

ITINERARIO "SALERNO – POTENZA – BARI"

Adeguamento delle sedi esistenti e tratti di nuova realizzazione IV tratta
da zona industriale Vaglio a svincolo S.P. Oppido S.S. 96

Codice CIG - 70219264A5

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

IL PROGETTISTA E RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE. (DPR207/10 ART 15 COMMA 12)

Dott. Ing. **GIORGIO GUIDUCCI**
ORDINE INGEGNERI
ROMA
N. 14035

Dott. Ing. **GIORGIO GUIDUCCI**
Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 14035

PROGETTAZIONE ATI:

(Mandataria)

GP INGENNERIA

GESTIONE PROGETTI INGENNERIA srl

IL GEOLOGO

Dott. Geol. **Giuseppe Cerchiaro**
Ordine dei geologi della Calabria n. 528

(Mandante)



(Mandante)



COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Arch. **Silvia Besozzi**
Ordine Architetti Provincia di Roma n. 10846

(Mandante)



(Mandante)



VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO

Ing. **Massimiliano Fidenzi**

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SINTESI NON TECNICA

Relazione

CODICE PROGETTO

LO714APF1801

NOME FILE

T00IA70AMBRE01_D

REVISIONE

SCALA

CODICE ELAB.

T00IA70AMBRE01

D

-

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
D	Revisione a seguito istruttoria ANAS	Luglio '23	De Sanctis	De Sanctis	Guiducci
C	Revisione	Feb. '22	D'Armini	De Sanctis	Guiducci
B	Revisione	Dicembre '19	D'Armini	De Sanctis	Guiducci
A	Emissione	Sett. '19	D'Armini	De Sanctis	Guiducci

INDICE

1. <u>PREMESSA</u>	4
1.1. ELENCO DEGLI ESPERTI FIRMATARI DEGLI STUDI AMBIENTALI	4
2. <u>DIZIONARIO DEI TERMINI TECNICI ED ELENCO ACRONIMI</u>	6
3. <u>LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO</u>	9
4. <u>MOTIVAZIONE DELL'OPERA</u>	10
5. <u>PRINCIPALI CRITICITÀ CONNESSE ALLA REALIZZAZIONE DELL'OPERA</u>	11
6. <u>ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA</u>	11
6.1. DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE	12
7. <u>CONFRONTO E VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE MEDIANTE ANALISI MULTICRITERIA</u>	24
7.1.1. <i>Metodologia di valutazione</i>	24
7.1.2. <i>La definizione dei criteri</i>	24
7.1.3. <i>La definizione dei pesi dei criteri e sottocriteri</i>	27
7.1.4. <i>La definizione delle caratteristiche delle alternative</i>	28
7.2. RISULTATI DELLA VALUTAZIONE.....	32
7.2.1. <i>La quantificazione delle caratteristiche delle alternative</i>	32
7.2.2. <i>La valutazione complessiva</i>	34
7.2.3. <i>Considerazioni sulla valutazione dei singoli criteri e sensitività</i>	34
7.3. CONCLUSIONI.....	37
8. <u>CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO</u>	39
8.1. PRINCIPALI NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	39
8.2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO	39
8.2.1. <i>Asse principale</i>	39
8.2.1. <i>Sezioni tipo</i>	41
8.2.2. <i>Viadotti</i>	45
8.3. CARATTERISTICHE DELLA CANTIERIZZAZIONE.....	49
8.3.1. <i>Le aree di cantiere</i>	49
8.3.2. <i>La viabilità di cantiere</i>	53
8.3.3. <i>Organizzazione delle fasi costruttive e tempi</i>	55
8.4. BILANCIO TERRE.....	55
9. <u>STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI E MISURE DI PREVENZIONE, MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE E MONITORAGGI</u>	57

9.1.	PREMESSA	57
9.2.	ARIA E CLIMA	57
9.2.1.	<i>Analisi degli impatti in fase di cantiere e di esercizio</i>	57
9.2.2.	<i>Misure di prevenzione, mitigazione e compensazione degli impatti</i>	58
9.2.3.	<i>Monitoraggi</i>	60
9.3.	AMBIENTE IDRICO	60
9.3.1.	<i>Analisi degli impatti in fase di cantiere e di esercizio</i>	60
9.3.2.	<i>Misure di prevenzione, mitigazione e compensazione degli impatti</i>	62
9.3.3.	<i>Monitoraggi</i>	65
9.4.	SUOLO E SOTTOSUOLO	69
9.4.1.	<i>Analisi degli impatti in fase di cantiere e di esercizio</i>	69
9.4.2.	<i>Misure di prevenzione, mitigazione e compensazione degli impatti</i>	70
9.4.3.	<i>Monitoraggi</i>	72
9.5.	TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	74
9.5.1.	<i>Analisi degli impatti in fase di cantiere e di esercizio</i>	74
9.5.2.	<i>Misure di prevenzione, mitigazione e compensazione degli impatti</i>	75
9.5.3.	<i>Monitoraggi</i>	75
9.6.	BIODIVERSITÀ	75
9.6.1.	<i>Analisi degli impatti in fase di cantiere e di esercizio</i>	75
9.6.2.	<i>Misure di prevenzione, mitigazione e compensazione degli impatti</i>	76
9.6.3.	<i>Monitoraggi</i>	80
9.7.	RUMORE E VIBRAZIONI	81
9.7.1.	<i>Analisi degli impatti in fase di cantiere e di esercizio</i>	81
9.7.2.	<i>Misure di prevenzione, mitigazione e compensazione degli impatti</i>	82
9.7.3.	<i>Monitoraggi</i>	83
9.8.	PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE	83
9.8.1.	<i>Analisi degli impatti in fase di cantiere e di esercizio</i>	84
9.8.2.	<i>Misure di prevenzione, mitigazione e compensazione degli impatti</i>	89
9.8.3.	<i>Monitoraggi</i>	93
10.	<u>SINTESI DEGLI IMPATTI – MITIGAZIONE E DEGLI IMPATTI RESIDUI ATTESI POST</u>	
	<u>INTERVENTI DI MITIGAZIONE</u>	94
10.1.	ARIA E CLIMA	94
10.2.	AMBIENTE IDRICO	94
10.3.	SUOLO E SOTTOSUOLO	95
10.4.	BIODIVERSITÀ	96

PROGETTAZIONE ATI:

10.5. RUMORE E VIBRAZIONI	96
10.6. PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE	97
<u>11. ELENCO DELLE FONTI UTILIZZATE</u>	<u>98</u>

1. PREMESSA

Il presente documento, redatto in relazione al Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica dell'itinerario "Salerno – Potenza – Bari: adeguamento delle sedi esistenti e tratti di nuova realizzazione IV tratta da zona industriale Vaglio a svincolo S.P. Oppido S.S. 96", è finalizzato a divulgare i principali contenuti dello Studio di Impatto Ambientale (SIA). Il suo obiettivo è quello di rendere più facilmente comprensibile al pubblico i contenuti dello SIA, in modo da supportare efficacemente la fase di consultazione pubblica nell'ambito del processo di VIA di cui all'art. 24 e 24-bis del D.Lgs. 152/2006.

1.1. ELENCO DEGLI ESPERTI FIRMATARI DEGLI STUDI AMBIENTALI

Si riporta di seguito l'Elenco degli *esperti firmatari degli elaborati* che hanno contribuito alla redazione dello studio, dotati di competenza in base alle pertinenti normative professionali, in relazione ai diversi aspetti progettuali ed ambientali trattati nell'ambito dello studio.

Di seguito si riporta l'elenco degli esperti che hanno contribuito alla redazione dello studio per i diversi aspetti progettuali ambientali trattati.

Aspetti progettuali/ambientali	Professionisti
Aspetti progettuali	Ing. Giorgio Guiducci Iscritto all'Ordine della Provincia di Roma al n. 14035.
Responsabile SIA	Ing. Vincenzo Secreti Laureato in Ingegneria civile indirizzo idraulico presso l'Università degli Studi La Sapienza di Roma, abilitato all'esercizio della professione di Ingegnere e iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Crotone al n. A 412 dal 10/04/2003.
Aspetti programmatici e vincolistici Paesaggio e patrimonio storico-culturale	Ing. Carlo De Sanctis Laureato in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio, abilitato all'esercizio della professione di Ingegnere e iscritto all'Ordine della Provincia di Roma al n. A25147 dal Giugno 2004. Responsabile della Relazione Paesaggistica e degli aspetti del Paesaggio.
Atmosfera – Cambiamenti Climatici e Adattamento	Ing. Vincenzo Secreti, si è avvalso della collaborazione dei seguenti professionisti: Ing. Raffaele Ciardullo: Laureato in ingegneria per l'ambiente ed il territorio presso l'Università degli studi della Calabria, Iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cosenza al n. A 6294 dal 08/03/2017.
Popolazione e salute umana	Ing. Vincenzo Secreti, si è avvalso della collaborazione dei seguenti professionisti: Dott. Giovanni Misasi: Laureato in Scienze

PROGETTAZIONE ATI:

Aspetti progettuali/ambientali	Professionisti
	Biologiche presso l'Università degli studi della Calabria, Iscritto all'Ordine dei Biologi della Calabria al n. CAL_A0446 dal 16/05/1991.
Rumore e vibrazioni Studio acustico	Dott. Alessandro Grispino: Laureato in Scienze Geologiche presso l'Università della Calabria, abilitato all'esercizio della professione di Geologo e Iscritto all'Ordine dei geologi della Calabria al n. 530dal 28/04/2000 – Tecnico competente in acustica – ENTECA - n° 8527 DAL 10/12/2018
Ambiente idrico sotterraneo Suolo e sottosuolo Ambiente idrico superficiale	Ing. Vincenzo Secreti, si è avvalso della collaborazione dei seguenti professionisti: Dott. GIUSEPPE CERCHIARO, Laureato in Scienze Geologiche presso l'Università della Calabria, Iscritto all'Ordine dei Geologi della Calabria il 28 aprile 2000 col N°528.
Biodiversità	Ing. Vincenzo Secreti, si è avvalso della collaborazione dei seguenti professionisti: Dott Paolo Nucera, Laureato in Scienze e tecnologie forestali e ambientali–iscritto all'Albo dei dottori agronomi e forestali della provincia di Reggio Calabria sez. A n. 850 dal 27/01/2023
Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	Ing. Vincenzo Secreti, si è avvalso della collaborazione dei seguenti professionisti: Dott Paolo Nucera, Laureato in Scienze e tecnologie forestali e ambientali–iscritto all'Albo dei dottori agronomi e forestali della provincia di Reggio Calabria sez. A n. 850 dal 27/01/2023
Piano di Monitoraggio Ambientale	Ing. Vincenzo Secreti, si è avvalso della collaborazione dei seguenti professionisti: Dott Giuseppe Pettinato, Laureato in Scienze Geologiche presso l'Università della Calabria – iscritto all'Albo dei Geologi della Calabria n. 1044 dal 16/09/2009
Relazione Paesaggistica	Ing. Carlo De Sanctis Laureato in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio, abilitato all'esercizio della professione di Ingegnere e iscritto all'Ordine della Provincia di Roma al n. A25147 dal Giugno 2004. Responsabile della Relazione Paesaggistica e degli aspetti del Paesaggio
Studio di Incidenza Ambientale	Ing. Vincenzo Secreti, si è avvalso della collaborazione dei seguenti professionisti:

PROGETTAZIONE ATI:

Aspetti progettuali/ambientali	Professionisti
	Ing. Elisa Musacchio: Laureata in ingegneria per l'ambiente ed il territorio presso l'Università degli studi della Calabria, Iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cosenza al n. A 6292 dal 08/03/2017.
Archeologia	Dott. Antonio Bruscella Iscritto all'elenco MIBACT al n.4124
Piano di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo	Dott. GIUSEPPE CERCHIARO, Laureato in Scienze Geologiche presso l'Università della Calabria, Iscritto all'Ordine dei Geologi della Calabria il 28 aprile 2000 col N°528.

