



Anas SpA

Direzione Centrale Progettazione

TRANS-EUROPEAN TRANSPORT NETWORK EXECUTIVE AGENCY
TEN-T EA

Ministero
delle Infrastrutture e dei Trasporti

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

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE RELAZIONE GENERALE

CODICE PROGETTO

PROGETTO LIV. PROG. N. PROG.

L0402D P 1301

NOME FILE

L0402D_P1301_T00_IA20_GEN_RE01A.DOC

REVISIONE

TAVOLA

SCALA:

CODICE ELAB. T00IA20GENRE01

A

1 di x

-

C

B

A

EMISSIONE

GIUGNO_2014

TECNICO/RESP.TECN.

MANCINETTI

COPPA

REV.

DESCRIZIONE

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

INDICE

1. Premessa.....	2
2. Contenuti ed obiettivi del Quadro di Riferimento Progettuale	2
3. Struttura del Quadro di Riferimento Progettuale	3
4. La progettazione della tratta Monteromano Est - Civitavecchia	5
4.1 Inquadramento generale	5
4.2 Cronistoria del progetto.....	8
4.2.1 Progettazione “3°Tronco - Lotto 1 - Stralcio A”... ..	9
4.2.2 Progettazione “3°Tronco - Lotto 1 - Stralcio B” e “2°Tronco - Lotto 1 e 2”	9
4.3 L’analisi trasportistica.....	11
4.4 Le alternative di progetto.....	17
4.4.1 Il tracciato VIOLA	18
4.4.2 Il tracciato BLU.....	19
4.4.3 Il tracciato ROSSO.....	20
4.4.4 Il tracciato VERDE	21
4.4.5 Le tre ipotesi di completamenti del corridoio VERDE.....	22
4.4.6 L’analisi multicriteri per la selezione del miglior tracciato.....	24
4.5 Il tracciato selezionato.....	31
4.5.1 Il sistema ambientale e la configurazione del tracciato di progetto	34
4.6 La cantierizzazione.....	37
4.6.1 Il sistema ambientale e la configurazione della cantierizzazione.....	40
4.6.1.1 L’analisi spaziale multicriteri per l’individuazione delle aree di cantiere	41
4.7 La gestione delle terre e rocce da scavo	44
5. Le ricadute ambientali	45
5.1 Il sistema delle mitigazioni ambientali	46
5.1.1 Le opere a verde	52
5.1.1.1 Reperimento del materiale vegetale per gli interventi di sistemazione	55
6 Elementi preliminari del Piano di Monitoraggio Ambientale.....	57
7 Analisi economica: costi e benefici	59

1. Premessa

La presente relazione è parte del Quadro di Riferimento Progettuale (di seguito "QRP") dello Studio di Impatto Ambientale (di seguito "SIA") del Progetto Preliminare del collegamento del Porto di Civitavecchia con il nodo intermodale di Orte "tratta Monte Romano est – Civitavecchia".

Il progetto rientra nell'elenco delle infrastrutture strategiche di cui alla delibera CIPE n. 121 del 21 dicembre 2001 ed è pertanto da sottoporre alle procedure della Legge Obiettivo n. 443 del 21 dicembre 2001.

Il SIA è stato redatto sulla base del Progetto Preliminare, come previsto dall'art. 3 comma 3 del dlgs n. 190 del 20 agosto 2002 "*Attuazione della legge 21 dicembre 2001, n. 443, per la realizzazione delle infrastrutture e degli insediamenti produttivi strategici e di interesse nazionale*".

I contenuti e la struttura del SIA sono conformi al DPCM n. 377 del 27 dicembre 1988 "*Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 10 agosto 1988*" e seguono le disposizioni del dlgs n. 152 del 3 aprile 2006 "*Norme in materia ambientale*" e ss. mm. e ii.

2. Contenuti ed obiettivi del Quadro di Riferimento Progettuale

Il QRP, concordemente a quanto previsto dal DPCM 377/1988, descrive il progetto e le soluzioni tecniche adottate, a seguito degli studi ed approfondimenti effettuati, nonché le scelte, le misure e gli interventi che hanno motivato l'espressione del giudizio di impatto ambientale.

Nella presente "*Relazione generale*" del QRP:

- è descritto il percorso progettuale, ivi compresa l'analisi delle alternative,
- è descritta la soluzione progettuale da realizzare e le motivazioni che ne hanno determinato la configurazione,
- è descritto il sistema e i tempi della cantierizzazione e la soluzione adottata per la gestione delle terre e rocce da scavo in relazione al bilancio materie,
- è restituito il quadro dei vincoli e dei condizionamenti di cui si è tenuto conto,
- sono sintetizzate le relazioni tra il progetto e le risorse ambientali nelle diverse fasi di realizzazione e di esercizio dell'opera,
- è riportato il quadro delle soluzioni, misure ed interventi adottati per ottimizzare l'inserimento territoriale e ambientale dell'opera, ivi inclusi gli elementi preliminari del piano di monitoraggio ambientale,
- sono illustrati i risultati dell'analisi economica in termini di costi e benefici.

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

Nella corso della presente relazione si ricostruirà il percorso intrapreso per la progettazione preliminare della “tratta Monte Romano est - Civitavecchia”, dando evidenza del processo iterativo applicato. Si descriverà, quindi, la stretta interrelazione che, nello sviluppo della progettazione della nuova infrastruttura, hanno avuto gli aspetti tecnico-funzionali e gli aspetti territoriali-ambientali, grazie ad un approccio integrato che ha permesso di cogliere e affrontare i condizionamenti ed i vincoli del territorio, risolvendo le problematiche tecniche ed ambientali grazie alle soluzioni più idonee. Il tracciato progettato è quindi da considerare già ottimizzato dal punto di vista territoriale e ambientale e, in questi termini, le soluzioni adottate verranno di seguito descritte e considerate come “mitigazioni progettuali”. Non di meno, si darà evidenza di come il SIA abbia completato l'iter progettuale, strutturando e organizzando il progetto attraverso provvedimenti ed interventi ambientali rivolti al raggiungimento di specifici obiettivi di sostenibilità individuati.

3. Struttura del Quadro di Riferimento Progettuale

Si elencano di seguito gli elaborati progettuali che compongono il QRP del SIA:

QUADRO RIFERIMENTO PROGETTUALE											
T	0	0	IA	2	0	GEN	RE	0	1	A	Relazione generale
Alternative di tracciato											
T	0	0	IA	2	1	GEN	CO	0	1	A	Corografia generale delle alternative di tracciato
T	0	0	IA	2	1	GEN	CT	0	1	A	Carta dei livelli di traffico e relativi livelli di servizio per ogni soluzione di tracciato
T	0	0	IA	2	1	GEN	CO	0	2	A	Carta dei vincoli e dei condizionamenti in relazione alle alternative (PTPR e Archeologia, PAI e Rete Natura 2000)
T	0	0	IA	2	1	GEN	CT	0	2	A	Carta degli aspetti naturalistici in relazione alle alternative
Analisi Multicriteri preliminare per l'individuazione del corridoio											
T	0	0	IA	2	2	GEN	RE	0	1	A	Relazione Analisi Multicriteri per l'individuazione del corridoio
T	0	0	IA	2	2	GEN	DG	0	1	A	Carta tematica dell'Uso del Suolo
T	0	0	IA	2	2	GEN	DG	0	2	A	Carta dei valori dell'Uso del Suolo (AMC)
T	0	0	IA	2	2	GEN	DG	0	3	A	Carta tematica del Paesaggio
T	0	0	IA	2	2	GEN	DG	0	4	A	Carta dei valori del Paesaggio (AMC)
T	0	0	IA	2	2	GEN	DG	0	5	A	Carta tematica della Morfologia Prevalente
T	0	0	IA	2	2	GEN	DG	0	6	A	Carta dei valori della Morfologia Prevalente (AMC)
T	0	0	IA	2	2	GEN	DG	0	7	A	Carta tematica della Varietà Paesistica
T	0	0	IA	2	2	GEN	DG	0	8	A	Carta dei valori della Varietà Paesistica (AMC)
T	0	0	IA	2	2	GEN	DG	0	9	A	Carta tematica dei Corsi d'Acqua
T	0	0	IA	2	2	GEN	DG	1	0	A	Carta dei valori dei Corsi d'Acqua (AMC)
T	0	0	IA	2	2	GEN	DG	1	1	A	Carta tematica della Rete Natura 2000
T	0	0	IA	2	2	GEN	DG	1	2	A	Carta dei valori della Rete Natura 2000 (AMC)

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

T	0	0	IA	2	2	GEN	DG	1	3	A	Carta tematica dei Sistemi Agrari
T	0	0	IA	2	2	GEN	DG	1	4	A	Carta dei valori dei Sistemi Agrari (AMC)
T	0	0	IA	2	2	GEN	DG	1	5	A	Carta tematica della Naturalità
T	0	0	IA	2	2	GEN	DG	1	6	A	Carta dei valori della Naturalità (AMC)
T	0	0	IA	2	2	GEN	DG	1	7	A	Carta tematica del rischio archeologico assoluto
T	0	0	IA	2	2	GEN	DG	1	8	A	Carta dei valori del rischio archeologico assoluto (AMC)
T	0	0	IA	2	2	GEN	DG	1	9	A	Carta tematica del PTPR A
T	0	0	IA	2	2	GEN	DG	2	0	A	Carta dei valori del PTPR A (AMC)
T	0	0	IA	2	2	GEN	DG	2	1	A	Carta tematica del PTPR B
T	0	0	IA	2	2	GEN	DG	2	2	A	Carta dei valori del PTPR B (AMC)
Il tracciato selezionato											
T	0	0	IA	2	3	GEN	PL	0	1	A	Planimetria generale del tracciato preferenziale
T	0	0	IA	2	3	GEN	PO	0	1	B	Planimetria generale del tracciato preferenziale su fotomosaico - tav1
T	0	0	IA	2	3	GEN	PO	0	2	B	Planimetria generale del tracciato preferenziale su fotomosaico - tav2
T	0	0	IA	2	3	GEN	PO	0	3	B	Planimetria generale del tracciato preferenziale su fotomosaico - tav3
T	0	0	IA	2	3	GEN	PF	0	1	B	Planimetria e profilo del tracciato selezionato - tav1
T	0	0	IA	2	3	GEN	PF	0	2	B	Planimetria e profilo del tracciato selezionato - tav2
T	0	0	IA	2	3	GEN	PF	0	3	B	Planimetria e profilo del tracciato selezionato - tav3
T	0	0	IA	2	3	GEN	ST	0	1	A	Sezioni tipo del corpo stradale del tracciato preferenziale
T	0	0	IA	2	3	GEN	PL	0	2	A	Carta di sintesi interventi di mitigazione/compensazione (fase di cantiere)
T	0	0	IA	2	3	GEN	PL	0	3	A	Carta di sintesi interventi di mitigazione/compensazione (fase di esercizio)
T	0	0	IA	2	3	CAN	CO	0	1	A	Corografia generale di cantierizzazione
T	0	0	IA	2	3	CAN	CO	0	2	A	Corografia generale di cave e discariche
T	0	0	IA	2	3	CAN	SC	0	1	A	Fascicolo: aree di cantiere
T	0	0	IA	2	3	CAN	SC	0	2	A	Fascicolo: aree di cava e discarica
T	0	0	GE	0	0	GEO	DI	0	1	A	Sistemazione morfologica siti di deposito
T	0	0	GE	0	0	GEO	DI	0	2	A	Sistemazione morfologica siti di deposito
Analisi Multicriteri di confronto con i tracciati precedentemente sottoposti a procedure di valutazione ambientale											
T	0	0	IA	2	4	GEN	RE	0	1	A	Confronto con le alternative del DEC/VIA n.198 del 18.03.2004
T	0	0	IA	2	4	GEN	CO	0	1	A	Corografia generale dei tracciati già sottoposti a procedure di VIA
T	0	0	IA	2	4	TRA	PF	0	1	A	Planimetria e profili alternativa Pink su CTR
T	0	0	IA	2	4	TRA	PF	0	2	A	Planimetria e profili alternativa Pink su fotomosaico
T	0	0	IA	2	4	TRA	PF	0	3	A	Planimetria e profili alternativa Orange su CTR
T	0	0	IA	2	4	TRA	PF	0	4	A	Planimetria e profili alternativa Orange su fotomosaico
T	0	0	IA	2	4	GEN	DG	0	1	A	Quadro programmatico - PTPR -PTPR A
T	0	0	IA	2	4	GEN	DG	0	2	A	Quadro programmatico - PTPR -PTPR B
T	0	0	IA	2	4	GEN	DG	0	3	A	Quadro programmatico - PAI - Pericolo d'Inondazione
T	0	0	IA	2	4	GEN	DG	0	4	A	Quadro programmatico - PAI - Pericolo di Frana

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

T	0	0	IA	2	4	GEN	DG	0	5	A	Quadro Programmatico - Rete Natura 2000
T	0	0	IA	2	4	GEN	DG	0	6	A	Quadro Progettuale - Interferenze
T	0	0	IA	2	4	GEN	DG	0	7	A	Quadro Ambientale - Sensibilità Paesistica - Paesaggio
T	0	0	IA	2	4	GEN	DG	0	8	A	Quadro Ambientale - Sensibilità Paesistica - Varietà Paesistica
T	0	0	IA	2	4	GEN	DG	0	9	A	Quadro Ambientale - Sensibilità Paesistica - Uso del Suolo
T	0	0	IA	2	4	GEN	DG	1	0	A	Quadro Ambientale - Sensibilità Paesistica - Carta del grado di Naturalità
T	0	0	IA	2	4	GEN	DG	1	1	A	Quadro Ambientale - Sensibilità Ambientale - Corsi d'Acqua
T	0	0	IA	2	4	GEN	DG	1	2	A	Quadro Ambientale - Sensibilità Ambientale - Carta Geomorfologica
T	0	0	IA	2	4	GEN	DG	1	3	A	Quadro Ambientale - Sensibilità Ambientale - Biopermeabilità Aree Aperte
T	0	0	IA	2	4	GEN	DG	1	4	A	Quadro Ambientale - Sensibilità Ambientale - Biopermeabilità Aree Boscate
T	0	0	IA	2	4	GEN	DG	1	5	A	VIAR - Archeologia - Mappa del Rischio Archeologico Relativo

4. La progettazione della tratta Monteromano Est - Civitavecchia

4.1 Inquadramento generale

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 e di supporto alla mobilità civile ed industriale di tutte le zone attraversate in particolare dell'alto Lazio, 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

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

Internazionale E" (individuata con l'accordo europeo firmato a Ginevra nel 1975) e nella "Rete stradale Trans-Europea, TERN" (definita dal Parlamento Europeo e dal Consiglio UE nel 1996 ed aggiornata nel 2004) (QRPr: "Relazione generale" T00_IA10_GEN_RE01A).

Il collegamento oggetto della presente progettazione è quindi 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, Autostrada E45-E55 Orte-Mestre, costituirà a Nord di Roma (una volta realizzato il tratto del Corridoio Tirrenico Meridionale Roma-Latina e 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 1**).



Figura 1- Il quadro infrastrutturale stradale di previsione

Attualmente, per il completamento dell'itinerario Civitavecchia - Orte risulta il seguente stato di attuazione (**Figura 2**):

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

- 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 2- Stato di attuazione dell' "itinerario Civitavecchia - Orte".

Si ripercorre di seguito la storia della progettazione del tratto di circa 21 km compreso tra Tarquinia Sud (km 84+450 della SS1 Aurelia) e la SP Tuscanese, relativo alla realizzazione della variante a 4 corsie alla SS1bis e comprensivo del tronco tra "Monte Romano Est e Civitavecchia" oggetto della presente progettazione.

4.2 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 3**):

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

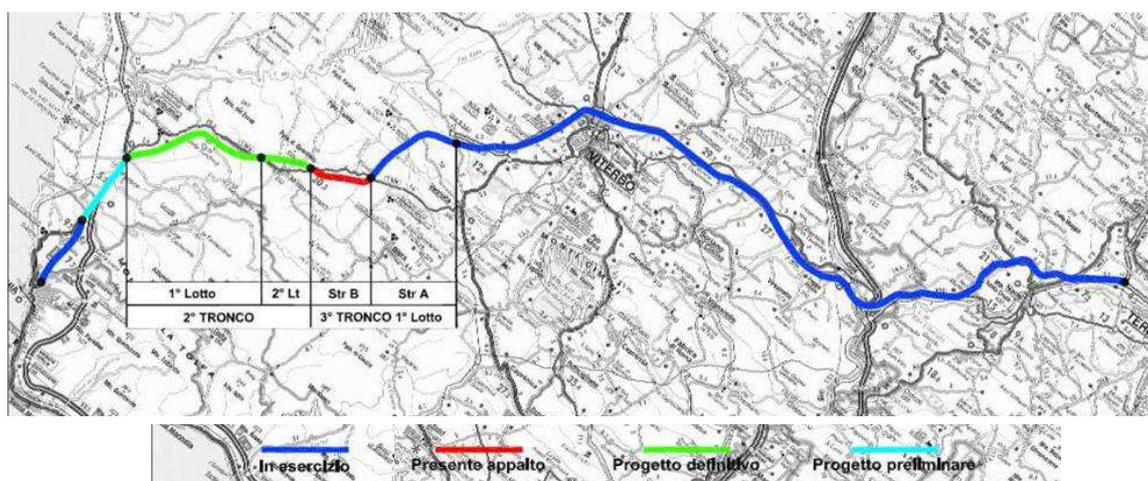


Figura 3 - Tronchi e relativi lotti afferenti la tratta SP Tuscanese - SS1 Aurelia della SS675 Umbro - Laziale

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

4.2.1 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.

4.2.2 Progettazione “3°Tronco - Lotto 1 - Stralcio B” e “2°Tronco - Lotto 1 e 2”

Successivamente, si provide 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 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.

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

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 (**Figura 4**, tratta “viola”). Data la difficoltà di reperire gli ingenti fondi necessari per il finanziamento del 2° Tronco, si pensò all’elaborazioni 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 (**Figura 4**, 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 della Regione Lazio (**Figura 4**, tratta “rossa”).

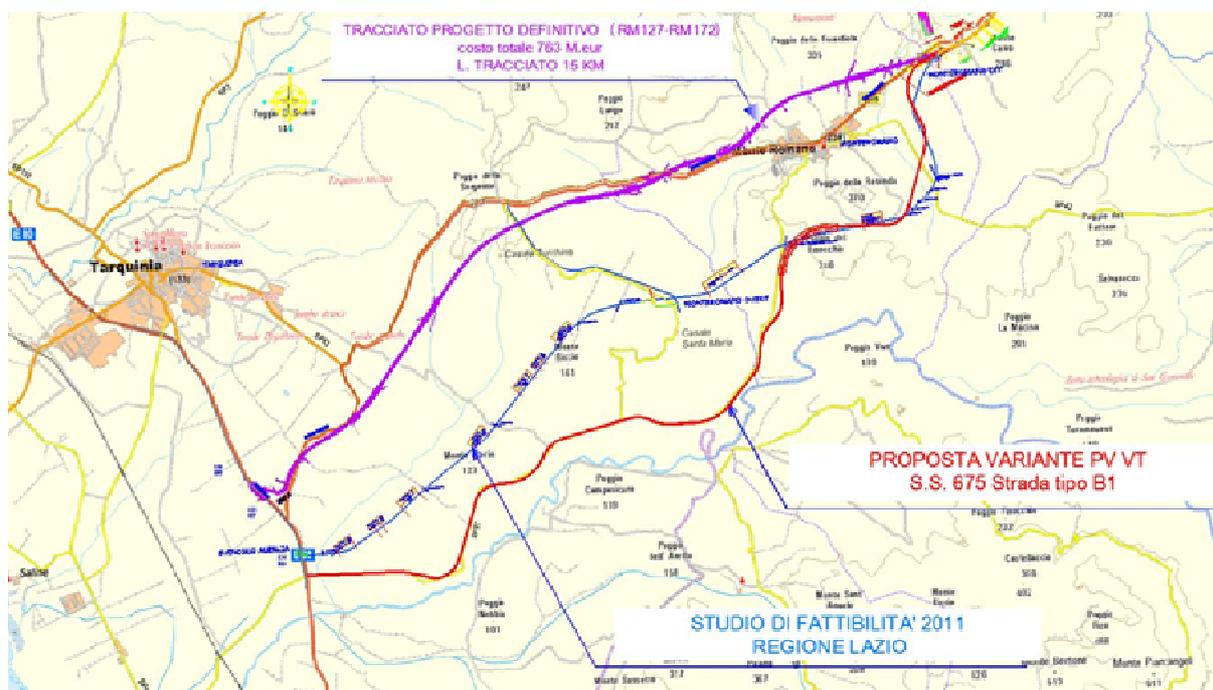


Figura 4 - Corridoi alternativi proposti dagli Enti

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

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 con lo specifico obiettivo di ridurre i costi di realizzazione.

Nel febbraio 2013 è stata quindi presentata la richiesta di cofinanziamento per la stesura del progetto preliminare della variante del 2° Tronco, a valere sui fondi comunitari TEN-T, e sottoscritta la "Convenzione con l'Autorità Portuale di Civitavecchia", con la quale la stessa si è fatta 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 Amministrazioni 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.

