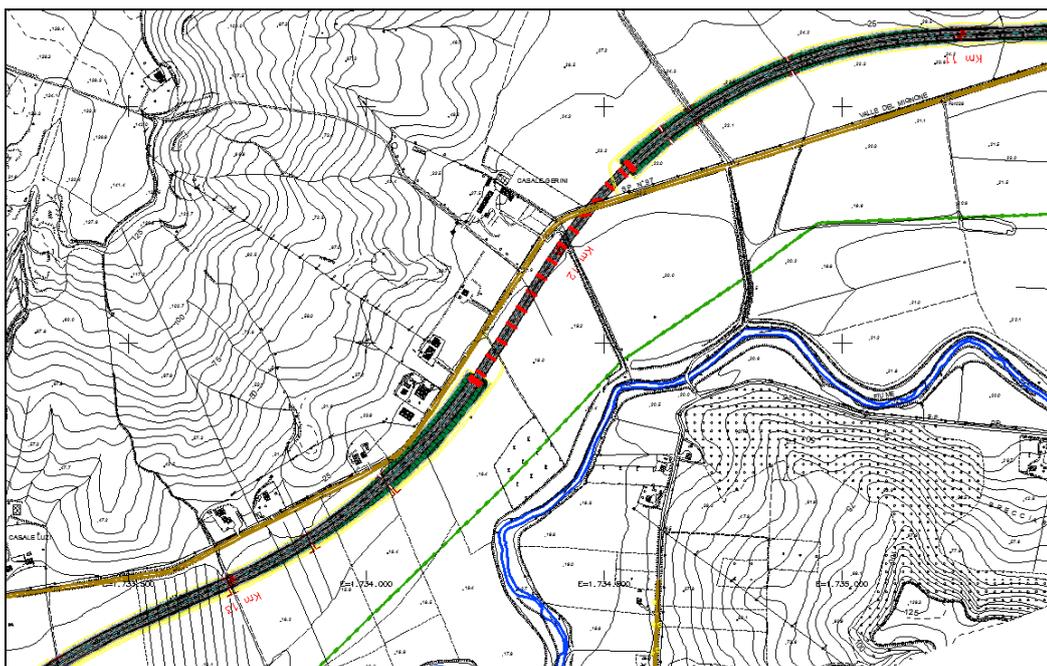
Tra la progressiva 9+500 e 10+500 l'asse interseca più volte la provinciale. Si è preferito ottimizzare il tracciato di progetto ed intervenire sulla provinciale con una variante di circa 1 km ed un sottopasso. Nella stessa tratta l'utilizzo della terra armata serve a contenere la scarpata di sinistra permettendo un più stretto affiancamento della variante e un minore ingombro per gli espropri.

Il piccolo Viadotto "Fosso del Coppo", (L=2x30m), consente all'infrastruttura di scavalcare il fosso, di salvaguardare le specie vegetali presenti e di garantire l'accesso alla proprietà e ai fondi rimasti interclusi.



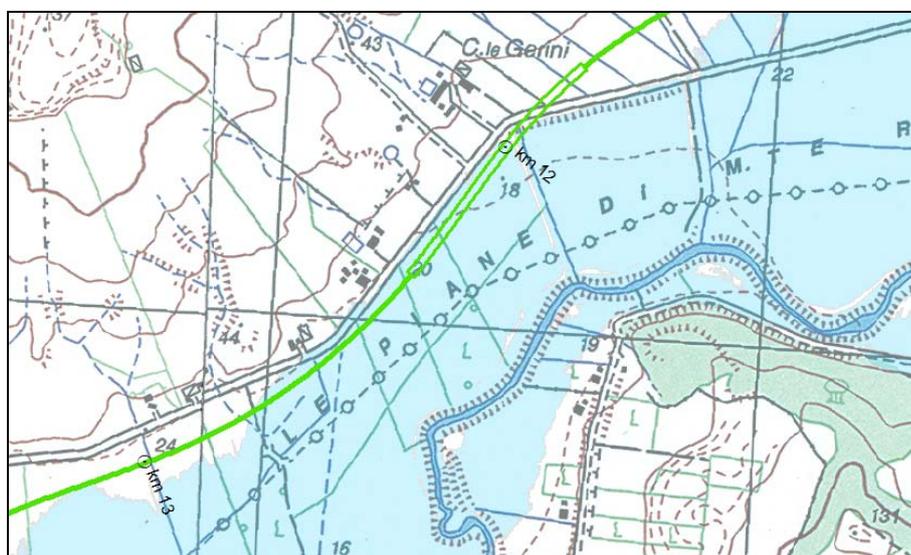
Planimetria di progetto tra i km 9+500 e 10+500

Da qui, fino al km 14+500 il tracciato continua a svilupparsi al lato della piana del Mignone, al piede dei versanti, oltre l'area di esondazione indicata dallo studio idrologico sul Fiume Mignone, e per quanto consentito dai vincoli della propria geometria d'asse, in affiancamento alla provinciale esistente. In questa zona è presente un'altra opera d'arte, si tratta del Viadotto "Piane di Monte Riccio" di 560 m.



Planimetria di progetto tra i km 10+500 e 13+500

La quota di progetto lungo tutta la piana del Mignone è tale da garantire il rispetto del franco di 1,00 m dalla quota di esondazione definita dallo studio idrologico-idraulico. Per dare evidenza di quanto affermato si rimanda al profilo longitudinale dove è riportata la proiezione della quota di massima esondazione.



Fascia di esondazione del Mignone tra i km 12+000 e 13+000

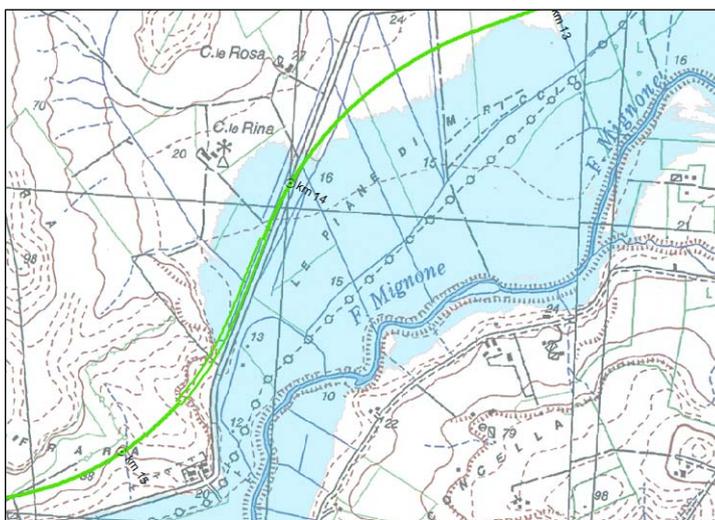
In località "Piane di Monte Riccio", tra la progressiva 12+000 e 12+750, l'asse attraversa l'area di esondazione. Fino alla progr. 12+328 in viadotto, poi in rilevato.

A protezione dell'inquinamento acustico prodotto, di fronte al nucleo di fabbricati, è prevista una

barriera acustica, mentre il piede del rilevato è protetto con gabbioni dagli eventuali fenomeni di piena.

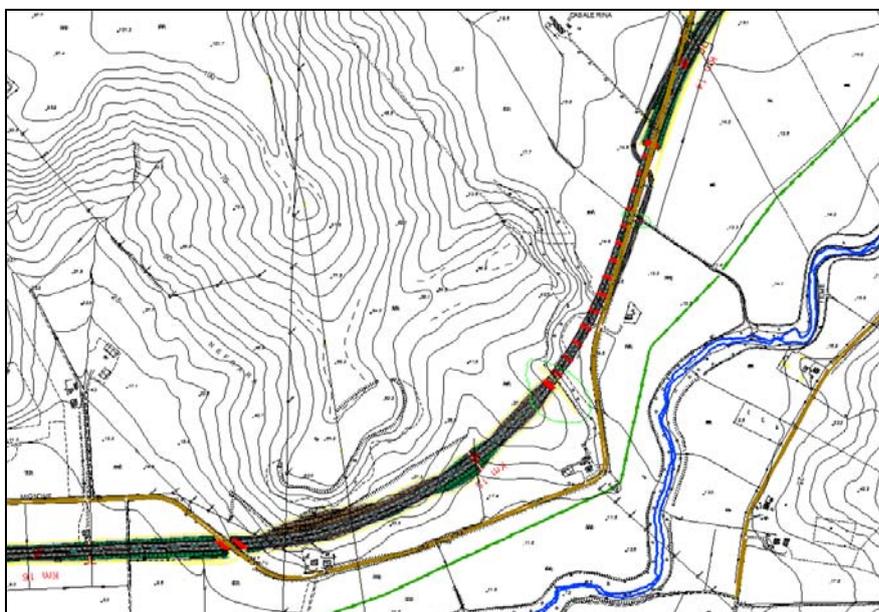
Lo spazio intercluso con la provinciale, tra la progr. 12+750 e 13+500 viene di nuovo utilizzato per depositare parte del materiale di scavo, anche in questo caso si rimodella la scarpata del rilevato, si ricopre con terreno vegetale e si provvede ad impiantare vegetazione per la mitigazione. Tale spazio risulta esterno al perimetro di esondazione.

All'altezza del km 14+000, sempre in località "Piana di Monte Riccio", si ha una espansione dell'area di esondazione, fino a lambire "Casale Rina". Il tracciato occupa la sede della provinciale esistente e attraversa l'area di esondazione in parte in rilevato in parte in viadotto. Per la provinciale è prevista una variante.



Tra i km 14+000 e 16+000 l'asse ruota verso Ovest. Si alza di quota con il

viadotto "Nefrara 1", attraversa, principalmente in trincea, il colle "Nefrara"; riaffacciandosi, aldilà del colle, nuovamente sulla "Piana del Mignone".

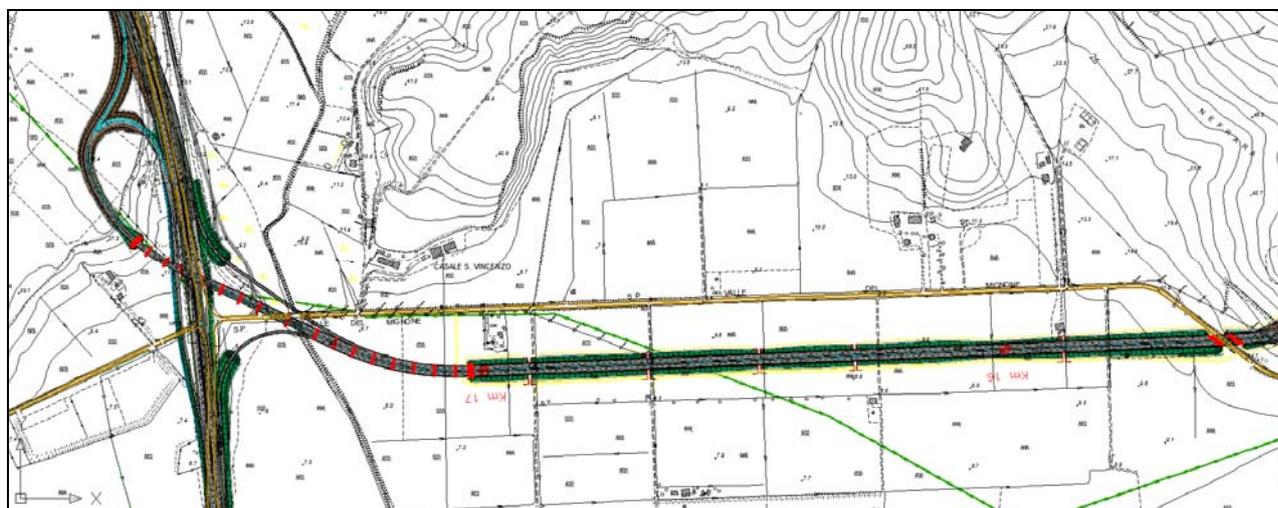
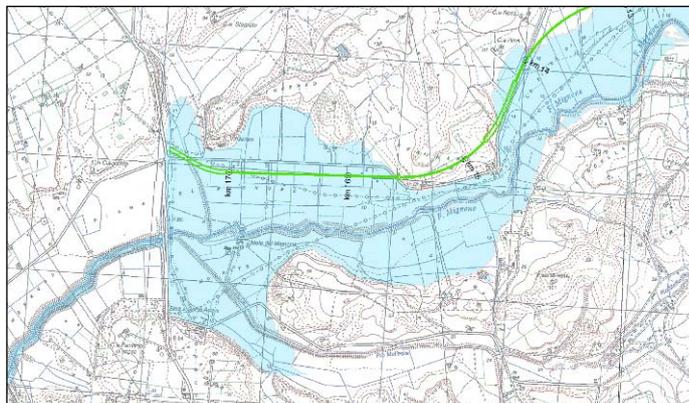


Planimetria di progetto tra i km 14+000 e 16+000

È stata scelta una giacitura dell'asse che permettesse di avere un raccordo planimetrico, di raggio 900 m, in linea con gli altri utilizzati, che avesse il vantaggio di non interferire con l'area di

esondazione del Mignone nel punto più stretto della fascia, circa 290 m di larghezza, in una fascia già attraversata dal metanodotto. Ciò è stato possibile anche per le diverse caratteristiche di stabilità (maggiormente solide) dell'ammasso del colle *Nefrara*, rispetto gli altri versanti sin qui attraversati.

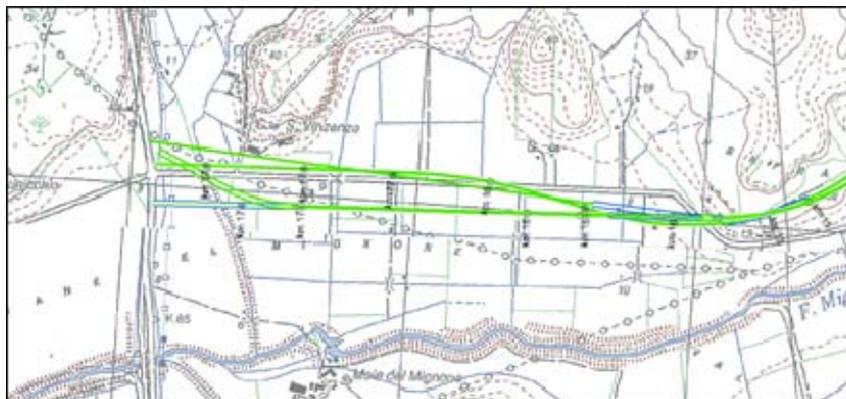
L'ultima parte del tracciato, dal km 15+500 in poi, fino allo svincolo con l'Aurelia, si sviluppa in quella porzione di valle del Mignone, a monte dell'Aurelia, in cui, per quanto rappresentato nello studio idrologico-idraulico di progetto, il Viadotto sulla Statale, sia nella sua forma esistente che futura, per la costruzione dell'Autostrada Tirrenica, crea una sorta di diga artificiale al deflusso delle acque durante i fenomeni di piena causando la forte espansione dell'area di esondazione mostrata in figura. Il corpo stradale di progetto risulta comunque permeabile, sia per la presenza del viadotto finale, sia per tutta la serie di tombini idraulici predisposti, come riportato nella figura seguente.