2. DIZIONARIO DEI TERMINI TECNICI ED ELENCO ACRONIMI

TERMINE	DESCRIZIONE	ACRONIMI
<i>Quadro programmatico e/o pianificatorio</i>	Insieme di piani e/o programmi definiti, a livello settoriale, dagli Enti (generalmente pubblici) preposti.	-
<i>Reti TEN-T</i>	Reti transeuropee per i trasporti, ridefinite dal Regolamento (UE) n. 1315/2013 del Parlamento Europeo e del Consiglio dell'11 dicembre 2013. Si articola in una struttura «a doppio strato», comprendente una rete globale (Comprehensive network) e una rete centrale (Core network)	<i>TEN-T</i>
<i>Sito di Importanza Comunitaria</i>	Un Sito di Importanza Comunitaria (SIC) è un'area naturale protetta dalle leggi dell'Unione europea che tutelano la biodiversità (flora, fauna, ecosistemi) che tutti i Paesi europei sono tenuti a rispettare. Vengono istituite in ciascuno Stato per contribuire alla rete europea delle aree naturali protette (Rete Natura 2000). Possono coincidere o meno con le aree naturali protette (parchi, riserve, oasi, ecc.) istituiti a livello statale o regionale.	<i>SIC</i>
<i>Piano di Bacino stralcio Assetto Idrogeologico</i>	Il Piano di Bacino stralcio Assetto Idrogeologico, PAI, ha come obiettivo l'assetto del bacino che tende a minimizzare i possibili danni connessi ai rischi idrogeologici, costituendo un quadro di conoscenze e di regole atte a dare sicurezza alle popolazioni, agli insediamenti, alle infrastrutture, alle attese di sviluppo economico ed in generale agli investimenti nei territori del bacino.	<i>PAI</i>
<i>Piano Paesaggistico Regionale</i>	Il Piano Paesaggistico Regionale è lo strumento di tutela, governo ed uso del territorio della Regione Basilicata	<i>PPR</i>

TERMINE	DESCRIZIONE	ACRONIMI
<i>Piano Strutturale</i>	Il Piano Strutturale (PS), definito strumento di pianificazione territoriale dalla L.R. 1/2005, rappresenta lo schema-direttore con il quale il Comune, individua le risorse naturali ed essenziali presenti nel proprio territorio, definisce i principi e le grandi strategie per la loro salvaguardia, lo sviluppo e la loro valorizzazione, dettando indirizzi e prescrizioni per la pianificazione operativa e di dettaglio.	<i>PS</i>
<i>Piano comunale di classificazione acustica</i>	Il Piano comunale di classificazione acustica è un atto tecnico-politico che pianifica gli obiettivi ambientali di un'area in relazione alle sorgenti sonore esistenti per le quali vengono fissati dei limiti. La classificazione acustica consiste nella suddivisione del territorio comunale in aree acusticamente omogenee a seguito di attenta analisi urbanistica del territorio stesso tramite lo studio della relazione tecnica del piano regolatore generale e delle relative norme tecniche di attuazione.	<i>PCCA</i>
<i>Progetto di zonizzazione e classificazione del territorio</i>	Il Progetto di zonizzazione e classificazione del territorio, approvato con Deliberazione n° 2217 del 29 Dicembre 2010, è lo strumento con cui la Regione Basilicata si è dotata di una classificazione del proprio territorio in zone in conformità a quanto fissato dal Decreto Ministeriale 2 aprile 2002 n. 60	<i>PZCT</i>
<i>Adeguamento in sede</i>	tratto di strada in progetto realizzato con riutilizzo anche parziale del sedime esistente	-
<i>Variante o "nova sede"</i>	tratto di carreggiata realizzata completamente al di fuori del sedime della strada esistente	-
<i>Rilevato</i>	Cumulo di terra, limitato lateralmente da scarpate o da muri di sostegno, sulla cui sommità corre il piano stradale	-
<i>Trincea</i>	Scavo di terra "a cielo aperto", limitato lateralmente da scarpate o da muri di sostegno. Alla base di tale scavo si trova la piattaforma stradale	-
<i>Mezzacosta</i>	Sezione stradale realizzata su terreno in pendenza trasversale caratterizzata da scavo a monte e rilevato a valle.	-
<i>Galleria naturale</i>	Galleria effettuata mediante perforazione del suolo in sotterraneo	-
<i>Galleria artificiale</i>	Galleria scavata in trincea e successivamente ricoperta	-
<i>Galleria di valico</i>	Galleria naturale realizzata per oltrepassare una montagna	-
<i>Analisi multicriteria</i>	Famiglia di metodologie di analisi finalizzate a valutare più alternative di un piano/progetto/programma sotto differenti aspetti e punti di vista, mediante parametri quantitativi e qualitativi	<i>AMC</i>
<i>Criteri di valutazione</i>	Criteri sulla base dei quali viene effettuata la valutazione delle alternative connessa all'AMC	-
<i>Gruppo di lavoro</i>	Insieme di soggetti chiamati ad esprimere le proprie valutazioni nell'ambito del procedimento si AMC	<i>GDL</i>
<i>Peso</i>	Valore attribuito numericamente ad un criterio di valutazione che ne definisce la significatività nell'ambito della AMC	-
<i>Analytic Hierarchy Process</i>	Sistema utilizzato per pervenire alla definizione dei pesi nell'ambito dell'AMC	<i>AHP</i>

PROGETTAZIONE ATI:

TERMINE	DESCRIZIONE	ACRONIMI
<i>Interferenza / incidenza</i>	Termine utilizzato per indicare una situazione di probabile conflitto diretto o indiretto tra il progetto e un elemento materiale o immateriale del territorio. Generalmente costituisce condizione necessaria ma non sufficiente per la determinazione di un impatto ambientale.	-
<i>Consumo di suolo</i>	Sottrazione di suolo destinato ad altri usi per effetto della realizzazione dell'intervento	-
<i>Interventi in soggezione di traffico</i>	Interventi effettuati su strade in esercizio che non vengono chiuse al traffico nel corso dei lavori.	-
<i>Tecnologia di scavo tipo cut and cover o "metodo Milano",</i>	Metodo di scavo che prevede di realizzare anticipatamente, agendo dalla superficie, le paratie laterali dello scavo e solo successivamente di procedere con lo scavo stesso.	-
<i>Particulate matter 2,5</i>	Il PM 2,5 è una classificazione numerica data alle polveri sottili in base alle dimensioni medie delle loro particelle. È il materiale particolato avente un diametro aerodinamico medio inferiore a 2,5 µm	<i>PM 2,5</i>
<i>Particulate matter 10</i>	Il PM 10 è una classificazione numerica data alle polveri sottili in base alle dimensioni medie delle loro particelle. È il materiale particolato avente un diametro aerodinamico medio inferiore a 2,5 µm	<i>PM 10</i>
<i>Modello Caline 4</i>	Modello per la propagazione degli inquinanti in atmosfera	<i>MM4</i>
<i>Soundplan</i>	Modello per la propagazione del rumore	<i>SOUNDPLAN</i>
<i>Terreno vegetale</i>	Strato più superficiale e fertile del terreno	-
<i>Coni visuali/ricettori visuali</i>	Punti del territorio ritenuti sensibili dal punto di vista della percezione del paesaggio	-
<i>Alterazione morfologica del territorio</i>	Impatto dovuto a lavorazioni che determinano, ad opera terminata, una modifica significativa dell'andamento superficiale del territorio dei luoghi preesistenti all'intervento	-
<i>Rimodellamento morfologico</i>	Intervento mitigativo di un'alterazione morfologica teso a ripristinare il più possibile il profilo del terreno preesistente allo scavo.	-
<i>Impatto percettivo</i>	Impatto che attiene alla sola sfera delle percezioni visive.	-
<i>Intrusione visiva</i>	Impatto percettivo generato dal progetto dovuto alla presenza fisica dell'opera nel paesaggio.	-
<i>Aree intercluse e reliquati</i>	Porzioni di territorio che, a opera realizzata, risultano inutilizzabili per isolamento, inaccessibilità o frammentazione dei fondi agricoli.	-
<i>Mascheramento percettivo</i>	Azione mitigativa di un impatto percettivo consistente nella creazione di una "barriera visiva" che nasconde, in tutto o in parte, elementi dell'opera.	

3. LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Il progetto di **adeguamento delle sedi esistenti e tratti di nuova realizzazione - IV tratta da zona industriale Vaglio a svincolo S.P. Oppido S.S. 96** fa parte dell'itinerario Salerno – Potenza – Bari, così come individuato nella Delibera CIPE 121/2001

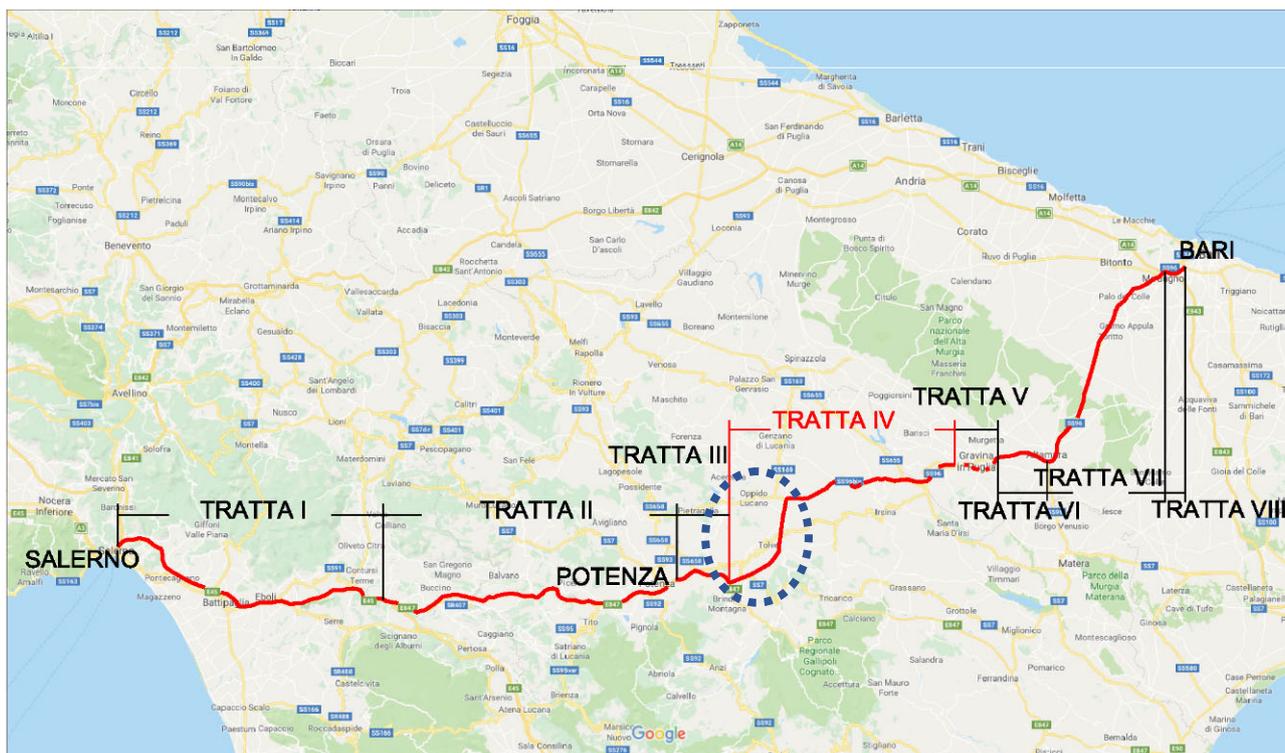


Figura 3.1 : Itinerario Salerno – Potenza – Bari – Corografia con indicazione del tratto in progetto

Il tracciato in progetto, che si estende per circa 18,5 km, inizia con uno svincolo sulla SS407 "Basentana", circa 8 km a est di Potenza, all'altezza dell'attuale svincolo "Vaglio-Zona Industriale". Il primo tratto, di nuova realizzazione e basato su una sezione Tipo C1, si estende in direzione nord-est, supera con una galleria di Valico la zona montana di M. Pazzano, per poi ridiscendere in direzione di Tolve in stretta adiacenza al corridoio attualmente servito dalla viabilità comunale "Pazzano – Tre Ponti". Immediatamente superata l'area urbana di Tolve il tracciato di nuova realizzazione si innesta sull'esistente strada locale Tre Ponti – Pozzillo per poi confluire sulla Strada provinciale 123, che collega il Comune di Tolve con la SS96bis, ove il progetto termina. Questo secondo tratto, pertanto, prevede l'adeguamento in sede della strada esistente.