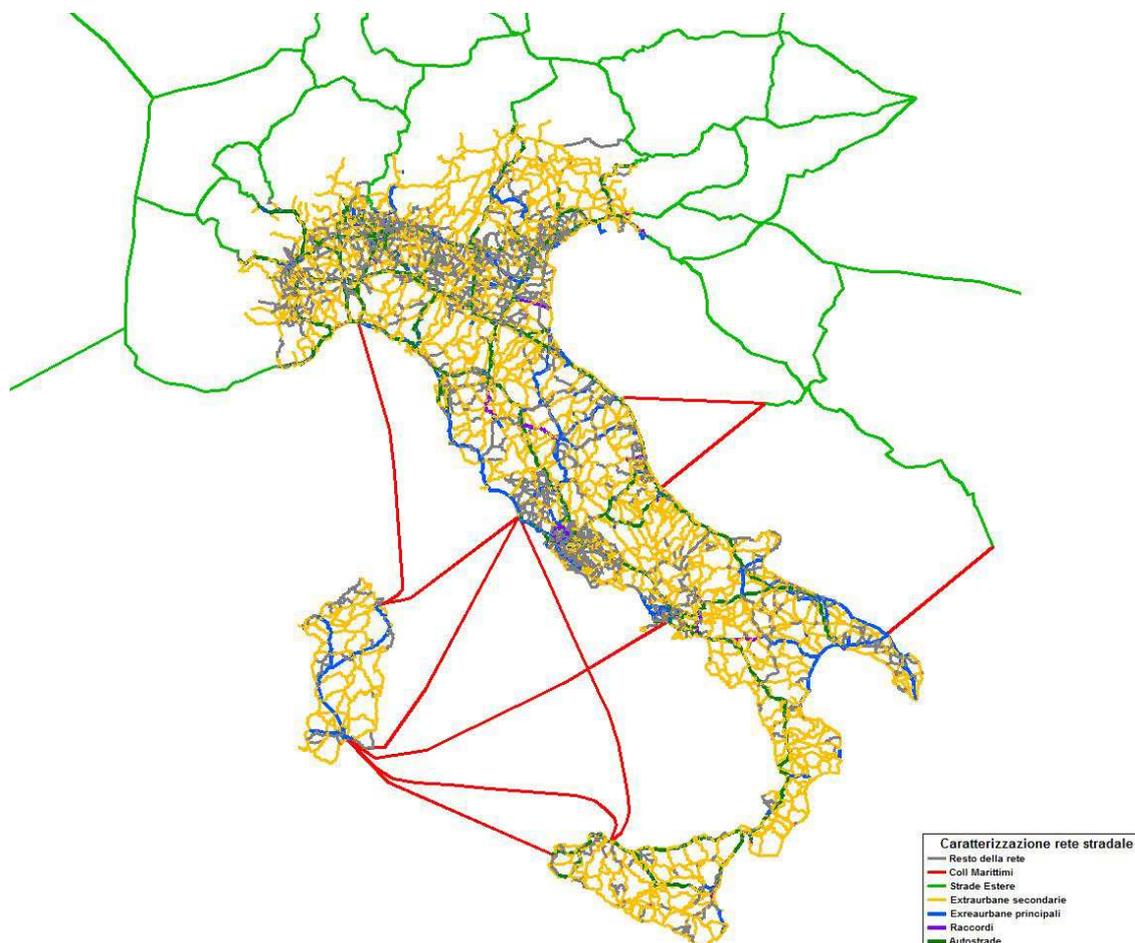
4.3 L'analisi trasportistica

Nell'ambito della redazione dello studio trasportistico 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%

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

Totale	84.152	
--------	--------	--



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.

La domanda di trasporto stradale nazionale è composta da:

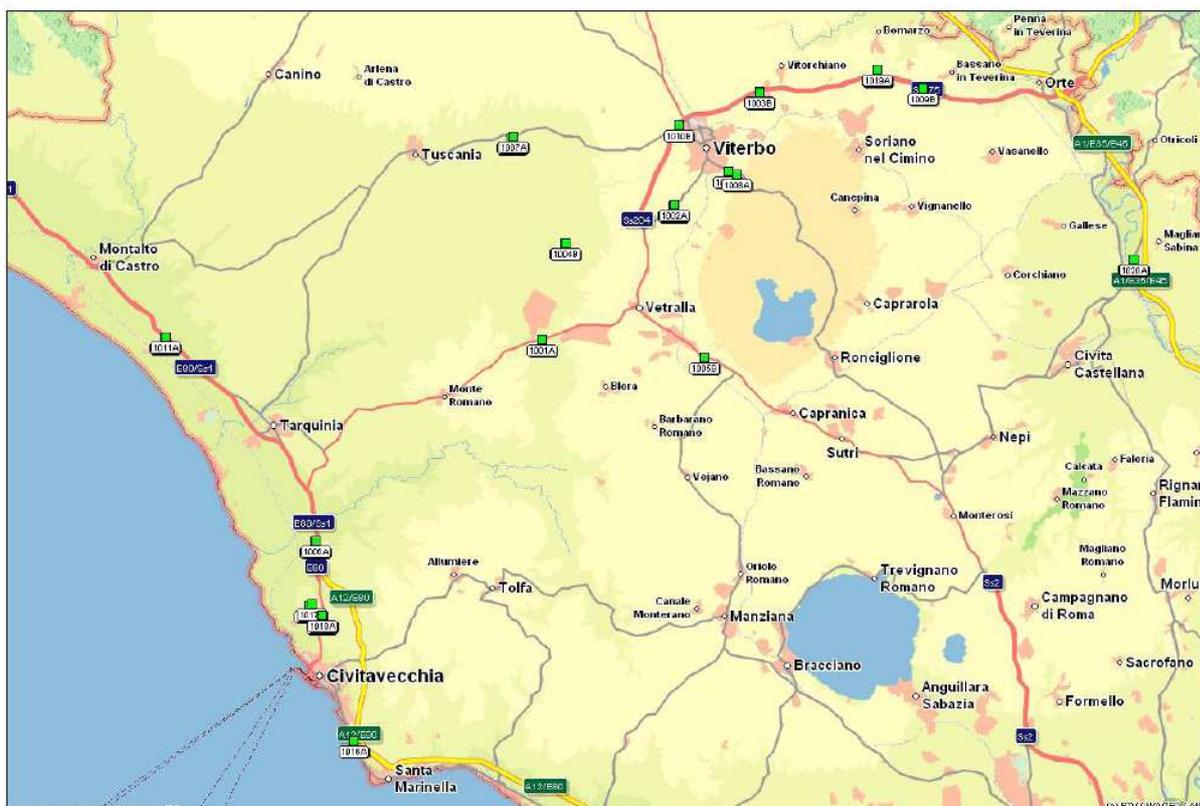
- oltre 10.854.000 spostamenti di veicoli leggeri passeggeri giornalieri;
- oltre 487.000 spostamenti di veicoli pesanti merci giornalieri

di questi, in base alle interviste ai conducenti dei veicoli passeggeri e merci, ed ai conteggi veicolari effettuati per l'aggiornamento della mobilità nell'area strettamente connessa con l'intervento, quelli che interessano l'area di studio sono risultati essere:

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

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

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



Le analisi trasportistiche sui tracciati studiati 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 da Tarquinia (SS1) a Monte Romano i traffici variano a seconda del tracciato dai 6.500 ai 9.000 veicoli giornalieri.

Il traffico sull'asse di progetto con uno dei terminali al Porto di Civitavecchia oscilla tra i 1.770 (Tracciato Viola) ed i 1.790 (Tracciato Verde) veicoli medi giornalieri, con percentuali sul totale del traffico rispettivamente pari al 19,6% ed al 27,8%. I risultati evidenziano la capacità dell'asse a servire i traffici portuali facendo diventare il corridoio da Civitavecchia ad Orte fondamentale per il

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

collegamento con la A1 e la E45 che servono i traffici con il nord – nord est dell'Italia.

Più che i volumi complessivi di traffico, non particolarmente elevati per un asse stradale a due corsie per senso di marcia (Categoria B “extraurbana principale” del DM 05/11/2001) 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.

Questo risultato evidenzia l'importanza del collegamento per gli spostamenti da e per il Porto di Civitavecchia e la necessità della realizzazione di un'infrastruttura a due corsie per senso di marcia che favorisca la circolazione dei veicoli leggeri e pesanti in sicurezza annullando i rischi di sorpassi azzardati in presenza di una forte concentrazione di mezzi pesanti in transito.

Pur potendo ritenere i traffici simili tra tutte le alternative studiate, il tracciato viola (più a Nord) presenta evidenza traffici leggermente superiori soprattutto nella tratta di progetto, per effetto di una maggiore capacità a servire i traffici di veicoli leggeri originati/destinati all'area di Tarquinia.

Tutti i tracciati hanno evidenziato la capacità di migliorare gli indicatori trasportistici di area (veicoli*Km e veicoli*h), modificando poco le percorrenze complessive di area e riducendo significativamente i tempi di percorrenza. i risultati sono simili per tutte le differenti ipotesi di tracciato.

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). Le figure successive rappresentano il flusso veicolare, distinto tra veicoli passeggeri e veicoli merci, stimato dal modello sull'asse di progetto e sul resto delle infrastrutture dell'area interessata.

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

Traffico Giornaliero Medio - Anno 2020

TRACCIATO VIOLA

TRATTA	Lunghezza	Veicoli medi Leggeri	Veicoli medi Pesanti	Veicoli medi Totali	Veicoli medi Equivalenti
SS1 - Monteromano	14,7	7.236	1.781	9.017	11.688
Monteromano - Cinelli	7,7	7.595	2.059	9.654	12.742
Cinelli - Viterbo SS2	18,6	8.364	1.917	10.280	13.155
Viterbo SS2 - Orte	26,1	18.567	4.980	23.547	31.018
TOTALE	67,1	12.001	3.096	15.096	19.740

TRACCIATO BLU

TRATTA	Lunghezza	Veicoli medi Leggeri	Veicoli medi Pesanti	Veicoli medi Totali	Veicoli medi Equivalenti
SS1 - Monteromano	14,7	5.718	1.718	7.436	10.012
Monteromano - Cinelli	7,7	7.293	2.060	9.353	12.442
Cinelli - Viterbo SS2	18,6	8.266	1.915	10.181	13.055
Viterbo SS2 - Orte	26,1	18.570	4.975	23.545	31.007
TOTALE	67,1	11.608	3.080	14.688	19.308

TRACCIATO ROSSO

TRATTA	Lunghezza	Veicoli medi Leggeri	Veicoli medi Pesanti	Veicoli medi Totali	Veicoli medi Equivalenti
SS1 - Monteromano	16,1	5.410	1.652	7.062	9.540
Monteromano - Cinelli	7,7	6.985	1.994	8.979	11.970
Cinelli - Viterbo SS2	18,6	8.158	1.864	10.021	12.817
Viterbo SS2 - Orte	26,1	18.501	4.962	23.463	30.906
TOTALE	68,6	11.320	3.009	14.329	18.842

TRACCIATO VERDE

TRATTA	Lunghezza	Veicoli medi Leggeri	Veicoli medi Pesanti	Veicoli medi Totali	Veicoli medi Equivalenti
SS1 - Monteromano	18,5	4.941	1.483	6.424	8.648
Monteromano - Cinelli	7,7	7.104	2.117	9.222	12.398
Cinelli - Viterbo SS2	18,6	8.273	1.944	10.217	13.132
Viterbo SS2 - Orte	26,1	18.448	4.957	23.405	30.840
TOTALE	70,9	11.024	2.952	13.976	18.403

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

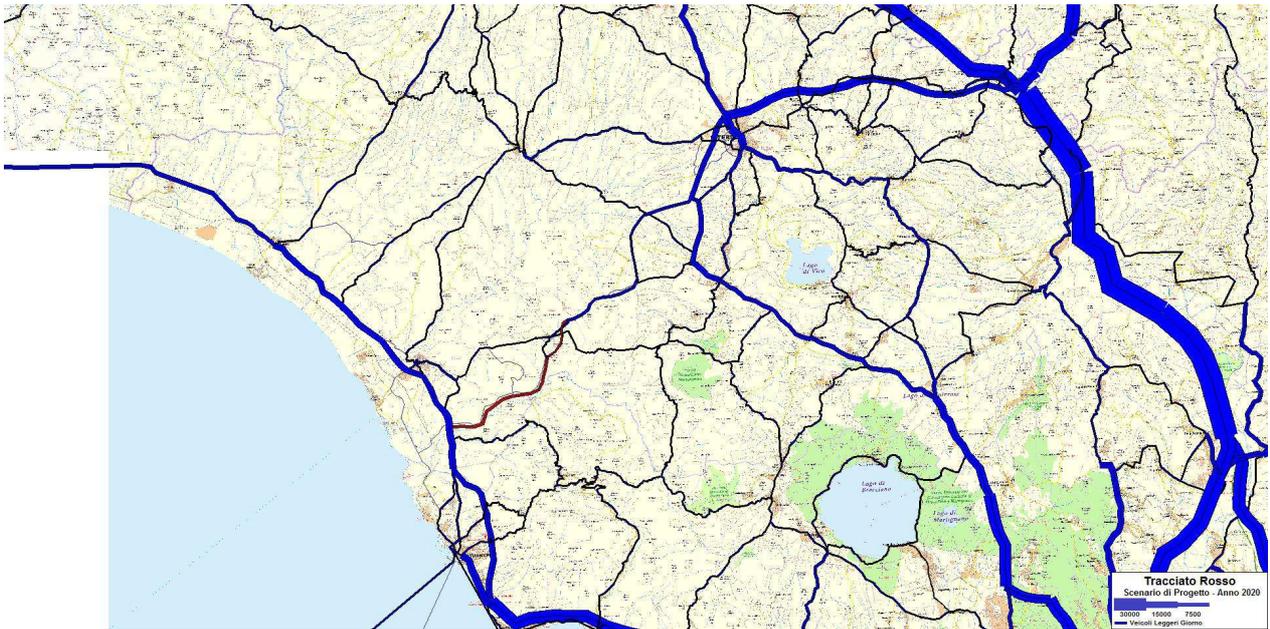


Figura 5. Scenario di Progetto Anno 2020



Figura 6. Scenario di Progetto Anno 2030

4.4 Le alternative di progetto

Nell'analisi comparativa delle alternative di progetto è stata valutata anche l'alternativa "zero", ovvero il non intervento.

In questo caso specifico l'opzione "zero" era già stata precedentemente tenuta in considerazione durante l'iter progettuale per la definizione del tracciato definitivo approvato (VIOLA).

Nel corso della valutazione si è tenuto presente che tale direttrice, di cui l'itinerario fa parte, è inserita all'interno degli accordi di programma di scala europea, confermata dagli strumenti programmatici nazionali e nuovamente da quelli a scala regionale, l'opzione "zero" perde quindi valore poiché si porrebbe in contrasto con la totalità dei piani sviluppo alle diverse scale.

Si ricorda inoltre che lo stato attuale del tracciato risulta mancante dei soli 18 km in corso d'analisi di questo studio e che quindi la non realizzazione comporterebbe un'enorme perdita economica e per la logistica dell'intera tratta.

Per i suddetti motivi l'opzione "zero" diviene non considerabile in sede di confronto con le altre alternative proposte e valutate.

Appurato ciò sulla base delle esigenze dei vari Enti interessati sono stati definiti i criteri di base per l'individuazione del corridoio ottimale per la giacenza del tracciato, ovvero :

- fascia di studio situata a Sud rispetto al tracciato definitivo approvato;
- superamento del comune di Monte Romano da sud-est;
- riduzione del numero di opere d'arte, come gallerie e viadotti, al fine di ridurre i costi;
- minimo impatto ambientale;
- evitare le aree delle Necropoli di Tarquinia e le aree di a rischio archeologico.

Tali cardini progettuali hanno portato alla rianalisi del territorio e all'individuazione di un'area di studio su cui sviluppare le alternative.

Il confronto effettuato tra le alternative comprende comunque il tracciato del progetto definitivo approvato, poiché proprio perché approvato rappresenta un percorso fattibile.

E' necessario quindi che il nuovo tracciato delineato si confronti con i valori di un'infrastruttura valutata realizzabile.

Sono quindi stati analizzati 3 corridoi all'interno dei quali localizzare i tracciati:

1. Corridoio di monte (tracciato definitivo approvato VIOLA)
2. Corridoio collinare intermedio (tracciato Blu proposto dalla Regione Lazio)
3. Corridoio di valle (comprende il tracciato ROSSO, proposto dalla Provincia di Viterbo, e il tracciato VERDE elaborato dall'ANAS)

In base al quadro conoscitivo maturato mettendo a sistema le analisi paesaggistiche, ambientali, archeologiche, idrauliche e geologiche, i percorsi alternativi studiati si sono concretizzati in 3 alternative, una delle quali rappresentata dal progetto definitivo approvato VIOLA.

I tracciati alternativi individuati sono (vedi **Figura 7**):

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

- il tracciato BLU, che ricalca sostanzialmente la proposta dello studio di fattibilità della Regione Lazio nel 2011;
- il tracciato 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 tre soluzioni alternative tra cui una che scavalca il Fiume Mignone.

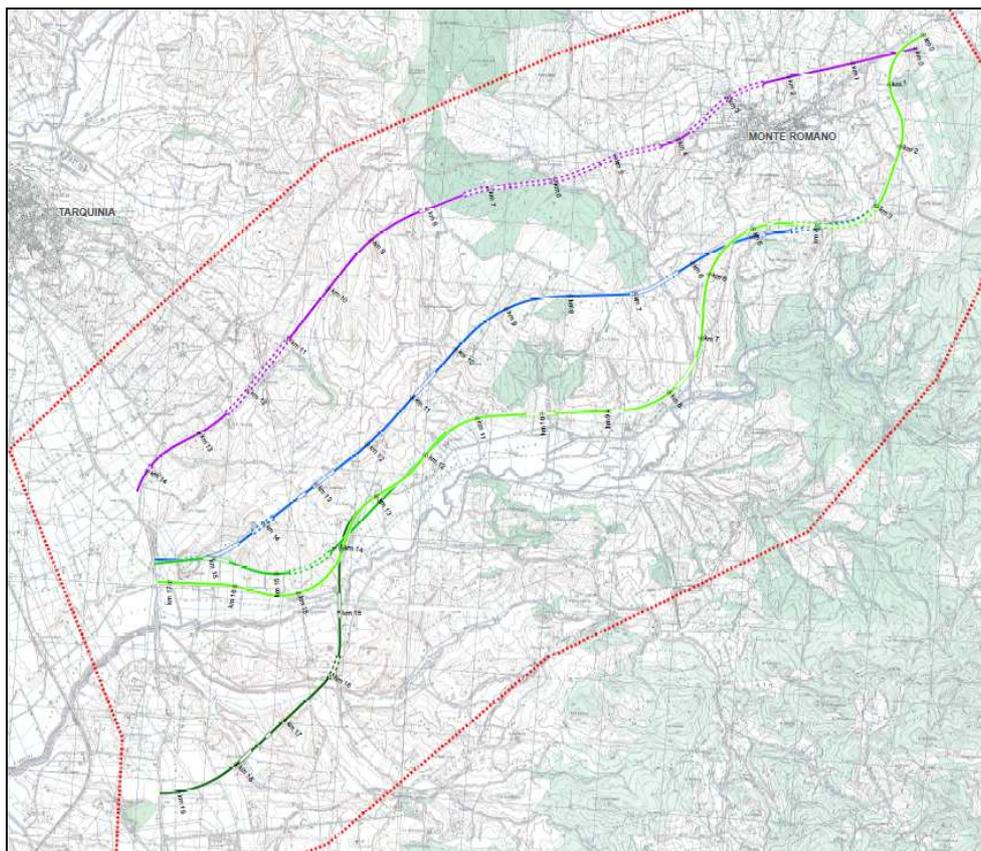


Figura 7 - Corridoi alternativi proposti dagli Enti

4.4.1 Il tracciato VIOLA

Il tracciato VIOLA corrisponde al progetto definitivo approvato ma non realizzato in quanto mai finanziato stanti gli elevati costi di realizzazione.

La peculiarità di questo tracciato è il passaggio a nord dell'abitato di Monte Romano che presenta maggiori problematiche rispetto alla proposta dei nuovi tracciati che son situati tutti a sud-est di questo comune.

Come già descritto questo tracciato è quello giacente più a nord, all'interno del corridoio di monte, esso ha una lunghezza di Km 20+700 e si sviluppa da Ovest verso Est.

Inizia in corrispondenza in corrispondenza dello Svincolo di Cinelli, al km 21+000 della SS1 bis e termina al Km 87+000 della SS.1 "Aurelia", a circa due chilometri più a nord dell'attuale ponte sul

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

Fiume Mignone.

Questo tracciato incontra delle criticità in particolar modo nelle vicinanze di Tarquinia, punto nel quale l'infrastruttura attraversa un territorio di grande pregio, dovuto soprattutto ai vincoli archeologici esistenti (Parco di Tarquinia) ed alla sua morfologia.