Planimetria di progetto dal km 15+500 in poi

Per quanto riguarda la posizione del rettilineo che attraversa la piana, dal km 15+500 al km 17+000, è necessario sottolineare che originariamente le soluzioni erano molteplici e, solo con il progetto dello svincolo finale sull'asse tirrenico, con lo studio dei profili delle rampe, con l'inserimento delle complanari all'autostrada e delle corsie di uscita, in particolare quelle che si aprono e si chiudono prima del Viadotto sul Mignone, si è arrivati alla configurazione di progetto che permette di risolvere anche tutte le interferenze presenti nell'area dello svincolo. Stante la necessità di

realizzazione, la soluzione è apparsa condivisibile anche nei riguardi dei fabbricati e delle attività presenti in zona.



7.3.1 Svincoli

Il progetto prevede la realizzazione di 2 svincoli:

- Svincolo di “Monte Romano”

Poiché l’asse di progetto si sovrappone in parte alla esistente rampa di svincolo in carreggiata nord (verso Viterbo) è necessario ricostruire questa manovra più a valle con un cappio che, con un tombino, sottopassa l’asse principale e, prima di giungere sulla 1bis, si innesta sulla rampa di svincolo già realizzata, in modo da non interessare con il lavori la statale esistente.

- Svincolo “Aurelia”

Gli input per la realizzazione progettuale dello svincolo sono stati:

- connessione principale diretta con l’asse autostradale tirrenico;
- mantenimento dello svincolo, posto poco più avanti e attualmente in costruzione, tra l’autostrada tirrenica e la S.S.1 bis;
- mantenere le connessioni con la viabilità secondaria.

Quest’insieme di necessità sono state risolte con l’introduzione di complanari sull’asse autostradale che partono a valle del Fiume Mignone (senza quindi interferire con l’opera d’arte) e che si richiudono dopo il costruendo svincolo con la SS1bis.

7.3.2 Opere d’arte maggiori

Oltre alla Galleria Calistro di 2070m l’elenco delle opere d’arte principali è il seguente

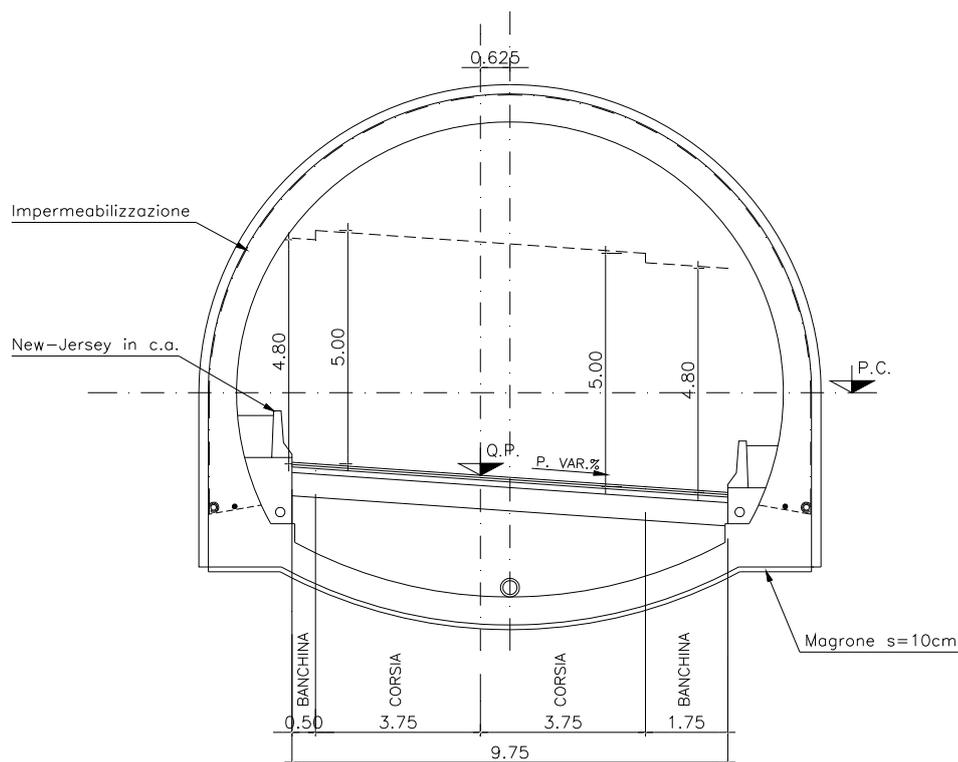
<u>Viadotti Asse principale</u>		<i>largh. (m)</i>	<i>lungh. (m)</i>
Fosso del Forcone I	sud	12,25	60
	nord	12,25	60
Fosso del Forcone II	sud	12,25	136
	nord	12,25	136
Selvarella	sud	12,25	385
	nord	12,25	385
Fosso del Nasso	sud	12,25	1203,5
	nord	12,25	1083
Fosso del Coppo	sud	12,25	60
	nord	12,25	60
Piane di Montericcio	sud	12,25	560
	nord	12,25	560
Nefrara I	sud	12,25	580,6
	nord	12,25	580,6
Nefrara II	sud	12,25	30
	nord	12,25	30
Viadotto Piana del Mignone (Rampa bidirezionale C Svincolo Aurelia)	sud	12,25	535
	nord	12,25	310
Sviluppo complessivo Viadotti		12,25	6754,7

7.3.2.1 Galleria Calistro

L'itinerario prevede la realizzazione di una galleria naturale "Calistro" scavata con metodo tradizionale, di lunghezza pari a 2070 m per entrambe le carreggiate. La galleria di progetto, che verrà realizzata con tunnel a doppio fornice, è prevista con sagoma policentrica di raggio di intradosso pari a 6.10 m in calotta e 10.00 m in arco rovescio. La copertura minima è di circa 5 metri, mentre quella massima è di circa 90 metri. La galleria naturale presenta una sezione di scavo media di circa 150mq.

Conformemente a quanto prescritto dal D.M. 2001 le caratteristiche dimensionali della galleria, di ml 9.75, sono così ripartite:

-	Corsia di marcia normale	ml	3,75
-	Corsia di marcia di sorpasso	ml	3,75
-	Banchina laterale destra	ml	1,75
-	Banchina laterale sinistra	ml	0,50



Sezione tipo galleria naturale - Categoria B

L'altezza libera nella galleria, misurata sulla verticale a partire da qualsiasi punto dalla piattaforma, risulta uguale o maggiore di 4,80 ml.

Con riferimento alle normative vigenti e tenuto conto della lunghezza della galleria naturale in questione, sono state previste piazzole di sosta aventi dimensioni minime di 45 x 3 ml con interdistanza di 600m per ogni senso di marcia con una sezione di scavo pari a ca. 200mq (n° 2 piazzole di sosta per ogni singola canna). Sono inoltre stati previsti collegamenti pedonali ogni 300m (n° 6 by-pass pedonali) e collegamenti per il passaggio di veicoli di soccorso o di servizio ogni 900m (n° 2 by-pass carrabili).

Le progressive di imbocco della galleria naturale e dei portali sono definite nella seguente tabella:

Galleria Calistro	<i>Becco di flauto</i>	<i>Galleria Artificiale</i>	<i>Galleria Naturale</i>	<i>Galleria Naturale</i>	<i>Galleria Artificiale</i>	<i>Becco di flauto</i>
<u>carreggiata sud</u>	2+600	2+620	2+650	4+620	4+650	4+670
<u>carreggiata nord</u>	2+650	2+670	2+685	4+670	4+700	4+720

La galleria sarà equipaggiata con tutte le dotazioni infrastrutturali ed impiantistiche necessarie per rispondere ai requisiti di sicurezza dell'esercizio in rispondenza al DM 5/11/2001 ed alla Direttiva Europea 2004/54/CE.

La galleria Calistro si sviluppa interamente nel flysch argillo-scaglioso, argille scagliettate grigio piombo, marnose, con evidenti superfici di discontinuità per taglio, intensamente tettonizzate, interessate da venature calcitiche.

Per quanto riguarda lo scavo delle gallerie, stante la situazione geologica sopra riportata, sono state individuate 3 sezioni tipo che vengono applicate con la distribuzione percentuale riassunta nella tabella che segue:

% RIVESTIMENTI	Sezione B1	Sezione B2	Sezione C2
scavo tradizionale	50%	40%	10%

7.3.2.2 Viadotti

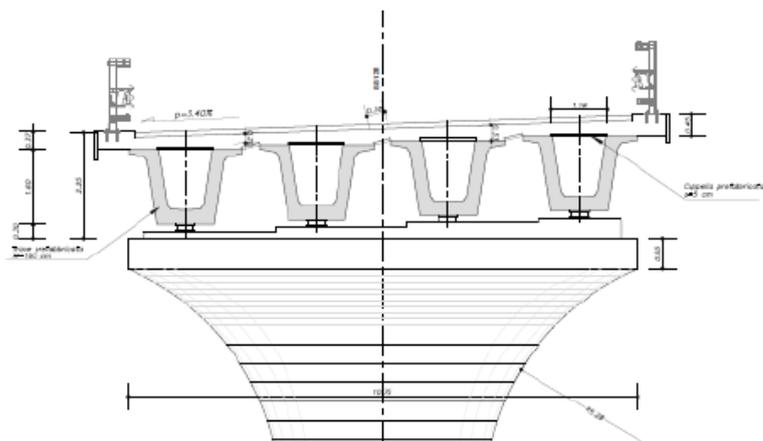
I viadotti presentano due carreggiate separate. La scansione delle luci è variabile e prevede campate di circa 35 m e luci maggiori, variabili da 40 m ad 80 m per le opere di maggiore sviluppo.

Per le campate di luce fino a 35 m l'impalcato è costituito da travi in cemento armato precompresso: le travi hanno sezione a cassoncino e sono prefabbricate a trefoli aderenti; la soletta è in cemento armato gettato in opera.

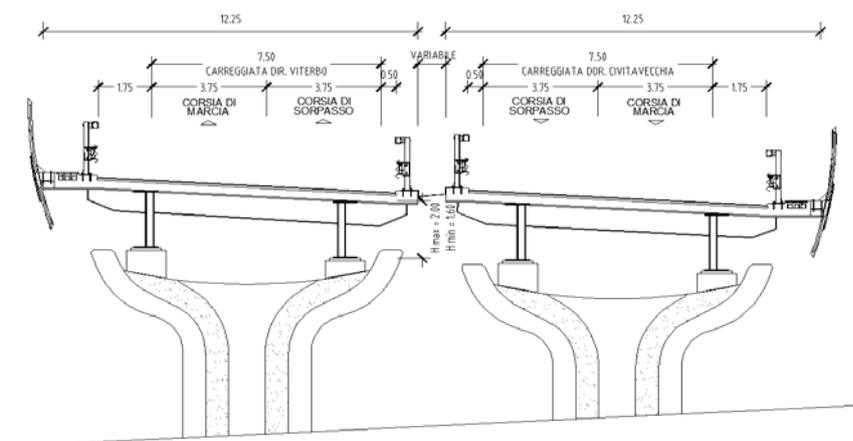
Per le campate di luce maggiore l'impalcato è realizzato in acciaio-calcestruzzo, costituito da due travi in acciaio a doppio T ad altezza variabile, collegate da traversi ad anima piena posti in corrispondenza della parte superiore delle travi, e soletta in cemento armato gettata in opera. Ciascun impalcato ha una larghezza complessiva di 12,25 m così suddivisa:

- due corsie di marcia da 3,75 m e due banchine larghe complessivamente 2,25 m che costituiscono la sede stradale;
- due cordoli, uno da 1,75 m per l'alloggiamento della barriera di sicurezza e del marciapiede di servizio, e un cordolo da 0,75 m per l'alloggiamento della barriera di sicurezza.

Le pile sono costituite da un fusto a sezione piena costante di forma ottagonale e da un pulvino a sezione variabile, che si allarga seguendo una curva circolare fino a raggiungere una larghezza tale da poter accogliere le due travi dell'impalcato. Le spalle in cemento armato sono di tipo monolitico. Le fondazioni per le pile e le spalle sono di tipo profondo su pali di grande diametro.



Sezione impalcato viadotti con travi in c.a.p.



Sezione impalcato viadotti con travi in acciaio

7.3.3 Opere d'arte minori

Per le problematiche riscontrate sul lotto adiacente in questo progetto sono stati fatti diversi tentativi al fine di eliminare l'utilizzo di muri e paratie, studiando la geometria plano-altimetrica in funzione del migliore inserimento del progetto nelle sezioni correnti, adottando carreggiate separate e/o sfalsate e una diversa ubicazione delle pile e delle spalle dei viadotti tra le due carreggiate.

In trincea si è addolcita la scarpa realizzandola con valore 2/3 come nei rilevati, ciò sia per un migliore inserimento paesaggistico che per motivazioni geotecniche dovute all'instabilità dei terreni.

Le uniche opere minori presenti nel progetto preliminare sono tombini idraulici.

Tombini idraulici

Le opere destinate al ripristino della continuità idraulica dei colatori interferiti sono state progettate in maniera tale da garantire che l'inserimento dell'opera di attraversamento sia coerente con l'assetto idraulico dei corsi d'acqua, non comporti alterazioni delle condizioni di rischio idraulico, ed assicurati, con adeguati franchi di sicurezza, il passaggio della piena di progetto.