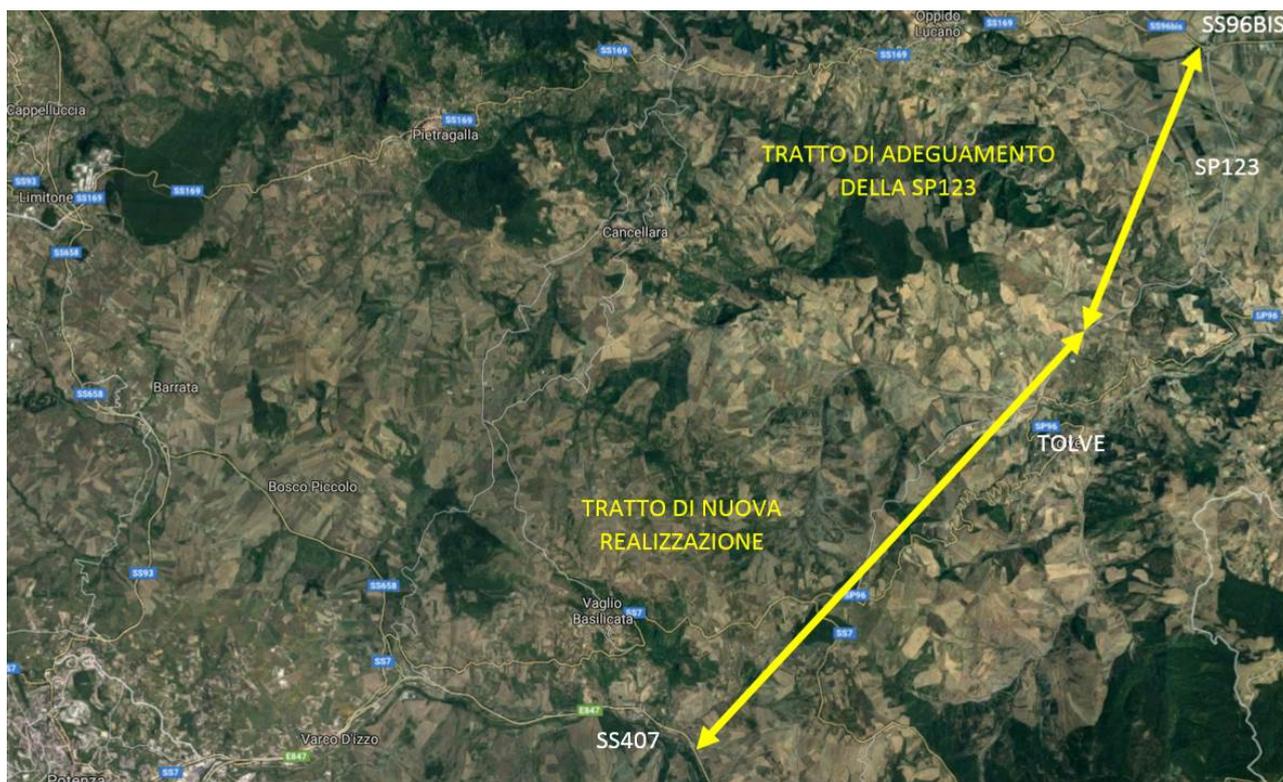


Figura 3.2 : Individuazione intervento in progetto con la suddivisione nelle due "macro-tratte"

4. MOTIVAZIONE DELL'OPERA

L'intervento in progetto nasce fondamentalmente con l'obiettivo di completare la realizzazione di un importante collegamento trasversale atto a connettere, via terra, i porti di Salerno-Napoli e Bari, passando per il capoluogo della Basilicata.

Su scala regionale il progetto consente di migliorare le relazioni tra Potenza e Matera e implementare il livello di accessibilità di alcuni territori interni della provincia di Potenza, che attualmente si caratterizzano per condizioni di elevata marginalità.

Il Piano Regionale dei Trasporti della Basilicata 2016-2026 evidenzia che le aree interessate dal progetto presentano una rete stradale insufficiente per i bassi standard funzionali, la tortuosità, il fondo stradale sconnesso, i pericoli di frane e accentuate variazioni del profilo plano-altimetrico.

In tale contesto l'intervento contribuisce a elevare la qualità delle strade delle aree interne della Basilicata, in termini sia di incremento dell'accessibilità dei vari mezzi di trasporto sia di riduzione dei tempi di percorrenza.

Facendo riferimento al quadro programmatico e pianificatorio di livello nazionale e regionale, in questa sede si evidenzia in particolare che il progetto:

- Risulta in linea con gli indirizzi strategici della pianificazione di settore di livello comunitario, in quanto si inserisce su una direttrice di trasporto afferente alla rete TEN-T (Comprehensive) e interconnessa con il Corridoio VIII;
- Agisce su un corridoio (Salerno-Potenza-Bari) di importanza strategica per lo sviluppo socioeconomico di vaste aree interne del sud d'Italia e della Basilicata, così come rimarcato in numerosi documenti di pianificazione di livello regionale e provinciale;

PROGETTAZIONE ATI:

- Contribuisce a migliorare gli scambi tra la Campania, la Puglia e la Basilicata connettendo la direttrice Basentana Salerno – Potenza – Metaponto con la SS96 in direzione di Bari, a rafforzare un collegamento appenninico trasversale e riequilibrare il modello di rete attuale, troppo sbilanciato sulle direttrici costiere;
- Contribuisce a rendere il trasporto (in questo caso su gomma) più veloce ed efficace in ambiti territoriali caratterizzati da carenze infrastrutturali e scarsa accessibilità, contribuendo a mitigare gli "effetti centrifughi" tipici delle aree interne della regione;
- favorisce l'intermodalità, in quanto migliora le connessioni con strutture aeroportuali (Bari) e portuali (Salerno e Bari), e quindi contribuisce a potenziare il ruolo dei porti del sud e la funzione delle cosiddette "Autostrade del Mare".

5. PRINCIPALI CRITICITÀ CONNESSE ALLA REALIZZAZIONE DELL'OPERA

Le criticità connesse alla realizzazione dell'opera risultano in larga parte ascrivibili alle caratteristiche del territorio attraversato, che possono essere così sintetizzate:

- Una notevole vulnerabilità idrogeologica connessa ad un assetto geologico estremamente complesso e diversificato e ad una morfologia molto variabile, che passa dalle zone montane subappenniniche presso Vaglio Basilicata alle aree pianeggianti presso Oppido Lucano;
- Una scarsa urbanizzazione, che ha consentito la conservazione nel tempo delle caratteristiche qualitative del paesaggio e del territorio, pur in presenza di un intensivo uso agricolo e della recente realizzazione di estesi impianti eolici;
- un territorio ricco di testimonianze storiche soprattutto dell'età antica e medievale, di grande rilevanza non solo per la Basilicata, ma anche per l'Italia meridionale.

Lo scopo del presente Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica è stato pertanto quello di elaborare e valutare differenti alternative progettuali in grado di soddisfare gli obiettivi funzionali preposti, cercando di minimizzare le ricadute negative derivanti dalle criticità sopra descritte, nel rispetto dei vincoli tecnici ed economici sottesi all'incarico progettuale.

6. ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA

Nelle fasi iniziali del Progetto di fattibilità tecnico-economica sono state elaborate e analizzate differenti alternative di tracciato, con il fine di identificare la soluzione più adatta al soddisfacimento degli obiettivi sottesi alla realizzazione dell'opera.

L'analisi preliminare delle caratteristiche del territorio, effettuata sotto il profilo di:

- vincoli paesaggistici – ambientali;
- geologia, geomorfologia, idrogeologia e sismica
- idrologia e idraulica
- rischio neve
- archeologia
- trasportistico

ha condotto all'individuazione di 5 alternative progettuali che, a parità di sezione stradale, si differenziano principalmente per tracciato, estensione e caratteristiche delle opere d'arte e svincoli/interconnessioni con la maglia viaria preesistente.

6.1. DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE

La sezione stradale, comune a tutte le alternative, è conforme al TIPO C1 – Strada Extraurbana Secondaria – delle Norme Geometriche Funzionali per la Costruzione delle Strade di cui al DM del 05/11/2001, di larghezza pari a 10,50 m e costituita dai seguenti elementi:

- n° 2 corsie (1 per senso di marcia) da 3,75 m;
- banchine in sinistra e destra da 1,50 m.

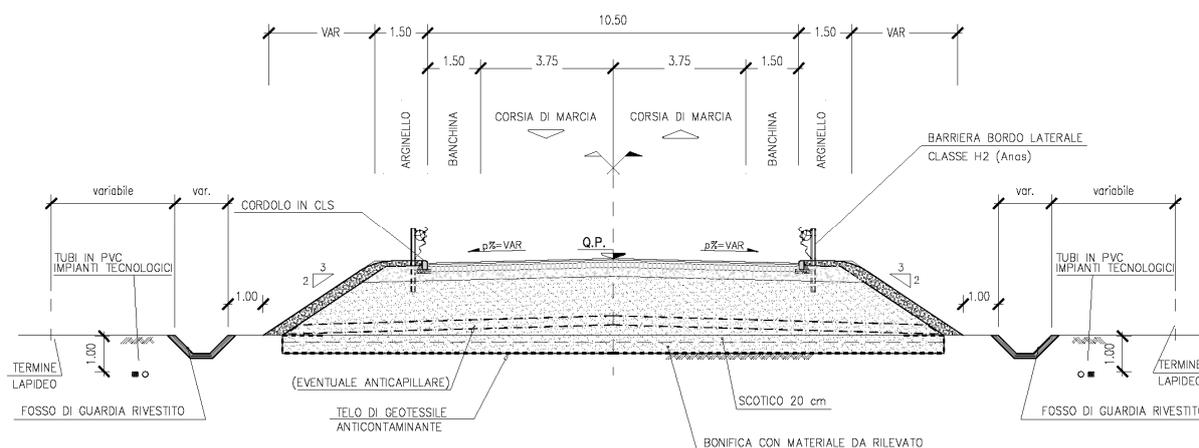


Figura 6.1: Sezione tipo in rilievo

Dal punto di vista progettuale i tracciati alternativi possono essere suddivisi in due macro-tratte:

- La prima, interamente in nuova sede, collega la SS407 "Basentana" con la SP 123 esistente, mediante lo svincolo di Tolve in progetto, attraversando il valico del Monte Pazzano/Bosco le Piane e il territorio circostante l'abitato di Tolve; in questo primo tratto l'itinerario in progetto attraversa un territorio morfologicamente complesso e difficile, ed assume, anche in funzione delle quote a cui si colloca (anche superiori ai 700 m s.l.m.) le caratteristiche di una strada di montagna.



- Per la seconda macro-tratta, concernente il tratto compreso tra lo svincolo di Tolve (loc. Tre Ponti) e lo svincolo esistente tra la SP123 e la SS96 Bis, si è previsto l'adeguamento della strada esistente.

Nell'immagine seguente sono rappresentate le 5 alternative considerate.