La "soluzione" più vantaggiosa per poter attraversare questo sito fu definita il passaggio in galleria naturale con una profondità di almeno 15 m dal piano campagna, così come prescritto, in modo da essere al di sotto della quota archeologica e ottimizzando l'ottenimento della maggiore copertura possibile, con gli aspetti tecnici: lunghezza dei fornic, posizionamento degli imbocchi, metodologie di scavo, ecc.. Tuttavia, per la realizzazione della parte in artificiale di approccio alla naturale della galleria "Tarquinia", si è reso necessario l'esproprio di due corpi di fabbrica, riguardanti un capannone a carattere agricolo ed un fabbricato, parzialmente fatiscente.

Il tracciato in tale tratto si sviluppa nelle immediate vicinanze della necropoli di Tarquinia, nella quale sono presenti tombe etrusche di particolare importanza, e attraversa inoltre le aree ubicate a sud della attuale SS 1 bis che sono classificate dal Comune di Tarquinia come zone ad alto valore agricolo essendo da decenni poderi ad intensiva produzione cerealicola di particolare pregio. Sempre nelle immediate vicinanze dell'attuale SS 1 bis si trova un antico acquedotto ad archi, in prossimità del quale il tracciato presentato in VIA prevedeva la realizzazione di un viadotto, che il Ministero dei Beni e delle Attività Culturali ha prescritto di eliminare per problemi paesaggistici. Tale prescrizione fu recepita nel progetto successivamente approvato, prevedendo due gallerie naturali per oltrepassare le zone vincolate senza interferire con i ritrovamenti archeologici.

La realizzazione delle gallerie naturali, considerando le caratteristiche dei terreni attraversati, ha imposto un interasse tra gli assi stessi dei fornic pari a m 35.00, determinando nei tratti di approccio agli imbocchi delle aree intercluse tra le carreggiate. Tali aree, considerando la notevole quantità di materiale proveniente dallo scavo delle gallerie, sono state previste colmate ed armonizzate con opportuni interventi di mitigazione ambientale.

Per quanto il resto del tracciato, si riscontrano delle difficoltà risolte con passaggio in galleria nei pressi del Comune di Monte Romano e della zona boscata chiamata Macchia della Turchina.

4.4.2 Il tracciato BLU

Il tracciato Blu ricalca la proposta della Regione Lazio. Interessa aree del Comune di Monte Romano e del Comune di Tarquinia.

La caratteristica di questo tracciato è la giacitura all'interno del corridoio centrale collinare, si trova ad attraversare numerose aree agricole anche di pregio e si configura come il tracciato più corto risultando di 15.832m.

La parte iniziale risulta coincidente con il tracciato Verde in modo da non creare differenze, supposto che si trovi la forma migliore di attraversamento dell'area.

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

Superando il comune di Monte Romano il tracciato curva ed entra in galleria (L=1440m) piegando poco più a ovest rispetto al Verde, attraversando la parte centrale del fuso di studio.

Il tracciato in planimetria appare meno impegnativo, risultando più rettilineo, ma il suo profilo longitudinale evidenzia le criticità.

Oltre ad attraversare aree di pregio dal punto di vista ambientale e paesaggistico, come viene ampiamente descritto nella relazione paesaggistica, il tracciato attraversa valli molto incise, e interessa zone PAI sottoposte a tutela per pericolo di frana.

Oltre alla Galleria di 1440m, il tracciato utilizza le seguenti opere d'arte: Viadotto Paoloforma di 120m con pile Hmax=13m, Viadotto rotonda L=853m con pile Hmax=66m, Viadotto Spalle Monte Riccio L=487m con pile Hmax=44m, Viadotto Poggio Cardinale L=170m con pile Hmax 20m, Viadotto Ranchese L=429m con pile Hmax=26m, , galleria Pietrara L=418m, Viadotto San Vincenzo L=603m con pile Hmax=20m, galleria artificiale San Vincenzo L=238m.

Nella parte finale la livelletta raggiunge anche se puntualmente il 6,5% di pendenza.

Successivamente l'infrastruttura sovrappassa l'attuale sede della SS 1bis, in corrispondenza di un fabbricato di proprietà di ANAS S.p.A.. Anche in questa zona lo studio di dettaglio del tracciato ha tenuto in debito conto della 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.

Il tracciato Blu ricalca la **proposta della Regione Lazio**.

4.4.3 Il tracciato ROSSO

Il tracciato ROSSO non viene considerato un'alternativa possibile poiché ricalca quasi totalmente la strada provinciale S.P. 97 innescando una serie di problematiche relative all'allargamento ed adeguamento della stessa che comporta un notevole impatto paesaggistico e una spesa economica superiore alla realizzazione ex novo dell'infrastruttura nonché la riprogettazione della viabilità locale.

La caratteristica principale della proposta della provincia di Viterbo (Rosso) era l'aggiramento dell'abitato di Monte Romano lato sud-est (tratta percorsa in maniera identica anche dal tracciato BLU e da quello VERDE), la discesa verso la valle del Mignone. Da qui in poi il tracciato ROSSO si attesta sopra il percorso della S.P. 97 esistente fino all'Aurelia (all'altezza circa del Km 85+500). La SP97 attualmente ha una piattaforma pavimentata di circa 5.50 metri e banchine laterali inerbite di 0.50. Con la proposta della provincia la piattaforma dovrebbe diventare a carreggiate separate con due corsie per senso di marcia per una larghezza totale di piattaforma di 22,00m (cat.B DM 5/11/2001).

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

I vantaggi di una tale soluzione si possono riassumere in:

- un intervento di adeguamento e/o ampliamento di una sede esistente al posto di una nuova realizzazione (per un tratto di circa 10km);
- una riduzione degli espropri dovuta al mancato coinvolgimento di nuove aree.

Mentre per quanto riguarda le criticità si ha:

- ripristino della viabilità locale soppressa. Poiché una strada di Categoria B non prevede accessi diretti, ma solo svincoli a livelli sfalsati, occorre realizzare una rete di complanari e opere di attraversamento (cavalcavia), in sostituzione proprio della S.P.97 percorsa, al fine di garantire i vari accessi e i collegamenti attualmente esistenti tra le diverse aree interessate dal passaggio della nuova infrastruttura;
- l'allargamento notevole della sezione stradale con l'aggiunta delle complanari per la gestione della viabilità locale. Tale ampliamento è da sottoporsi ad analisi di fattibilità in particolar modo dal punto di vista idraulico per accertare i confini dell'area di esondazione del Mignone. Questa criticità si evidenzia soprattutto nel tratto terminale del tracciato dove, per circa 1,5 km, la SP 97 interseca un'area del P.A.I. sottoposta a tutela per pericolo di inondazione classificata al tipo B1.
- L'alta probabilità che anche se si volesse utilizzare la stessa sede il rilevato dovrebbe essere più alto e comunque protetto, e questo ridurrebbe i vantaggi dal punto di vista economico.

Il tracciato VERDE sviluppato e descritto successivamente tiene conto delle problematiche e dei punti di forza del tracciato ROSSO, esso si sviluppa nelle vicinanze della strada provinciale senza però sovrapporsi.

Per le suddette criticità di natura economica, paesaggistica e di mobilità e per il fatto che il tracciato VERDE, ricadente all'interno dello stesso corridoio, si proponga come itinerario simile ma come alternativa più interessante, **l'ipotesi del tracciato ROSSO è stata abbandonata.**

4.4.4 Il tracciato VERDE

Questo percorso **sviluppato dell'ANAS** presenta nella parte terminale 3 possibili alternative.

L'intero tracciato ricade all'interno del corridoio di valle, fatta eccezione per la VAR 3, l'intero tracciato è collocato in riva destra del fiume Mignone. Come già accennato questo tracciato tende a collocarsi nelle vicinanze della SP 97 senza però sovrapporsi, fatta eccezione per la VAR 1.

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 e lungo un raccordo planimetrico $R=800m$ comincia 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

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

il viadotto Rotonda (L=96m) entrambi con pile che non raggiungono i 20m di quota.

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 un a curva di Raggio 1300m e con un 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 risolleandosi 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". In questo tratto sono presenti versanti in frana e sono in corso indagini per valutare la migliore possibilità di attraversamento. Al km 10+000 è presente il Viadotto Valle Mignone di L=487m con pile di Hmax26m. I valori dei raccordi planimetrici sono intorno a 1200m-1300m, e la livelletta longitudinale non supera il 2.5%; la quota di progetto è intorno ai 35m.

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

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 colloca alle spalle dei fabbricati esistenti lungo la SP97. Il passaggio a mezza costa, in prossimità della progressiva 8+000 circa, comporta però l'interessamento marginale di aree sottoposte a tutela per pericolo di Frana di tipo A e C. Per tale criticità come si è detto si stanno eseguendo indagini.

4.4.5 Le tre ipotesi di completamenti del corridoio VERDE

Nella **prima ipotesi (VAR1)**, il tracciato ha inizio dalla progressiva 10+000 del Tracciato Verde precedentemente descritto e termina innestandosi al km 85.500 circa della S.S.1 Aurelia (svincolo loc. Montericcio).

Il tracciato, in continuità ai criteri di progettazione del primo tratto, percorre lateralmente la SP 97 attestandosi ad una quota di progetto mediamente più alta di circa 20 m. fino al km 13 circa, con la necessità di adottare delle sezioni stradali cosiddette a "Mezzacosta".

Superata la zona di Montericcio il tracciato interseca in più punti la SP 97 esistente affiancandosi poi sulla stessa provinciale nel tratto finale, come già proposto nell'ipotesi della Provincia di Viterbo.

La principale criticità di questa ipotesi si evidenzia soprattutto nel tratto terminale del tracciato dove, per circa 1.5 km, la SP 97 interseca un **area del P.A.I.** sottoposta a tutela per pericolo di inondazione classificata al tipo B1 che necessita quindi, nei futuri approfondimenti di studio, l'adozione delle adeguate scelte progettuali.

Nella **seconda ipotesi (VAR2)**, il tracciato ha inizio dalla progressiva 10+000 del Tracciato Verde precedentemente descritto e termina innestandosi al km 86.400 circa della S.S.1 Aurelia (svincolo

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

loc. Tarquinia, si tratta dello stesso punto un cui termina il tracciato BLU).

Il tracciato nella Variante 2 coincide planimetricamente con il tracciato della Variante 1 fino al km 14 circa, fatta eccezione per la parte terminale di circa 2.5 km, che interessa un corridoio più a Nord, in località "S.Vincenzo", affiancando in maniera marginale la "Valle del Mignone" e innestandosi sulla S.S.1 in corrispondenza dello Svincolo di Tarquinia Sud (km 86+400).

Tale ipotesi evita l'interessamento della SP 97 nel tratto finale ed il relativo interessamento dell'area del PAI sottoposta a tutela per pericolo di inondazione classificata al tipo B1.

L'ipotesi della Variante 2 presenta uno sviluppo superiore rispetto all'ipotesi della Variante 1 poiché il non interessamento delle aree sottoposte a tutela PAI comporta una soluzione di tracciato che nei fatti si allontana dallo svincolo di Civitavecchia di cui si cerca di agevolare la connessione.

Nella **terza ipotesi (VAR3)**, il tracciato ha inizio dalla progressiva km 10+000 del Tracciato Verde precedentemente descritto e termina innestandosi al km 82.200 circa della S.S.1 Aurelia (svincolo loc. Tarquinia, molto prossimale al porto di Civitavecchia).

Il tracciato della Variante 3 coincide planimetricamente con i tracciati delle Varianti precedenti fino alla progressiva 13+000 circa, dalla quale però il tracciato devia rispetto ai precedenti attraversando il Fiume Mignone e portandosi a Sud di esso e attraversando la piana denominata "dell'Organo" fino all'immissione con la S.S. 1 Aurelia al km 82+200.

Tale ipotesi garantisce:

il mantenimento e l'uso della S.P. esistente e la relativa viabilità locale;

permette di effettuare un collegamento più diretto con la SS 698 agevolando il collegamento con lo svincolo di Civitavecchia.

L'ipotesi della Variante 3 presenta uno sviluppo superiore rispetto alle ipotesi delle Varianti precedenti comportando un notevole aumento dei costi di realizzazione, in considerazione soprattutto delle caratteristiche morfologiche delle aree interessate.

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

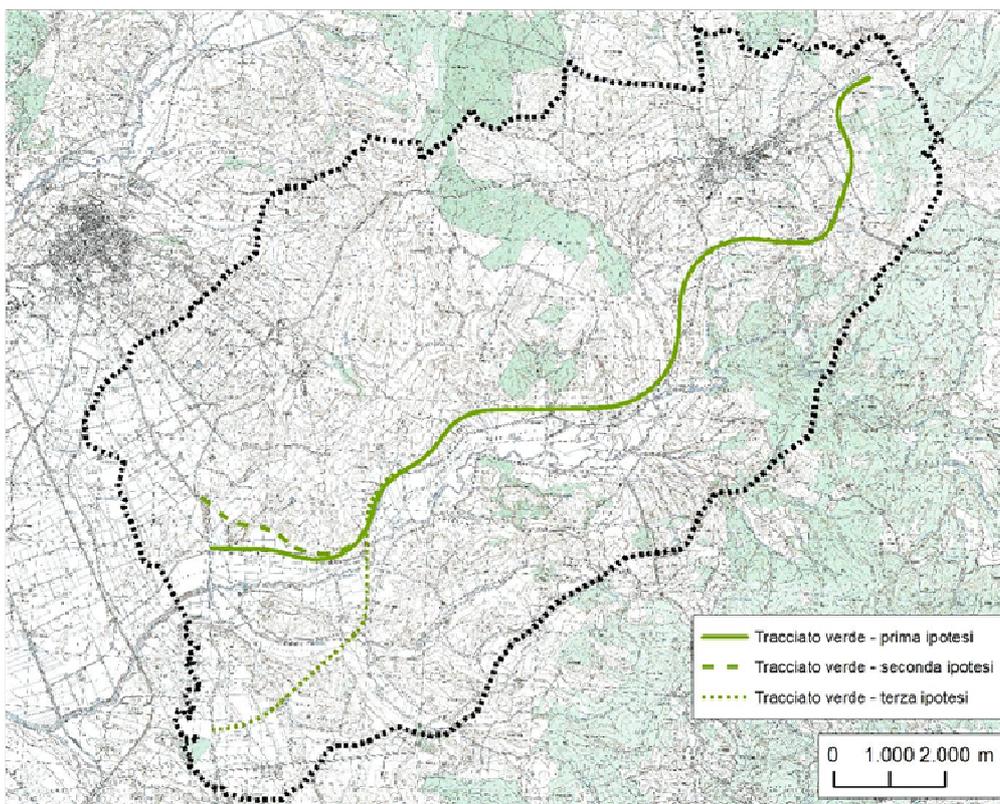


Figura 8 - Le tre ipotesi di completamento del Tracciato VERDE

4.4.6 L'analisi multicriteri per la selezione del miglior tracciato

Il percorso metodologico adottato per lo studio della tratta "Monteromano Est - Civitavecchia" ha previsto due distinte fasi progettuali:

1. analisi e individuazione di possibili tracciati alternativi (alla soluzione tecnicamente approvata ma finanziariamente valutata non sostenibile) e scelta del corridoio preferenziale, come esposto paragrafo precedente;
2. sviluppo del progetto preliminare del tracciato selezionato.

Il tema relativo alla prima fase progettuale viene approfonditamente affrontato in una specifica sezione del QRP (T00_IA22_ e T00_IA24_) alla quale si rimanda per maggiori dettagli.

Nel presente paragrafo si riporta comunque una sintesi della metodologia e delle valutazioni condotte nell'ambito dell'analisi delle alternative, mettendo in evidenza i criteri adottati per la selezione del tracciato da realizzare, il quale sostanzialmente è stato individuato attraverso la ricerca dei seguenti requisiti:

- fattibilità tecnica;
- compatibilità ambientale, paesaggistica ed archeologica;

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

- fattibilità economica.

Lo studio delle alternative di tracciato, sulla base delle esigenze dei vari Enti coinvolti, ha comportato la definizione dei criteri di base per l'individuazione del corridoio ottimale per la giacenza del tracciato, ovvero :

- fascia di studio situata a Sud rispetto al tracciato definitivo approvato;
- superamento del comune di Monte Romano da sud-est;
- riduzione del numero di opere d'arte, come gallerie e viadotti, al fine di ridurre i costi;
- minimo impatto ambientale;
- rispetto e massima distanza dalle aree delle Necropoli di Tarquinia e dalle aree a rischio archeologico.

Tali cardini progettuali hanno portato alla rianalisi del territorio e all'individuazione di un'area di studio su cui sviluppare le alternative.

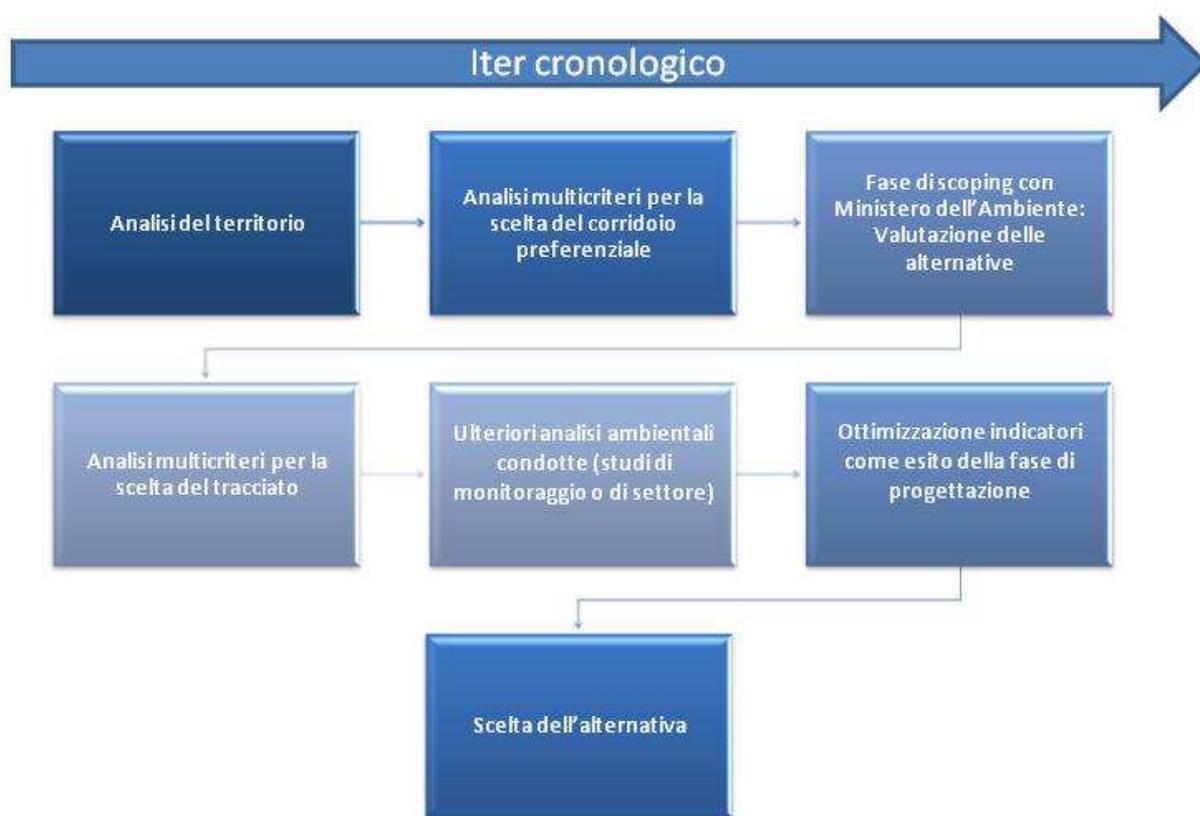


Figura 9 Iter cronologico condotto per la scelta dell'Alternativa migliore.

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

Per confrontare le alternative rispetto ai loro punti di forza e criticità si è partiti dalla definizione di una struttura di analisi che potesse rappresentare tutte le caratteristiche dell'area: piani territoriali, vincoli, beni paesaggistici ed archeologici, nonché le caratteristiche tecnico-progettuali di ciascuna alternativa, compresi cantierizzazione, tempi e costi di realizzazione.

Il metodo di valutazione adottato non va inteso come un algoritmo che produca univoco risultato, quanto piuttosto come un aiuto che permetta una analisi sistematica delle alternative e che guidi il decisore verso la decisione.

Il confronto effettuato tra le alternative comprende anche il tracciato del progetto definitivo approvato, che certamente rappresenta un percorso fattibile.

In base al quadro conoscitivo maturato mettendo a sistema le analisi paesaggistiche, ambientali, archeologiche, idrauliche e geologiche, i percorsi alternativi studiati si sono concretizzati in 5 alternative.

TRACCIATI	ORANGE	PINK	VIOLA	BLUE	VERDE
Confronto	Progetto ANAS 2001	Progetto modificato procedura 2004	Progetto modificato secondo prescrizioni DEC VIA 2007	Tracciato proposta Regione Lazio 2011	Nuovo progetto preliminare ANAS 2013
SVILUPPO (m)	15.650	15.671	14.340	15.832	17.594
RILEVATI	6.600	6.100	5.771	5.609	9.750
TRINCEE	5.956	4.125	2.161	5.517	2.200
VIADOTTI	956	1.180	110	2.663	3.554
GALLERIE ARTIFICIALI	125	1.180	125	603	100
GALLERIE NATURALI	2.012	2.991	6.173	1.440	1.970

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

Lo schema seguente spiega i fattori considerati per la redazione dell'Analisi Multicriteri a 24 indicatori (da questo momento in poi AMC 2).