Per quanto riguarda i tombini idraulici si è cercato dunque di non determinare restringimenti significativi delle sezioni del corso d'acqua verificando che i massimi livelli per l'evento di progetto non determinino gradi di riempimento superiori al 70% dell'altezza dell'opera.

Oltre ai viadotti, illustrati nei precedenti paragrafi, le interferenze idrografiche sono state risolte con l'ubicazione di 15 tombini scatolari, opportunamente dimensionati, ed aventi sezioni variabili.

Vasca di prima pioggia

E' stata prevista la realizzazione di n.12 (11 lungo il tracciato, 1 sullo svincolo Aurelia) vasche per il trattenimento degli sversamenti accidentali (oli e/o carburanti) e di disoleazione e sedimentazione delle acque di prima pioggia. Tali manufatti, per esigenze legate alla morfologia del terreno ove si sviluppa il tracciato stradale, sono ubicate in maniera tale da poter consentire sempre lo scolo delle acque per gravità, senza l'impiego di sistemi di pompaggio e di essere di facile accesso e, quindi, di agevole manutenzione.

Vasca di sicurezza idraulica galleria Calistro

È prevista l'adozione di una vasca di sicurezza posta al Km 4+720 in corrispondenza dello sbocco Sud della galleria Calistro. La vasca, facilmente raggiungibile, è in posizione tale da consentire una corretta e continua manutenzione. Assolve alla funzione di raccogliere e segregare le acque di lavaggio, particolarmente inquinanti, e gli eventuali liquidi pericolosi accidentalmente sversati sulla sede stradale, limitatamente al tratto afferente alla galleria stessa.

7.4 Geologia e geotecnica

Nonostante la documentazione pregressa abbia fornito una buona base per uno studio geologico d'inquadramento, nell'ambito della presente fase progettuale l'area interessata dai tracciati posti a confronto è stata oggetto di una campagna di indagini geognostiche, sia dirette che indirette, appositamente programmata, con un grado di approfondimento maggiore per il tracciato prescelto.

Tale campagna ha consentito di definire, con sufficiente grado di affidabilità, un modello geologico adeguato al livello progettuale, che costituirà la base concettuale per le successive fasi di approfondimento, specificatamente orientate ai fini del corretto dimensionamento degli interventi progettuali.

La campagna, svoltasi nei mesi di Novembre-Dicembre 2013, ha previsto:

- 16 sondaggi a carotaggio continuo con prelievo di campioni, su cui sono state condotte prove di laboratorio, e prove in foro;
- 7 prove penetrometriche statiche con punta elettrica e piezocono;
- 5 pozzetti esplorativi con relative prove di carico su piastra;
- 5 basi di sismica a rifrazione con elaborazione tomografica;

La documentazione completa delle indagini è contenuta negli elaborati T00GE00GEORE02A e T00GE00GEORE03A e T00GE00GEORE04A.

Nel rimandare alla relazione geologia e relativi elaborati cartografici il dettaglio del modello geologico del tracciato selezionato, vengono di seguito schematizzate le caratteristiche geologiche della galleria Calistro (L=2070m)

Indagini di riferimento:		Sondaggi geognostici: S1pz; S2DH; S3pz; S4; S5DH; Prospezioni sismiche a rifrazione: LS1; LS2
	Tratta	
Previsione litologica	pk 2+650 - 4+720	Formazione del Flysch argillo-scaglioso (fas) appartenente alla serie cetacico-oligocenica del Flysch della Tolfa. Si tratta di argille scagliettate, di colore grigio piombo, a luoghi marnose, con, intercalati, strati litoidi di spessore compreso tra 50 e 200 cm, rappresentati da calcari grigi. Questa formazione presenta valori di RQD relativamente bassi, quasi mai superiori al 50%, e spesso pari a zero in corrispondenza dei livelli più fini. Pur non essendo disponibili dati diretti, date le caratteristiche di messa in posto e la l'evoluzione tettonica (fragile e duttile) dal complesso flyscioide, è presumibile che la giacitura presenti continue variazioni lungo il tracciato, con uno sviluppo piuttosto complesso.
Faglie ed altri elementi tettonici	pk 2+650 - 4+720	La galleria non intercetta direttamente alcun elemento tettonico. Tuttavia non si può escludere che elementi tettonici, pur di non primaria importanza, intercettino, in alcuni punti, il tracciato della galleria. Infatti, elementi strutturali sono stati evidenziati dalla fotointerpretazione, come riportato nella carta e nel profilo geologico, nella fascia più a NE, sempre all'interno della serie fl i id

Problematiche relative agli afflussi idrici	pk 2+650 - 4+720	L'unità del flysch argillo-scaglioso, in virtù della prevalente componente pelitica scagliettata, è dotata di una permeabilità bassissima, come risulta dalle prove di laboratorio effettuate in questa sede ($k < 1 \cdot 10^{-9}$ m/sec). Risulta evidente come l'elevata variabilità dei livelli costituenti il complesso flyscioide comporti un'altrettanto marcata differenziazione da un punto di vista idrogeologico e di circolazione idrica sotterranea, per la presenza di livelli più sabbiosi e/o parzialmente litoidi, se interessati da destrutturazione geomeccanica per effetto di disturbi tettonici. L'incremento del coefficiente di permeabilità, riscontrato dalle prove in sito di tipo Lefranc, caratterizza infatti questi livelli, nei quali è possibile che si instaurino falde locali, la cui presenza è suggerita dai dati delle letture dei piezometri installati.
Condizioni degli imbocchi	Lato Monte Romano	L'imbocco intercetta, al di sotto della copertura pedogenica, di modesto spessore, direttamente i depositi flyscioidi del membro argillo-scaglioso (fas).
	Lato Civitavecchia	L'imbocco intercetta, al di sotto della copertura spessore eluvio-colluviale, direttamente i depositi flyscioidi del membro argillo-scaglioso (fas).
Caratteristiche del materiale di smarino:		Il materiale di composizione pelitica, previa selezione e stabilizzazione con leganti, viene ritenuto parzialmente idoneo al riutilizzo nella formazione dei rilevati stradali.

7.5 Idrologia e idraulica

Il tracciato stradale in progetto, relativo al tratto terminale dell'itinerario Civitavecchia – Orte, ovvero da Tarquinia Sud a Monteromano Est interessa si svolge prevalentemente nell'ambito della basse valle del fiume Mignone, in sinistra idrografica, solo nella parte terminale, nell'ambito dell'alta valle del fiume Marta, in destra idrografica, interessandone i rispettivi reticoli idrografici.

Le opere destinate al ripristino della continuità idraulica dei colatori interferiti sono state progettate in maniera tale da garantire che l'inserimento dell'opera di attraversamento sia coerente con l'assetto idraulico del corso d'acqua, non comporti alterazioni delle condizioni di rischio idraulico, ed assicurati, con adeguati franchi di sicurezza, il passaggio della piena di progetto.

Tali interferenze sono sintetizzate, suddivise per bacino idrografico di appartenenza, nel seguente prospetto, dove sono altresì riportate le superfici dei relativi bacini idrografici, le portate di progetto e le caratteristiche delle opere di attraversamento in progetto.

INTERFERENZE IDROGRAFICHE ED OPERE DI ATTRAVERSAMENTO								
AFFLUENTI FIUME MARTA								
Tr	200							
ϕ (adim)	0,37							
Progressive (km)	toponimo (adim.)	Bacino (adim.)	tb (ore)	S (Km ²)	r (adim.)	Qc (m ³ /s)	qc (m ³ /s km ²)	Opera Attraversamento (adim.)
0+369	Fosso	1	0,25	0,80	1,00	16,91	21,08	Tombino scatolare 3.0 m x 3.0 m
2+139	Fosso	2	0,25	1,04	1,00	21,90	21,03	Tombino scatolare 3.0 m x 3.0 m
2+559	Fosso Lavatore	3	0,25	0,12	1,00	2,55	21,11	Tombino scatolare 2.0 m x 2.0 m
AFFLUENTI FIUME MIGNONE								
Tr	200							
ϕ (adim)	0,66							
Progressive (km)	toponimo (adim.)	Codice B. (adim.)	tb (ore)	S (Km ²)	r (adim.)	Qc (m ³ /s)	qc (m ³ /s km ²)	Opera Attraversamento (adim.)
4+866	Fosso Forcone	4	0,25	0,39	0,9993	14,64	37,84	Viadotto (L=60 m)
5+206	Fosso Forcone	5	0,25	0,33	0,9994	12,38	37,84	Viadotto (L=136 m)
6+301	Fosso	6	0,25	0,25	0,9996	9,52	37,85	Viadotto (L=385 m)
7+593	Fosso del Nasso	7	1,53	17,52	0,9808	221,65	12,65	Viadotto (L=1120 m)
7+814	Fosso	8	0,25	0,15	0,9997	5,63	37,85	Viadotto (L=1120 m)
9+542	Fosso Le Spile	9	0,40	1,91	0,9969	56,69	29,62	Tombino scatolare 5.0 m x 4.0 m
10+419	Fosso del Coppo	10	0,66	4,12	0,9941	91,22	22,16	Viadotto (L=60 m)
11+367	Fosso	11	0,25	0,45	0,9992	16,96	37,83	Tombino scatolare 3.0 m x 3.0 m
11+596	Fosso Riccio	12	0,25	0,86	0,9985	32,68	37,80	Tombino scatolare 4.0 m x 3.0 m
11+668	Fosso	13	0,25	0,25	0,9996	9,56	37,85	Tombino scatolare 3.0 m x 2.0 m
11+910	Fosso	14	0,25	0,31	0,9995	11,73	37,84	Viadotto (L=560 m)
12+613	Fosso	15	0,25	0,16	0,9997	6,00	37,85	Tombino scatolare 2.0 m x 2.0 m
12+816	Fosso	16	0,25	0,15	0,9997	5,51	37,85	Tombino scatolare 2.0 m x 2.0 m
13+009	Fosso	17	0,25	0,17	0,9997	6,38	37,85	Tombino scatolare 2.0 m x 2.0 m
13+400	Fosso Luzi	18	0,30	0,54	0,9991	18,51	34,55	Tombino scatolare 3.0 m x 3.0 m
13+737	Fosso	19	0,25	0,25	0,9996	9,53	37,85	Tombino scatolare 3.0 m x 2.0 m
13+950	Fosso	20	0,25	0,26	0,9995	9,67	37,85	Tombino scatolare 3.0 m x 2.0 m
14+353	Fosso Rma	21	0,41	0,94	0,9985	27,47	29,32	Viadotto (L=580,6 m)
15+005	Fosso	22	0,25	0,11	0,9998	4,14	37,86	Tombino scatolare 2.0 m x 2.0 m
15+574	Fosso	23	0,25	0,89	0,9984	33,47	37,80	Viadotto (L=30 m)
16+288	Fosso	24	0,38	0,84	0,9986	25,69	30,59	Tombino scatolare 4.0 m x 3.0 m
17+370	Fosso Ronchese	25	2,29	15,15	0,9853	145,67	9,62	Viadotto (L=700 m)

I criteri di progetto seguiti nel dimensionamento delle opere di attraversamento in corrispondenza dei corsi d'acqua consistono essenzialmente in:

- assicurare la sicurezza dell'infrastruttura stradale;
- garantire l'assenza di sostanziali modifiche delle condizioni di rischio idraulico ovvero sostanziali modifiche delle condizioni di deflusso e di invaso;

Per quanto riguarda gli scenari di riferimento presi in considerazione per il dimensionamento preliminare degli attraversamenti principali e secondari, in ottemperanza a quanto stabilito dalle norme (cfr. 'art. 32, c.3 delle N.A.) e dalle linee guida è stato assunto un tempo di ritorno di 200 anni.

Per quanto riguarda i franchi minimi di sicurezza tra il livello di massima piena e la quota di intradosso degli impalcati dei ponti, è stato comunque garantito, in assenza di indicazioni del PAI, un valore minimo pari ad 1.5 m.

Per quanto riguarda invece le opere minori, ovvero i tombini, si è cercato di non determinare restringimenti significativi delle sezioni del corso d'acqua verificando che i massimi livelli per l'evento di progetto non determinino gradi di riempimento superiori al 70% dell'altezza dell'opera.

7.6 Archeologia

7.6.1 Il controllo delle interferenze sul tracciato preferenziale

In termini generali è possibile effettuare una zonizzazione del territorio attraversato dal tracciato preferenziale, che in un primo tratto lambisce il centro di Monte Romano da NW a SE, in una area caratterizzata dall'insediamento di numerose ville databili all'età romana. Questo tratto del percorso, ruotando intorno al centro abitato di Monte Romano, incontra le maggiori criticità intercettando la viabilità antica che invece dipartiva a raggio da esso in ogni direzione: rispetto alla viabilità principale costituita dall'asse E-W Tarquinia-Blera (STR.005) erano disposte le diramazioni in senso N-S che si dirigevano verso la regione dei Monti della Tolfa (da E: STR.004, STR.009, STR.010, STR.003, STR.001)¹¹.

Procedendo verso S, prima di dirigersi a W, il tracciato in analisi aggancia uno dei percorsi che, diramandosi all'altezza di Monte Romano, procedevano in questa direzione, ricalcando nel progetto la viabilità moderna che a sua volta si sovrappone perfettamente all'antica.

Questo percorso, superata l'altura del Monte Riccio, conduce da N nella Valle del Mignone in direzione del Ponte Bernascone, monumentalizzazione rinascimentale di un antichissimo guado in grado di connettere il comprensorio tarquiniese con la regione metallifera a sud del fiume.

Tra i vari tracciati in analisi quello preferenziale ha tra le sue qualità quella di rispettare la vocazione al transito che la storia di questo percorso rivela. Se da una parte la criticità potrà esser quella di poter intercettare il tracciato antico, dall'altra evita le zone di necropoli a nord la cui estensione a sud non ancora definita alza notevolmente l'eventualità di un elevatissimo rischio archeologico.

Ripercorrendo l'antico, il tracciato in progetto evita inoltre gli insediamenti che caratterizzano la zona di altura del Monte Riccio, con cui interferiscono le alternative. In tal modo fatta eccezione per la prima parte del tracciato a N-E l'opera non dovrebbe interferire con resti monumentali.

Raggiunto il fiume il tracciato proseguendo verso SW e costeggiandolo a nord potrebbe però interferire con alcuni degli insediamenti, dalle tracce più o meno labili, sorti tra questo e il fiume.