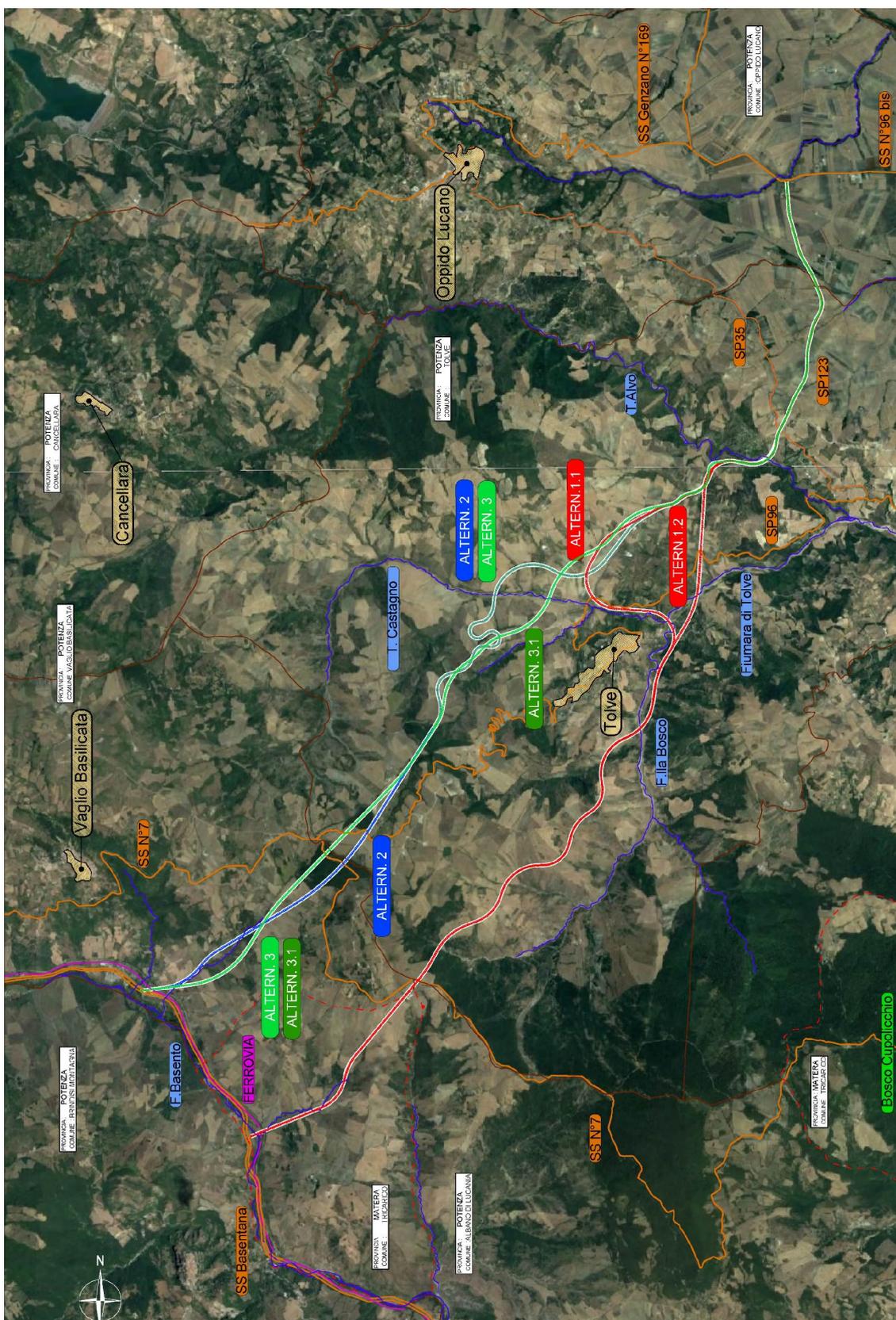


Figura 6.2: Quadro d'insieme delle 5 alternative elaborate

PROGETTAZIONE ATI:

Le alternative possono essere suddivise in due gruppi, che essenzialmente si distinguono per il diverso tracciamento del tratto compreso nel primo tratto tra la SS407 "Basentana" e l'innesto sulla SP 123, in cui il progetto è in variante:

- Le alternative 1.1 e 1.2 hanno inizio al km 9+500 circa della SS407 e, prima dell'innesto sulla SP 123, si snodano lungo un corridoio posto a sud-est rispetto all'abitato di Tolve;
- Le alternative 2, 3 e 3.1 iniziano al km 6+000 circa della SS407 e, prima dell'innesto sulla SP 123, si snodano lungo un corridoio posto a nord-ovest rispetto all'abitato di Tolve.

Il tratto finale di adeguamento della strada esistente è comune a tutte le alternative.

Descrizione dell'Alternativa 1.1

L'alternativa 1.1, di lunghezza complessiva pari a 20.974 m, ha origine al km 9+500 circa della SS407 "Basentana", a cui si collega mediante l'adeguamento dell'attuale svincolo "Foresta Grancia". Il tracciato, dopo avere sovrappassato il Fiume Basento e la linea ferroviaria Potenza-Metaponto prosegue nella valle del Vallone Serra del Ponte, affluente di sinistra del Fiume Basento, attraversa il Monte Bosco Le Piane mediante una galleria di 2400 m ed il Vallone degli Zingari. Successivamente ridiscende lungo il versante sud-orientale dei Monti Pazzano e San Donato, supera il Vallone S. Maria e raggiunge il fondovalle della Fiumarella del Bosco, ad Est dell'abitato di Tolve; in tale tratto è previsto lo svincolo "Tolve - Zona Industriale" che collega l'asse principale con due viabilità di accesso all'abitato di Tolve, attualmente soggette ad importanti dissesti.

Attraversata la vallata della Fiumarella del Bosco il tracciato piega verso Ovest superando la Fiumara di Tolve ed entrando nella valle del Torrente Castagno e si riconnette all'attuale SP123 al km 14+200 circa, subito dopo lo svincolo "Tolve". Da qui in poi è previsto l'adeguamento dell'attuale sede della SP123, la quale, dopo l'attraversamento del Torrente Alvo mediante il Viadotto Girifuolo e lo svincolo esistente "SP35", si sviluppa in un ambito collinare. Il tracciato termina in corrispondenza dello svincolo esistente sulla SS96bis.

Complessivamente l'alternativa 1.1 prevede (esclusi tratti in adeguamento):

- 2.400 m di gallerie naturali;
- 770 m di gallerie artificiali;
- 3.740 m di viadotti.

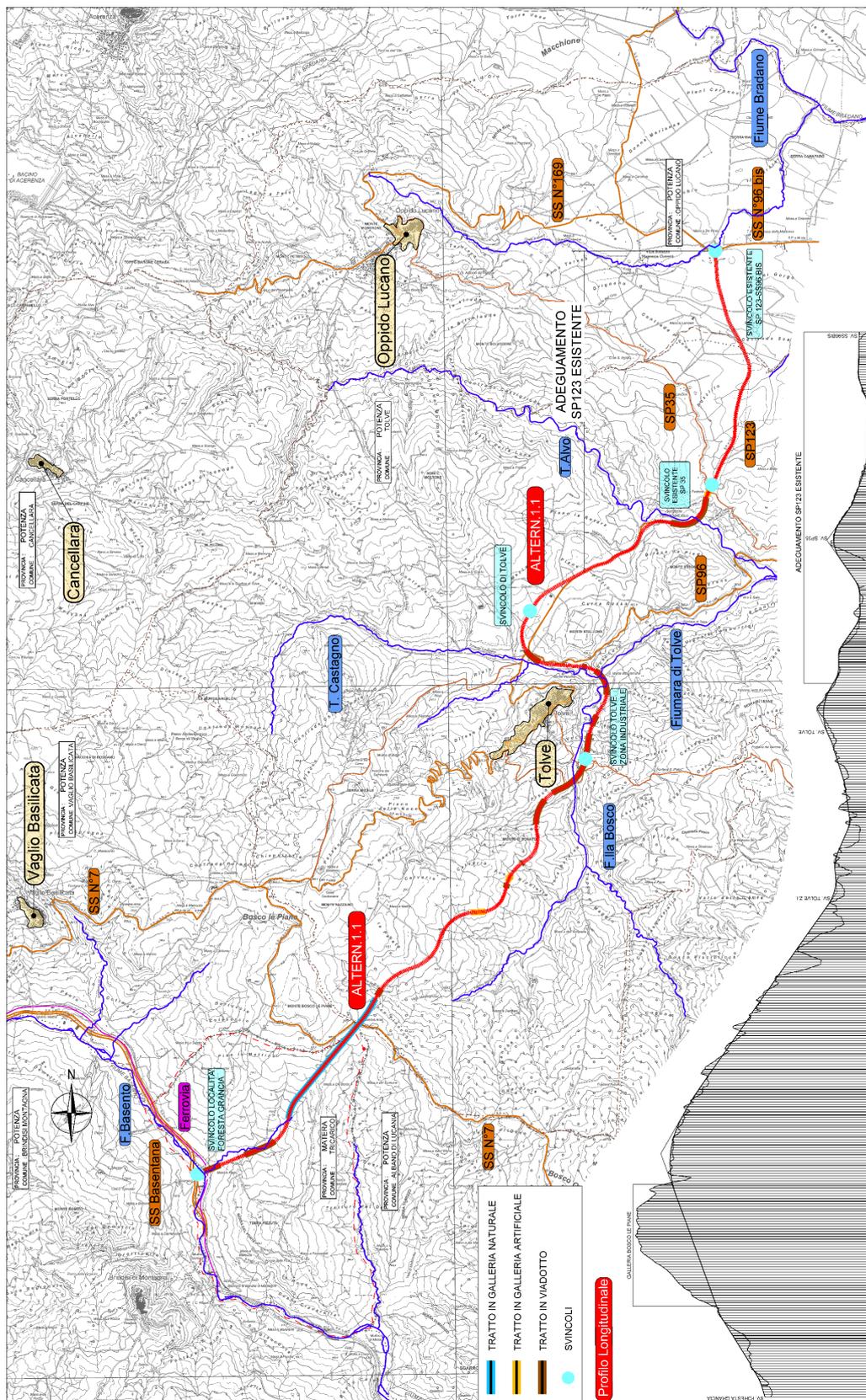


Figura 6.3: Alternativa 1.1

PROGETTAZIONE ATI:

Descrizione dell'Alternativa 1.2

L'alternativa 1.2, di lunghezza complessiva pari a circa 19.119 m, coincide sostanzialmente con l'alternativa 1.1 tranne che nel tratto a ridosso dell'abitato di Tolve.

All'altezza di Tolve, infatti, il tracciato, invece di curvare verso Ovest, procede verso Nord attraversando la Fiumara di Tolve mediante un viadotto di 495 m e collegandosi alla SP123 al km 13+300 circa, dove è previsto lo svincolo "Tolve". Successivamente coincide nuovamente con l'alternativa 1.1.

Complessivamente l'alternativa 1.2 prevede (esclusi tratti in adeguamento):

- 2.400 m di gallerie naturali;
- 380 m di gallerie artificiali;
- 3.595 m di viadotti.

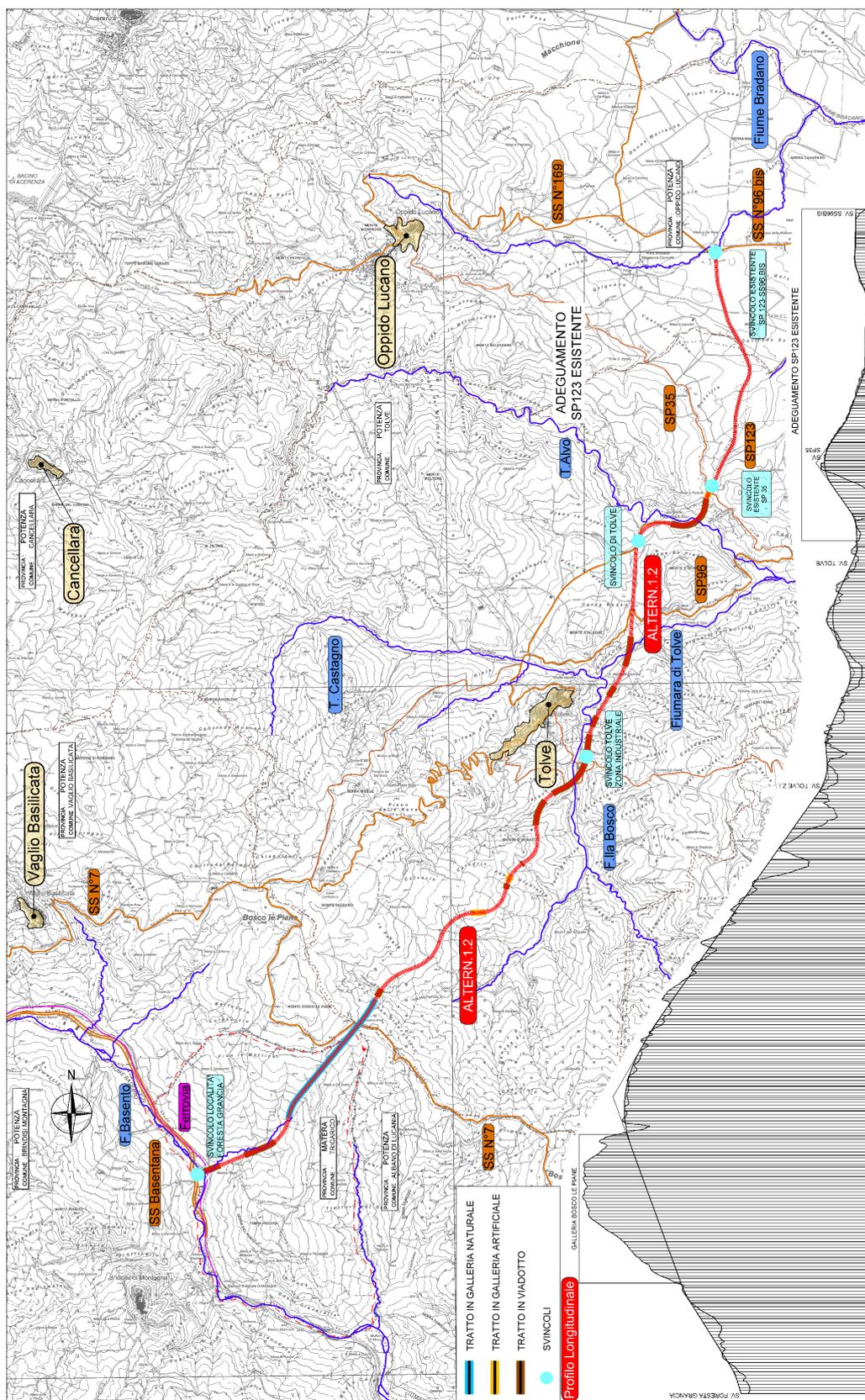


Figura 6.4: Alternativa 1.2

PROGETTAZIONE ATI:

Descrizione dell'Alternativa 2

L'alternativa 2, di lunghezza complessiva pari a 20.098 m, ricalca in parte il corridoio attualmente servito dalla strada locale "Contrada Pazzano". Ha origine al km 6+000 circa della SS407 "Basentana", a cui si collega mediante l'adeguamento dell'attuale svincolo "Vaglio-Zona Industriale".

Il tracciato, dopo avere sovrappassato la linea ferroviaria Potenza-Metaponto ed il Vallone di Tricarico, affluente di sinistra del Fiume Basento, mediante un viadotto. Successivamente il tracciato procede verso nord-est, raggiunge la quota di valico pari a 690 m s.l.m. entrando subito dopo in galleria.

L'attraversamento del Monte Pazzano avviene mediante una galleria naturale di 4415 m.

Superata la galleria il tracciato ridiscende con pendenza longitudinale del 7% lungo il crinale tra il Vallone del Chiaromonte ed il Vallone della Botte. In tale tratto il tracciato percorre un corridoio in cui è già presente la S.C. "Pazzano-Tre Ponti", la quale non risulta, però, adeguabile agli standard progettuali richiesti, in quanto caratterizzata da pendenze longitudinali del 15%. Al fine di mantenere la pendenza longitudinale entro i valori di norma (7%) il tracciato si sviluppa mediante un andamento ad "S", in parte in viadotto (V. "Contrada Pazzano"), prima di attraversare il Torrente Castagno mediante l'omonimo viadotto di 550 m.

L'alternativa 2, quindi, corre in sinistra idrografica del corso d'acqua ed al km 12 circa, dove è previsto lo svincolo "Tolve", si riconnette all'attuale SP123.

Di qui è previsto l'adeguamento dell'attuale sede della SP123, la quale, dopo l'attraversamento del Torrente Alvo mediante il Viadotto Girifuolo e lo svincolo "SP35", si sviluppa in un ambito collinare, con pendenze longitudinali contenute (al massimo 3,8%).

Complessivamente l'alternativa 2 prevede (esclusi tratti in adeguamento):

- 4.415 m di gallerie naturali;
- 90 m di gallerie artificiali;
- 3.120 m di viadotti.

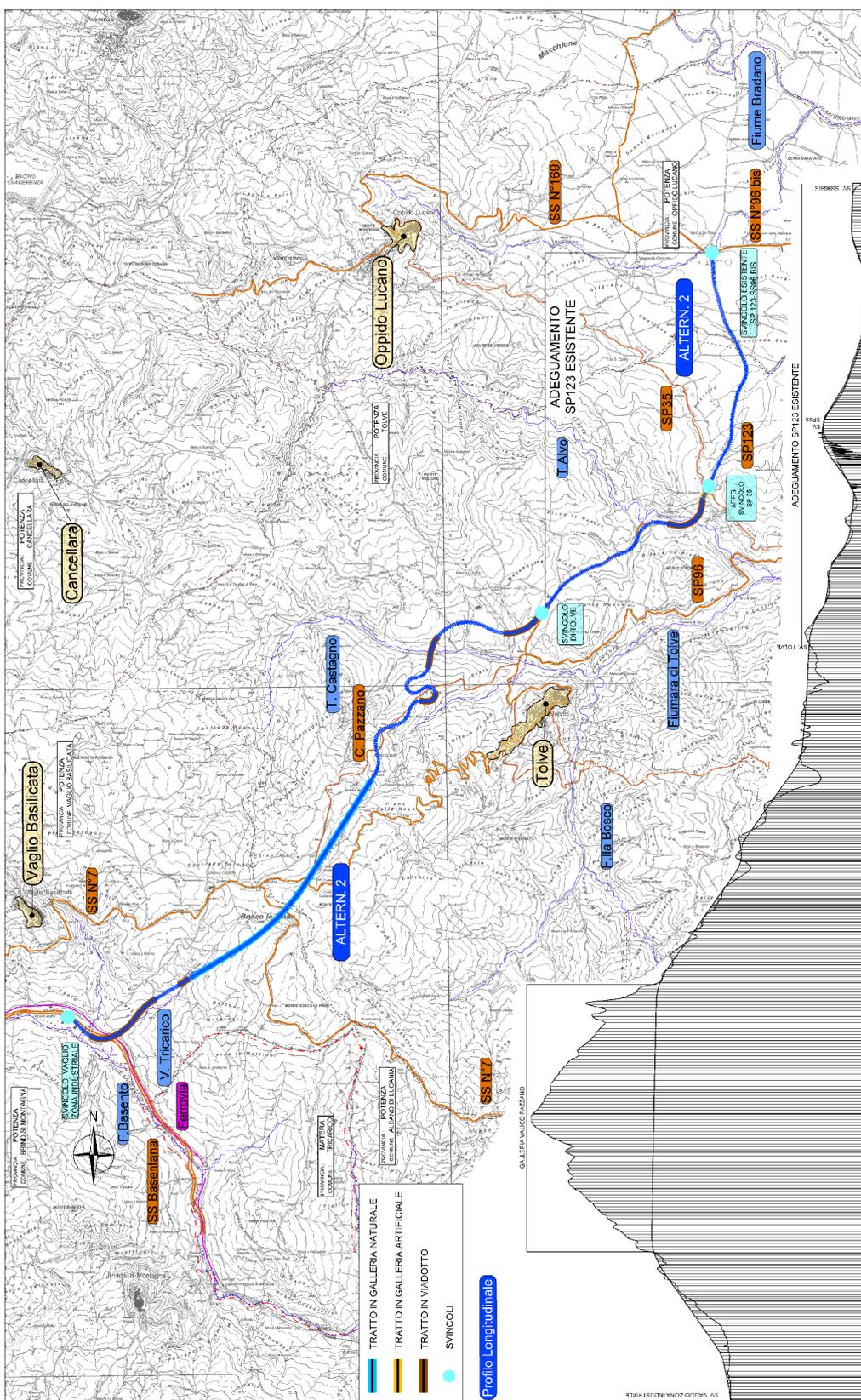


Figura 6.5: Alternativa 2

PROGETTAZIONE ATI:

Descrizione dell'Alternativa 3

L'alternativa 3, di lunghezza complessiva pari a circa 20.190 m, differisce dall'alternativa 2 soltanto nel primo tratto. Il tracciato ha origine al km 6+000 circa della SS407 "Basentana", a cui si collega mediante l'adeguamento dell'attuale svincolo "Vaglio – zona Industriale".

Il tracciato, dopo avere sovrappassato la linea ferroviaria Potenza-Metaponto ed il Vallone di Tricarico, affluente di sinistra del Fiume Basento, mediante un viadotto ("Vallone Tricarico"), sale lungo il versante orientale della valle del corso d'acqua, raggiungendo la quota di valico pari a 795 m s.l.m. Il tracciato prosegue in galleria per circa 2910 m per attraversare il Monte Pazzano.

Dall'imbocco Nord della galleria, il tracciato coincide con quello dell'alternativa 2.

Complessivamente l'alternativa 3 prevede (esclusi tratti in adeguamento):

- 2.910 m di gallerie naturali;
- 90 m di gallerie artificiali;
- 3.584 m di viadotti.

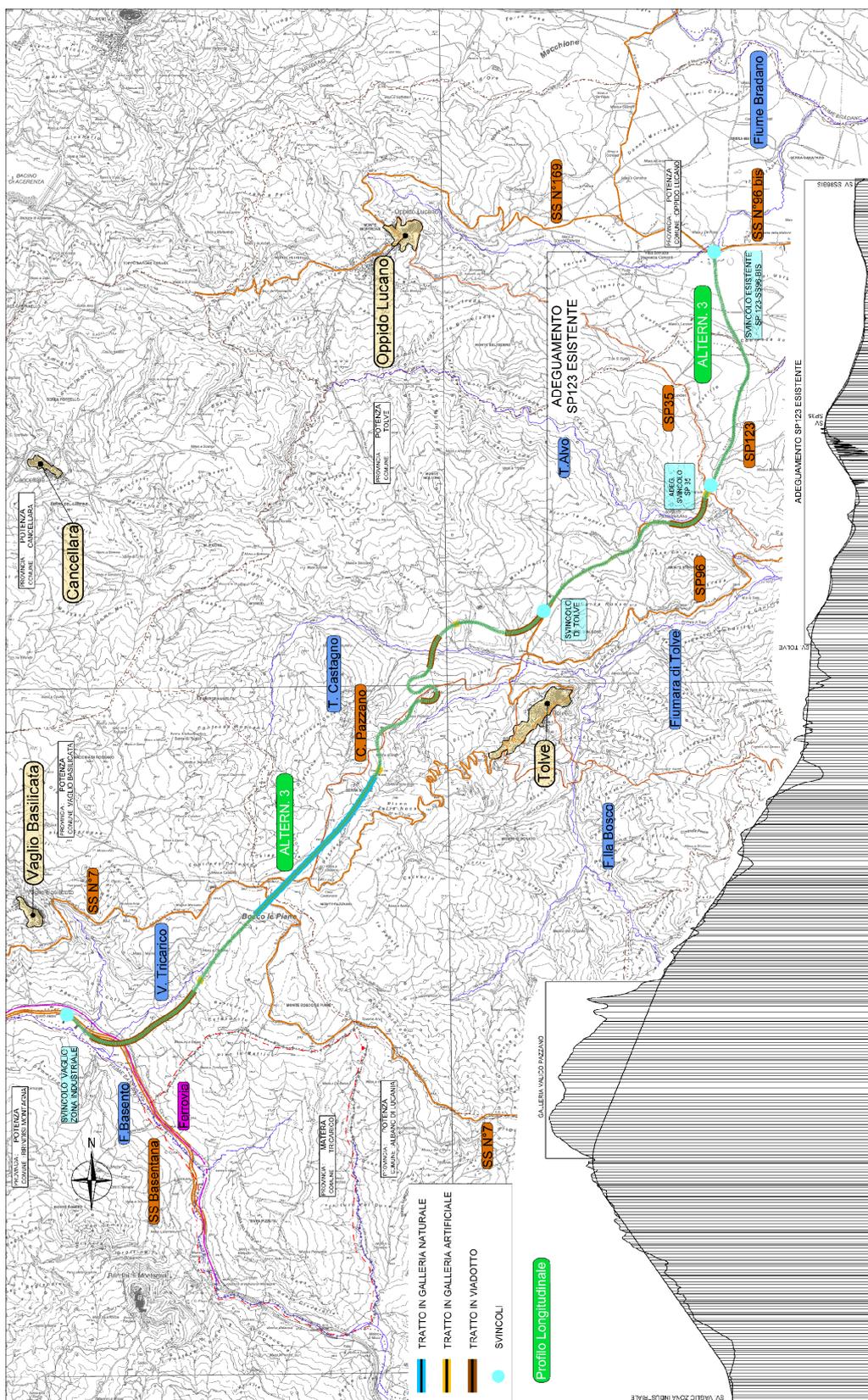


Figura 6.6: Alternativa 3

PROGETTAZIONE ATI:

Descrizione dell'Alternativa 3.1

L'alternativa 3.1, di lunghezza complessiva pari a circa 18,5 km, costituisce una declinazione dell'alternativa 3, di cui condivide gran parte del tracciato, dall'origine sita al km 6+000 circa della SS407 "Basentana", a cui si collega mediante l'adeguamento dell'attuale svincolo "Vaglio – Zona Industriale", fino al termine della galleria di valico di circa 2950 m.