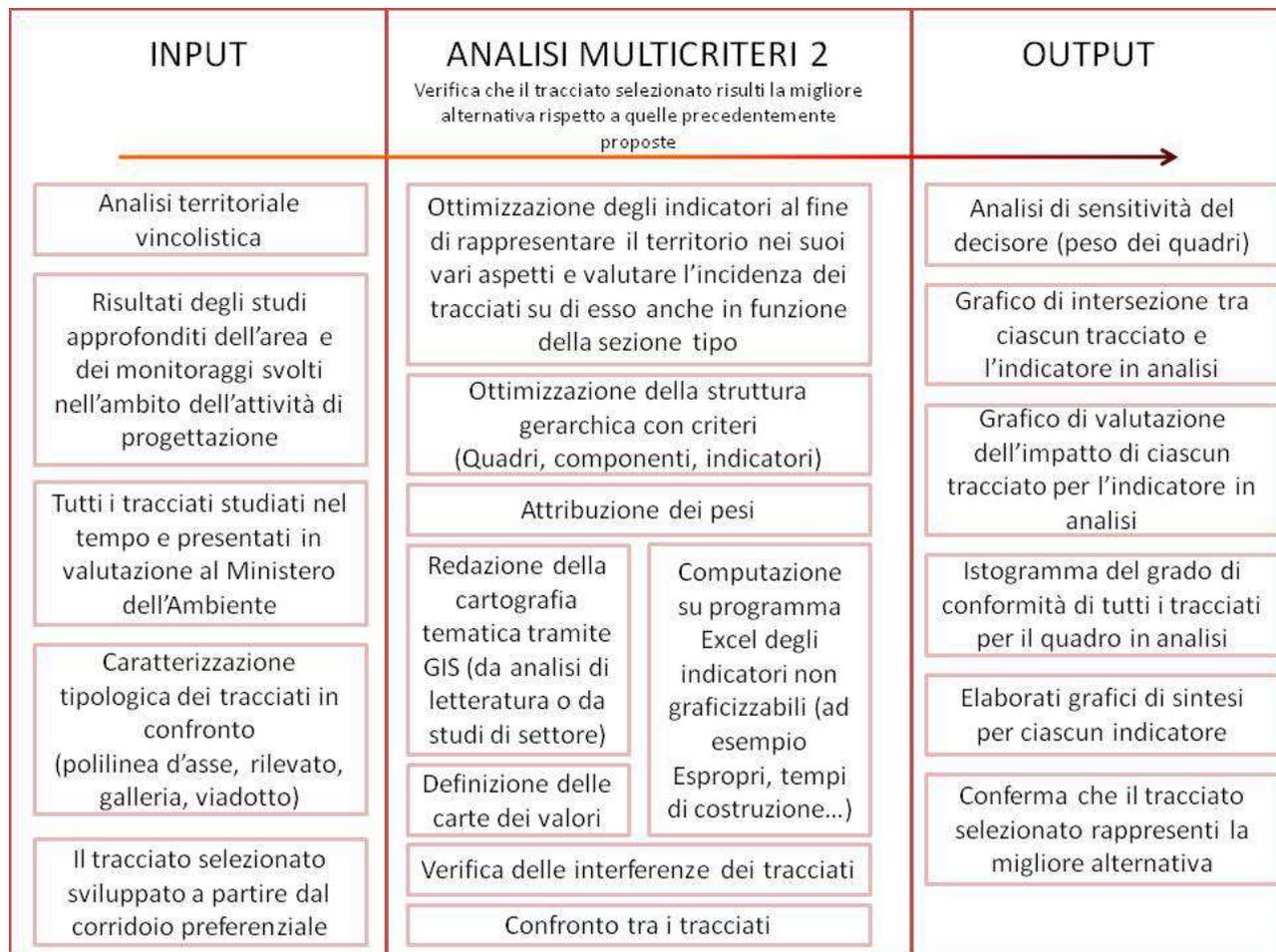


Figura 10: Schema di redazione dell'Analisi Multicriteri (AMC1)

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

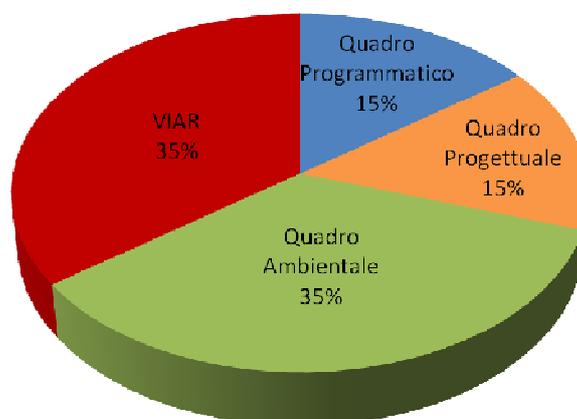
La struttura a 24 indicatori rispetto ai quali sono state confrontate le alternative è la seguente:

SETTORI	COMPONENTI	CATEGORIE (indicatori)
Quadro Programmatico	PTPR	PTPR A
		PTPR B
	PAI	Inondazioni
		Frane
	Rete Natura 2000	Rete Natura 2000
Quadro Progettuale	Progetto	Importo lavori
		Espropri
		Interferenze
		Cantierizzazione
		Gestione terre
		Complessità tecnica
		Tempi di costruzione
		Costi di esercizio
Quadro Ambientale	Sensibilità paesistica	Paesaggio
		Varietà paesistica
		Uso del suolo
		Naturalità
	Sensibilità ambiente	Corsi d'acqua
		Geomorfologico
		Biopermeabilità aree aperte
		Biopermeabilità aree boscate
	Atmosfera/Rumore	
VIAR	Archeologia	Mappa del rischio relativo
	Unesco	Interferenza Sito archeologico UNESCO Necropoli Tarquinia

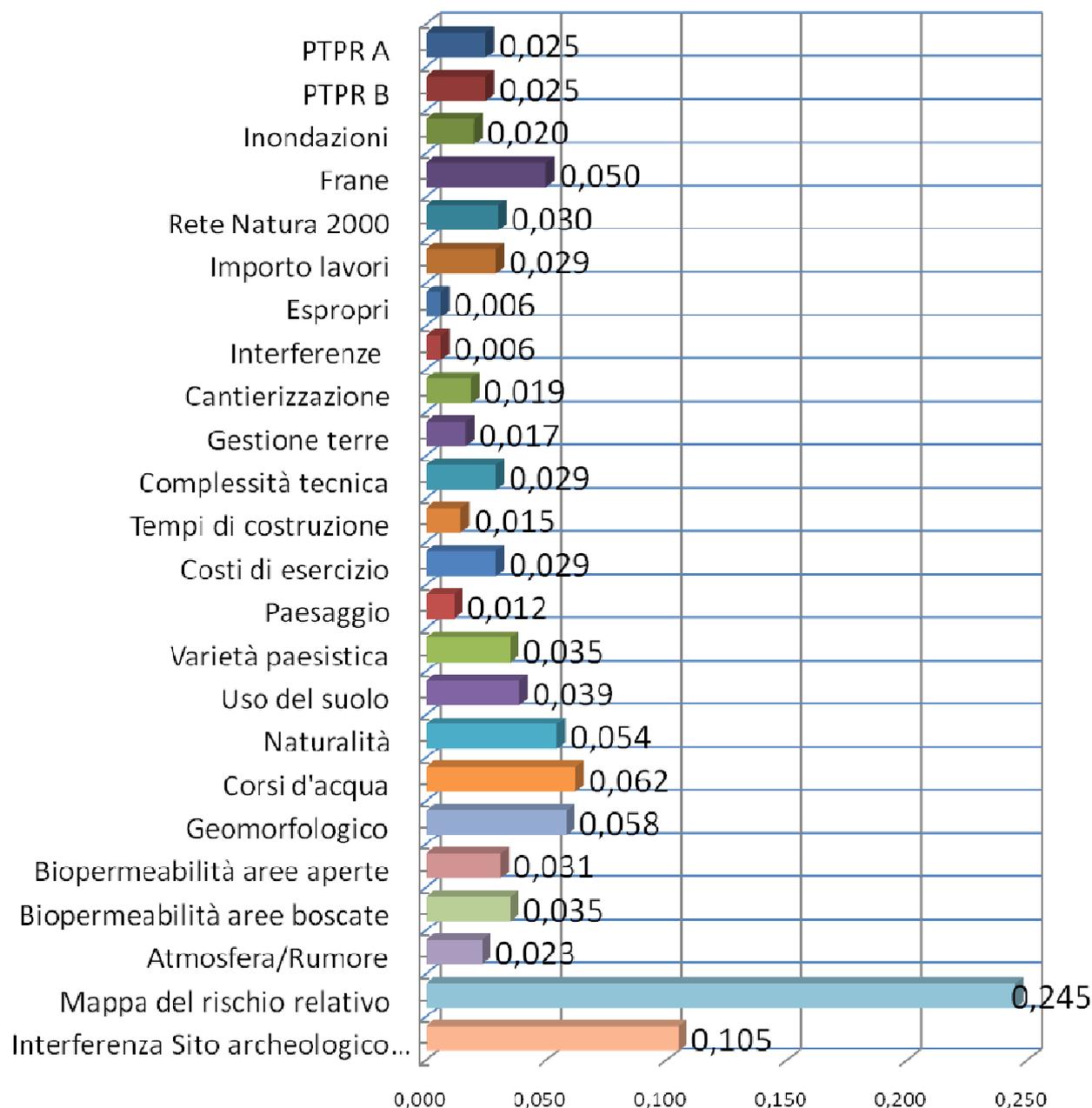
Per il calcolo del peso degli indicatori e dei quadri di riferimento e l'analisi di sensitività dello scenario si rimanda alla relazione T00IA24GENRE01A Confronto con le alternative del DEC/VIA n.198 del 18.03.2004, mentre in questa relazione si riporta sinteticamente il peso degli indicatori dello scenario finale:

Quadro Programmatico: 15%
 Quadro Progettuale: 15%
 Quadro Ambientale: 35%
 VIAR: 35%

Divisione del peso dei Quadri



Peso degli indicatori nell'Analisi Multicriteri Scenario finale



Considerando l'evidente esclusione dell'alternativa zero di non intervento, per motivi trasportistici, ambientali e legati alla contestualizzazione dell'iniziativa progettuale (leggasi opera di completamento dell'asse viario), il confronto svoltosi ha portato anche al convincimento generale

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

che il tracciato Verde rappresenti la migliore soluzione terminale al collegamento del Porto di Civitavecchia con il Nodo intermodale di Orte.

La scelta del tracciato si è evoluta in un processo iterativo virtuoso ed innovativo (AMC 1 studio del verde Var 1/2/3 sino al verde finale soprannominato VERDE/GREEN oggetto dell'AMC2), volto alla scelta della migliore alternativa progettuale da inserire nel contesto ambientale e paesaggistico, infatti i risultati ottenuti per l'analisi complessiva consentono di individuare il tracciato Verde (green) come migliore "alternativa di tracciato" considerando il sistema nel suo complesso (cfr Figura 11).

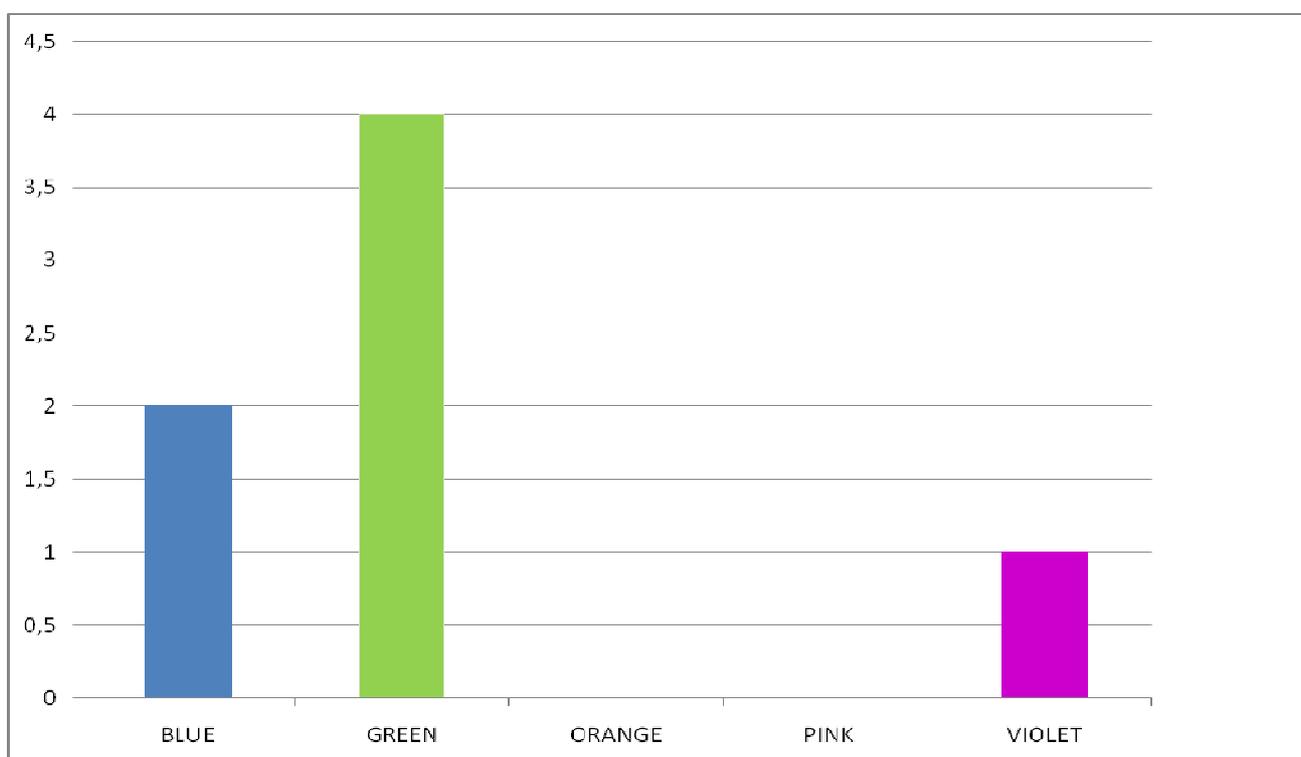


Figura 11: Grafico finale dell'analisi Multicriteri che rappresenta i punteggi maturati da ciascun tracciato nel modello a 24 indicatori.

4.5 Il tracciato selezionato

L'area di progetto si colloca nel tratto vallivo retrostante la fascia costiera, compreso fra l'attuale percorso della S.S.1 e l'abitato di Monte Romano. Più in dettaglio, il nuovo tracciato si sviluppa dal punto di ultimazione della "tratta Cinelli-Monte Romano" dell'asse Civitavecchia-Orte, fino allo svincolo in località Montericcio della SS1 Aurelia, con andamento Nord/Nord Est – Sud/Sud Ovest. Il percorso, avente sviluppo lineare complessivo di circa 18 km, costituisce il tratto terminale del citato "itinerario Civitavecchia-Orte" e, per un lungo tratto, si pone in affiancamento all'attuale SP97 Valle del Mignone.

L'ambito territoriale di interesse ha un assetto morfologico articolato, caratterizzato dalla presenza di variazioni altimetriche di tipo sub-collinare nel tratto nord-orientale e da un andamento pressoché pianeggiante nelle porzioni centrale e sud-occidentale, segnate dalla presenza del Fiume Mignone e dell'annessa piana alluvionale.

L'asse principale è stato progettato secondo gli standard di una strada extraurbana principale tipo B² del DM 5 novembre 2001, cui è associato l'intervallo di velocità di progetto 70 ÷ 120 km/h; per quanto concerne gli svincoli, sono stati progettati secondo quanto stabilito dal DM 18 aprile 2006.

La viabilità in progetto, 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 dello svincolo provvisorio con la SS1 Bis, e si conclude con lo svincolo Aurelia, connesso all'autostrada Tirrenica tramite complanari. Con riferimento al lotto orientale "Monte Romano-Cinelli", l'asse di progetto ha inizio a valle della spalla del "Viadotto dello Zoppo".

Il tracciato, che all'inizio risulta affiancato alla statale SS1 bis, dopo una rotazione di circa 90° si affianca ad un'altra infrastruttura, la provinciale SP42 per Blera.

Rispetto allo svincolo realizzato provvisoriamente per il lotto "Monte Romano-Cinelli", il nuovo svincolo mantiene inalterata la configurazione di innesto a raso sulla SS1 bis, compresa la corsia di accumulo centrale e la posizione degli innesti a T; rimane invariata anche tutta la rampa a servizio della carreggiata sud (in direzione Civitavecchia), mentre per la rampa in carreggiata opposta si prevede la realizzazione di uno svincolo che sottopassa l'asse di progetto.

Dopo un breve tratto in parallelo alla SP42, a quota campagna, l'asse ruota a sinistra, verso ovest, e giunge in prossimità di "Poggio della Rotonda", dove le carreggiate divaricano per la

² La sezione tipo adottata, in conformità alla categoria "B", extraurbana principale, riferita al DM 5/11/2001, presenta una piattaforma di larghezza totale pari a m 23,00; in dettaglio la sezione è costituita dai seguenti elementi per carreggiata: banchina in destra da 1.75 m; n° 2 corsie 3.75 m; in rilevato, arginello di larghezza minima pari a 1.50 m. Nei tratti in cui è prevista la presenza delle barriere fonoassorbenti, al fine di poter garantire lo spazio necessario al corretto funzionamento della barriera di sicurezza la larghezza dell'arginello è pari a m 3.00; in trincea, cunetta alla francese di 1.50 m.

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

realizzazione delle due canne della Galleria naturale *Calistro*, lunga 2070m. In questo tratto, tra il km 1+000 e 2+500, la sovrapposizione tra l'asse di progetto e la SP42 per Blera è risolta con una variante con cavalcavia.

Superata la Galleria *Calistro* l'asse aumenta la sua pendenza a -4% e prosegue costeggiando il fianco ovest di "*Poggio del Finocchio*". Con i Viadotti *Forcone 1* e *Forcone 2* supera poi due depressioni, occupate dal "*Fosso del Forcone*", oltre che da un suo affluente e dal metanodotto della SNAM.

Poco oltre, per ripristinare la viabilità locale, si realizza un by-pass sotto al Viadotto *Forcone 2*.

Proseguendo verso Civitavecchia, l'asse aumenta ancora la propria pendenza longitudinale fino al 6% (massimo da normativa) e 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. Per il Viadotto *Fosso del Nasso*, tenuto conto della prolungata sovrapposizione tra fosso e tracciato, al fine di non interferire con il sottostante ecosistema dell'omonimo "*Fosso del Nasso*", è stata impiegata una campata massima di 80 m con un posizionamento sfalsato delle pile tra le due carreggiate.

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 ("*Carta geomorfologica*" T00_IA33_GEO.CG02"). Tra l'ansa del Mignone e il prospiciente versante, sono presenti un fabbricato rurale, la parte terminale della SP97, provinciale di Montericcio, e, di nuovo, il metanodotto della SNAM tra il Fiume e la provinciale (Figura 12). Nella porzione territoriale ampia 70 metri, disponibile ad ovest dell'ansa del Mignone, la progettazione ha risolto i vari condizionamenti dei luoghi (interferenze idrauliche con la viabilità e con i sottoservizi) con la scelta dell'attraversamento in viadotto.

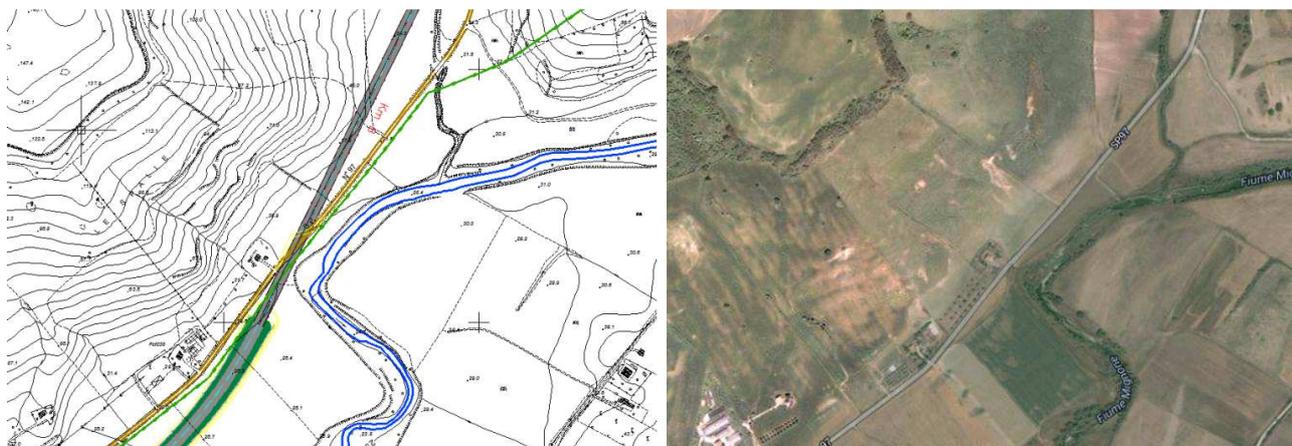


Figura 12 - Planimetria di progetto km 8+500 (sn) e ortofoto stato attuale (ds).