I potenti interri e gli interventi che nel corso dell'ultimo secolo sono stati effettuati per

¹¹ Per un riscontro della presenza archeologica di questi tracciati l'analisi derivata dalla ricognizione sarà integrata con l'interpretazione delle più recenti fotografie aeree.

l'irreggimentazione del fiume potrebbero aver spazzato via le principali evidenze.

7.6.2 Conclusioni dello studio Archeologico

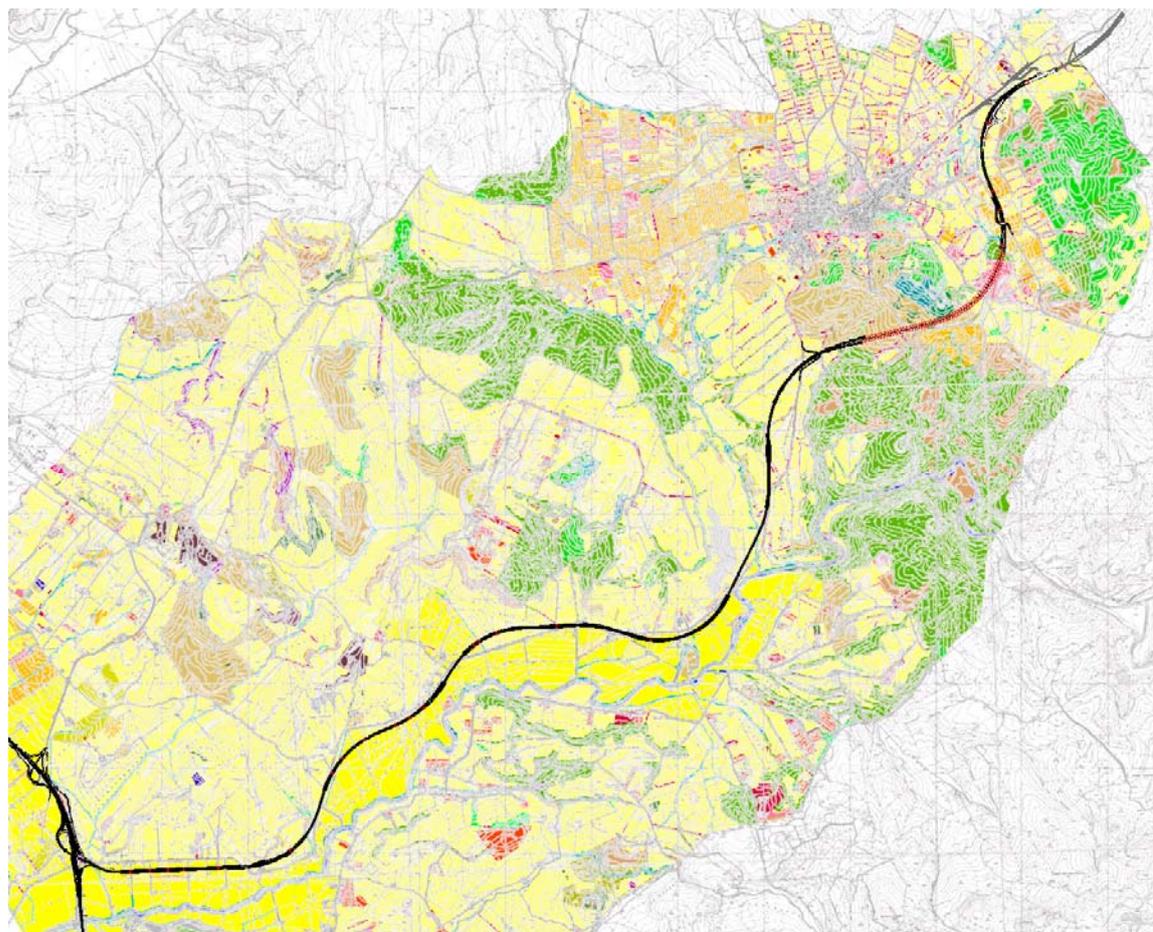
L'area conserva ancora intatto un patrimonio archeologico di rilevanza mondiale per la sua unicità e le aree sottoposte a vincolo archeologico preservano solo una parte della ricchezza culturale del territorio. Dall'indagine condotta appare evidente come i rinvenimenti isolati nelle immediate vicinanze di tali aree si inseriscano a pieno titolo nel tessuto insediativo sopra delineato senza soluzione di continuità dall'età preistorica all'età medievale. Sarà pertanto necessario valutare attentamente l'eventualità che a ridosso delle porzioni di territorio sottoposte a vincolo il rischio archeologico sia oltremodo elevato. E' da notare ad ogni modo che le aree in cui le evidenze archeologiche sono più rare sono le meno indagate dalle ricerche in corso dal '700 ad oggi.

7.7 Ambiente

L'area di studio si caratterizza per un grado di naturalità elevato caratterizzato da ampie estensioni di superfici agricole e con buona presenza di aree naturali debolmente antropizzate. Il comparto agricolo e l'organizzazione delle aziende presenti non incidono pesantemente sulla naturalità del paesaggio in quanto sono connotate per buona misura da un tipo di organizzazione colturale di tipo estensivo, con alternarsi di colture foraggere e arboricoltura da frutto che contribuiscono in misura apprezzabile alla variabilità del paesaggio.

Il progetto ha prodotto una propria Carta di Uso del Suolo su elaborazione e aggiornamento di quella di base CUS Lazio V/VI livello.[CUS è una carta tematica di base che rappresenta lo stato attuale di utilizzo del territorio e si inquadra nell'ambito del Progetto CORINE Land Cover dell'Unione Europea].

L'area è occupata per oltre la metà della superficie (55%) da seminativi, soprattutto seminativi semplici in aree non irrigue. La seconda tipologia di uso del suolo maggiormente estesa è costituita da boschi di latifoglie, rappresentati in gran parte da cerrete collinari (11% dell'area), seguiti dalle aree a pascolo naturale e praterie che occupano circa il 4% dell'area.



Uso del suolo

1111 - Tessuto residenziale continuo e denso	311211 - Cerrete collinari
1123 - Tessuto residenziale rado	311221 - Boschi mesomediterranei di roverella
121 - Aree industriali e commerciali	31134 - Nuclei forestali di neoforestazione in ambito agricolo e artificiale
1221 - Reti stradali	31161 - Boscaglie ripariali a salici arbustivi
1225 - Reti per la distribuzione, la produzione e il trasporto di energia	31162 - Boschi igrofilo a pioppi e salice bianco e/o ad ontano nero e/o a frassino meridionale
131 - Aree estrattive	31171 - Formazioni spontanee a robinia e/o ailanto
133 - Cantieri	31211 - Pinete artificiali a pino domestico e/o pino marittimo
1422 - Strutture di sport e tempo libero	31212 - Pinete naturali o artificiali di pino d'Aleppo
1424 - Aree archeologiche	314 - Zone boschive naturali di piccole dimensioni (boschetti e gruppi di alberi)
143 - Cimiteri	321 - Aree a pascolo naturale e praterie
2111 - Seminativi semplici in aree non irrigue	32112 - Praterie a <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Avena sp. pl.</i> e prati-pascoli collinari a dominanza di leguminose
2121 - Seminativi semplici in aree irrigue	322 - Cespuglieti a dominanza di prugnolo, rovi, ginestre e/o felce aquilina
2123 - Colture orticole in pieno campo, in serra e sotto plastica in aree irrigue	3223 - Bosaglia illirica a <i>Pistacia terebinthus</i> e <i>Paliurus spin-christi</i> e a <i>Cercos ailiquastrum</i> e <i>Pistacia terebinthus</i>
221 - Vigneti	32312 - Macchia alta interna e collinare
222 - Fruteti e frutti minor	32323 - Macchia a mirto e lentisco o a olivastro e lentisco
223 - Oliveti	325 - Siepi e filari
241 - Colture annuali associate a colture permanenti	332 - Calanchi
243 - Aree prevalentemente occupate da coltura agraria con presenza di spazi naturali importanti	5111 - Fiumi, torrenti e fossi
311112 - Lecce con caducifoglie	5112 - Canali e idrovie
311121 - Sugherete miste a sempreverdi su terre rosse o suoli de carbonati	5122 - Bacini con prevalente utilizzazione per scopi irrigui
	Tracciato selezionato

Estratto da Carta Uso del Suolo, (elaborato SIA T00IA35AMBCT06)

Nell'ambito della progettazione preliminare in oggetto, è stato sviluppato un percorso di analisi che ha contribuito in modo sostanziale a delineare, attraverso soluzioni tecnico-funzionali mirate a progressivi aggiustamenti, una configurazione del sistema di progetto già "armonizzato" con il contesto territoriale e ambientale. I benefici che ne sono derivati in termini ambientali sono quantificabili, a priori, in una minore perdita di risorse e in un abbattimento dei costi da intraprendere per interventi di compensazione ambientale.

In altre parole, il percorso iterativo sviluppato durante la progettazione, ha predeterminato un quadro contenuto di interferenze ambientali.

Coerentemente con tale approccio, durante la fase di progettazione preliminare, ANAS ha studiato e sviluppato soluzioni funzionali alla risoluzione degli aspetti di tipo ingegneristico e al contempo sostenibili dal punto di vista ambientale.

Il "processo integrato" adottato, attraverso il lavoro di un gruppo di progettazione multidisciplinare, ha permesso di cogliere e affrontare, durante l'intero percorso progettuale, i condizionamenti ed i vincoli del territorio, risolvendo le problematiche ambientali tramite l'adozione delle soluzioni più idonee.

I conseguenti benefici ambientali ottenuti sono quantificabili in una minore perdita di risorse (suolo, acqua, biodiversità) e in una riduzione dei costi da intraprendere per eventuali successivi interventi di compensazione.

Lo STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE ha completato il percorso progettuale intrapreso, individuando misure ed interventi atti a conseguire specifici obiettivi di sostenibilità ambientale.

Tali obiettivi sono stati individuati acquisendo informazioni sullo stato e il livello di qualità attuali dell'ambiente e perseguiti con il proposito di risolvere le eventuali variazioni negative indotte con la realizzazione del nuovo asse viario.

Tutti gli aspetti ambientali suscettibili di potenziali interferenze da parte del nuovo asse stradale sono stati oggetto delle valutazioni dello Studio di Impatto Ambientale:

- Atmosfera
- Salute pubblica
- Acque superficiali
- Acque sotterranee
- Suolo e sottosuolo
- Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna, Ecosistemi)
- Rumore e Vibrazioni
- Paesaggio

Per le componenti "Atmosfera", "Rumore", "Biodiversità" sono state pianificate vere e proprie campagne di monitoraggio, con la raccolta di dati aggiornati. Le relative modalità di rilevamento, di analisi e di elaborazione dei dati sono state condotte coerentemente con la normativa di settore

vigente e, qualora non esistente, utilizzando metodologie di comprovato rigore tecnico e scientifico.

I dati e le informazioni sulle attività di monitoraggio svolte sono restituiti in appositi reports allegati allo Studio di Impatto Ambientale.

Tutte le altre componenti oggetto delle valutazioni dello Studio di Impatto Ambientale sono state caratterizzate sulla base dei dati bibliografici disponibili e delle indagini ed approfondimenti condotti nell'ambito del Progetto Preliminare (ad esempio, lo "studio idrologico-idraulico" e le "indagini geognostiche").

Le soluzioni "ambientalmente sostenibili" adottate in fase di progettazione del nuovo asse stradale e le misure di tutela individuate nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale rappresentano il quadro delle mitigazioni del Progetto Preliminare.

Tali mitigazioni sono state valutate efficaci e sufficienti per giudicare non significativi o scarsamente significativi gli impatti ambientali sull'ambiente.

Infatti:

- ATMOSFERA

Per il modello previsionale di dispersione atmosferica è stato utilizzato il codice "CALPUFF MODEL SYSTEM". Il modello è stato implementato con informazioni relative all'orografia, alle condizioni meteorologiche e ai parametri emissivi.

La valutazione degli impatti ambientali si è avvalsa dei risultati delle attività di monitoraggio preliminare svolte.

Per la fase di cantiere sono state valutate differenti tipologie di emissioni, ovvero "emissioni diffuse di tipo particellare" (movimentazione materiali inerti terrigeni e sollevamento polveri), "emissioni diffuse di tipo aeriforme" (transito mezzi e macchinari), "emissioni fuggitive di Composti Organici (idrocarburi) Volatili (aree stoccaggio carburante e rifornimento mezzi), "emissioni particellari canalizzate" (impianto di betonaggio), "emissioni aeriformi e particellari" (parco veicolare).

Per la fase di esercizio sono state valutate le "emissioni aeriformi e particellari" prodotte dal traffico veicolare.

Attraverso la definizione degli scenari di massimo impatto è stato possibile individuare le soluzioni da adottare per migliorare e ridurre le concentrazioni dei parametri inquinanti considerati.

L'adozione di specifiche misure gestionali durante le lavorazioni (bagnature, spazzolature strade, lavaggio ruote, copertura cassoni, etc.) ha permesso di mantenere i parametri inquinanti entro i relativi limiti normativi applicabili.

Le previsioni riferite all'anno di esercizio 2030 hanno evidenziato che il nuovo asse viario potrà apportare significativi effetti positivi in termini di miglioramento della qualità dell'aria presso la maggior parte degli ambiti territoriali considerati, incluso l'abitato di Monte Romano. Una eccezione è rappresentata dalla fascia più prossima al nuovo tracciato,

laddove i previsti incrementi di traffico rispetto alla condizione attuale determineranno locali peggioramenti, per lo più di lieve entità. Tuttavia, anche in corrispondenza di tale fascia, è stato rilevato che lo stato qualitativo dell'aria si manterrà ampiamente conforme ai limiti imposti dalla normativa vigente, contribuendo al contempo alla tutela della salute pubblica.

- ACQUE SUPERFICIALI

Il nuovo asse stradale si sviluppa quasi interamente all'interno del bacino del Fiume Mignone e in buona parte si estende lungo la piana del fiume stesso parallelamente al corso d'acqua.

Lo Studio di Impatto Ambientale si è avvalso dei risultati del modello di calcolo applicato per lo "studio di compatibilità idraulica dell'infrastruttura". Tale studio ha contribuito in modo determinante alla risoluzione delle problematiche idrauliche (dinamiche degli eventi di piena del Fiume Mignone), orientando le scelte tecnico-progettuali (assetto piano-altimetrico) verso soluzioni meno impattanti dal punto di vista ambientale.