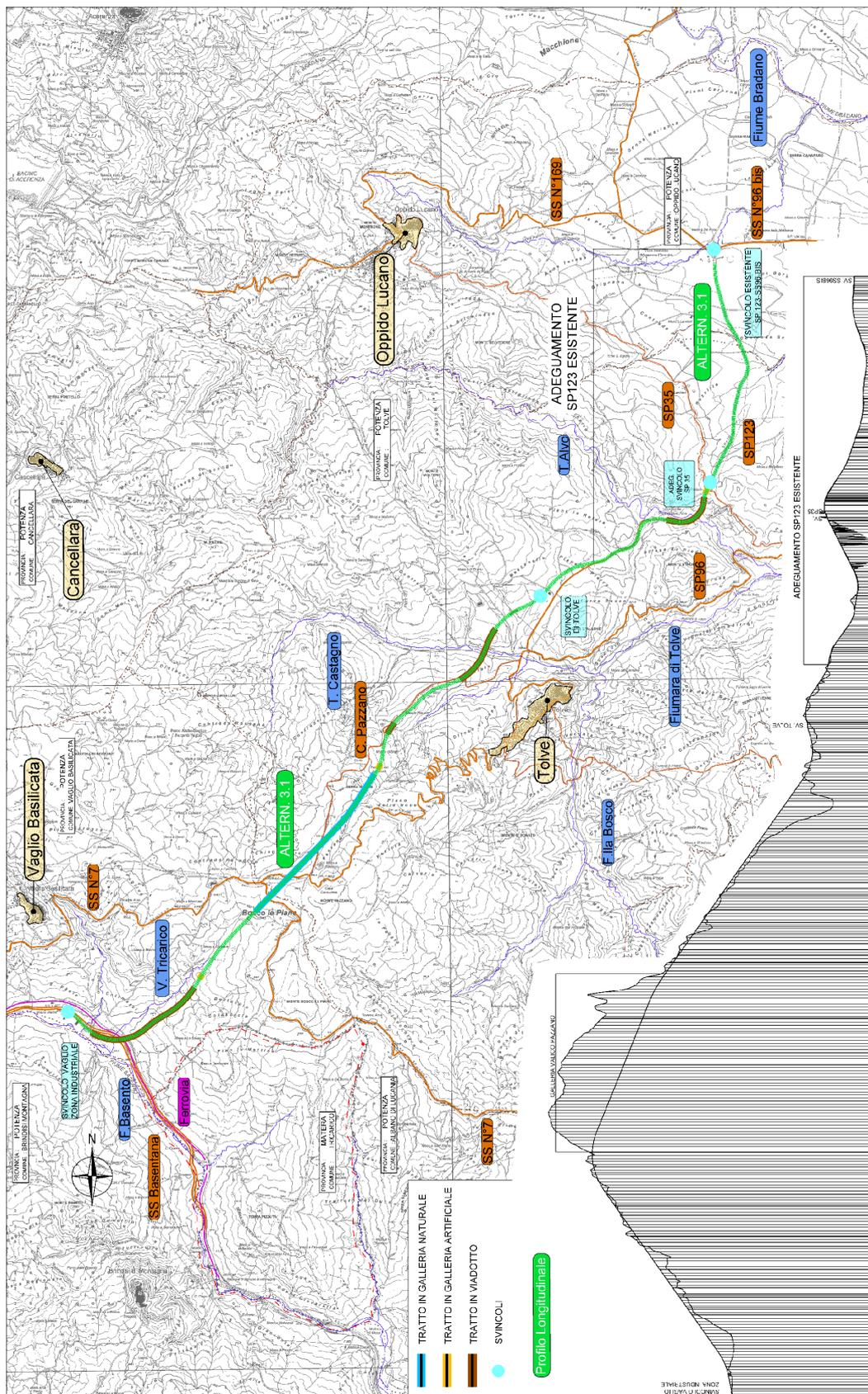
Successivamente il tracciato si differenzia da quello dell'Alternativa 3 in quanto procede lungo il crinale in affiancamento all'attuale S.C. "Pazzano-Tre Ponti" con l'intento di delineare un tracciato meno tortuoso e più performante.

Allo scopo l'alternativa 3.1 attraversa il Torrente Castagno con un unico viadotto di lunghezza parti a circa 1 km in luogo dei due viadotti rispettivamente di lunghezza 550 e 700 m previsti nell'alternativa 3.

Successivamente il tracciato si ricongiunge alla SP123 circa 1 km più a nord rispetto a quanto previsto per l'alternativa 3, per poi proseguire in adeguamento della strada esistente fino a fine intervento.

Complessivamente l'alternativa 3 prevede (esclusi tratti in adeguamento):

- 2.945 m di gallerie naturali;
- 190 m di gallerie artificiali;
- 3.346 m di viadotti.



PROGETTAZIONE ATI:

7. CONFRONTO E VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE MEDIANTE ANALISI MULTICRITERIA

7.1.1. METODOLOGIA DI VALUTAZIONE

La procedura che ha portato alla scelta del tracciato "preferenziale" si è basata su una Analisi Multicriteria per la valutazione delle diverse alternative progettuali.

Lo scopo dell'analisi multicriteria è quello di individuare quale alternativa rappresenti la soluzione progettuale più favorevole in un ventaglio allargato di ipotesi.

L'analisi multicriteria consiste in un insieme di tecniche utilizzate per confrontare alternative sulla base di criteri diversi tra loro, tenendo conto in modo esplicito dell'importanza relativa attribuita a ciascuno di questi. Diversamente da un'analisi costi-benefici, nella quale gli elementi rilevanti sono resi confrontabili riportandoli a grandezze monetarie (o considerando le grandezze monetarie legate ai loro impatti), nell'analisi multicriteria i criteri decisionali sono espressi su una scala normalizzata e poi confrontati sulla base di un peso che può essere definito attraverso metodi differenti.

In sostanza, i passaggi fondamentali di un'analisi multicriteria sono:

- identificazione delle alternative;
- identificazione dei criteri di valutazione (es.: costo, impatti ambientali, prestazioni trasportistiche, ecc.);
- stima dei pesi da attribuire ai criteri;
- misurazione delle caratteristiche di ciascuna alternativa in relazione a ciascun criterio (es. costo di ciascuna alternativa, impatti ambientali di ciascuna alternativa, ecc.);
- normalizzazione delle misure secondo una scala confrontabile;
- calcolo dei valori sintetici e loro confronto.

La realizzazione di questi passaggi per l'applicazione oggetto di questo rapporto è spiegata nei paragrafi successivi, per maggiori dettagli sulla metodologia in generale si veda ad esempio: *Department for Communities and Local Government (2009): Multi-criteria analysis: a manual. London.*

7.1.2. LA DEFINIZIONE DEI CRITERI

La definizione dei criteri di valutazione è stata sviluppata attraverso un confronto interno al Gruppo di Lavoro (di seguito GdL). Al termine del processo di confronto, sono stati identificati tre criteri principali, ognuno di essi articolato in alcuni sottocriteri, ritenuti particolarmente significativi in relazione agli obiettivi dell'intervento ed alle caratteristiche del territorio:

- **impatti ambientali e territoriali;**
- **complessità del progetto;**
- **efficacia trasportistica.**

La seguente Tabella 7.1 riassume i criteri ed i relativi sottocriteri scelti.

CRITERIO	SOTTOCRITERIO
Impatti ambientali e territoriali	Interferenze dirette/indirette con aree a rischio archeologico
	Interferenze con corsi d'acqua a vincolo paesaggistico / fasce di esondazione
	Consumo di suolo
	Interferenze con aree agricole a frutteto
	Impatto percettivo
	Interferenze con aree boscate
	Interferenze con aree in dissesto
Complessità del progetto	Costo di investimento
	Complessità e durata della cantierizzazione
	Interventi in soggezione di traffico
Efficacia trasportistica	Caratteristiche geometriche del tracciato stradale
	Tempo di viaggio
	Accessibilità del territorio (aree abitate/ direttrici turistiche/ ambitii produttivi)
	Affidabilità rispetto alla meteorologia

Tabella 7.1: Criteri e sottocriteri per la valutazione

Si riporta di seguito una sintetica descrizione esplicativa di ciascun sottocriterio

Argomento 1: impatti ambientali e territoriali

Questi sottocriteri discendono dall'analisi geografica effettuata attraverso la redazione della *Carta dei condizionamenti in relazione alle alternative* (el. T00IA02AMBCT01-03).

Interferenze dirette/indirette con aree a rischio archeologico: sono indicati tutti i punti in cui i tracciati interferiscono con aree a potenziale rischio archeologico così come individuate sulla base dell'analisi dei dati e delle informazioni note nella letteratura specialistica (segnalazioni, rinvenimenti, ecc.). È stato convenzionalmente individuato un buffer di 200 m dalle suddette aree e da quelle a vincolo archeologico dichiarato, che non sono mai direttamente interferite dai tracciati.

Interferenze con corsi d'acqua a vincolo paesaggistico ex D.Lgs 24/2004 / fasce di esondazione: sono indicati i tratti di interferenza dei tracciati con il vincolo paesaggistico in esame, espressi in metri lineari, con la sola esclusione dei tratti in galleria naturale. Questo parametro ricomprende anche le fasce di esondazione dei corsi d'acqua attraversati.

Consumo di suolo: vengono indicati, per ogni alternativa, i tratti in rilevato, trincea, mezzacosta e galleria artificiale di ogni alternativa, espressi in metri lineari, con la sola esclusione dei tratti in galleria naturale, viadotto e di quelli in adeguamento della sede stradale già esistente. Il parametro intende così rappresentare il consumo effettivo di suolo attualmente destinato ad altro utilizzo.

Interferenze con aree agricole a frutteto: sono evidenziate le interferenze dei tracciati con le aree prevalentemente ad uliveto/vigneto concentrate attorno all'area urbana di Tolve, così come perimetrate nella carta dell'uso del suolo regionale e dedotte da sopralluogo/foto aerea. Le

PROGETTAZIONE ATI:

interferenze sono espresse in metri lineari, con la sola esclusione dei tratti in galleria naturale e di quelli in adeguamento in sede.

Impatto percettivo: con questo parametro si individuano i tratti dei tracciati, espressi in metri lineari, che interferiscono con aree sensibili dal punto di vista paesaggistico/percettivo, individuati nel territorio in esame come ambiti di fondovalle ad elevata visibilità. Nell'ambito dell'analisi è stata tenuta in particolare conto la visibilità dal centro urbano di Tolve, che presenta punti panoramici notevoli potenzialmente interessati da tutte le alternative, e secondariamente da Vaglio Basilicata (alt. 2, 3 e 3.1) e Brindisi Montagna (alt. 1.1 e 1.2). L'interferenza massima si verifica quando il tracciato si snoda longitudinalmente rispetto ad un corso d'acqua ed alla relativa incisione valliva. Sono esclusi dall'analisi i tratti in galleria.

Interferenze con aree boscate vincolate ex lege (D.Lgs. 42/2004): sono indicati i tratti di interferenza dei tracciati con il vincolo paesaggistico in esame, così come riportato nell'apposita tavola dei vincoli e delle tutele, espressi in metri lineari, con la sola esclusione dei tratti in galleria naturale.