In verde il metanodotto della SNAM.

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

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

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.

Per quanto riguarda l'altimetria, la quota di progetto ad inizio intervento è pari a 212 m. In corrispondenza dell'inizio della galleria sale fino a 234 m (progr. 2+700) e poi, lungo la piana del Mignone, scende a 28 m (progr. 9+200). In 6500 m di tracciato 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 e la quota si mantiene costante fino a fine intervento.

Successivamente, alla progr. 10+388, 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.

Da qui, fino al km 14+500 il tracciato continua a svilupparsi al nord della piana del 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.

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.

All'altezza del km 14+000, sempre in località "*Piane 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*", per poi proseguire nuovamente sulla "*Piana del Mignone*".

Particolare attenzione si è posta infine nella progettazione del tratto terminale, dal Km 15+500 in poi, fino allo svincolo con l'Aurelia, dove, dalla risultanza dello studio idrologico-idraulico di progetto, si evince l'attraversamento di un'ampia area di esondazione. Affinché il corpo stradale non generi ostacolo al deflusso superficiale, si è prevista la realizzazione di un viadotto nel tratto terminale ed una serie di tombini idraulici per garantire la permeabilità nel tratto in rilevato, come riportato nella cartografia seguente (Figura 13).

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

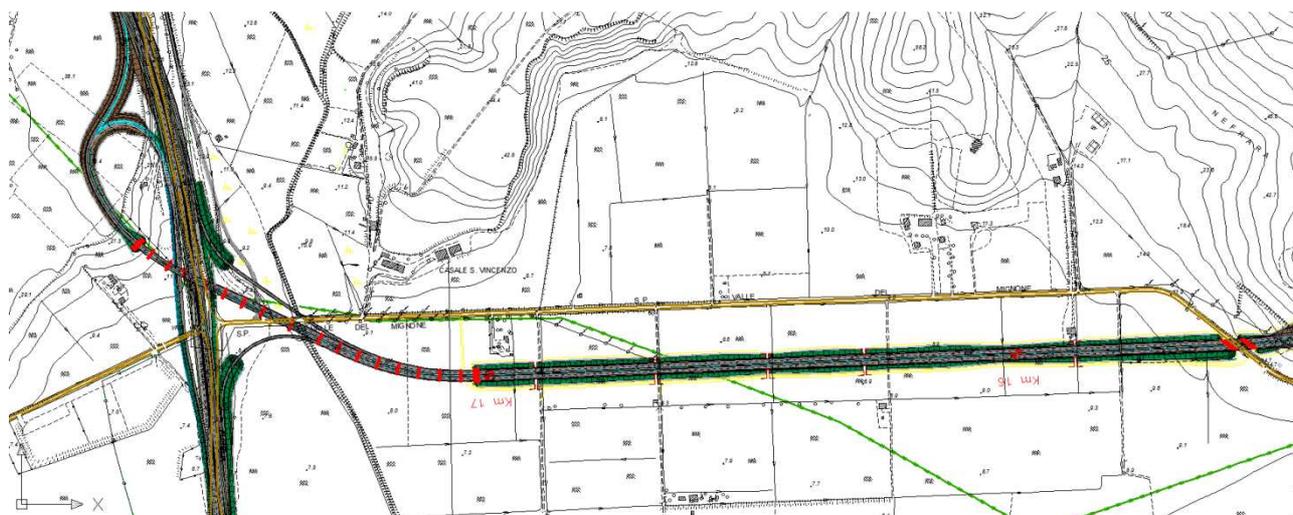


Figura 13 - Planimetria di progetto dal km 15+500 in poi

Per quanto riguarda la posizione del rettilineo che attraversa la piana, dal km 15+500 al km 17+000, è necessario sottolineare che il progetto dello svincolo finale sull'asse tirrenico (ulteriori 900 metri di tracciato), 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, è arrivato alla configurazione di progetto che permette di risolvere anche tutte le interferenze presenti nell'area.

Si riporta di seguito lo schema riassuntivo della soluzione prescelta, e si rimanda per maggiori approfondimenti alla "Relazione tecnica" del progetto stradale (Elaborati generali: T00_EG00_GEN_RE03A).

TOTALE GALLERIA	2.070
TOTALE VIADOTTI	3.378
TOTALE TRINCEA/RILEVATO	12.552
Totale ml su Asse principale (e parte di svincolo Aurelia)	18.000

Tabella 1 - Dettaglio sviluppo del tracciato

4.5.1 Il sistema ambientale e la configurazione del tracciato di progetto

Il processo iterativo che ha portato alla definizione del tracciato di progetto si è articolato in successive revisioni plano-altimetriche, a partire dal corridoio preferenziale definito nell'Analisi Multicriteri. In seguito a tale analisi, si è passati dallo studio di "area vasta" allo studio dell' "area di progetto", ovvero di una fascia di circa 250-500 metri a cavallo dell'asse dell'alternativa prescelta.

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

All'interno di tale corridoio sono stati effettuati gli approfondimenti in merito agli aspetti paesaggistici, naturalistici, geotecnici, idraulici e archeologici al fine di evidenziare le relative criticità e studiare la migliore soluzione progettuale dal punto di vista plano-altimetrico.

La configurazione finale ottenuta, "armonizzando" il sistema di progetto con il contesto circostante, rappresenta quindi la soluzione migliore dal punto di vista tecnico-funzionale e il risultato dell'ottimizzazione del tracciato ai fini dell'inserimento dell'opera nel contesto territoriale e ambientale. Le soluzioni progettuali adottate sono quindi da intendersi, in tal senso, come *mitigazioni progettuali*. In termini di benefici, il risultato è quantificabile, oltre che in una soluzione efficace dal punto di vista tecnico-funzionale, in una minore perdita di risorse e in un abbattimento dei costi da intraprendere per opere di protezione o per eventuali successivi interventi di compensazione ambientale.

Si illustrano di seguito alcune delle problematiche che hanno portato alla revisione successiva del tracciato, in conseguenza della risoluzione di specifiche problematiche localizzate lungo il percorso.

Peso rilevante hanno avuto le valutazioni di tipo geologico, geotecnico e idraulico.

I risultati delle indagini geognostiche (Studio geologico e geotecnico: T00_GE00_GEO_), nonché gli studi geologici e geotecnici già condotti per l'adiacente lotto ("3° Tronco - Lotto 1 - Stralcio B"), hanno consigliato una forte cautela rispetto ai fenomeni di instabilità di versante e nell'utilizzo di relative paratie di contenimento. Gli studi idrologici-idraulici (Studi generali: T00_SG07_IDR_), poi, analizzando la perimetrazione delle fasce di esondazione del Fiume Mignone, hanno individuato le aree soggette ad eventi di piena. In conseguenza di tali valutazioni, l'asse di progetto è stato riposizionato al margine delle aree di possibile instabilità geologica e delle aree di esondazione (figura 8), assicurando la permeabilità del corpo stradale all'esondazione mediante l'adozione di viadotti e tombini (fondamentali, ad esempio, nell'all'ultimo tratto dell'asse di progetto) e applicando un franco idraulico di oltre 1,00 m (**Figura 14**).

Nel corso della progettazione, infine, si è posta particolare attenzione nell'ubicare le pile dei viadotti affinché ricadessero al di fuori degli alvei.

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

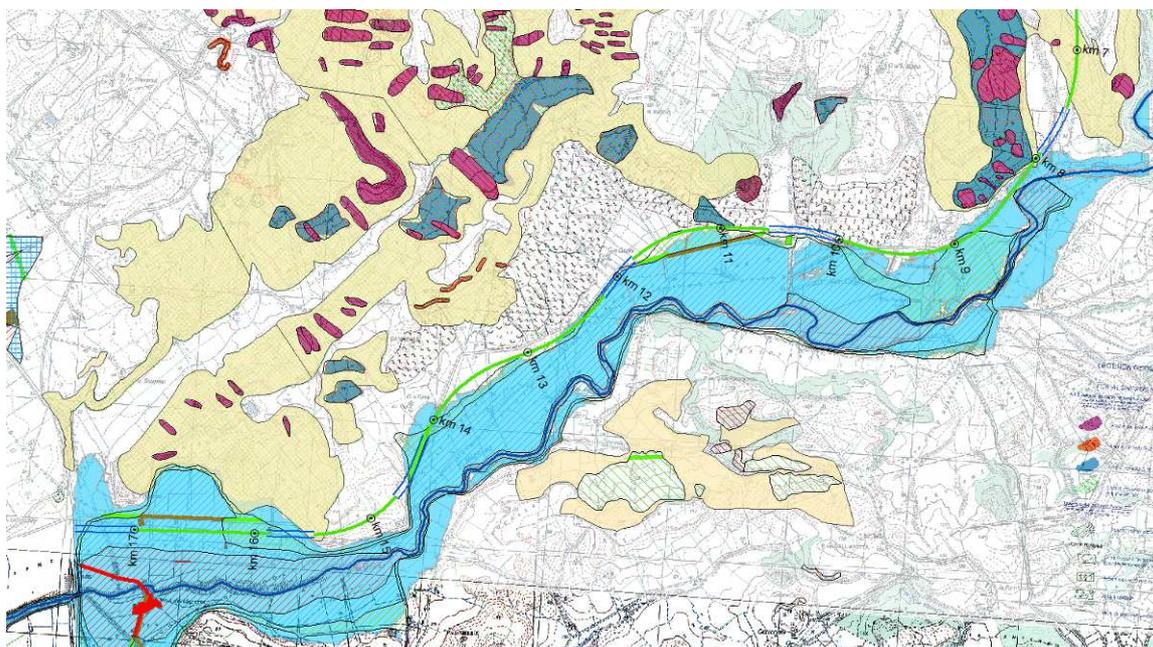


Figura 14 - Variante d'asse determinata da valutazioni geomorfologiche e idrauliche

La valutazione degli aspetti paesaggistico-ambientali ha rappresentato un ulteriore elemento di attenzione in fase di studio del tracciato di progetto.

Le valutazioni condotte nell'ambito dell'Analisi Multicriteri, avevano infatti già evidenziato, su vasta scala, la presenza di zone sensibili e di elevato valore paesaggistico e naturalistico. La salvaguardia di tali aree è stata resa possibile preferendo ai tratti in trincea e rilevato la soluzione in viadotto, i quali hanno permesso di mantenere la permeabilità dell'opera e diminuire l'occupazione di suolo. Un'area di particolare attenzione è rappresentato dal tratto di 4 km compreso tra i colli del "Poggio della Rotonda" e del "Poggio del Finocchio". In una prima fase, si è vagliata la possibilità di non ostacolare il cono visuale sul paesaggio circostante, collocando l'asse in posizione esterna rispetto al Poggio della Rotonda (**Figura 15**). La soluzione, oltre a migliorare, dal tracciato, la percezione del paesaggio offrendo un punto di vista privilegiato sul corso del Mignone, avrebbe permesso di ridurre notevolmente lo sviluppo della Galleria "Calistro", con conseguenti benefici economici.

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

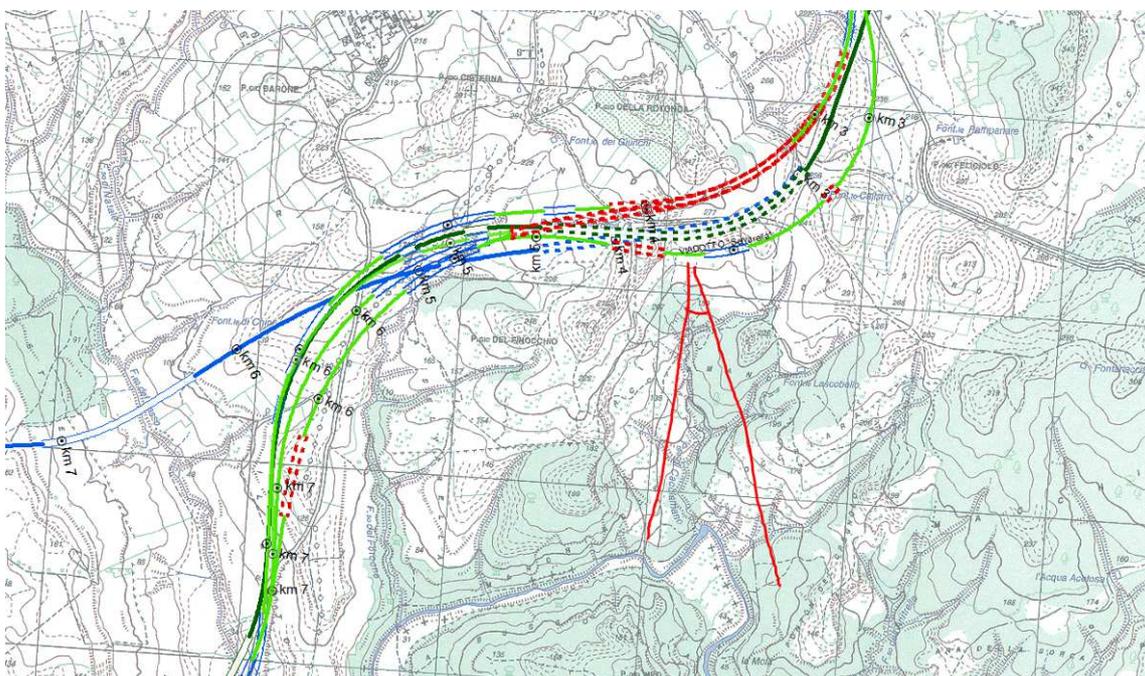


Figura 15 - Varianti d'asse valutate (km 4+000 / 7+000). In rosso è indicato il cono visuale.

Tuttavia, successivi approfondimenti di tipo geologico e geotecnico hanno evidenziato la delicata conformazione dei versanti che avrebbe costretto, con un tale assetto, a ricorrere a considerevoli opere di contenimento. La soluzione inizialmente proposta è stata di conseguenza scartata, ripristinando l'intero tratto in galleria, e l'ottimizzazione completata lavorando sul profilo longitudinale e sugli imbocchi della galleria, per i quali è stata poi scelta la forma a bocca di flauto, creando un miglior raccordo con la morfologia dei luoghi.

Ulteriori revisioni del tracciato sono state anche effettuate in ordine alla presenza di interferenze con reti e impianti esistenti (ad es. metanodotto SNAM e acquedotti ad uso irriguo), con l'obiettivo di minimizzare lo spostamento degli stessi.

4.6 La cantierizzazione

La cantierizzazione del progetto della "tratta Monte Romano est - Civitavecchia" è stata pianificata tenendo conto delle caratteristiche costruttive e tipologiche del corpo stradale, con particolare attenzione alle lavorazioni in corrispondenza delle opere maggiori, galleria e viadotti, e dei fabbisogni complessivi funzionali alla realizzazione dell'infrastruttura.

Il programma della cantierizzazione, fino alla rimozione dei cantieri propedeutica all'entrata in esercizio dell'opera, è stato stimato in *1.680 giorni naturali e consecutivi*, ovvero 4 anni e 7 mesi

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

circa, scanditi dallo scavo della galleria naturale. Per il dettaglio del cronoprogramma lavori, si rimanda all'elaborato allegato al Progetto Preliminare (T00_EG00_GEN_CR01A).

Il sistema della cantierizzazione studiato prevede l'allestimento di:

- 5 aree di cantiere fisso - 1 c. base (per l'ubicazione di presidi medici, alloggi di operai e laboratori); 4 c. operativi (per sovrintendere e coordinare allo sviluppo di una porzione di tracciato, ovvero di tutte le opere da effettuarsi nel relativo tronco),
- 5 aree di stoccaggio temporaneo (per il conferimento temporaneo dei materiale di scavo),
- aree di lavorazione (saranno ubicate in corrispondenza delle porzioni di tracciato presso cui si svilupperà l'attività costruttiva in senso stretto ed organizzate e dotata di attrezzature in modo da operare autonomamente nell'area di pertinenza). In tale fase, sono state preliminarmente indicate solo le aree di lavorazione in corrispondenza degli imbocchi della galleria naturale.

Le aree di cantiere saranno accessibili prevalentemente mediante viabilità già esistente (in particolare tramite la SP97) e solo in parte mediante l'apertura di nuove piste provvisorie.

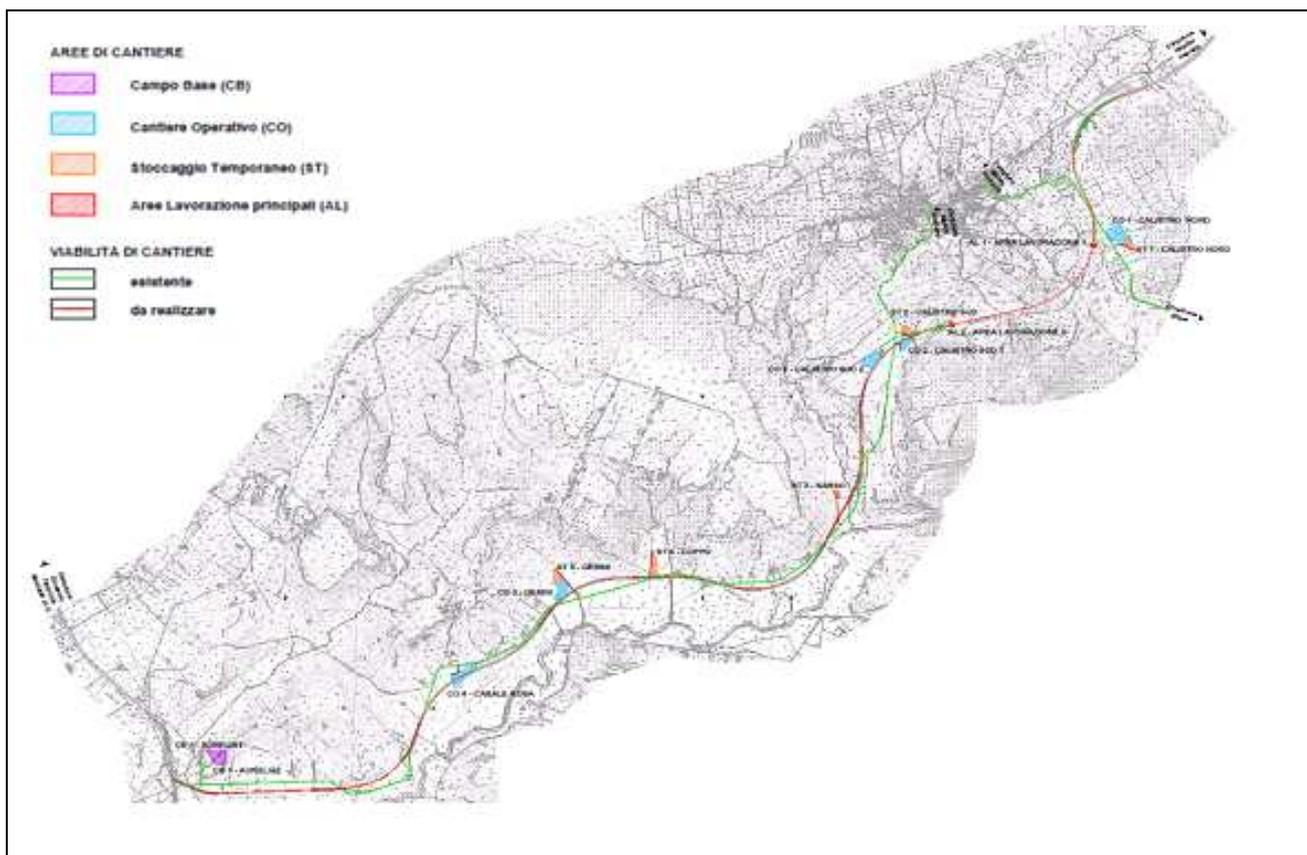


Figura 16 Corografia di insieme del sistema della cantierizzazione [T00IA23CANCO01A]

In Tabella 2 è riportato l'elenco dei siti individuati e la relativa funzione.

SITO	SUPERFICIE (mq)	FUNZIONE	COMUNE
------	-----------------	----------	--------

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

CO1	CALISTRO NORD	42.000	logistica, tecnica, deposito, betonaggio	Monte Romano
ST1	CALISTRO NORD	11.000	stoccaggio materiale di scavo	
CO2	CALISTRO SUD 1	14.100	logistica, tecnica, deposito	
	CALISTRO SUD 2	25.300		
ST2	CALISTRO SUD	10.200	stoccaggio materiale di scavo	
ST3	NASSO	5.500	stoccaggio materiale di scavo	Tarquinia
ST4	COPPO	19.000	stoccaggio materiale di scavo	
CO3	GERINI	28.000	logistica, tecnica, deposito	
ST5	GERINI	14.700	stoccaggio materiale di scavo	
CO4	CASALE ROSA	31.300	logistica, tecnica, deposito	
CB1	AURELIA	29.000	logistica, direzionale, tecnica e deposito	

Tabella 2 – Sistema della cantierizzazione.