I principali fattori di attenzione, legati a criticità "potenziali", sono stati individuati nell'interferenza con il drenaggio superficiale (in particolare, intercettazione dei corsi d'acqua e impermeabilizzazione di superfici drenanti) e nella compromissione delle proprietà chimico-fisiche delle acque del fiume Mignone e dei suoi affluenti (in particolare, dilavamento della piattaforma stradale e sversamenti accidentali).

Con lo scopo di prevenire/minimizzare i relativi impatti, è stato necessario progettare adeguatamente i manufatti e prevedere misure e procedure di gestione ambientale del cantiere.

In particolare, per i cantieri principali sono stati previsti dispositivi di captazione idraulica e vasche di raccolta/trattenuta e trattamento delle acque meteoriche e di lavorazione, al fine di evitare lo sversamento diretto nei fossi e canali.

Per il nuovo asse viario sono stati previsti i seguenti interventi/opere: tombini idraulici in corrispondenza di tutti gli attraversamenti idraulici intercettati dalla nuova strada; protezione degli scavi di fondazione delle pile dei viadotti con materassi e gabbioni di pietrame; intercettazione e conferimento di tutte le acque di piattaforma in presidi idraulici (vasche di prima pioggia e vasca di sicurezza) posti a monte dei recapiti finali, mediante il sistema di drenaggio chiuso del corpo stradale.

- ACQUE SOTTERRANE

Lo Studio di Impatto Ambientale si è avvalso dei risultati dello "studio geologico" e delle "indagini geognostiche". Tali studi hanno permesso di ricostruire le formazioni geologiche e, in base alle caratteristiche idrauliche, i diversi complessi idrogeologici dell'area.

I principali fattori di attenzione, legati a criticità "potenziali", sono stati individuati nell'alterazione del regime di deflusso delle acque sotterranee (in particolare, durante lo scavo della galleria e lo scavo delle fondazioni delle pile dei viadotti) e nella compromissione delle proprietà chimico-

fisiche delle acque sotterranee (a causa di sversamenti accidentali).

In generale, l'abbassamento del livello di criticità di tali fattori è determinato dalla natura del complesso idrogeologico, per lo più caratterizzato da bassa permeabilità e assenza/modesta presenza di circolazione di acque in falda.

Gli effetti potenzialmente più dannosi comunque sono stati considerati mitigati grazie all'adozione di azioni e procedure di gestione ambientale del cantiere e alle misure specifiche già individuate e descritte per le Acque Superficiali.

- SUOLO E SOTTOSUOLO

L'area è risultata caratterizzata da una propensione al dissesto non trascurabile, legata a processi prevalentemente di carattere erosivo e di instabilità gravitazionale dei pendii.

Per minimizzare i relativi rischi, premesso che il nuovo tracciato si colloca a distanza rispetto alle aree a maggiore propensione al dissesto, sono state previste le seguenti misure/interventi di mitigazione: individuazione delle aree di stoccaggio temporaneo delle terre e rocce fuori da impluvi o fossi, a congrua distanza da corsi d'acqua permanenti o a carattere stagionale e distanti dai fronti di scavo; rimodellamento morfologico in corrispondenza degli ambiti di progetto potenzialmente più critici (in particolare, imbocchi galleria, tratti in trincea e rilevato, svincoli).

Le interferenze con il drenaggio superficiale, con effetti diretti sul suolo (per aumento della capacità erosiva delle acque circolanti), sono state ritenute mitigate dalle misure già individuate e descritte per le Acque Superficiali.

Il principale fattore di attenzione è stato ricondotto alla sottrazione/consumo di suolo, intrinsecamente legato alla presenza del nastro stradale e delle opere annesse.

Tale effetto si ritiene mitigato dall'adozione di geometrie di progetto compatte e dalla scelta di soluzioni in viadotto (conseguente minore occupazione di suolo).

Inoltre, al termine delle lavorazioni è stata prevista la liberazione delle superfici temporaneamente occupate in fase di cantiere, con ripristino dell'antecedente destinazione agricola, nonché il riutilizzo dei materiali di scavo nell'ambito del progetto stesso (sistemazioni morfologiche) o per il recupero morfologico-vegetazionale di due siti di cava dismessi.

- BIODIVERSITÀ

La biodiversità è stata valutata, nelle sue diverse componenti Vegetazione, Flora, Fauna, Ecosistemi, avvalendosi dei risultati delle attività di monitoraggio preliminare svolti, dei dati bibliografici e di analisi cartografiche.

Le valutazioni sono state focalizzate su un sottoinsieme di specie (flora e fauna) e habitat target, selezionati in funzione dell'interesse conservazionistico o della specifica sensibilità rispetto alla nuova infrastruttura.

L'esito delle valutazioni è stato pronunciato con riferimento a cinque principali Ambiti di

interferenza potenziale. Per ciascun Ambito sono stati poi configurati differenti scenari di potenziale impatto.

Vegetazione e Flora

I principali impatti "potenziali" sono stati individuati a discapito degli ambienti prativi secondari e di alcuni biotopi umidi nonché della flora in essi presente.

Durante la fase di cantiere, per prevenire e/o minimizzare tali interferenze è stato previsto: accantonamento degli strati fertili di suolo per successivo recupero; protezione mediante recinzioni provvisorie di tre biotopi sensibili (frammento forestale, prati umidi e praterie secondarie); prelievo e reintroduzione in altro ambiente idoneo di una specie di interesse conservazionistico; eradicazione di specie non autoctone invasive.

Al termine delle lavorazioni, è stato previsto il ripristino della vegetazione e la ricostruzione di elementi tipici del paesaggio agro-silvo-pastorale o di elementi funzionali dell'ecosistema (in particolare quello umido e fluviale): impianto di filari e siepi agricoli; creazione di un' "area tampone" con funzione di barriera di protezione naturale per l'ambiente fluviale; rinaturalizzazione spontanea di ambienti umidi con presenza di habitat di interesse comunitario (Natura 2000).

Per la realizzazione degli interventi di ripristino vegetazionale è stata inoltre redatta una lista di specie autoctone (erbacee e arbustive-arboree) coerenti con il dinamismo vegetazionale e con il paesaggio dei diversi Ambiti.

Fauna.

Sono stati indagati e valutati gli effetti sui principali gruppi tassonomici (anfibi, rettili, mammiferi, uccelli, pesci), ed individuati i livelli di idoneità ambientale delle aree per le diverse specie target.

I principali rischi "potenziali" sono stati ricondotti alla interruzione della connettività ecologica tra le patch ambientali (in particolare, i corridoi acquatici e terrestri collegati al Fiume Mignone); alla perdita di habitat relativi alle specie target (in particolare, territori di nidificazione o aree di alimentazione); alla mortalità per attraversamento dell'asse viario (road mortality) o per collisione.

Sono quindi state adottate misure di mitigazione specificatamente progettate per la fauna: adeguamento (accorgimenti tecnici) di tutti i tombini scotolari e relativa vegetazione di invito (passaggi faunistici per anfibi, rettili e mammiferi); impiego di recinzione di sicurezza a maglie strette (barriere anti-atteversamento); apposizione di serigrafie geometriche sulle barriere trasparenti antirumore.

Ecosistemi.

In base ai principi della Landscape Ecology, sono state caratterizzate 5 Unità Ecosistemiche principali, in termini di assetto spaziale e livelli funzionali. Sono stati analizzati e valutati gli aspetti relativi alle connessioni ecologiche regionali e provinciali nonché alla rete ecologica locale.

Le principali criticità "potenziali" sono state individuate a carico di aree nucleo degli ambienti forestali e delle aree aperte nonché degli ambienti acquatici e ripariali.

Le misure individuate e già descritte per la vegetazione, la flora e la fauna nonché le misure adottate per la prevenzione di alterazione ed inquinamento delle Acque Superficiali sono state

valutate efficaci per mitigare gli effetti sia sul comparto biotico che su quello abiotico degli ecosistemi.

- RUMORE

Per lo studio previsionale di impatto acustico è stato utilizzato il “software Soundplan 7.2”. Tramite il modello è stato valutato il rumore emesso da vari tipi di sorgenti puntiformi, lineari e superficiali, sulla base delle relazioni contenute nella norma ISO 9613.

Per la modellizzazione del rumore da traffico stradale è stato invece utilizzato il “Nouvelle Méthode de Prévision du Bruit - Routes 1996” (NPBM-Routes-96).

La valutazione degli impatti ambientali si è avvalsa dei risultati delle attività di monitoraggio preliminare svolti.

La definizione degli scenari di massimo impatto ha tenuto in considerazione sia la rumorosità delle sorgenti di emissione sia le caratteristiche del contesto territoriale di interesse, con particolare riferimento alla presenza di ricettori potenzialmente esposti. Tra i ricettori considerati, oltre agli edifici (per lo più relativi ad insediamenti sparsi), sono stati inclusi anche un ricettore di tipo faunistico (colonia di Falco naumanii) e uno di tipo ecologico (ambiente fluviale).

Per il contenimento della propagazione del rumore emesso in fase di cantiere è stata prevista l'adozione di misure gestionali di tipo ambientale; l'installazione di barriere antirumore di altezza pari a 3m e sviluppo lineare complessivo di circa 900m.

Per limitare la diffusione del rumore emesso dal traffico veicolare e conservare pressoché inalterato l'attuale clima acustico delle aree, in fase di esercizio è stata prevista l'installazione di barriere antirumore di altezza pari a 3m e sviluppo lineare complessivo di 1050m.

- VIBRAZIONI

Il metodo previsionale dei livelli di vibrazione ha impiegato congiuntamente misure sperimentali e simulazioni numeriche.

Il fenomeno di propagazione di un prefissato livello di vibrazioni è stato correlato alla natura del terreno, alla frequenza del segnale e alla distanza fra il punto di emissione e quello di valutazione dell'effetto.

Per la fase di cantiere sono state analizzate “sorgenti di vibrazione intermittente”.

L'abbassamento del livello di impatto è stato determinato sulla base della presenza di un mezzo argilloso (flysch argilloso-sabbioso), poco favorevole alla propagazione e amplificazione del fenomeno, e sulla base della sensibile distanza dei ricettori potenzialmente esposti.

L'impatto vibrometrico di cantiere, anche per le lavorazioni più sensibili (scavo galleria e scavo fondazione viadotti) e nelle condizioni potenzialmente più critiche, è risultato ampiamente sostenibile e di entità largamente inferiore ai valori limite di cui alla vigente normativa.

L'impatto vibrometrico di esercizio non è stato considerato significativo, sia in relazione al tipo di sorgente di emissione (rotolamento pneumatici sul manto stradale) sia in considerazione

dell'assenza di ricettori entro 10 metri dal ciglio esterno alla carreggiata stradale.

- PAESAGGIO

L'analisi e valutazione del paesaggio è stata effettuata avvalendosi di dati bibliografici, di analisi cartografiche (dati attuali e storici), nonché di ricognizioni in campo sullo stato attuale dei luoghi (suddivisione dell'area di indagine in 153 celle di 1 kmq).

Per documentare lo stato attuale dei "sistemi" e degli "ambiti di paesaggio" interessati, dei beni paesaggistici e del patrimonio naturale e culturale presenti, sono stati individuati e indagati i diversi aspetti che definiscono il paesaggio, dal sistema naturale, allo storico-culturale-archeologico e socio-culturale, a quello percettivo.

Per ognuna delle 12 Unità di Paesaggio così individuate sono stati definiti il livello di sensibilità e il livello di impatto generabile dal progetto.

Per minimizzare i rischi di interferenza con il paesaggio, sono state valutate adeguate scelte plano-altimetriche (ad esempio, posizione sfalsate delle pile, luce della campata, tratto in galleria) in fase di progettazione per la selezione del miglior tracciato.

Tali scelte hanno consentito di collocare l'asse viario in modo da coinvolgere aree a sensibilità mediamente più bassa (aree quasi esclusivamente agricole) rispetto alle zone contermini (aree boscate), con le aree naturali più significative per lo più circoscritte ai corpi idrici superficiali.

Per l'inserimento nel contesto paesaggistico sono stati importanti lo studio e la selezione dei caratteri architettonici e morfologici delle opere d'arte del nuovo asse viario (viadotti, imbocchi galleria, sovrappassi). A tale scopo, sono state utilizzate le informazioni fornite dallo "Studio Architettonico" allegato al Progetto Preliminare.

Infine, per l'inserimento ambientale del tracciato è stato necessario progettare correttamente gli interventi di ripristino vegetazionale.

Tali interventi, sono stati valutati efficaci sia per la conservazione della connotazione agro-silvo-pastorale del paesaggio sia per mitigare l'impatto visivo residuo dell'opera.

Agli interventi di mitigazione già individuati e descritti per la Biodiversità, sono state affiancate ulteriori opere di rivegetazione e ripristino ambientale con obiettivi più specificatamente tecnico-funzionali (mascheramento visivo/antipolvere/stabilità dei pendii) e in alcuni casi estetici. Si annoverano tra gli interventi con tali finalità: idrosemina con viminate su scarpate; "fasce tampone"/filari con funzione di schermatura visiva/antipolvere; "landmark" paesaggistici con inserimento di nuovi elementi definiti e caratterizzanti il paesaggio in corrispondenza degli svincoli.

Nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale sono stati individuati e descritti gli **ELEMENTI PRELIMINARI DEI SISTEMI DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**, come richiesto dalla normativa vigente (dlgs 163/2006).

Le attività proposte sono state sviluppate sulla base delle informazioni ottenute dagli studi del progetto preliminare, delle valutazioni dello Studio di Impatto Ambientale e delle prime campagne

di monitoraggio effettuate in tale fase.

Tali proposte rappresentano un indirizzo per la successiva stesura del “Progetto di monitoraggio ambientale” (“Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al dlgs 163/2006”. Ministero dell’Ambiente, 2007).

Come previsto dalla normativa vigente (dlgs 152/2006), allo Studio di Impatto Ambientale è allegato lo **STUDIO DI INCIDENZA AMBIENTALE**.