Interferenze con aree in dissesto e fenomeni gravitativi: con questo parametro si individuano i tratti dei tracciati, espressi in metri lineari, che interferiscono con aree soggette a fenomeni gravitativi di diversa severità, concernenti quelli attivi e profondi (scivolamenti, colamenti complessi) e quelli attivi superficiali, quiescenti, nonché le aree affette da intensa erosione superficiale. Sono esclusi dal conteggio i tratti in galleria naturale.

Argomento 2: complessità del progetto

Costo di investimento: il minore/ maggiore costo è utilizzato in questa fase come parametro utile a definire la fattibilità economica dell'intervento, ed al contempo sottintende, per il caso in esame, anche una minore/maggiore complessità attuativa dello stesso. Per costo si intende quello relativo ai soli lavori, escluse le somme a disposizione.

Complessità e durata della cantierizzazione: in questa fase il parametro viene valutato sulla base dell'estensione complessiva delle opere d'arte maggiori di ogni alternativa progettuale, sottintendendo che ad una maggiore/minore incidenza della stessa debba verosimilmente corrispondere una maggiore/minore complessità del cantiere e quindi anche durata dei lavori. Il parametro è espresso in termini sia di lunghezza totale delle opere d'arte, sia di incidenza percentuale sulla lunghezza totale dei tracciati.

Interventi in soggezione di traffico: il parametro considera la maggiore complessità/pericolosità che deriva dal lavorare in tratti caratterizzati da interferenze con strade in esercizio (caso tipico: adeguamento in sede), nonché i maggiori disagi arrecati alle popolazioni locali per effetto della penalizzazione delle strade interferite dal cantiere. È espresso in termini di ml di strada in progetto interferente con infrastrutture esistenti.

Argomento 3: efficacia trasportistica

Caratteristiche geometriche del tracciato stradale: il criterio prende in esame i parametri geometrici dei tracciati (incidenza dei tratti in curva, raggi medi, massimo dislivello colmato), tesi soprattutto ad evidenziare la maggiore/minore tortuosità del tracciato planoaltimetrico.

Tempo di viaggio: si confrontano i tempi necessari per percorrere ognuna delle alternative progettuali in condizioni ottimali di scorrevolezza (velocità massima amministrativa), calcolati con riferimento all'itinerario Potenza-Bari. Si evidenzia fin d'ora che nella valutazione delle alternative 1.1 e 1.2 pesa il fatto che esse prevedono 3 km di percorrenza in più lungo la SS407 Basentana rispetto alle altre alternative.

Accessibilità del territorio: con questo parametro vengono prese in esame il numero di interconnessioni (svincoli) con la rete viaria esistente di ogni alternativa, sottintendendo che ad un

numero maggiore di interconnessioni corrisponda una migliore accessibilità dell'infrastruttura rispetto al territorio.

Affidabilità rispetto alla meteorologia: considerando che l'itinerario si sviluppa in un ambito di alta collina/montano si è ritenuto significativo considerare le caratteristiche dei tracciati in relazione al rischio di incorrere frequentemente in condizioni di tempo avverso (neve/ghiaccio), tali da determinare una minore funzionalità/sicurezza dell'infrastruttura. Allo scopo è stata considerata la frequenza media di giorni di neve all'anno, la quale risulta legata alla quota massima raggiunta da ciascuna alternativa, e l'estensione in ml dei tratti allo scoperto al di sopra dei 650 m s.l.m., considerando tale quota caratterizzata da una frequenza non trascurabile di precipitazioni nevose.

7.1.3. LA DEFINIZIONE DEI PESI DEI CRITERI E SOTTOCRITERI

La definizione dei pesi è stata affrontata per mezzo di un processo di tipo AHP (*Analytic Hierarchy Process*)¹. Questo processo è basato sul confronto a coppie dei criteri. In ciascun confronto viene individuato quale dei criteri viene considerato prevalente (o se i due criteri debbano essere considerati egualmente rilevanti). Attraverso l'analisi di tali confronti è possibile derivare i pesi da attribuire a ciascun criterio sotto il vincolo che la somma dei pesi sia pari ad 1.

Per l'applicazione attuale, il confronto a coppie è stato strutturato in due fasi. Nella prima fase il confronto ha riguardato i tre criteri. Nella seconda fase il confronto ha riguardato i sottocriteri che formano ciascun criterio.

In entrambe le fasi, il confronto a coppie è articolato su una scala a cinque livelli, nella quale il livello intermedio rappresentava la eguale importanza dei due criteri. Le tabelle seguenti mostrano due esempi di confronto, rispettivamente per i criteri e per i sottocriteri.

Criteria a confronto	Giudizio
Impatti ambientali e territoriali Vs. Complessità del progetto	<input type="checkbox"/> Gli impatti ambientali e territoriali sono indubbiamente più importanti della complessità del progetto <input type="checkbox"/> Gli impatti ambientali e territoriali sono un po' più importanti della complessità del progetto <input type="checkbox"/> Gli impatti ambientali e territoriali e la complessità del progetto hanno la stessa importanza <input type="checkbox"/> La complessità del progetto è un po' più importante degli impatti ambientali e territoriali <input type="checkbox"/> La complessità del progetto è indubbiamente più importante degli impatti ambientali e territoriali

Tabella 7-2: Esempio di confronto a coppie per i criteri di valutazione

Sottocriteri a confronto	Giudizio
Impatto percettivo Vs. Consumo di suolo	<input type="checkbox"/> L'impatto percettivo è indubbiamente più importante del consumo di suolo <input type="checkbox"/> L'impatto percettivo è un po' più importante del consumo di suolo <input type="checkbox"/> L'impatto percettivo e il consumo di suolo hanno la stessa importanza <input type="checkbox"/> Il consumo di suolo è un po' più importante dell'impatto percettivo <input type="checkbox"/> il consumo di suolo è indubbiamente più importante dell'impatto percettivo

Tabella 7-3: Esempio di confronto a coppie per i sottocriteri di valutazione

In questa fase i confronti a coppie sono stati sottoposti a 5 diversi responsabili del gruppo di progettazione, con differenti caratteristiche professionali (geologo, esperto di ambiente, progettista stradale-idraulico, esperti di analisi trasportistiche ed economiche).

¹ Saaty, T.L., 1980. "The Analytic Hierarchy Process." McGraw-Hill, New York.

Il risultato del procedimento applicato alle risposte di ciascun responsabile del GDL ha fornito i risultati sintetizzati nelle tabelle seguenti. Come si può notare, i pesi dei diversi criteri sono risultati nel complesso abbastanza equilibrati, a dispetto di valutazioni piuttosto difformi.

Criterio	Esperto 1	Esperto 2	Esperto 3	Esperto 4	Esperto 5	MEDIA
Impatti ambientali e territoriali	0,279	0,389	0,334	0,443	0,224	0,334
Complessità del progetto	0,334	0,277	0,444	0,224	0,333	0,322
Efficacia trasportistica	0,387	0,334	0,222	0,333	0,443	0,344
<i>Totale</i>	<i>1,000</i>	<i>1,000</i>	<i>1,000</i>	<i>1,000</i>	<i>1,000</i>	<i>1,000</i>

Tabella 7.4: Pesi stimati per ciascun criterio

Stima pesi: sottocriteri Impatti ambientali	Esperto 1	Esperto 2	Esperto 3	Esperto 4	Esperto 5	MEDIA
Interferenze con aree a vincolo/rischio archeologico	0.188	0.258	0.047	0.083	0.119	0.139
Interferenze con corsi d'acqua a vincolo paesaggistico / fasce di esondazione	0.107	0.180	0.177	0.248	0.258	0.194
Consumo di suolo	0.097	0.023	0.109	0.153	0.119	0.100
Interferenze con aree agricole a frutteto	0.088	0.097	0.166	0.121	0.105	0.115
Impatto percettivo	0.155	0.085	0.123	0.061	0.111	0.107
Interferenze con aree boscate	0.155	0.156	0.165	0.133	0.100	0.142
Interferenze con aree in dissesto	0.210	0.201	0.213	0.201	0.188	0.203
<i>Totale</i>	<i>1.000</i>	<i>1.000</i>	<i>1.000</i>	<i>1.000</i>	<i>1.000</i>	<i>1.000</i>
Stima pesi: sottocriteri di Complessità del progetto	Esperto 1	Esperto 2	Esperto 3	Esperto 4	Esperto 5	MEDIA
Costo di investimento	0.666	0.500	0.500	0.333	0.584	0.517
Complessità e durata della cantierizzazione	0.250	0.333	0.333	0.417	0.250	0.317
Interventi in soggezione di traffico	0.083	0.167	0.167	0.250	0.166	0.167
<i>Totale</i>	<i>1.000</i>	<i>1.000</i>	<i>1.000</i>	<i>1.000</i>	<i>1.000</i>	<i>1.000</i>
Stima pesi: sottocriteri di Efficacia trasportistica	Esperto 1	Esperto 2	Esperto 3	Esperto 4	Esperto 5	MEDIA
Caratteristiche del tracciato stradale	0.292	0.375	0.208	0.209	0.375	0.292
Tempo di viaggio	0.124	0.083	0.376	0.124	0.250	0.192
Accessibilità	0.292	0.334	0.292	0.292	0.083	0.258
Affidabilità rispetto alla meteorologia	0.292	0.209	0.124	0.375	0.292	0.258
<i>Totale</i>	<i>1.000</i>	<i>1.000</i>	<i>1.000</i>	<i>1.000</i>	<i>1.000</i>	<i>1.000</i>

Tabella 7.5: Pesi stimati per ciascun sottocriterio

7.1.4. LA DEFINIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DELLE ALTERNATIVE

La definizione delle caratteristiche delle alternative in relazione a ciascuno dei criteri e sottocriteri è stata sviluppata dai progettisti e dai responsabili delle analisi ambientali. Essi hanno fornito le valutazioni relative agli impatti attesi per le diverse alternative misurando tali impatti in una forma (sintetica) specifica in funzione della natura di ciascun sottocriterio (si veda Tabella 7.6). La valutazione delle interferenze ambientali e territoriali è stata in larga parte basata sulle già citate "Carte dei condizionamenti in relazione alle alternative".

Le caselle evidenziate in verde indicano i valori più soddisfacenti, mentre quelle in arancio segnalano quelli meno performanti.

Critero	Sottocriterio	Indicatore	Unità misura	ALT 1.1	ALT 1.2	ALT 2	ALT 3	ALT 3.1
Impatti ambientali e territoriali	Interferenze dirette/indirette con aree a rischio archeologico	Punti interferiti entro un buffer di 200 m dai siti a rischio/vincolo	n.	12	10	12	12	12
	Interferenze con corsi d'acqua a vincolo paesaggistico / fasce di esondazione	Interferenza in ml escluse gallerie naturali	ml	6080	5160	3330	2680	2640
	Consumo di suolo	Interferenza tratti in rilevato, trincea, mezzacosta e galleria art.	ml	8230	7575	4845	6050	5490
	Interferenze con aree agricole a frutteto	Interferenza tratti in rilevato, trincea, mezzacosta e galleria art.	ml	470	930	290	290	180
	Impatto percettivo	Ml aree di fondovalle escluse gallerie	ml	5710	5110	4300	3720	2380
	Interferenze con aree boscate	Interferenza in ml escluse gallerie naturali	ml	1780	1775	50	520	520
	Interferenze con aree in dissesto	Interferenza in ml con aree a condizionamento medio/alto	ml	2105	1935	1340	1175	745
Complessità del progetto	Costo di investimento	Stima di massima del costo dei lavori (escluse somme a disposizione)	mln €	275-285	250-260	285-295	245-255	245-255
		Stima di massima del costo dei lavori + somme a disposizione (ipotizzate pari al 30% del costo totale di investimento)	mln €	390-410	350-370	410-430	345-365	345-365
	Complessità e durata della cantierizzazione	Estensione opere d'arte maggiori	ml viadotti	3740	3595	3070	3400	3160
			ml gallerie naturali	2400	2400	4415	2910	2940
			% sul totale del tracciato	29%	31%	38%	32%	34%
Interventi in soggezione di traffico	Tratti in adeguamento in sede o interferenti con infrastrutture in esercizio	ml	6190	5160	8980	8990	6460	
Efficacia trasportistica	Caratteristiche geometriche del tracciato stradale	Valutazione principali parametri geometrici	% tratti in curva	74%	69%	74%	75%	69%
			Raggio medio curve (m)*	678	670	553	534	674
			Massimo dislivello (m)	390	390	350	450	450
	Tempo di viaggio**	Tempo/velocità media di percorrenza sulla base della velocità amministrativa/di progetto	Minuti	17':07"	15':42"	14:31"	14:32"	12:51"
			Velocità media (km/h)	84.1	84.5	80.7	80.8	84.8
	Accessibilità del territorio (aree abitate/ direttrici turistiche/ ambiti produttivi)	Interconnessioni con la rete viaria		5	5	4	4	4
	Affidabilità rispetto alla meteorologia	estensione ml del tratto allo scoperto al di sopra dei 650 m s.l.m.	ml	2160	2160	1150	3050	2760
numero medio annuo di giorni di neve			5.4	5.4	3.3	8.1	8.1	

* dall'analisi sono escluse le curve con r>3.000 m

** Calcolato con riferimento all'itinerario Potenza-Bari: le alternative 1.1 e 1.2 comprendono 3 km in più lungo la Basentana

Tabella 7.6: Sintesi quantitativa delle caratteristiche delle alternative

Di seguito si riporta una sintesi delle valutazioni effettuate.