CO = Cantiere Operativo, CB = Cantiere Base, ST = area di Stoccaggio Temporaneo.

In Tabella 3 è riportata la sintesi delle dotazioni previste per ciascun sito di cantiere per l'assolvimento delle specifiche funzioni, operative, logistiche e direzionali.

DOTAZIONI		SITO
area logistica	· locali spogliatoi · servizi igienici	CB1, CO1, CO2, CO3, CO4
	· alloggi · lavanderia · mensa	CB1, CO1
area direzionale	· locali uffici per la direzione lavori e la direzione del cantiere; · uffici con sala riunioni; · servizi igienici · guardiana · infermeria	CB1
area laboratori	· officine prove · laboratori	CB1
aree lavorazioni	· officine lavorazioni · vasche e/o contenitori per materiali di scarto	CB1, CO1, CO2, CO3, CO4
aree deposito materiali	· magazzini deposito attrezzature · magazzini deposito materiale da costruzione · deposito carburante e liquidi infiammabili · area stoccaggio materiale da costruzione	CB1, CO1, CO2, CO3, CO4
	· magazzini stoccaggio materiali di consumo e ricambi per macchine operative · serbatoio per l'approvvigionamento di acqua	CB1, CO1
area centrale di betonaggio	· tramoggia per lo stoccaggio ed il dosaggio degli aggregati · silos per lo stoccaggio ed il dosaggio del cemento · nastri trasportatori · lavaggio autobetoniere	CO1
sistemi per abbattimento interferenze amb.	· vasca di lavaggio pneumatici mezzi operativi · sistema di raccolta acque superficiali con impiego di vasche di trattamento	CB1, CO1

Tabella 3 – Dotazioni previste per ciascun sito di cantiere

Per un maggior dettaglio in merito al sistema di cantierizzazione si rimanda comunque agli elaborati allegati al progetto preliminare (Cantieri: T00_CA00_CAN_).

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

Nell'ambito del QRP sono stati inoltre prodotti una corografia di insieme del sistema di cantierizzazione alla scala 1:25.000 ("*Corografia generale di cantierizzazione*" T00_IA23_CAN_CO01A) e un fascicolo contenente schede monografiche descrittive dei siti individuati ("*Fascicolo: aree di cantiere*" T00_IA23_CAN_SC01A).

4.6.1 Il sistema ambientale e la configurazione della cantierizzazione

Per l'individuazione delle aree di cantiere sono stati presi in considerazione diversi fattori inerenti sia la tipologia delle opere da realizzare sia il contesto ambientale, ovvero in sintesi:

- accessibilità al sito di cantiere e prossimità all'area di progetto,
- ubicazione delle principali opere da realizzare,
- esigenza di stoccaggio temporaneo in sito,
- natura morfologica e geomorfologica dell'area,
- presenza di ricettori sensibili e interferenze ambientali.

Particolare attenzione, nella fase di ubicazione dei siti di cantiere, è stata dedicata allo studio dei fattori ambientali e territoriali dell'area di progetto, attraverso l'analisi dei vincoli, dei valori e delle sensibilità presenti, di tipo geomorfologico, idraulico, paesaggistico, archeologico e naturalistico.

Il percorso di analisi ha avuto lo scopo di individuare la miglior configurazione del sistema di cantierizzazione dal punto di vista ambientale, pur tenendo sempre conto delle esigenze tecniche ed operative per la realizzazione delle opere della nuova infrastruttura.

Tale percorso, in analogia a quello applicato per la selezione del tracciato (cfr. § 4.4), ha portato all'adozione di soluzioni da interpretare come *mitigazioni progettuali*, le quali, infatti, eliminando e/o attenuando alcuni fattori che avrebbero potuto agire da detrattori ambientali, hanno determinato l'abbattimento del disturbo da questi generabili. In termini di benefici, il risultato è quantificabile, oltre che in una soluzione efficace dal punto di vista funzionale, in una minore perdita di risorse territoriali e ambientali e in un abbattimento dei costi da intraprendere per eventuali compensazioni.

Il percorso sviluppato è stato inoltre di tipo iterativo. La configurazione del sistema di cantierizzazione, infatti, è stata guidata e rivista, durante l'avanzare della progettazione, anche alla luce delle indagini svolte nell'ambito del SIA.

Esemplificativa di tale percorso è la revisione dell'ubicazione dei siti di cantiere effettuata sulla base delle sensibilità riscontrate in tema di biodiversità. Già dalle prime indagini, infatti, il SIA ha evidenziato la presenza di ricettori ecologici e faunistici la cui conservazione avrebbe potuto essere compromessa da limitrofe attività di cantiere. È stata quindi valutata, e in alcuni casi poi adottata, la possibilità di ubicare i cantieri in posizione cautelativa rispetto ai suddetti ricettori, considerando la contiguità al ricettore quale potenziale fattore di rischio. Ad esempio, nel caso

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

della la colonia di Grillaio *Falco naumanni* posto in corrispondenza del Casale Rosa, si è ritenuto vantaggioso, in termini di mitigazione delle potenziali interferenze, rivedere l'ubicazione dei cantieri al fine di rispettare una distanza minima dal Casale di circa 350 m (**Figura 17**).



Figura 17 – Revisione delle aree di cantiere in considerazione della presenza del ricettore sensibile “colonia di Grillaio”.

Di seguito, si descrive la metodologia applicata per lo studio e l'individuazione dei siti di cantiere.

4.6.1.1 L'analisi spaziale multicriteri per l'individuazione delle aree di cantiere

Le informazioni acquisite sul contesto territoriale di area vasta, sia con sopralluoghi diretti in campo sia attraverso studi ed approfondimenti già condotti nell'ambito del progetto, sono state lette ed elaborate con l'ausilio di strumenti GIS (*Geographical Information System*), sintetizzando, mediante rappresentazioni cartografiche multi-layer chiare ed obiettive, le valutazioni quali-quantitative via via effettuate. L'analisi metodologica applicata è dunque di tipo *spaziale multicriteri* e si è basata sulla combinazione ed interpretazione di parametri territoriali e ambientali, distinti in “*indicatori*” di tipo morfologico, infrastrutturale ed ambientale e in “*vincoli*” (normati o meno) idrogeologici, paesaggistici ed archeologici.

Ciascun “*indicatore*” è stato riclassificato in più livelli mediante l'assegnazione di descrittori quali – quantitativi e a ciascun livello è stato poi assegnato un valore numerico, rappresentativo del grado di idoneità (all'aumentare del valore diminuisce l'idoneità) o benefici funzionali e/o ambientali offerti all'ubicazione del sito di cantiere.

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

La presenza di un “vincolo” è invece stata considerata come un fattore determinante per non ubicare il cantiere, così da garantire la massima compatibilità con il bene da tutelare (**Tabella 4 e Figura 18**).

PARAMETRI		benefici in termini di ottimizzazione territoriale e ambientale della cantierizzazione
INDICATORI	criterio	
PROSSIMITÀ	vicinanza al tracciato	<ul style="list-style-type: none"> riduzione degli spostamenti, più rapidi ed efficaci, con percorsi più brevi dei mezzi pesanti minor coinvolgimento delle zone limitrofe, con attività circoscritte alle aree più prossime al tracciato
PERCORRIBILITÀ	presenza di viabilità esistente	<ul style="list-style-type: none"> strade di categoria superiore consentono percorrenze più elevate a parità di distanza riduzione di nuove piste
PENDENZA (fonte: DTM e verifica in campo)	morfologie pianeggianti	<ul style="list-style-type: none"> riduzione dei lavori di sbancamento in fase di allestimento del cantiere maggiore facilità di movimentazione per i mezzi pesanti
ARCHEOLOGIA (fonte: analisi storico-topografica preliminare PP)	rischio archeologico	<ul style="list-style-type: none"> eliminazione delle interferenze dirette con siti e beni archeologici
NATURALITÀ (fonte: “Carta dell’uso del suolo”, Regione Lazio 2010)	caratteri naturalistici	<ul style="list-style-type: none"> minore interferenza diretta con aree naturali
PAESAGGIO	caratteri paesaggistici	<ul style="list-style-type: none"> minore interferenza diretta con aree a maggiore valore paesaggistico
AREE DI ATTENZIONE (fonte: PAI)	pericolosità geomorfologica	<ul style="list-style-type: none"> minore interferenza diretta con aree ad elevata probabilità di dissesto (NB: applicato coefficiente incrementale per aumentare il peso del parametro nella matrice finale)
PARAMETRI		benefici in termini di ottimizzazione territoriale e ambientale della cantierizzazione
VINCOLI	criterio	
FRANE (fonte: PAI e studio geologico PP)	pericolosità geomorfologica	<ul style="list-style-type: none"> nessuna interferenza diretta con aree in frana
AREE DI ESONDAZIONE FIUME MIGNONE (fonte: PAI e studio idraulico PP)	pericolosità idraulica	<ul style="list-style-type: none"> nessuna interferenza diretta con aree soggette ad esondazione (tr 200 anni)
VINCOLI PAESAGGISTICI (fonte: tav. B PTPR. Art. 142 dlgs 42/2004)	aree vincolate	<ul style="list-style-type: none"> nessuna interferenza diretta entro i 150 m da fiumi, torrenti e corsi d'acqua (<i>lettera c</i>) nessuna interferenza diretta con foreste e boschi o aree da rimboschire (<i>lettera g</i>) nessuna interferenza diretta con aree di interesse archeologico (<i>lettera m</i>)
BENI CULTURALI E ARCHEOLOGICI NON VINCOLATI (fonte: tav. C PTPR)	aree sensibili non vincolate	<ul style="list-style-type: none"> nessuna interferenza diretta con beni del patrimonio culturale e archeologici, potenzialmente presenti ma non vincolati a norma di legge
EDIFICI	siti sensibili	<ul style="list-style-type: none"> nessuna interferenza diretta entro i 150 m dagli edifici

Tabella 4 - Elenco dei parametri valutati e benefici ottenuti in termini di ottimizzazione della configurazione del sistema di cantierizzazione

La spazializzazione dei suddetti “indicatori”, attraverso mappe sintetiche, ha offerto una lettura di insieme dell’area vasta di indagine. Tuttavia, tenendo conto del tracciato da realizzare, tali indicatori sono stati poi estrapolati con riferimento al corridoio preferenziale (entro 1 km dal tracciato) e in posizione destra rispetto al Mignone (così da evitarne l’attraversamento).

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

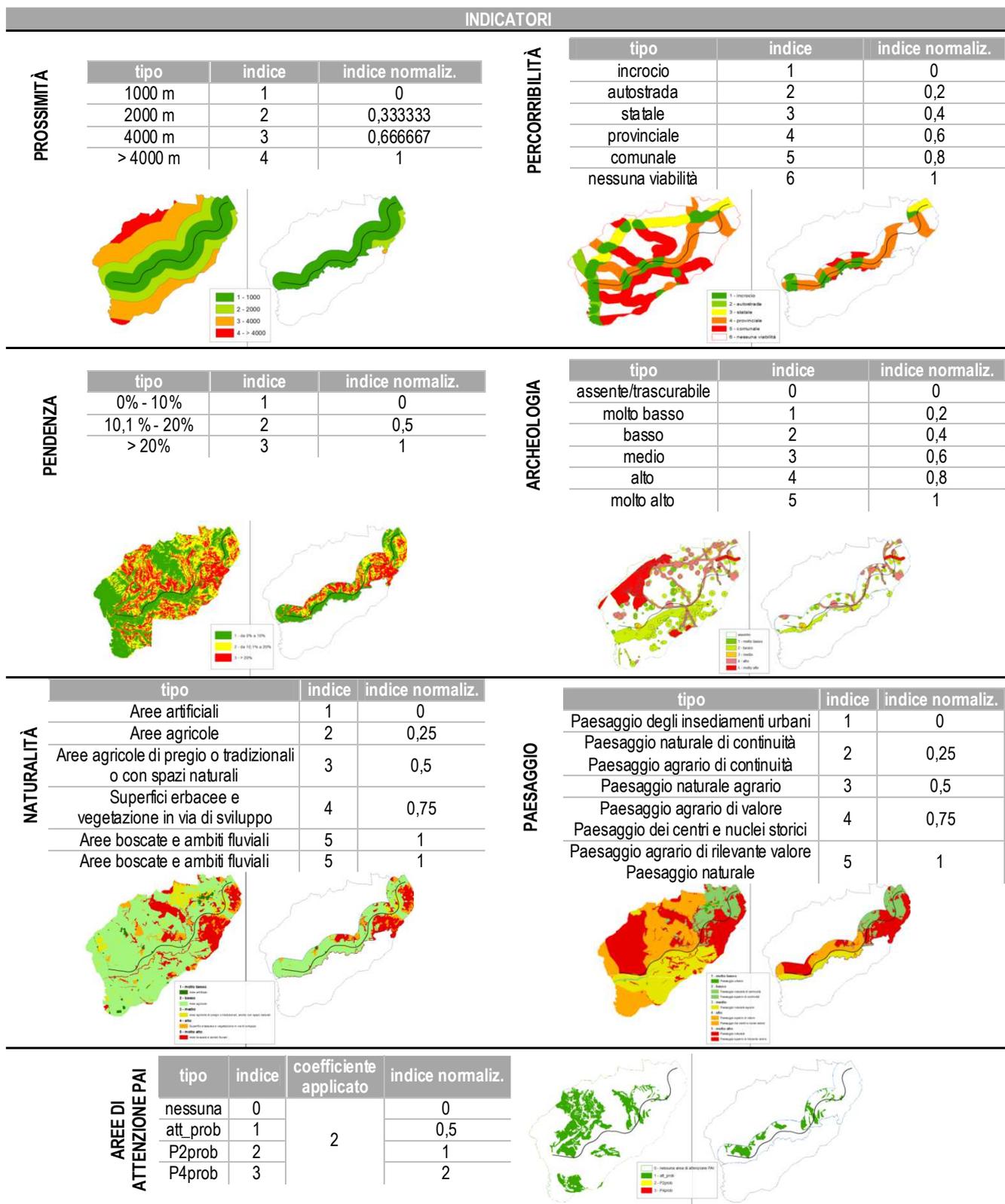
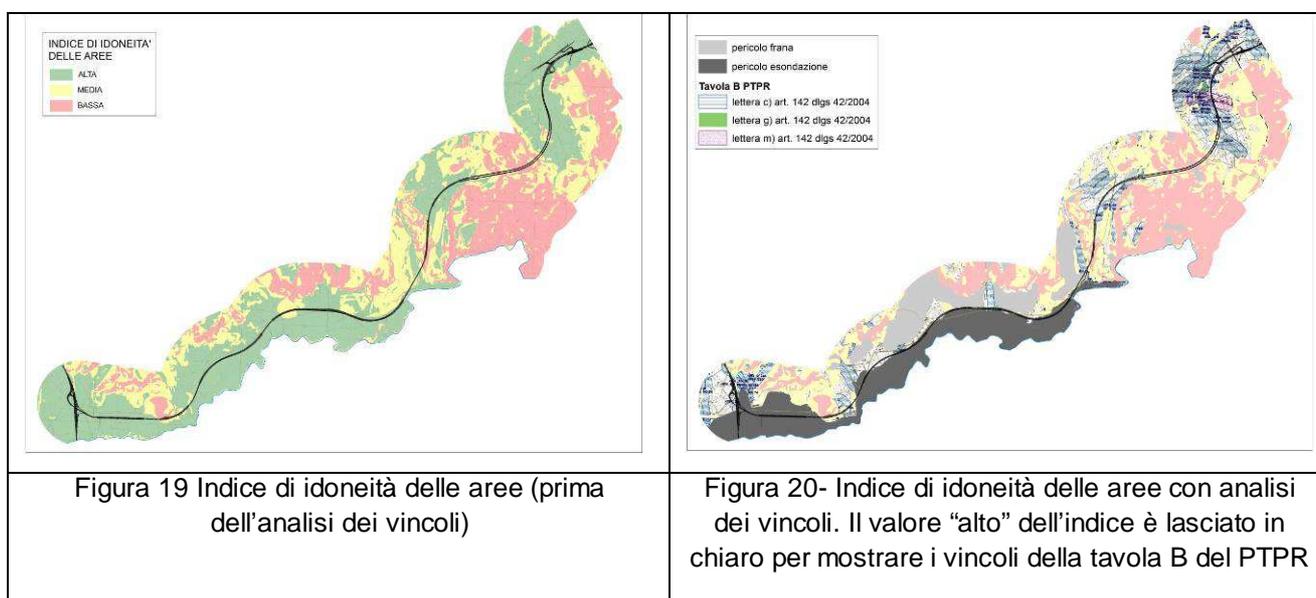


Figura 18– Mappe sintetiche dei singoli indicatori

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

Per ottenere una mappa complessiva, i singoli indicatori (previa normalizzazione³ tra 0 e 1) sono stati inseriti in una matrice, in modo da ottenere un indice sintetico unico (**Figura 19**). A tale mappa, è infine stato sovrapposto l'insieme dei "vincoli" presi in esame, normati e non (**Figura 20**). Si è quindi proceduto alla perimetrazione dei cantieri, facendo riferimento alle sole aree ad "alta idoneità". Tra queste sono state escluse le superfici ricadenti nell'ambito dei "vincoli" suddetti, privilegiate quelle con morfologia pianeggiante o sub-pianeggiante e quelle più prossime al tracciato e, in particolare, alle aree di lavorazione principali (imbocchi galleria, viadotti, svincoli). Infine, la perimetrazione è stata effettuata su catastale, al fine di far ricadere i siti su un numero limitato di particelle.



4.7 La gestione delle terre e rocce da scavo

In ottemperanza a quanto previsto dall'art. 5 del DM n. 161 del 10 agosto 2012 e s.m.i. "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo" è stato redatto, e allegato al presente Progetto Preliminare, il Piano di Utilizzo delle terre e rocce (Piano di Utilizzo: T00_EG10_AMB_), il quale descrive la modalità di gestione delle terre prodotte dai lavori di realizzazione del nuovo tracciato. Le analisi e valutazioni condotte nell'ambito del Piano di Utilizzo, anche sulla base di specifiche indagini ambientali mirate alla caratterizzazione chimico-fisica e chimica del terreno, hanno evidenziato che l'intera produzione di terre e rocce da scavo prevista dal progetto, che deriverà principalmente dallo scavo della galleria naturale (scavi in sotterraneo) e subordinatamente dallo scavo dei tratti in trincea, dallo strato di bonifica asportato per la posa in opera dei rilevati e dalle opere idrauliche, nonché dalla rimozione (per successivo riutilizzo) del

³ $Indicatore_{NORM} = \frac{([indice_N] - [indice_{MIN}])}{([indice_{MAX}] - [indice_{MIN}])}$.

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

terreno vegetale (scavi a cielo aperto), potrà essere riutilizzata o nell'ambito del progetto stesso o per la sistemazione morfologico-vegetazionale di due siti di cava dismessi ("Sistemazione tipo aree di deposito" TOO_GE00_GEO_DI_01_A e TOO_GE00_GEO_DI_02A).

Si riporta di seguito lo schema riassuntivo del *fabbisogno complessivo* di progetto (**Tabella 5**).

Fabbisogno		Possibile riutilizzo in funzione delle caratteristiche del materiale previa stabilizzazione a calce			Approvvigionamento esterno	Utilizzo esterno per ripristini ambientali		
Tipologia opera	Volume banco [m ³]	Volume movimentato [m ³]	Coeff comp	Volume ricompattato (banco) [m ³]	Volume banco [m ³]	Volume movimentato [m ³]	Coeff comp	Volume ricompattato (banco) [m ³]
rilevati e bonifica	1.828.380	524.400	1,20	437.000	1.391.380	818.742	1,11	737.605
riempimenti e sistemazioni accessorie	300.000	360.000		300.000	---			
sottofondi stradali	111.056	---	---	---	111.056			
inerti per calcestruzzi, conglomerati bituminosi	inglobato nei relativi prodotti preconfezionati	---	---	---	tramite conglomerati cementizi e bitumi preconfezionati			
terreno vegetale	54.305	54.305	1,00	54.305	---	23.786	1,00	23.786
	2.293.741	938.705		791.305	1.502.436	842.528		761.391

Tabella 5 - Bilancio materie

La ricerca di siti di cava per l'approvvigionamento esterno, inizialmente sviluppata su un ambito territoriale notevolmente esteso compreso tra le province di Viterbo e Roma (QRP: T00_IA23_CAN_CO02A e T00_IA23_CAN_SC02A), si è conclusa con la selezione di 7 siti considerati più idonei in base alle potenzialità estrattiva, alla natura geolitologica, alla vicinanza al tracciato e alla facilità di accesso (Piano di Gestione: T00_EG10_AMB_CD01A).

5. Le ricadute ambientali

Per lo studio delle ricadute ambientali è stata applicata la metodologia descritta nel QRA ("Relazione metodologica generale" T00_IA30_AMB_RE01A). Tale metodologia, attraverso lo studio delle tipologie di opere del nuovo tracciato, prevede la definizione delle "azioni" che, in fase di realizzazione e di esercizio, possono agire sul territorio come detrattori ambientali. Individuati quindi i "fattori di pressione" esercitati, il metodo prevede la descrizione, in termini quali-quantitativi, degli "effetti" stimati sulle componenti ambientali indagate.