Tale Studio è stato redatto in conformità a quanto previsto dall’art. 6(3) della Direttiva 92/43/CEE, per determinare la significatività delle incidenze prodotte dal progetto sulle componenti biotiche, abiotiche e sulle connessioni ecologiche dei siti della Rete Natura 2000.

Otto sono i siti analizzati in fase di screening dello Studio, in quanto in rapporti di sovrapposizione, adiacenza o connessione funzionale con il nuovo asse viario.

Le valutazioni sono state effettuate rispetto alla presenza di habitat e di specie di interesse comunitario, la cui conservazione rappresenta l’obiettivo perseguito con l’istituzione dei Siti Natura 2000 indagati.

Le principali criticità “potenziali” sono state individuate nella interruzione di ambiti di connessione ecologica fra Siti Natura 2000, nella compromissione del grado di conservazione di habitat o popolamenti di specie floristiche di interesse comunitario, nella riduzione dell’idoneità degli habitat per la fauna di interesse comunitario.

Le soluzioni adottate in fase di progettazione e gli interventi di mitigazione descritti per lo Studio di Impatto Ambientale (in particolare per la componente Biodiversità) sono stati considerati efficaci per prevenire/minimizzare le interferenze sui siti della Rete Natura 2000.

Infatti, lo Studio di Incidenza Ambientale si è concluso con esito positivo, senza riscontrare incidenze significative negative sui Siti analizzati, né rispetto agli habitat e alle specie presenti né in relazione alle connessioni ecologiche con altri Siti della Rete Natura 2000.

7.7.1 Valutazioni preliminari sullo stato della qualità ambientale

Le attività di monitoraggio ambientale rivestono un ruolo fondamentale nel prevenire e controllare determinate interferenze. L’acquisizione di conoscenze rappresenta infatti un passo fondamentale per la comprensione della complessità dei fenomeni naturali e delle trasformazioni e tendenze in atto o imputabili all’opera. Quindi, con l’intento di fornire al SIA un efficace strumento per la misura dei relativi impatti, già in fase di progettazione preliminare si è lavorato per aggiornare il quadro conoscitivo del contesto territoriale di interesse, pianificando vere e proprie campagne di monitoraggio. Le componenti ambientali per le quali sono state eseguite specifiche attività di monitoraggio ambientale preliminare sono:

- ✓ rumore
- ✓ atmosfera

✓ biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna, Ecosistemi)

Tutte le altre componenti oggetto delle valutazioni dello Studio di Impatto Ambientale sono state comunque caratterizzate sulla base dei dati bibliografici disponibili e delle indagini ed approfondimenti condotti nell'ambito del Progetto Preliminare (si ricordano, ad esempio, lo studio idrologico-idraulico e le indagini geognostiche).

Gli obiettivi delle attività di monitoraggio ambientale preliminare possono essere così sintetizzati:

- definire lo “stato di bianco” delle componenti oggetto di indagine ossia in assenza del tracciato di progetto,
- individuare gli aspetti a maggior valenza, vulnerabilità e sensibilità nelle aree di progetto,
- fornire l'indirizzo per la scelta delle più idonee misure di mitigazione e, se necessario, di compensazione per il mantenimento e/o risarcimento delle risorse interferite dal tracciato di progetto, sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio,
- individuare le modalità per lo svolgimento delle attività di monitoraggio nelle successive fasi ante, in e post operam.

Le modalità di rilevamento, analisi ed elaborazione dei dati sono state condotte coerentemente con la normativa di settore vigente e, qualora non esistente, utilizzando metodologie di comprovato rigore tecnico e scientifico.

Si riporta di seguito una sintesi dei risultati ottenuti dalle attività di monitoraggio ambientale preliminare condotte, rimandando al Quadro di Riferimento Ambientale dello Studio di Impatto Ambientale per maggiori dettagli.

Caratterizzazione del clima acustico attuale

Per caratterizzare gli attuali livelli di rumorosità dei luoghi interessati dalla presenza del nuovo tracciato o dalle aree di cantiere e lavorazione, si è provveduto all'attuazione di uno specifico monitoraggio fonometrico, previa analisi della tipologia di ricettori presenti sul territorio, con particolare riferimento alla fascia di pertinenza della nuova infrastruttura (fascia di 250 metri). I ricettori sensibili considerati sono risultati appartenere ad “insediamenti sparsi”, con uso residenziale spesso accompagnato da annessi agricoli, stalle, fienili etc, più raramente da strutture ricettive e di ristoro. In conformità al DM 16 marzo 1998 allegato C, si è quindi proceduto all'esecuzione di 5 misurazioni di durata settimanale e di 2 misurazioni di durata giornaliera. Per i ricettori “antropici” considerati nel monitoraggio e individuati entro la prima fascia di pertinenza dell'infrastruttura si individuano come limiti da rispettare 65 dB(A) nel periodo diurno e 55 dB(A) nel periodo notturno. I dati fonometrici ottenuti evidenziano l'attuale rispetto di detti limiti sia per il periodo diurno che per quello notturno. Inoltre, in considerazione del valore naturalistico dei luoghi, sono stati considerati quali ricettori potenzialmente sensibili dal punto di vista acustico, 1 biotopo e una colonia riproduttiva di Falco naumanni. Per tali ricettori la soglia di sensibilità acustica è stata individuata, in funzione dei dati bibliografici disponibili (e del parere degli esperti),

in un range compreso tra 43 e 60 dB. I dati fonometrici raccolti hanno evidenziato valori attuali compresi entro tali range e, in particolare, valori notturni prossimi o minori al limite inferiore della soglia e valori diurni pari ad un valore medio.

Caratterizzazione stato qualitativo dell'aria attuale

Per verificare l'eventuale sussistenza di fragilità o criticità ambientali e trovare adeguate soluzioni atte a garantire il non superamento della cosiddetta "capacità di carico" della componente, si è proceduto ad integrare i dati bibliografici disponibili con un rilevamento strumentale in corrispondenza di postazioni localizzate nelle immediate vicinanze del tracciato di progetto e delle previste aree di cantiere. Nel periodo aprile-maggio 2014 sono stati rilevati sia i principali inquinanti (dlgs 155/2010), presso 4 postazioni, sia le polveri (PTS, PM10 e PM2.5), presso altre 3 postazioni. Il monitoraggio ha evidenziato dati medi sull'intero periodo significativamente inferiori ai limiti normativi applicabili, presumibilmente in considerazione del fatto che, lungo il futuro asse di progetto, risultano attualmente assenti significative sorgenti emmissive.

Caratterizzazione del livello di diversità biologica attuale

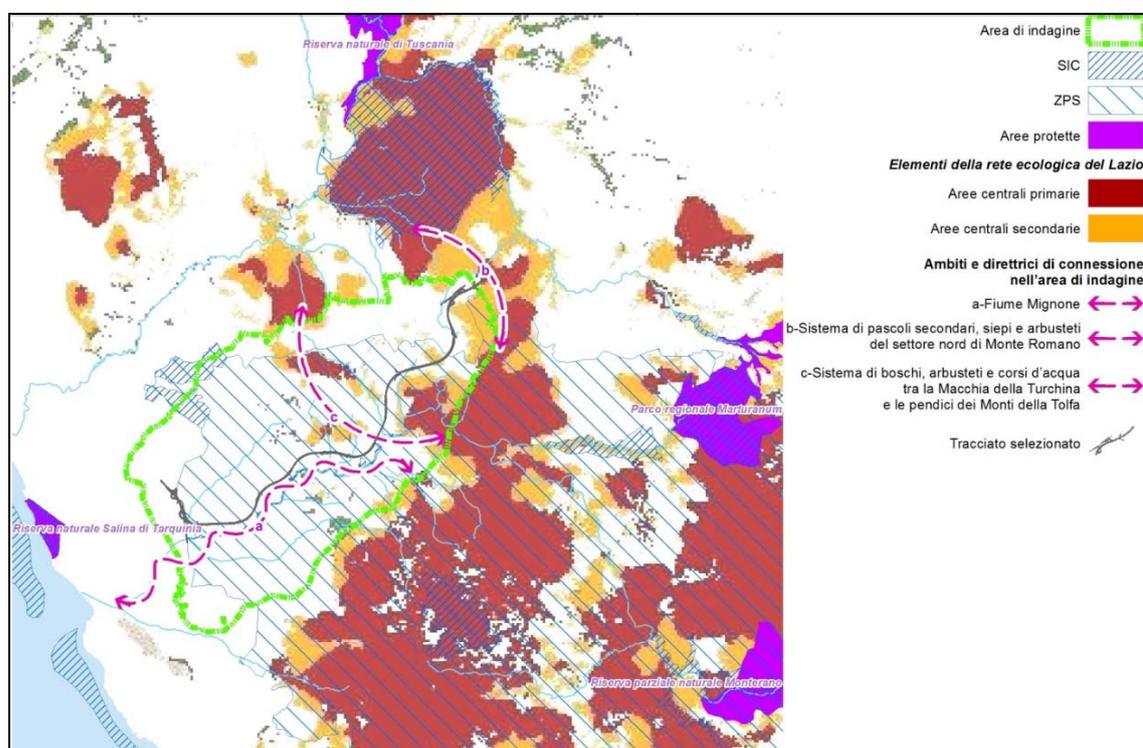
Per migliorare le conoscenze del contesto ambientale, mettere in luce gli aspetti di maggior pregio e le eventuali criticità in atto, i dati bibliografici sono stati integrati da specifici rilievi di campo e da analisi cartografiche. Le indagini sono state focalizzate su un sottoinsieme di specie (flora e fauna) e habitat target, selezionati in funzione dell'interesse conservazionistico o della specifica sensibilità rispetto all'infrastruttura in progetto.

Dal punto di vista vegetazionale, il territorio risulta caratterizzato da una certa variabilità ecosistemica ed è riconducibile ad un paesaggio tipicamente agro-silvo-pastorale che ha mantenuto i suoi caratteri di peculiarità anche in funzione della scarsa densità abitativa e delle limitate attività agricole intensive. È quindi possibile ancora oggi percepire i caratteri tipici del paesaggio vegetale e rinvenire contesti, frammenti e specie di maggior valore naturalistico e conservazionistico.

Dal punto di vista faunistico, sono stati indagati i principali gruppi tassonomici, verificando la presenza nell'area delle specie segnalate in bibliografia e individuando il livello di idoneità ambientale delle aree per le diverse specie. Con riferimento all'erpeto fauna, sono state segnalate 11 specie di anfibi e 17 specie di rettili ed individuate tre macroaree a differente livello di naturalità, con un aumento dell'abbondanza del numero di specie in funzione dell'incremento della diversità ambientale e del miglior stato di conservazione degli habitat. Relativamente all'avifauna, l'area, essendo posta ai margini del comprensorio dei Monti della Tolfa, risulta ospitare numerose specie di interesse regionale e nazionale. Delle 99 specie nidificanti segnalate in bibliografia, ne sono state individuate 43. Con riferimento all'allegato I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE, sono state rilevate 10 specie che nidificano nell'area o che la frequentano per alimentarsi in periodo

riproduttivo e osservate 9 specie di rapaci, che indicherebbero reti ecologiche ben sviluppate e un buono stato di conservazione dell'area. L'ampia diffusione di specie a priorità di conservazione legate agli ambienti agro-pastorali confermerebbero che le locali attività agricole non sono particolarmente impattanti e che l'attuale ecosistema agro-silvo-pastorale preserva una discreta qualità ambientale. Con riferimento ai mammiferi, sono state segnalate 18 specie delle 55 potenzialmente presenti, con il maggior numero di rilevamenti in corrispondenza del punto di confluenza del Nasso e del Mignone.

Sono infine stati qualificati gli ecosistemi, sia individuando, in base ai criteri dell'ecologia del paesaggio, 5 unità ecosistemiche principali caratterizzate da diversi assetti spaziali e livelli funzionali, sia analizzando la biopermeabilità e la connettività ecologica dell'ecomosaico. Sono così stati individuati i diversi ambiti e direttrici di connessione rappresentati in figura



Ambiti e direttrici di connessione di rilevanza per la Rete Ecologica Regionale e Provinciale.

7.7.2 Stima degli impatti ambientali

Il metodo applicato per l'individuazione degli impatti è consistito nell'utilizzo di una serie di *fasi analitiche (check list)* corrispondenti a liste di controllo tra loro logicamente connesse e relazionate mediante un rapporto di causa/effetto. A tale procedimento metodologico è stato inoltre affiancato l'utilizzo di *modelli numerici previsionali* e di *analisi di tipo spaziale (overlay mapping)*. La *significatività* degli impatti stimati è stata definita e qualificata come variazione indotta rispetto alla situazione preesistente la realizzazione del nuovo tracciato e il giudizio finale, Relazione Illustrativa

in termini di *impatto residuo*, è stato espresso a valle dell'adozione del *sistema delle mitigazioni ambientali*. L'insieme delle misure e soluzioni adottate a scopo mitigativo è risultato efficace e sufficiente per poter giudicare come *non significativi o scarsamente significativi* gli impatti ambientali residui sulle componenti indagate. Le misure di mitigazioni sono inoltre risultate efficaci per prevenire le interferenze su specie e habitat di interesse comunitario, così da poter valutare l'incidenza sui siti SIC e ZPS indagati come *non significativa*.

7.7.3 Il sistema delle mitigazioni ambientali

Per mitigazioni ambientali si intende l'insieme delle misure e degli interventi, attivi e passivi, volti a diminuire o eliminare l'attività detrattrice di uno o più fattori, modificando la natura della pressione esercitata o trasformandone gli effetti. Come meglio spiegato nel Quadro di Riferimento Progettuale dello Studio di Impatto Ambientale, nel corso della progettazione preliminare è stato sviluppato un percorso di analisi che ha contribuito in modo sostanziale a delineare, attraverso soluzioni tecnico-funzionali mirate a progressivi aggiustamenti, una configurazione del sistema di progetto già "armonizzato" con il contesto territoriale e ambientale. I benefici che ne sono derivati, in termini ambientali, sono quantificabili, a priori, in una minore perdita di risorse e in un abbattimento dei costi da intraprendere per eventuali successivi interventi di compensazione ambientale. In altre parole, il percorso iterativo sviluppato durante la progettazione, ha predeterminato un quadro contenuto di interferenze ambientali e, di conseguenza, gli interventi di mitigazione indicati nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale sono da inquadrare quali ulteriori misure da applicare lì dove le soluzioni tecnico-progettuali già adottate non sono risultate sufficienti a conseguire gli obiettivi di sostenibilità individuati per ciascuna componente.