La *significatività* degli effetti o impatti stimati è stata definita e qualificata come variazione indotta rispetto alla situazione preesistente la realizzazione del tracciato. È stato quindi fondamentale acquisire conoscenze sullo stato attuale di ciascuna componente ambientale ed identificare il

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

grado di vulnerabilità e fragilità di ciascun ambito territoriale indagato, anche attraverso la pianificazione di vere e proprie campagne di monitoraggio (QRA: T00_IA35_AMB_RE02A/RE04A/RE06A, T00_IA36_AMB_RE02A e T00_IA37_AMB_RE02A).

Al termine di tale percorso, il giudizio finale, in termini di impatto residuo, è stato espresso a valle dell'adozione del *sistema delle mitigazioni ambientali*, rappresentato dall'insieme delle misure ed interventi atti a conservare, nel modo più efficace ed efficiente, lo stato preesistente di ciascuna risorsa interferita, abbattendone il rischio di compromissione generabile dal progetto.

Rimandando per la definizione e valutazione dei livelli di impatto ambientale alle relazioni specificatamente predisposte nel QRA per ciascuna componente, si riporta di seguito il quadro delle mitigazioni ambientali adottato.

5.1 Il sistema delle mitigazioni ambientali

Per mitigazioni ambientali si intende l'insieme delle misure e degli interventi, attivi e passivi, atti a diminuire o eliminare l'attività detrattrice di uno o più fattori, modificando la natura della pressione esercitata o trasformandone gli effetti.

Come già spiegato, 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 eventuali successivi interventi di compensazione ambientale. In altre parole, il percorso iterativo sviluppato durante la progettazione, ha predeterminato un quadro contenuto di interferenze ambientali. Di conseguenza, gli interventi di mitigazione individuati nell'ambito del SIA 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.

È quindi di notevole interesse elencare le soluzioni progettuali la cui scelta, in fase di selezione della miglior configurazione del sistema di progetto (cfr. § 4.4.1, § 4.4.2, § 4.4.3 § 4.4.4), è stata dettata dalla necessità di ottimizzare l'inserimento del tracciato dal punto di vista territoriale e ambientale, conseguendo un beneficio in termini di mitigazione dei possibili effetti su una o più componenti ambientali (**Tabella 6**). Tra le soluzioni alle quali assegnare tale funzione sono da annoverare tutti gli accorgimenti impiegati nel corso della progettazione, incluse opere, materiali e impianti. Sono inoltre da ricordare gli studi e gli approfondimenti che hanno avuto un particolare ruolo rispetto alla prevenzione delle interferenze ambientali, senza dimenticare che l'analisi multicriteri per l'individuazione del corridoio preferenziale (cfr. § 4.4.6) e l'analisi spaziale

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

multicriteri per l'individuazione delle aree idonee all'ubicazione dei cantieri (cfr. § 4.6.1.1) rappresentano passaggi fondamentali in questo percorso di ottimizzazione.

Soluzioni	Benefici in termini di ottimizzazione territoriale e ambientale del tracciato	componenti ambientali sulle quali la soluzione ha effetti positivi
GALLERIA	<ul style="list-style-type: none"> • Nessuna interferenze con fenomeni di instabilità di versante • Nessun impatto visivo • Nessun consumo di suolo e vegetazione • Mantenimento della biopermeabilità delle aree 	Suolo, Pae, Biod
VIADOTTI (INCLUSA SCELTA DELLE LUCI E POSIZIONE DELLE PILE)	<ul style="list-style-type: none"> • Nessuna interferenza idraulica • Mantenimento della biopermeabilità delle aree • Salvaguardia dei corridoi ecologici fluviali • Minore occupazione di suolo 	Fau, Biod
RIVESTIMENTO STRADALE FONO-ASSORBENTE	<ul style="list-style-type: none"> • Emissione sonora da traffico stradale più contenuta 	Rum, Fau, Eco
ILLUMINAZIONE CON SORGENTI A LED (SVINCOLI)	<ul style="list-style-type: none"> • Sicurezza umana • Risparmio energetico • Bassa attrattività per la fauna 	Pae, Fau
STUDIO IDROLOGICO - IDRAULICO	<ul style="list-style-type: none"> • Compatibilità con le dinamiche di piena del fiume Mignone 	Acq Sup
STUDIO ARCHITETTONICO	<ul style="list-style-type: none"> • Compatibilità paesaggistica 	Pae

Tabella 6 - Soluzioni progettuali e relativi benefici ottenuti in termini di ottimizzazione della configurazione del sistema di progetto

L'insieme delle misure e soluzioni adottate a scopo mitigativo, individuate prima in fase di studio della configurazione del sistema di progetto poi in fase successiva durante l'analisi degli impatti ambientali, è risultato efficace e sufficiente per poter giudicare come *non significativi* o *scarsamente significativi* gli impatti ambientali residui sulle componenti indagate. Inoltre, le misure di mitigazioni adottate con effetti positivi sulla Biodiversità o su una o più delle sue componenti (Vegetazione, Flora, Fauna, Ecosistemi), sono risultate efficaci per la prevenzione o l'attenuazione delle interferenze su specie e habitat di interesse comunitario, presenti nei siti SIC e ZPS dell'area di progetto o con questi funzionalmente interconnessi, così da poter valutare l'incidenza sui siti stessi *non significativa* (Studio di Incidenza: T00_IA50_AMB_).

Gli studi condotti nell'ambito del progetto preliminare e dell'allegato SIA hanno comunque evidenziato alcuni ambiti di maggiore sensibilità ambientale e territoriale, per i quali è auspicabile un successivo approfondimento delle conoscenze acquisite, anche al fine di testare l'efficacia e la completezza delle misure di mitigazioni individuate in questa fase di progettazione preliminare. È importante sottolineare che le attività di monitoraggio ambientale rivestono un ruolo fondamentale nel prevenire e controllare determinate interferenze. L'acquisizione di conoscenze sempre più aggiornate, infatti, permette di comprendere meglio la complessità dei fenomeni naturali e di interpretare in modo più affidabile le trasformazioni in atto o indotte. Il successivo § 7 riporta gli indirizzi preliminari per la successiva elaborazione del "Progetto di Monitoraggio Ambientale".

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

Si riporta di seguito una sintesi degli interventi di mitigazioni individuati in risposta al quadro degli impatti potenziali rilevati nell'ambito del SIA (Tabella 7 e Tabella 8), contenuti nelle tavole di sintesi del QRP ("Carta di sintesi interventi di mitigazione/compensazione (fase di cantiere)" T00_IA23_GEN_PL02A e "Carta di sintesi interventi di mitigazione/compensazione (fase di esercizio)" T00_IA23_GEN_PL03A).

FASE DI CANTIERE			
componente ambientale nell'ambito della quale è individuato l'intervento	tipo misura / intervento	descrizione	componenti ambientali sulle quali l'intervento ha effetti mitigativi positivi
Acq Sup	PRESIDI IDRAULICI	Previsti 2 dispositivi di captazione idraulica e vasche di raccolta/trattenuta e trattamento delle acque meteoriche e di lavorazione, localizzati in corrispondenza dei cantieri CO1 Calistro Nord e CB1 Aurelia	Acq Sup, Acq Sott, Biod
	PROTEZIONE DEI FOSSI	Interventi idraulici per la protezione di fossi e canali limitrofi alle aree di cantiere (da dettagliare nelle successive fasi di progettazione)	
Rum	BARRIERE ANTIRUMORE	Posizionate 4 barriere, in corrispondenza del CB1 Aurelia e del CO4 Casale Rosa, di altezza pari a 3 metri. Le barriere sono state dimensionate e ubicate, dopo simulazioni, a tutela di ricettori sensibili (valutati "edifici e biotopi"). Le barriere poste in corrispondenza del CO4 Casale Rosa è stata ritenuta efficace per la mitigazione del disturbo esercitato sulla colonia di Grillaio (<i>Falco naumanni</i>) nidificante sul casale stesso.	Rum, Fau, Eco
	BARRIERE ANTIRUMORE MOBILI	Prevista la necessità di barriere mobili durante le lavorazioni in linea. (da dettagliare nelle successive fasi di progettazione)	
Suolo	RECUPERO TERRENO VEGETALE	Interventi di scoticamento, per i primi 20 cm, e accantonamento terreno vegetale in siti di stoccaggio idonei, anche mediante bagnatura, semina e interventi di sovescio con leguminose, al fine di un riutilizzo nella successiva fase di ripristino delle aree.	Suolo, Veg, Flo
Pae	ESPIANTO E RECUPERO OLEA EUROPEA	Espiante degli esemplari di <i>Olea europea</i> interferiti dalle aree di progetto. Tali esemplari, quale carattere distinto del paesaggio agrario della porzione di territorio a nord della galleria Calistro (tra prg 0+000 e prg 2+500 circa), verranno reimpianti al termine progressivo delle lavorazioni. Solo se necessario, si prevede il ricorso a "vivai temporanei" (ubicazione da dettagliare nelle successive fasi di progettazione). Si individua la possibilità di dover censire gli esemplari di <i>Olea europea</i> (in particolare nella porzione di territorio compresa tra prg 0+000 e 2+500 circa), con l'obiettivo di identificare eventuali esemplari a carattere monumentale.	Pae, Flo
Biod	PROTEZIONE BIOTOPISENSIBILI	Segnalazione di 3 biotopi sensibili: <ul style="list-style-type: none"> • frammento forestale di pregio, bosco caducifoglio a <i>Quercus cerris</i> (prg 2+650 circa), • prato umido con habitat 3130 e <i>Oenanthe globulosa</i> (prg 5+200 circa), • frammenti prativi con habitat 6220* e 6210*, <i>Anacamptis pyramidalis</i> e <i>Klasea flavescens</i> (prg 14+600 circa), Utilizzo di recinzioni provvisoriale (doppia recinzione per il frammento a <i>Quercus cerris</i>) al fine di sottrarre l'area dei biotopi dal disturbo esercitato in fase di cantiere.	Biod

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

PRELIEVO E REINTRODUZIONE SPECIE SENSIBILI	Rilevata, in corrispondenza del Colle Capaccio, una stazione a <i>Sclerochloa dura</i> per la quale è previsto il prelievo (prg 10+650 circa) e la reintroduzione in altro sito idoneo (prg 9+200 circa).
--	---

Tabella 7 – Sistema delle mitigazioni ambientali adottato per la fase di cantiere.

(Legenda: *Acq Sup* = acque superficiali; *Acq Sott* = acque sotterranee; *Suolo* = suolo e sottosuolo; *Rum* = rumore; *Pae* = paesaggio; *Biod* = biodiversità, include *Veg* = vegetazione, *Flo* = flora, *Fau* = fauna, *Eco* = ecosistemi).

Per la fase di cantiere è importante ricordare l'insieme delle misure e buone pratiche (*best practice*) riconducibili alla corretta gestione ambientale del cantiere, la quale opera attraverso misure, procedure e istruzioni operative. Tali aspetti verranno dettagliati nelle successive fasi progettuali (come previsto dal dlgs 163/2006) nell'ambito del "Sistema di Gestione Ambientale del Cantiere". Basti qui ricordare che tali misure sono essenziali nell'attenuare determinati disturbi emessi durante le lavorazioni di cantiere, in particolare per il contenimento delle polveri (bagnatura e copertura dei cumuli di materiali, lavaggio ruote, manutenzione mezzi, etc), del rumore (programma lavori, etc) nonché per il controllo e la prevenzione degli eventi accidentali, con conseguenti effetti positivi anche su altre componenti ambientali.

FASE DI ESERCIZIO			
componente ambientale nell'ambito della quale è individuato l'intervento	tipo misura / intervento	descrizione	componenti ambientali sulle quali l'intervento ha effetti mitigativi positivi
Acq Sup	TOMBINI IDRAULICI	Ubicati 24 tombini scatolari (minimo 2X2) e 2 tombini circolari (DN1500) in corrispondenza degli attraversamenti idraulici (fossi e canali) intercettati dal nuovo tracciato (o dal rifacimento della SP), dimensionati al fine di assicurare la sicurezza dell'infrastruttura e garantire l'assenza di sostanziali modifiche delle condizioni di rischio idraulico ovvero sostanziali modifiche delle condizioni di deflusso e di invaso stradale. Previsti rivestimenti del fondo alveo e delle sponde con lo scopo di proteggere i terreni rimaneggiati da fenomeni di trascinamento.	Acq Sup, Suolo, Eco
	OPERE DI PROTEZIONE IN MATERASSI E GABBIONI DI PIETRAMME	Opere ubicate in corrispondenza delle pile dei viadotti con lo scopo di proteggere dai fenomeni di trascinamento i terreni di rinterro degli scavi di fondazione.	Acq Sup, Suolo
	SISTEMA DI DRENAGGIO CHIUSO DEL CORPO STRADALE	Intercettazione e conferimento di tutte le acque di piattaforma in opportuni presidi idraulici (vasche). Sistema dimensionato rispetto ad una sollecitazione meteorica corrispondente ad un tr di 25 anni (tr di 50 anni per i fossi di guardia).	Acq Sup, Acq Sott, Biod
	VASCHE DI PRIMA PIOGGIA E VASCHE DI SICUREZZA	Ubicate 12 vasche di prima pioggia disposte a monte dei recapiti. Assolvono alla funzione di accumulo di eventuali versamenti superficiali e al trattamento di sedimentazione e disoleazione delle acque di prima pioggia. Vasche dimensionate rispetto ad un volume di sversamento pari a 40 m ³ . Ubicata 1 vasca di sicurezza (prg 4+720), assolve alla funzione di raccogliere e segregare le acque di lavaggio della galleria, particolarmente inquinanti, e gli eventuali liquidi pericolosi accidentalmente sversati sulla sede stradale, limitatamente al tratto afferente alla galleria stessa. Tutte le vasche sono ubicate in luoghi accessibili per permettere le usuali	

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

			operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria.	
Rum	BARRIERE ANTIRUMORE		<p>Posizionate 6 barriere, di altezza pari a 3 metri, dimensionate e ubicate, dopo simulazioni, a tutela di ricettori sensibili (valutati "edifici e biotopi").</p> <p>La barriera posta su Viadotto Nasso in sinistra del tracciato (prg 8+150 circa) è stata ritenuta efficace per la mitigazione del disturbo esercitato sul limitrofo ambiente fluviale.</p> <p>Il tipo di pannello adottato per le barriere è stato scelto affinché risultasse percepibile come un ostacolo dagli uccelli in volo (trasparente con apposte serigrafie geometriche).</p> <p>Le barriere antirumore hanno anche la funzione aggiuntiva di barriere <i>anti-atteveramento</i> o <i>anti-collisione</i> per l'avifauna e la chiroterofauna obbligando gli animali ad alzare la traiettoria di volo.</p>	Rum, Fau, Eco
Pae	INTERVENTI DI IDROSEMINA CON VIMINATE SU SCARPATE	OV	<p>Rivestimento e stabilizzazione di scarpate stradali in trincea mediante impiego combinato di idrosemina e viminate.</p> <p>Il materiale vegetale da utilizzare (talee) è da reperire in loco tra le seguenti specie: <i>Salix purpurea</i>, <i>S. elaeagnos</i>, <i>S. daphnoides</i>, <i>S.pentandra</i>, <i>S. cinerea</i>, <i>Tamarix gallica</i>, <i>Labumum anagyroides</i> e <i>Ligustrum vulgare</i>.</p>	Pae, Suolo, Veg
	COSTRUZIONE DI LANDMARK PAESAGGISTICI	OV	<p>Creazione di nuovi elementi definiti e caratterizzanti il paesaggio, aventi connotazione percepibile attraverso la fruizione dell'asse stradale e dei contesti adiacenti. Formazione di strutture lineari e a fasce conformate in modo da evidenziare e sottolineare la morfologia del territorio e integrare in esso il disegno stradale. Interventi previsti in corrispondenza dei due svincoli Monte Romano e Aurelia e in due tratti del tracciato (prg 15+000 circa e prg 12+600 circa).</p> <p>Le strutture lineari potranno essere realizzate con specie da individuare tra: (arboree) <i>Quercus ilex</i>, <i>Quercus cerris</i>, <i>Quercus suber</i>, <i>Olea europaea</i>, <i>Cupressus sempervirens</i>, <i>Celtis Australis</i> e (arbustive) <i>Ligustrum vulgare</i>, <i>Vibumum lantana</i>, <i>Rubus fruticosus</i>.</p> <p>È previsto anche l'impianto di gruppi arbustivi cromatici, con specie da individuare tra <i>Arbutus unedo</i>, <i>Crataegus monogyna</i>, <i>Cistus ssp</i>, <i>Phillyrea latifolia</i>, <i>Pistacia lentiscus</i>, <i>Ligustrum vulgare</i>, <i>Vibumum lantana</i>, <i>Spartium jumceum</i>, <i>Erica scoparia</i>, <i>Rosa ssp</i>, <i>Cornus sanguinea</i>, <i>Vibumum opulus</i>, <i>Rhamnus alaternus</i>, <i>Juniperus communis</i>, <i>Nerium oleander</i>.</p>	Pae, Veg
	IMPIANTO DI FILARI E ALBERATE CAMPESTRI	OV	Realizzazione di filari e alberate con funzione di schermatura visiva e separazione della nuova SS dall'adiacente comparto agricolo, con l'impiego di <i>Prunus dulcis</i> (<i>Amygdalus communis ssp sativa</i>) e di <i>Ligustrum vulgare/Vibumum lantana/Rubus fruticosus</i> .	
	CREAZIONE "FASCIA TAMPONE" CON FUNZIONE DI MASCHERAMENTO VISIVO	OV	Creazione di una fascia boscata lungo la direttrice N-S della SP97, al fine di mascherare visivamente la presenza dell'opera (prg 5+200 circa).	
	CREAZIONE "FASCIA TAMPONE" CON FUNZIONE ANTIPOLVERE	OV	Creazione di una fascia boscata con funzione di filtro e schermatura per particolato e polveri (prg 8+500 circa).	Pae, Atm
	CREAZIONE DI NUOVA UNITÀ BOSCATI	OV	Impianto a macchie seriale dal rapido effetto estetico, con miglioramento dell'assetto ecologico del paesaggio (prg 11+700 circa).	Pae, Eco
Biod	PROTEZIONE BIOTOPISSENSIBILI		Protezione del "prato umido con habitat 3130 e <i>Oenanthe globulosa</i> " mediante recinzione fissa (mantenimento della recinzione introdotta in fase di cantiere) (prg 5+200 circa).	Biod

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

RINATURALIZZAZIONE BIOTOPO "ANSA MORTA DEL MIGNONE"		Ripristino dello stato di conservazione di biotopi umidi di particolare interesse nell'area dell'ansa morta del Mignone, attraverso l'interruzione del disturbo attualmente esercitato dalle attività agricole (oltre a pulizia dell'area ed eradicazione di specie invasive). L'area dell'ansa morta del Mignone ricade nell'ambito del perimetro del SIC IT6010035 Fiume Mignone (basso corso), per cui è auspicabile la realizzazione dell'intervento mediante accordo/convenzione da stipulare, nelle successive fasi progettuali, tra l'ANAS e l'Ente gestore del sito.	
IMPIANTO DI FILARI E SIEPI AGRICOLE	OV	Impianto di siepi e filari monospecifici, perimetrali ai campi o lungo la viabilità secondaria, nonché sulla duna interclusa tra le due carreggiate a nord della galleria Calistro, con impiego di specie da selezionare tra: <i>Ligustrum vulgare</i> , <i>Paliurus spina-christi</i> , <i>Spartium junceum</i> , <i>Olea europea</i> , <i>Pyrus amygdaliformis</i> , <i>Fraxinus oxycarpa</i> . Tali filari rappresentano anche un utile strumento per direzionare il volo dei Chiropteri parallelamente alla strada, ad una quota di sicurezza.	
CREAZIONE "AREA TAMPONE" CON FUNZIONE DI BARRIERA NATURALE	OV	Creazione di un'area tampone boscata a <i>Fraxinus oxycarpa</i> con funzione di barriera naturale in corrispondenza dell'ansa del Mignone e della confluenza del Nasso.	
RIPRISTINO AMBIENTI PRATIVI MEDIANTE MISCELE AGRONOMICHE COMMERCIALI	OV	Ripristino di ambienti prativi, previa rimozione e pulizia delle aree, eradicazione di specie invasive e ripristino dello strato di suolo, mediante inerbimento con <i>miscela agronomiche commerciali</i> , contenenti foraggere locali come trifoglio e loglietto inglese, da reperire presso il consorzio agrario locale. Tale intervento interesserà sia le aree di cantiere, che verranno poi restituite alla precedente destinazione agricola, sia le aree residuali in rilevato e in trincea.	Biod, Pae
RECUPERO BOSCO A <i>QUERCUS CERRIS</i>	OV	Creazione di un mantello arbustivo a <i>Ligustrum vulgare</i> e <i>Euonymus europaeus</i> , per favorire la ripresa e l'evoluzione naturale della cenosi boschiva a <i>Quercus cerris</i> , all'imbocco nord della galleria Calistro.	
RIPRISTINO DEL PERAZZETO	OV	Creazione di un pascolo arborato a <i>Pyrus amygdaliformis</i> e <i>Cynara cardunculus</i> , con ricucitura delle aree al paesaggio naturale circostante, l'intervento interessa l'imbocco sud della galleria Calistro e la duna interclusa tra le due carreggiate a sud della galleria stessa.	
VEGETAZIONE DI INVITO PER LA FAUNA	OV	Realizzazione di inviti vegetazionali in prossimità dei passaggi faunistici. Impianto di <i>Lythrum junceum</i> , <i>Lythrum hyssopifolia</i> , <i>Juncus articulatus</i> , <i>Bolboschoenus maritimus</i> in corrispondenza di fossi o impluvi ovvero di "passaggi umidi"; impianto di <i>Pyrus amygdaliformis</i> e <i>Cynara cardunculus</i> in corrispondenza di "passaggi asciutti".	
PASSAGGI FAUNISTICI		Adeguamento tombini scolarari mediante specifici accorgimenti tecnici (e ripristino della vegetazione lungo i fossi), con funzione di "invito" per la fauna: <ul style="list-style-type: none"> • sezione quadrangolare e liscia, con fessure per la circolazione dell'aria (per anfi), • disponibilità di un camminamento quasi sempre asciutto, di ampiezza minima 1 m (per mammiferi), Adeguamento di 2 sottopassi agricoli mediante specifici accorgimenti tecnici <ul style="list-style-type: none"> • dimensioni minime 4m (H) x 4m (L), • fasce laterali alla carreggiata stradale di spessore minimo pari a 0,5/0,7m per lato, con fondo naturale (i.e. non asfaltato) e presenza di elementi naturali, • trattamento delle pareti con colori chiari e luminosi, • deflusso dell'acqua, per evitarne il ristagno. Gli adattamenti tecnici adottati consentono il mantenimento della biopermeabilità delle aree per le diverse comunità di anfi, rettili e mammiferi.	Fau, Eco
BARRIERE ANTI-		Adattamento della rete metallica di sicurezza lungo i tratti in trincea e rilevato,	

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

	ATTRAVERSAMENTO PER MAMMIFERI E ANFIBI	mediante maglia rettangolare parzialmente interrata di diversa dimensione.	
	BARRIERE ANTI-ATTRAVERSAMENTO PER BATRACOFAUNA	Proposta di pannelli rigidi inclinati verso il lato campagna, disposti in serie l'uno dopo l'altro, con superficie uniforme e liscia per impedire che gli individui possano scavalcarle. Tali barriere sono da posizionare nei tratti a maggiori rischio di attraversamento della carreggiata assieme alle reti metalliche. L'opportunità di ricorrere a tale provvedimento è da verificare nelle successive fasi progettuali attraverso specifiche attività di monitoraggio.	