Tra le soluzioni adottate nel corso della progettazione con effetto di mitigazione ambientale sono da annoverare tutti gli accorgimenti impiegati, incluse opere, materiali e impianti, quali ad esempio:

- impiego delle terre armate in sostituzione ai classici manufatti in c.a.,
- minimizzazione dei movimenti di terra da e per il cantiere, con totale riutilizzo dei materiali di scavo,
- rivestimento murario delle opere minori con pietra naturale o con pannelli prefabbricati,
- utilizzo di pavimentazioni fonoassorbenti,
- adozione di illuminazione con sorgenti a LED.

Sono inoltre da ricordare gli studi e gli approfondimenti che hanno avuto un particolare ruolo rispetto alla prevenzione delle interferenze ambientali, tra tutti si ricordano lo "*Studio idrologico-idraulico*" e lo "*Studio architettonico*", senza dimenticare che l' "*analisi multicriteri per l'individuazione del corridoio preferenziale*" e l' "*analisi spaziale multicriteri per l'individuazione delle aree idonee all'ubicazione dei cantieri*" rappresentano passaggi fondamentali in questo percorso di ottimizzazione.

Quindi, gli interventi di mitigazione, individuati in risposta al quadro degli impatti potenziali rilevati nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale, completano il percorso avviato durante la progettazione, attraverso un processo di valorizzazione, recupero e miglioramento degli aspetti significativi e caratteristici del paesaggio. Si elencano di seguito le principali misure ed interventi di mitigazione individuati nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale, ricordando che molti di tali interventi hanno effetti cumulativi e simultanei su diverse componenti ambientali:

COMPONENTI AMBIENTALI	FASE DI CANTIERE	FASE DI ESERCIZIO	OPERE A VERDE
Acque superficiali	presidi idraulici	tombini idraulici	
		opere di protezione in materassi e gabbioni di	
	protezione dei fossi	sistema di drenaggio chiuso del corpo stradale	
		vasche di prima pioggia e vasche di sicurezza	
Rumore	barriere antirumore	barriere antirumore	
	barriere antirumore mobili		
Suolo	recupero terreno vegetale		
Paesaggio	espianto e recupero <i>Olea europea</i>	interventi di idrosemina con viminate su scarpate	OV
		costruzione di landmark paesaggistici	OV
		impianto di filari e alberate campestri	OV
		creazione di "fasce tampone" con funzione di mascheramento visivo o con funzione antipolvere	OV
		creazione di nuove unità boscate	OV
Biodiversità	protezione biotopi sensibili	protezione biotopi sensibili	
		rinaturalizzazione biotopo "ansa morta del Mignone"	
		impianto di filari e siepi agricole	OV
		creazione "area tampone" con funzione di barriera naturale	OV
		ripristino ambienti prativi mediante miscele agronomiche commerciali	OV
	prelievo e reintroduzione specie sensibili	recupero bosco a <i>Quercus cerris</i>	OV
		ripristino del perazzeto	OV
		vegetazione di invito per la fauna	OV
		passaggi faunistici	
		barriere anti-attraaversamento per mammiferi e anfibi	
		barriere anti-attraaversamento per batracofauna	
Misure, procedure e istruzioni operative riconducibili alla corretta gestione ambientale del cantiere			

7.7.4 Opere a verde

Nel caso delle opere infrastrutturali, particolarmente importante è il progetto delle cosiddette "opere a verde", il quale si sviluppa, mediante nuove piantumazioni, con l'obiettivo di favorire il potenziamento e la rinaturalizzazione di aree già degradate o successivamente compromesse dalle lavorazioni. Affinché gli interventi scelti siano idonei a tale scopo è necessario, nella progettazione delle opere a verde, tenere conto delle caratteristiche ecologico - vegetazionali e degli aspetti e caratteri distintivi del territorio che concorrono a definire il paesaggio. I criteri applicati per la progettazione delle opere a verde del presente progetto possono essere così riassunti:

1. *coerenza con il paesaggio vegetale,*
2. *coerenza paesaggistica,*
3. *funzionalità dell'intervento rispetto a specifiche esigenze:*
 - *protezione del pool genico delle popolazioni floristiche locali,*
 - *scarsa attrattività per la fauna,*
 - *valore estetico,*
 - *mascheramento visivo/antipolvere/stabilizzatrice*
 - *reperibilità sul mercato,*
 - *esigenze di manutenzione.*

Nel corso della progettazione delle opere a verde, alla luce dei criteri individuati e, in particolare, con l'obiettivo di salvaguardare la diversità biologica del paesaggio vegetale, si è scelto di operare ricorrendo all'utilizzo di sole specie autoctone e di provenienza dalle popolazioni floristiche locali. In linea con tale presupposto, per il reperimento del materiale vegetale, sono state ipotizzate le seguenti linee:

- *piantumazione di specie arboree e arbustive mediante propagazione di materiale vegetale (semi, talee, rizomi, etc) prelevato in situ da personale esperto, attraverso la stipula di una convenzione/accordo con uno o più vivai locali per la produzione delle piante necessarie alla realizzazione delle sistemazioni (tale ipotesi è stata formulata per gli interventi di sistemazione specifici per la Biodiversità e, se ritenuto attuabile nelle successive fasi, potrà essere estesa a tutti gli interventi delle opere a verde),*
- *piantumazione di specie arboree e arbustive autoctone da reperire sul mercato vivaistico locale (con riferimento alle sistemazioni vegetazionali con funzioni specifiche di mascheramento visivo, antipolvere, stabilizzatrice ed estetica),*
ripristino di ambienti prativi mediante idrosemina di miscele agronomiche commerciali, da richiedere al consorzio agrario locale.

7.7.5 Elementi del Piano di Monitoraggio Ambientale

L'articolo 2 lettera m) del dlgs 163/2006 prevede che nell'ambito del Progetto Preliminare siano descritti gli "elementi preliminari dei sistemi di monitoraggio previsti per le singole componenti ambientali impattate". Tali elementi rappresentano la base per la stesura del "Progetto di monitoraggio ambientale", successivamente da redigere per le fasi *ante*, *in* e *post operam* con riferimento alle "Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al D.Lgs. 163/2006" approvate dal Ministero dell'Ambiente (Commissione Speciale VIA, rev. 2 del 2007).

Le proposte per il monitoraggio ambientale sono state sviluppate in seguito agli studi condotti nel progetto, sulla base delle valutazioni dello Studio di Impatto Ambientale e, per alcune componenti, avvalendosi dei risultati ottenuti dalle prime osservazioni effettuate in campo.

Si riporta di seguito un quadro di sintesi degli elementi preliminari di monitoraggio individuati, rimandando al Quadro di Riferimento Ambientale dello Studio di Impatto Ambientale per maggiori dettagli.

COMPONENTI AMBIENTALI	ATTIVITÀ PROPOSTE
ATMOSFERA	Acquisire dati sito-specifici sullo stato qualitativo dell'aria
	Monitorare gli inquinanti aeriformi e particellari di tipo veicolare
	Monitorare l'emissione delle polveri presso le aree di cantiere e di stoccaggio temporaneo
	Acquisire i parametri meteorologici
ACQUE SUPERFICIALI	Valutare lo stato di qualità del Fiume Mignone, attraverso l'analisi dell'ecosistema acquatico e della composizione e abbondanza delle comunità vegetali e animali che lo costituiscono
	Valutare lo stato chimico del Fiume Mignone, attraverso la determinazione del livello di concentrazione di sostanze inquinanti e dannose
ACQUE SOTTERRANEE	Valutare lo stato di qualità delle acque sotterranee, tramite l'analisi di campioni da prelevare mediante piezometri a tubo aperto o pozzi di monitoraggio
	Verificare la soggiacenza della falda, mediante piezometri a tubo aperto o pozzi di monitoraggio
	Verificare della qualità delle acque su eventuali pozzi di captazione già esistenti, acquisendone lo schema di condizionamento
FAUNA: ANFIBI E RETTILI	Effettuare monitoraggi sistemici per più stagioni e per un periodo di tempo più esteso
	Verificare la presenza di <i>Testudo hermanni</i> e di <i>Emys orbicularis</i>
	Studiare la dinamica di popolazione mediante tecniche di marcatura e ricattura
	Valutare il rischio di estinzione della popolazione (Population Viability Analysis, Lacy 2000)
FAUNA: UCCELLI	Monitorare i tratti stradali più a rischio per gli anfibi e decidere in merito all'installazione delle specifiche "barriere anti-attraversamento" per batracofauna
	Effettuare il rilievo dei rapaci seguendo le modalità già applicate nella fase di monitoraggio preliminare
	Evidenziare eventuali tendenze demografiche già in atto nelle comunità ornitiche locali
	Rilevare la presenza di carcasse in prossimità del tracciato per monitorare eventuali collisioni con i veicoli
FAUNA: MAMMIFERI	Approfondire le conoscenze sulla colonia di Grillaio <i>Falco naumanni</i> (Casale Rosa) per verificarne la soglia di sensibilità
	Rilevare i segni di presenza specie-specifici della teriofauna
	Monitorare la presenza di lepore italiano <i>Lepus corsicanus</i> mediante il campionamento notturno con faro (spot light)

	census)
	Valutare la possibilità di integrare il monitoraggio sulla microteriofauna ricorrendo a tecniche standardizzate e ripetibili
	Prevedere attività di monitoraggio specifiche per i Chiroteri
FAUNA: INVERTEBRATI	Attivare monitoraggi specifici sugli Odonati (in particolare <i>Oxygastra curtisii</i>) e sui Lepidotteri (in particolare <i>Zerynthia cassandra</i>) per verificare la presenza di specie di interesse comunitario legate agli ambienti umidi e agro-pastorali
FAUNA: ECOSISTEMI	Dettagliare gli elementi strutturanti l'ecosistema interferiti dal tracciato (carta uso del suolo 1:5000)
	Calcolare specifici indicatori
FLORA E VEGETAZIONE	Analizzare l'andamento delle popolazioni di specie sensibili e di interesse conservazionistico
	Controllare la diffusione ed eradicare le specie alloctone invasive eventualmente insediatesi nelle aree ripristinate
PAESAGGIO	Valutare la qualità paesaggistica in termini di evoluzione dei paesaggi agrari e naturali presenti attraverso l'applicazione di indicatori specifici, per un periodo medio-lungo (6-8 anni)
	Valutare l'efficacia delle opere a verde di inserimento paesaggistico-ambientale, in termini di percezione visiva del e dal tracciato, attraverso la tecnica del rilievo fotografico sistematico organizzato, in condizioni costanti, per punti di visuale prefissati a terra o per viste aeree più ampie
RUMORE	Effettuare misure di 24 ore in postazioni semi-fisse
	Effettuare misure settimanali per il controllo del rumore stradale della nuova infrastruttura
	Effettuare misure di breve periodo, specifiche sulle sorgenti di rumore nelle aree di cantiere
	Monitorare gli effetti sui ricettori sensibili prossimi al tracciato, anche per testare l'efficacia delle barriere acustiche adottate
SUOLO E SOTTOSUOLO	Effettuare rilievi pedologici nelle aree destinate ai cantieri, mediante determinazione dei parametri pedologici e fisico-chimici in situ e analisi chimiche in laboratorio
	Valutare lo stato di qualità ambientale del terreno
	Monitorare la stabilità dei versanti attraverso rilievi geodetici-topografici (rilievi GPS)

7.8 Interferenze

Si riporta di seguito l'accertamento in ordine alle interferenze con pubblici servizi presenti lungo il tracciato, la proposta di soluzione ed i prevedibili oneri

Le reti ed impianti di pubblici servizi interferenti con l'opera, così come individuati dal sopralluogo e dalle informazioni avute dai tecnici dei Gestori sono riportati nella corrispondente planimetria e vengono qui di seguito descritti:

7.8.1 Accertamento delle interferenze con pubblici servizi

Enel S.p.A. Distribuzione Media Bassa Tensione

Si riscontrano numerose linee aeree sia di M. T. che di B. T. interferenti, sia in attraversamento che in fiancheggiamento, con il tracciato dell'opera.

Telecom Italia S.p.A.

Si riscontrano linee aeree interferenti, sia in attraversamento che in fiancheggiamento, con il tracciato dell'opera e linee di Fibre ottiche in parallelo alla sede della S.S. "Aurelia" .

Snam Rete Gas S.p.A.

Si riscontra la presenza della condotta del metanodotto Celleno – Civitavecchia e della condotta in derivazione per Tarquinia interferenti in più punti in attraversamento con il tracciato dell'opera.

Consorzio Bonifica Maremma Etrusca

L'intervento previsto presenta numerose interferenze con le condotte della rete irrigua consortile

Consorzio Medio Tirreno

Si riscontra la presenza della condotta dell'acquedotto in fiancheggiamento della via Aurelia interessata dalle opere dello svincolo previsto nell'intervento per la connessione alla S.S.1 Aurelia.

7.9 Espropri

Le aree interessate dall'intervento sono suddivise in: aree da espropriare su cui avverrà la realizzazione delle opere di progetto, aree oggetto di occupazione temporanea (aree dei cantieri e relativa viabilità provvisoria, aree da destinarsi a depositi – provvisori - di materiali di risulta etc.), aree da asservire per l'imposizione di eventuali servitù ed infine fasce di rispetto così come definite dal Codice della Strada.

L'estensione delle aree coinvolte sono:

- Aree da espropriare in via definitiva pari a circa mq. 968.643
- Aree da espropriare in via temporanea pari a circa mq. 307.491
- Aree oggetto di Servitù pari a circa mq. 25.573
- Aree oggetto di Convenzioni onerose mq. 59.179
- Aree di fabbricati da indennizzare pari a circa mq. 2701

7.10 La gestione delle terre e rocce da scavo

In ottemperanza a quanto previsto dall'Art. 5 del Decreto Ministeriale n. 161 del 10 Agosto 2012 e s.m.i. "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo" ("D.M. 161/2012") è stato redatto il Piano di Utilizzo ("PdU") delle terre e rocce per descrivere la modalità di gestione delle terre prodotte dai lavori di realizzazione dell'Opera in progetto.

In conformità alla normativa vigente il PdU descrive, oltre all'inquadramento territoriale dei siti di produzione e destinazione, la caratterizzazione ambientale del terreno da scavo, il bilancio delle materie e le ipotesi gestionali dei materiali di scavo e i tempi di validità dello stesso piano per il

quale le terre e rocce da scavo potranno essere considerate sottoprodotti e non rifiuti. In base alle valutazioni effettuate il PdU è da considerarsi valido per tutta la durata dei lavori dell'Opera in progetto, pertanto avrà validità di 1.680 giorni (4 anni e 7 mesi circa).

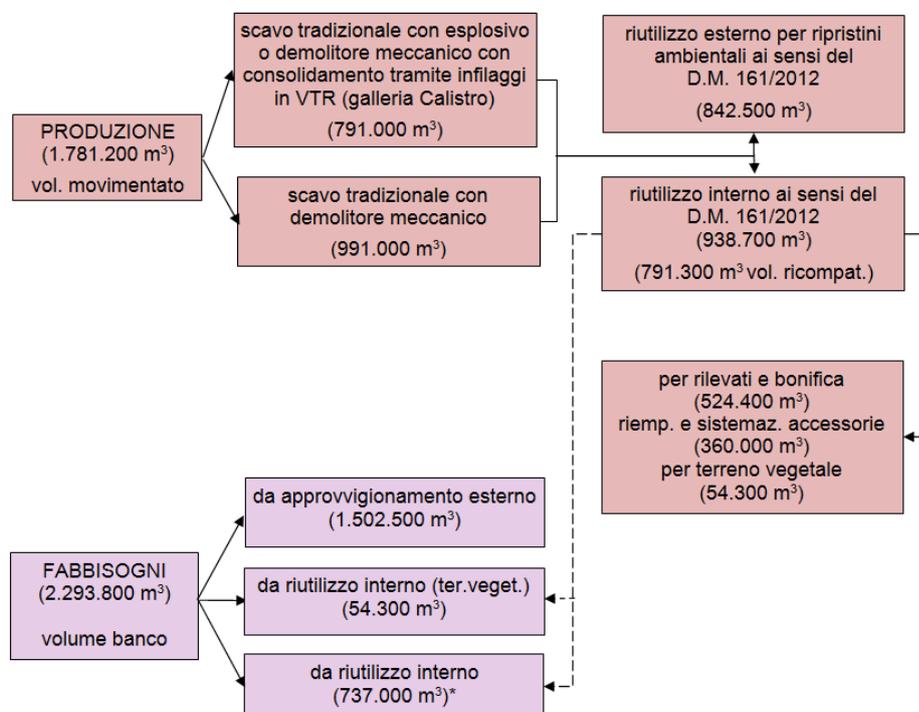
Gli accertamenti analitici condotti hanno evidenziato, in tutti i campioni esaminati, concentrazioni inferiori alle CSC Tabella 1 (colonna A e B), Allegato V alla Parte Quarta del Titolo V del D.Lgs 152/06, pertanto le terre e rocce da scavo non presentano limitazioni di impiego in relazione alla destinazione d'uso dei siti di riutilizzo/deposito definitivo; tuttavia per maggiore cautela anche in fase esecutiva saranno previsti accertamenti della qualità ambientale delle terre e rocce prodotte, al fine di accertare eventuali contaminazioni dovute alle tecniche di scavo. I materiali che dovessero manifestare non conformità rispetto ai valori delle CSC Tabella 1 (sia colonna A che B), Allegato V alla parte quarta del titolo V del D.Lgs 152/06 saranno assimilati a rifiuti e gestiti come tali ai sensi della vigente normativa in materia.

Il PdU prevede che le terre e rocce prodotte dalle operazioni di scavo verranno prioritariamente riutilizzate nell'ambito dello stesso progetto per una aliquota pari a poco più del 50%; le terre e rocce in esubero verranno invece collocate in siti di deposito definitivo appositamente individuati (due cave dismesse) per effettuare interventi di rimodellamento e ripristino ambientale.

7.10.1 Bilancio terre

Nel flow-chart seguente viene sintetizzato il bilancio materie complessivo di progetto.

SCHEMA RIASSUNTIVO BILANCIO MATERIE CON STIMA DEI VOLUMI



* Valore corrispondente a volume smosso di 884.400 m³ compattato con coeff. 1,2

7.10.2 Piano cave

L'ubicazione dei siti indicati è riportata nella Tavola Corografia generale cave e siti di destinazione (T00EG10AMBCD01A).

Le cave individuate che hanno complessivamente una potenzialità sufficiente a coprire il fabbisogno di materiale sono:

TRQ 002.2 (non censita PRAE)	Tarquinia (VT) - loc. Pisciarello
TRQ 003	Tarquinia (VT) - loc. Pisciarello
TRQ 006	Tarquinia (VT) - loc. Mt. Cimbalo
VET 003	Vetrala (VT) – loc Cinelli
VET 001	Vetrala (VT) – loc Lontanelli
CIV 001	Civitavecchia (RM) – loc. Fiorotta
CIV 001.1 (non censita PRAE)	Civitavecchia (RM) – loc. Sassicare

7.11 Cantierizzazione

Le aree di cantiere da allestirsi per lo sviluppo delle attività lavorative si distinguono in aree di cantiere fisso (campo base e cantieri operativi), aree di lavorazione (aree interessate dai lavori) oltre alle aree di stoccaggio temporaneo (aree utilizzate per il conferimento temporaneo di materiale di scavo).

7.11.1 Individuazione degli ambiti di cantierizzazione

L'individuazione e ubicazione delle aree di cantiere previste, che saranno allestite per l'intera durata di realizzazione della tratta in oggetto, sono state scelte oltre che in funzione delle opere da costruire, anche tenendo conto dell'impatto con l'ambiente circostante e dei ricettori sensibili.

Lungo il tracciato stradale di studio sono stati individuati: 5 cantieri operativi, 5 aree per lo stoccaggio temporaneo, 1 cantiere base e 2 aree di lavorazione.

Sono inoltre previste molteplici aree operative lungo il sedime di progetto, in quanto in esse si articoleranno le attività più specificatamente funzionali alla fase costruttiva dell'opera.

7.11.2 Sistema della viabilità di cantiere

La viabilità principalmente interessata dal transito dei mezzi di cantiere ed utile al collegamento fra le diverse aree di lavoro è costituita dalla SP 97, che si sviluppa circa parallelamente al tracciato di progetto per la gran parte della nuova opera a partire dalla progressiva 5+500 intersecandola in vari punti.

Nella prima parte del tracciato, da inizio opera alla progressiva 2+650 (imbocco nord galleria

Calistro), si utilizzerà per la viabilità di cantiere invece la SP 42, che viene incrociata dal nuovo asse poco prima dell'ingresso al cantiere Calistro nord.

Per garantire l'accesso ai fronti di lavoro ed alle diverse aree di cantiere si utilizzerà la viabilità secondaria e quella poderale esistente che, in alcuni casi sarà oggetto di adeguamento al fine di ottenere una larghezza di 3.75m sufficiente per permettere il transito dei mezzi d'opera.

Dal punto di vista della cantierizzazione, non si prevedono grossi disagi per la rete viaria esistente, in particolare per la SP 97, in quanto la maggior parte dei lavori previsti sul nuovo asse risultano fuori sede ad eccezione un breve tratto, dal km 14+000 al 14+500, in cui si prevede un allargamento in sede.

7.12 Impianti

I principali impianti previsti dal progetto sono

- Impianto di illuminazione dell'unica galleria prevista secondo le due tipologie
 - l'illuminazione ordinaria
 - l'illuminazione di emergenza

In tutti e due i casi si prevedono lampade con sorgenti Led.

- Impianto di illuminazione in superficie delle rampe dei due svincoli di Monte Romano e Aurelia

In questo caso si prevede per rampe monodirezionali l'utilizzo di punti luce stradali con lampade a LED, montate "cima palo" su pali h=10,00 mt sul piano viabile, mentre per le rampe a doppia corsia punti luce stradali con lampade a LED su pali sempre da 10 mt di altezza, posti in entrambi i casi ad interasse di 35 m per le zone in rettilineo che si riduce a 30 m in curva.

- Impianto di sicurezza in galleria e sistemi SOS

Per la galleria Calistro sono state adottate tutte le misure di prevenzione atte alla riduzione di situazioni critiche che possano mettere in pericolo la vita umana, l'ambiente e gli impianti delle gallerie, nonché le misure di protezione in caso di incidente.

In particolare si prevedono i seguenti impianti:

- impianto di ventilazione e sistemi collegati
- impianto di rilevamento incendio
- impianto semaforico e pannelli a messaggio variabile
- impianto di conteggio e classificazione veicoli
- impianto di telecontrollo
- impianto radio
- impianto videosorveglianza
- alimentazioni elettriche

8 Caratteristiche economiche dell'opera

8.1 L'analisi costi benefici

Gli indicatori di sostenibilità economica considerati sono:

- Il Saggio di Rendimento Interno Economico (SRIE)– tasso di sconto che rende uguale a zero il valore attualizzato del progetto, inteso come somma dei flussi di cassa attualizzati ottenuti durante la vita utile del progetto (benefici – costi totali);
- il Valore Attuale Netto (VAN) – valore dei flussi di cassa (benefici – costi totali) ottenuti dal progetto nel corso della vita utile attualizzati, anno per anno, con il tasso considerato.

Il tasso di attualizzazione considerato per ritenere economicamente sostenibile un progetto è pari quindi al 5,5%. Per questo valore del tasso il VAN deve essere positivo. Gli indicatori, opportunamente monetizzati, utilizzati per la stima della sostenibilità economica del progetto sono:

- Costi riportati da Costi Finanziari a Costi Economici:
 - Oneri di realizzazione, desunti dal Quadro Economico del progetto;
 - Costi di manutenzione annua;
- Benefici economici:
 - Variazione degli indicatori trasportistici di rete: percorrenze (Veicoli*Km) e tempi (veicoli*h), ottenuta dall'analisi trasportistica;
 - Variazione dell'incidentalità, ottenuta dall'analisi trasportistica;
 - Variazione delle emissioni di inquinanti, ottenuta dall'analisi trasportistica.

I risultati dell'Analisi Costi-Benefici evidenziano:

- un Saggio di Rendimento Interno – SRIE - pari al 7,96%;
- un VANE, applicando un tasso annuo di attualizzazione del 5,5%, pari ad 131.072.106€;
- un rapporto tra Benefici e Costi B/C pari a 1,39 al tasso di attualizzazione utilizzato.

e quindi la sostenibilità economica del progetto.

Analisi Benefici Costi – Tracciato di progetto selezionato	
Saggio Rendimento Interno	SRI = 7,96%
BENEFICI ATTUALIZZATI	
Variazione Percorrenze	-110.661.472
Variazione Tempo	393.766.173
Inquinamento Stradale	11.463.769
Incidentalità	21.430.520
TOTALE BENEFICI	315.998.991
COSTI ATTUALIZZATI	
Costruzione	308.875.131
Manutenzione	7.123.860
TOTALE COSTI	315.998.991
VALORE ATTUALE NETTO	0

8.2 Quadro economico

L'importo dei lavori è di € 339.907.762,74, con oneri per la sicurezza pari ad € 25.500.000,00, spese tecniche per la redazione del progetto esecutivo, indagini archeologiche preventive e monitoraggi ambientali pari ad € 8.752.830,63; le somme a disposizione sono pari ad € 45.602.080,00 e gli oneri d'investimento pari ad € 52.470.334,17.

L'importo complessivo dell'infrastruttura è pari a € 472.233.007,54.

Il quadro economico del progetto preliminare è il seguente:

QUADRO ECONOMICO APPALTO INTEGRATO			
SS675 Tratta Monte Romano - Civitavecchia			
progetto preliminare			
A) Lavori a base di Appalto			
a1 Sommano i Lavori a Corpo e a Misura		€ 319.867.742,74	
a2 a somma oneri relativi alla sicurezza non annoverati a ribasso		€ 22.266.666,66	
a3 a somma spese tecniche relative alla progettazione esecutiva + indagini archeologiche preventive + monitoraggi ambientali		€ 6.722.816,41	
a4 Totale lavori più servizi	al+a2+a3	€ 348.857.225,81	€ 348.857.225,81
a5 a detrazione Oneri relativi alla sicurezza non annoverati a ribasso		€ 22.266.666,66	
a6 Importo lavori coperto a ribasso	a4-a5	€ 326.590.559,15	
B) Somma a disposizione della stazione appaltante			
b1 Interferenze		€ 2.700.000,00	
b2 Rilievi, accertamenti ed indagini		€ 700.000,00	
b3 Allacciamenti ai pubblici servizi		€ 500.000,00	
b4 Imprevisti		€ 10.000.000,00	
b5 Acquisizione Area ed immobili Imposte di registro, Ipotecaria e catastali		€ 12.720.000,00	
b6 Fondo di incentivazione art.92 c. 7 D.leg. 163/02 e s.m.i.		€ 1.822.200,00	
b7 Spese tecniche per attività di collaudo		€ 100.000,00	
b8 per i Committenti di cui all'art.246 c. 10 del D.leg. 163/02 ex art. 31/bis comma 1/bis della L. 169		€ 60.000,00	
b9 Copertura assicurativa art.298 DPR 207/10		€ 100.000,00	
b10 Spese per Pubblicità a cui previsto per opere artistiche		€ 100.000,00	
b11 Spese per prove di laboratorio e verifiche tecniche		€ 2.100.000,00	
b12 Spese per domanda di pronuncia di compatibilità ambientale (solo nel caso in cui questa venga richiesta, lo 0,62% andrà applicato ai seguenti importi: (a+b+c+d+e+f+g+h+i+j+k+l+m+n)+IVA relativa alla voce elezione		€ 244.000,00	
b13 Oneri di legge su spese tecniche (4% di b7, b8)		€ 4.000,00	
b14 Totale Somma a disposizione		€ 42.662.000,00	€ 42.662.000,00
C) Oneri d'investimento	12.74		€ 22.476.774,17
Totale Importo Investimento	a+b14+c		€ 472.233.007,84
D) IVA per memoria	224	€ 64.422.616,14	

8.3 Prezzi utilizzati

Per la valutazione economica dell'intervento è stato redatto il computo metrico estimativo adottando i prezzi previsti dall'Elenco Prezzi ANAS 2014 del Compartimento della Viabilità per il Lazio.