Tabella 8 - Sistema delle mitigazioni ambientali adottato per la fase di esercizio.

(Legenda: OV = Opere a Verde, ovvero interventi di sistemazione vegetazionale)

Per la realizzazione degli interventi di sistemazione vegetazionale e di conservazione di biotopi sensibili, si auspica, in fase esecutiva, che l'impresa appaltatrice affianchi alla Direzione Lavori una figura professionale con specifiche competenze in materia.

Si prevede infine di avviare i lavori per la realizzazione delle "fasce e aree tampone boscate" con la progressiva liberazione delle aree al termine delle lavorazioni. In tal modo, sarà possibile beneficiare degli effetti mitigativi legati a tali interventi, già a partire dalla fase di cantiere.

Si dettagliano di seguito gli interventi che, nel complesso, contribuiscono alla sistemazione finale delle aree mediante la realizzazione di "opere a verde", concretizzando l' "inserimento paesaggistico-ambientale" dell'opera.

5.1.1 Le opere a verde

Il complesso degli interventi di mitigazione sin qui descritto agisce sul territorio valorizzando, recuperando, e in alcuni casi migliorando, gli aspetti significativi e caratteristici del paesaggio compromessi dalla realizzazione dell'opera. Tale processo si realizza attraverso il recupero delle funzionalità e della fruibilità dei luoghi antecedenti la presenza dell'infrastruttura, sia attraverso l'eliminazione degli elementi di potenziale degrado introdotti con la realizzazione del nuovo tracciato sia, dove possibile, attraverso l'eliminazione di fattori di disturbo già presenti.

Si tratta, in altre parole, di un processo di *riqualificazione* che opera attraverso un *progetto di inserimento paesaggistico - ambientale*, completando il percorso avviato durante la progettazione della miglior soluzione da realizzare.

Il *progetto di inserimento paesaggistico - ambientale* si compone di tutti gli interventi e le misure di mitigazione individuati, i quali, attraverso obiettivi specifici per ciascuna componente, cooperano per mantenere e migliorare il livello di qualità ambientale del territorio interessato dal tracciato o ad esso immediatamente limitrofo.

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

Nel caso delle opere infrastrutturali, un ruolo fondamentale è rivestito dal 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.

Il contesto vegetazionale-ambientale dell'area di interesse è definibile *agro-silvo-pastorale* e comprende coltivi sia a seminativi che a orticole; coltivazioni arboree, tra cui soprattutto uliveti; filari e siepi arborate; praterie a pascolo; pascoli arborati; aree boscate per lo più costituite da boschi misti di caducifoglie a predominanza di *Quercus cerris* e *Quercus pubescens* (dei *Quercetalia pubescentis-petraeae*); arbusteti; greti fluviali e fossi a cui è associata la presenza di vegetazione alto-erbacea ad *Arundo plinii* o formazioni a *Bolboschoenus maritimus*, spesso associata a vegetazione igrofitica. I numerosi corsi d'acqua, fossi e canali artificiali dell'area formano un ampio ed articolato sistema idrografico che costituisce un importante corridoio di connessione biologica ed ecologica tra le diverse porzioni di territorio (per una trattazione completa si veda QRA: "Relazione vegetazione e flora" T00_IA35_AMB_RE_01).

Posta ai margini del comprensorio dei Monti della Tolfa e contraddistinta da una bassa densità antropica e dal mantenimento di attività agro-pastorali compatibili, l'area indagata è inoltre caratterizzata dalla presenza di diversi gruppi faunistici, ovvero uccelli, anfibi e rettili e mammiferi tra cui, potenzialmente, diverse specie di chiroteri (per una trattazione completa si veda QRA: "Relazione fauna" T00_IA35_AMB_RE_03).

La salvaguardia della diversità biologica del paesaggio vegetale attraverso l'impiego di sole specie autoctone⁴ ha rappresentato uno degli obiettivi preponderanti nella scelta delle opere a verde.

Per perseguire l'obiettivo suddetto, è stato inoltre fondamentale conoscere i rapporti dinamici tra le differenti fitocenosi, ovvero ricostruire le serie o stadi di vegetazione che conducono ad una determinata tappa matura. Grazie a tale approccio "sindinamico", gli interventi progettati riproducono, mediante impianti affini per composizione floristica e struttura, stadi (più o meno) pionieri della dinamica successionale, in grado di innescare il recupero spontaneo della vegetazione naturale potenziale propria del luogo oggetto dell'intervento infrastrutturale e di conseguenza di favorire l'evoluzione verso comunità vegetali stabili.

La coerenza floristica, vegetazionale e sindinamica, spingendo ad operare con interventi in linea con il paesaggio agrario della Maremma Laziale, ha anche favorito il mantenimento della coerenza paesaggistica.

⁴ Il Vivaio del Consorzio di bonifica della Maremma Etrusca [località Vigna Anna (strada provinciale Lupo Cerrino), comune di Tarquinia (VT)] risulta idoneo a perseguire tale obiettivo, in quanto coltiva e vende esclusivamente piante autoctone.

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

Fondamentale nella scelta degli interventi è stata inoltre l'esigenza di mantenere/ripristinare gli elementi strutturanti l'ecomosaico (in particolare filari, siepi, vegetazione lungo i fossi e spazi aperti) e quindi le funzioni di connessione biologica ed ecologica da questi svolti ("biopermeabilità").

Infine, per la selezione delle specie vegetali da utilizzare, si è tenuto conto della possibilità che gli interventi di sistemazione vegetazionale si trasformino in "trappole ecologiche", attraendo la fauna verso la strada ed aumentando il rischio di investimento ("road mortality") degli individui. Per limitare/escludere tale pericolo, è stato favorito l'impiego di specie scarsamente attrattive per la fauna, evitando sistemazioni con specie "appetibili" per diversi gruppi zoologici (in particolare avifauna e mammiferi).

I criteri esposti sono stati applicati rispettando la diversità degli ambiti attraversati e valutando progressivamente le esigenze legate a specifiche porzioni di tracciato.

La risoluzione di specifiche problematiche tecnico-funzionali ha infatti portato allo studio di interventi di sistemazione dalla particolare connotazione e composizione. Rientrano in tale casistica gli interventi con funzione di mascheramento visivo, antipolvere, stabilizzatrice, nonché estetica, che, in pratica, individuano gli ulteriori obiettivi perseguiti. L'esigenza estetica, in particolare, è stata maggiore nelle aree degli svincoli per i quali è stata progettata la creazione di nuovi elementi definiti e caratterizzanti il paesaggio (*landmark*).

I criteri applicati per la selezione degli interventi di sistemazione vegetazionale possono essere riassunti come segue:

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.

In base a tali criteri sono quindi state individuate le specie adatte per la realizzazione delle sistemazioni vegetazionali lungo il nuovo tracciato. Le specie da utilizzare saranno da selezionare tra quelle elencate nella precedente Tabella 8.

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

Per gli interventi di sistemazione sono stati previsti specifici moduli di impianto (QRA: “Sezioni tipo degli interventi di mitigazione/compensazione” T00_IA34_AMB_ST01A e “Abaco degli interventi di mitigazione/compensazione per la biodiversità” T00_IA35_AMB_SC02A).

Gli interventi di ripristino degli ambienti prativi verranno effettuati mediante idrosemina.

5.1.1.1 Reperimento del materiale vegetale per gli interventi di sistemazione

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. Si illustrano di seguito le ipotesi studiate, nel rispetto di tale presupposto, per il reperimento del materiale vegetale.

Interventi di sistemazione con piantumazione di specie arboree e arbustive mediante propagazione di materiale vegetale prelevato in situ

Tale ipotesi è stata formulata per gli interventi di sistemazione vegetazionale individuati nell'ambito dello studio specifico della componente Biodiversità (T00_IA35_AMB_) e, se ritenuto attuabile nelle successive fasi, potrà essere estesa a tutti gli interventi delle opere a verde.

La proposta prevede, per i suddetti interventi, l'impiego di *solo materiale vegetale di provenienza locale*, al fine di evitare l'introduzione di materiale genetico estraneo alle popolazioni indigene di specie vegetali, con conseguente rischio di inquinamento genetico, competizione o introduzione di patogeni. Tale soluzione soddisfa pienamente l'esigenza (espressa in sede di valutazione di impatto ambientale) di prevenire l'alterazione e il disturbo sulla flora e sulla vegetazione e può risultare rilevante nei contesti in cui sia riconosciuta una esigenza di tutela mediante l'istituzione di aree protette, come la ZPS “Comprensorio Tolfetano Cerite Manziate” e il SIC IT6010035 “Fiume Mignone (basso corso)” presenti nell'area di indagine.

L'attuazione della proposta prevede la stipula di una convenzione/accordo (da approfondire nelle successive fasi progettuali) con uno o più vivai locali per la produzione delle piante necessarie alla realizzazione delle sistemazioni, mediante propagazione di materiale vegetale (semi, talee, rizomi, etc) prelevato *in situ* da personale esperto e nel rispetto delle norme vigenti.

Data la complessità dell'azione proposta, è stata svolta un'analisi preliminare di fattibilità tecnico-economica, consultando alcuni vivai⁵, richiedendo preventivi e sfruttando l'esperienza professionale di esperti del settore. Da tale analisi è emersa la disponibilità dei vivai locali a partecipare all'azione, mediante stipula di un accordo, e ad oggi l'impegno economico emerso è stato valutato sostenibile per la fornitura di esemplari con altezza superiori a 150 cm.

⁵ Vivai contattati per un sondaggio preliminare: Corpo Forestale dello Stato, Umbraflor, Vivai TorSanLorenzo.

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

Nelle successive fasi progettuali, si potranno approfondire i tempi e le modalità cui ricorrere per attuare l'azione proposta, dettagliando le diverse fasi operative e in particolare: "fase di raccolta" dei materiali di propagazione (mediante personale esperto), "fase di riproduzione in vivaio", "fase di fornitura da vivaio". Riguardo alla fase di fornitura, per garantire la disponibilità delle piante in tempi idonei, è essenziale che la richiesta delle specie sia fatta al mercato vivaistico non al momento dell'impiego ma in una fase precedente l'intervento, dando così al materiale vegetale il tempo necessario per la riproduzione.

Interventi di sistemazione con piantumazione di specie arboree e arbustive autoctone da reperire sul mercato vivaistico locale

Tra gli interventi in questione rientrano le sistemazioni vegetazionali con funzioni specifiche di mascheramento visivo, antipolvere, stabilizzatrice ed estetica.

In questo caso, le specie da utilizzare sono state individuate tra quelle con caratteristiche biotecniche più adatte a soddisfare le esigenze tecnico-funzionali (ad es., *interventi di rivestimento e stabilizzazione di scarpate*) o con caratteristiche cromatiche più adatte (*landmark*) a creare elementi immediatamente percepibile nel paesaggio.

Le specie da piantumare (esemplari arborei e arbustivi adulti, con altezze anche fino a 4/5 m), che pure sono state individuate affinché siano coerenti con il paesaggio vegetale e con il contesto agro-silvo-pastorale locale, dovranno essere reperite direttamente presso il mercato vivaistico locale. A garanzia della provenienza genetica di ogni esemplare, i vivai dovranno comunque fornire apposita certificazione. Come già detto, nel corso degli approfondimenti da condurre nelle fasi successive, si potrà verificare la possibilità di soddisfare l'intera produzione di piante per la realizzazione delle opere a verde attraverso l'impiego di materiale vegetale prelevato in sito.

Interventi di ripristino di ambienti prativi mediante idrosemina di miscele agronomiche commerciali

Il ripristino di ambienti prativi mediante idrosemina è previsto per le aree di cantiere e per le aree residuali, in trincea o rilevato. Per tali aree, al termine delle lavorazioni, è previsto lo sgombero e la pulizia, l'eradicazione delle specie invasive e il ripristino dello strato di suolo.

Premesso che la preparazione dell'area e, in particolare, l'accantonamento e l'adeguata gestione degli strati fertili di suolo sono fondamentali per la buona riuscita di tutti gli interventi di ripristino, è importante sottolineare che, se il terreno viene ben conservato, l'inerbimento tende ad avvenire naturalmente per azione della banca del seme (Ercole et al., 2010⁶). Nel caso in oggetto, si propone, dopo le operazioni preliminari suddette, di effettuare l'idrosemina come di seguito indicato.

L'idrosemina verrà realizzata mediante utilizzo di "*miscele agronomiche commerciali*", da richiedere al consorzio agrario locale. La miscela dovrà contenere specie di interesse agrario

⁶ Ercole S., Blanco P.M., Blasi C., Copiz R., Cornellini P., Zavattaro L., 2010. "Analisi e progettazione botanica per gli interventi di mitigazione degli impatti delle infrastrutture lineari". ISPRA Manuali e linee guida, 65.3/2010: 57 pp.

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

coltivate in zona, ovvero foraggiere quali trifoglio e loglietto inglese. L'apparato radicale di tali foraggiere presenta una vivacità di emergenza e sviluppo che le rende adatte al rapido insediamento (utile alle semine di scarpate ed incolti), oltre che atto a proteggere dall'erosione e dal calpestio le superfici inerbite, essendo nella maggior parte dei casi fascicolato e superficiale. L'utilizzo di cultivar nanizzate, che producono biomassa ridotta, consentirà infine di limitare il ricorso alla falciatura/trinciatura in estate.

6 Elementi preliminari 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 sono contenuti nelle relazioni del QRA del presente SIA, dedicate all'analisi e valutazione di ciascuna componente, e 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 Guida⁷ approvate dal Ministero dell'Ambiente.

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

Si è così acquisito un quadro preliminare di conoscenze sul contesto territoriale e ambientale in cui l'opera si inserisce, da cui sono emersi gli aspetti di maggiore vulnerabilità e fragilità per i quali si ravvisa la necessità di un ulteriore approfondimento. L'aggiornamento e la completezza delle conoscenze, mediante l'acquisizione di set di dati significativi e rappresentativi della realtà indagata, rappresentano infatti un passo fondamentale per la comprensione della complessità dei fenomeni naturali e delle eventuali trasformazioni e tendenze in atto o imputabili all'opera.

Si riporta di seguito un quadro di sintesi degli elementi preliminari di monitoraggio individuati, rimandando per le informazioni relative a metodiche, numero di stazioni e modulazioni delle attività alle specifiche relazioni del QRA.

Atmosfera

1. Acquisire dati sito-specifici sullo stato qualitativo dell'aria.
2. Monitorare gli inquinanti aeriformi e particellari di tipo veicolare.
3. Monitorare l'emissione delle polveri presso le aree di cantiere e di stoccaggio temporaneo.
4. Acquisire i parametri meteorologici.

Acque superficiali

⁷ Commissione Speciale VIA, 2007. "Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al D.Lgs. 163/2006", rev. 2 del 2007.

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

1. 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.
2. Valutare lo stato chimico del Fiume Mignone, attraverso la determinazione del livello di concentrazione di sostanze inquinanti e dannose.

Acque sotterranee

1. Valutare lo stato di qualità delle acque sotterranee, tramite l'analisi di campioni da prelevare mediante piezometri a tubo aperto o pozzi di monitoraggio.
2. Verificare la soggiacenza della falda, mediante piezometri a tubo aperto o pozzi di monitoraggio.
3. Verificare della qualità delle acque su eventuali pozzi di captazione già esistenti, acquisendone lo schema di condizionamento.

Suolo e sottosuolo

1. Effettuare rilievi pedologici nelle aree destinate ai cantieri, mediante determinazione dei parametri pedologici e fisico-chimici *in situ* e analisi chimiche in laboratorio.
2. Valutare lo stato di qualità ambientale del terreno.
3. Monitorare la stabilità dei versanti attraverso rilievi geodetici-topografici (rilievi GPS).

Flora e la Vegetazione (Biodiversità)

1. Analizzare l'andamento delle popolazioni di specie sensibili e di interesse conservazionistico.
2. Controllare la diffusione ed eradicare le specie alloctone invasive eventualmente insediate nelle aree ripristinate.

Fauna: Anfibi e Rettili (Biodiversità)

1. Effettuare monitoraggi sistemici per più stagioni e per un periodo di tempo più esteso.
2. Verificare la presenza di *Testudo hermanni* e di *Emys orbicularis*.
3. Studiare la dinamica di popolazione mediante tecniche di marcatura e ricattura.
4. Valutare il rischio di estinzione della popolazione (*Population Viability Analysis*, Lacy 2000).
5. Monitorare i tratti stradali più a rischio per gli anfibi e decidere in merito all'installazione delle specifiche "barriere anti-attraversamento" per batracofauna.

Fauna: Uccelli (Biodiversità)

1. Effettuare il rilievo dei rapaci seguendo le modalità già applicate nella fase di monitoraggio preliminare.
2. Evidenziare eventuali tendenze demografiche già in atto nelle comunità ornitiche locali.
3. Rilevare la presenza di carcasse in prossimità del tracciato per monitorare eventuali collisioni con i veicoli.

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

4. Approfondire le conoscenze sulla colonia di Grillaio *Falco naumanni* (Casale Rosa) per verificarne la soglia di sensibilità.

Fauna: Mammiferi (Biodiversità)

1. Rilevare i segni di presenza specie-specifici della teriofauna.
2. Monitorare la presenza di lepore italica *Lepus corsicanus* mediante il campionamento notturno con fano (*spot light census*).
3. Valutare la possibilità di integrare il monitoraggio sulla microteriofauna ricorrendo a tecniche standardizzate e ripetibili.
4. Prevedere attività di monitoraggio specifiche per i Chiroteri.

Fauna: Invertebrati (Biodiversità)

1. Attivare monitoraggi specifici sugli Odonati (in particolare *Oxygastra curtisii*) e sui Lepidotteri (in particolare *Zerynthia cassandra*) per verificare la presenza di specie di interesse comunitario legate agli ambienti umidi e agro-pastorali.

Ecosistemi (Biodiversità)

1. Dettagliare gli elementi strutturanti l'ecomosaico interferiti dal tracciato (carta uso del suolo 1:5.000).
2. Calcolare specifici indicatori.

Rumore

1. Effettuare misure di 24 ore in postazioni semi-fisse.
2. Effettuare misure settimanali per il controllo del rumore stradale della nuova infrastruttura.
3. Effettuare misure di breve periodo, specifiche sulle sorgenti di rumore nelle aree di cantiere.
4. Monitorare gli effetti sui ricettori sensibili prossimi al tracciato, anche per testare l'efficacia delle barriere acustiche adottate

7 Analisi economica: costi e 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,

Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Progettuale

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