Argomento 1: impatti ambientali e territoriali

Interferenze dirette/indirette con aree a rischio archeologico (si vedano elementi "Ta" delle carte dei condizionamenti): l'alternativa 1.1 corre in prossimità (distanza non superiore a 200 m) dei siti non vincolati n.18 (Ponte vecchio), n.15 (Mezzanelle Moltone) e del sito vincolato n. 24 (Piana San Pietro/Stallone) e, nel tratto di adeguamento in sede, n. 27 (Masseria Pastore), n. 28 (Pozzillo Conti), n. 29 (Forleto Vecchio), n. 35 (Pozzillo Conti), n. 30 (Masseria Picone Lancieri), n. 31, 32, 34, 36 (Piani Gorgo).

L'alternativa 1.2 si sviluppa in prossimità del sito non vincolato n.16 (Madonna del Carmine) e, nel tratto di adeguamento in sede, n. 27, 28, 29, 35, 30, 31, 32, 34, 36.

Le alternative 2, 3 e 3.1 si presentano sostanzialmente analoghe in quanto corrono in prossimità dei siti non vincolati n. 5 (Difesa di Capo) e n.15 (Mezzanelle Moltone) e del sito vincolato n. 24 (Piana San Pietro/Stallone) e, nel tratto di adeguamento in sede, n. 27, 28, 29, 35, 30, 31, 32, 34, 36.

Interferenze con corsi d'acqua a vincolo paesaggistico ex D.Lgs 24/2004 / fasce di esondazione (si vedano elementi "Ie" e "Ap" delle carte dei condizionamenti): le alternative 1.1 e 1.2 interferiscono, nel tratto iniziale, con il vincolo paesaggistico in esame relativo al F. Basento ed al Vallone Serra del Ponte. Successivamente, al km 9+200 circa, entrano nella valle della Fiumarella del Bosco. L'alternativa 1.1, inoltre, percorrendo, a Nord di Tolve la valle del T. Castagno, presenta in più interferenze con le relative aree a vincolo paesaggistico.

Le interferenze delle alternative 2, 3 e 3.1 sono più limitate, interessando aree a vincolo relative al V. Tricarico nel tratto iniziale, e relative al T. Castagno, a Nord di Tolve.

Tutte le alternative interessano, nel tratto di adeguamento della SP123, le aree a vincolo relative al T. Alvo, che vengono attraversate dal Viadotto Girifuolo esistente.

Consumo di suolo: le alternative 2, 3 e 3.1, prevedendo tratti in galleria naturale maggiormente estesi rispetto alle alternative 1.1 e 1.2, comportano un consumo di suolo più limitato. L'alternativa 1.1 in particolare, avendo uno sviluppo complessivo maggiore di circa 2 km rispetto alle altre alternative risulta quella più impattante per quanto riguarda il sottocriterio in esame, mentre la 2 risulta la migliore a causa della maggiore estensione della galleria di valico.

Interferenze con aree agricole a frutteto (si vedano elementi "Tc" delle carte dei condizionamenti): le aree presenti nel corridoio di progetto, prevalentemente ad uliveto e secondariamente a vigneto, sono concentrate a nord - nord-est dell'area urbana di Tolve e, dunque, sono maggiormente interferite dalle alternative 1.1 ed 1.2. Per le alternative 2, 3 e 3.1 le interferenze con ambiti agricoli a frutteto risultano in generale sporadiche e limitate ad appezzamenti di piccola estensione, soprattutto in corrispondenza delle progr. 7+500 e 9+800 circa.

Impatto percettivo: le alternative 1.1 ed 1.2 corrono negli ambiti di fondovalle del Vallone Serra del Ponte (tratto iniziale) e della Fiumarella del Bosco-Fiumara di Tolve (a nord di Tolve), in gran parte longitudinalmente rispetto ai corsi d'acqua ed alla relativa incisione valliva. L'alternativa 1.1, inoltre, si snoda anche longitudinalmente nel fondovalle del T. Castagno (nei pressi del km 11+500 circa). I tracciati in questione risultano particolarmente critici sotto tale aspetto in quanto non solo incidono su ambiti vallivi di pregio paesaggistico/percettivo (si tratta infatti di aree scarsamente urbanizzate e infrastrutturate, caratterizzate da lembi boschivi e colture ad ulivo), ma interferiscono significativamente con le visuali panoramiche che caratterizzano tutto il fronte nordorientale di Tolve.

Le alternative 2 e 3 corrono, nel tratto iniziale, nell'ambito del breve fondovalle del Vallone Tricarico; in particolare l'alternativa 3-3.1 lo interessa in maniera più marginale. Successivamente questo

PROGETTAZIONE ATI:

gruppo di alternative determina la massima incidenza nel tratto di attraversamento del fondovalle del T. Castagno, di elevata visibilità dal fronte occidentale di Tolve. L'alternativa 3.1 presenta tuttavia il vantaggio di attraversare in modo pressoché ortogonale il corso d'acqua, riducendo così – per estensione – il tratto di incidenza sul fondovalle fluviale.

Interferenze con aree boscate vincolate ex lege (D.Lgs. 42/2004) (si veda "Carta dei vincoli e delle tutele"): le alternative 1.1 e 1.2 interferiscono con le aree in oggetto in corrispondenza degli attraversamenti del Vallone degli Zingari, del V. S. Maria ed in alcuni dei tratti in cui corrono in destra idrografica della Fiumarella del Bosco.

L'alternativa 2 interferisce con aree boscate esclusivamente in corrispondenza dell'imbocco Nord della galleria "Valico di Pazzano". In aggiunta a ciò, l'alternativa 3 interferisce anche con il bosco Le Piane in corrispondenza dell'imbocco Sud della galleria "Valico di Pazzano". L'alternativa 3.1 risulta analoga alla 3.

Interferenze con aree in dissesto e fenomeni gravitativi (si vedano elementi "Gf" e "Gg" delle carte dei condizionamenti). Le alternative 1.1 ed 1.2 attraversano territori maggiormente sensibili e problematici dal punto di vista geomorfologico rispetto a quelli interessati dalle alternative 2 3 e 3.1 e, tra queste ultime, la 3.1 risulta quella meno interferente e quindi potenzialmente la meno problematica.

Argomento 2: complessità del progetto

Costo di investimento: i costi dei lavori relativi alle alternative 1.2 e 3 – 3.1 sono molto simili. L'alternativa 1.1 ha un costo più elevato delle prime due in quanto caratterizzata da una lunghezza maggiore dell'intervento (quasi 2 km maggiore rispetto all'alternativa 1.2). L'alternativa 2 è quella caratterizzata dal maggiore costo in quanto prevede una galleria di lunghezza 4.415 m, decisamente maggiore rispetto alle altre alternative (2.400 per le alternative 1.1 e 1.2 e 2910 m per le alternative 3 e 3.1).

Complessità e durata della cantierizzazione: l'alternativa 2 è quella caratterizzata da maggiore complessità e durata della cantierizzazione, riconducibile alla maggiore estensione delle opere d'arte (in particolare della galleria naturale). Le altre alternative risultano simili, con le alternative 3 e 3.1 caratterizzate da una lunghezza dei tratti in galleria naturale leggermente superiore alle alternative 1.1 ed 1.2.

Interventi in soggezione di traffico: per tutte le alternative gli interventi in soggezione di traffico sono concentrati nel tratto di adeguamento della SP123, che, per l'alternativa 1.2, ha una lunghezza leggermente inferiore rispetto alle altre. Le alternative 2 e 3 sono quelle più problematiche in quanto interferiscono in più punti con la viabilità in località "Contrada Pazzano", nel tratto a nord della galleria di valico (km 6+500 – 8+800 circa). Si evidenzia che tale viabilità rappresenta l'itinerario attualmente più usato lungo la direttrice di progetto.

Argomento 3: efficacia trasportistica

Caratteristiche geometriche del tracciato stradale: i tracciati 1.2 e 3.1 risultano maggiormente "filanti" in quanto caratterizzati da una minore tortuosità, come confermato anche dalla maggiore velocità media (circa 84 km/h contro i circa 81 delle alternative 2 e 3). L'alternativa 2 è invece quella che colma il dislivello altimetrico minore.

Tempo di viaggio: L'alternativa 3.1 risulta decisamente quella più conveniente, in quanto unisce un tracciato più breve ad una soddisfacente configurazione geometrica. Nonostante una maggiore

tortuosità dei tracciati e, dunque, una minore velocità di percorrenza, le alternative 2 e 3 comportano tempi di viaggio inferiori rispetto alle 1.1. e 1.2 in quanto, con riferimento all'itinerario Potenza-Bari, non necessitano di percorrere i 3 km lungo la SS407 Basentana compresi tra lo svincolo di Vaglio (inizio intervento alt. 2 e 3) e quello in località Foresta Grancia (inizio intervento alt. 1.1 e 1.2). L'alternativa 1.1 risulta la più penalizzante in quanto comporta tempi di viaggio maggiori rispetto all'alternativa 1.2, poiché il tracciato è più lungo di circa 1,8 km.

Accessibilità del territorio: le alternative 1.1 ed 1.2 prevedono 5 svincoli: "Foresta Grancia" (inizio intervento – connessione SS407), "Tolve Zona Industriale" (ad Ovest di Tolve, di connessione a 2 viabilità di accesso all'abitato di Tolve ed in particolare alla zona industriale e ad una viabilità di accesso a S. Chirico Nuovo), "Tolve" (a Nord di Tolve, di connessione con l'attuale SP123), "SP35" (esistente, di connessione con la SP35 che collega l'abitato di Oppido Lucano), "SS96 bis" (esistente, fine intervento). Le alternative 2, 3 e 3.1 ne prevedono 4: "Vaglio" (inizio intervento – connessione SS407), "Tolve" (a Nord di Tolve, di connessione con l'attuale SP123), "SP35" (esistente, di connessione con la SP35 che collega l'abitato di Oppido Lucano), "SS96 bis" (esistente, fine intervento).

Affidabilità rispetto alla meteorologia: le diverse alternative hanno diverse quote di valico a cui corrispondono diverse frequenze medie di giorni di neve all'anno. In particolare, le alternative 3 e 3.1 sono quelle caratterizzate da maggiore probabilità di innevamento (quota valico 795 m s.l.m. a cui corrispondono mediamente poco più di 8 giorni di neve all'anno), seguite dalle alternative 1.1 e 1.2 (quota valico 735 m s.l.m. – giorni medi neve 5,4), mentre l'alternativa 2 risulta indubbiamente la preferibile (quota valico 690 m s.l.m. – giorni medi neve 3,3).

7.2. RISULTATI DELLA VALUTAZIONE

7.2.1. LA QUANTIFICAZIONE DELLE CARATTERISTICHE DELLE ALTERNATIVE

Per poter pervenire a una valutazione complessiva, è necessario che le caratteristiche delle alternative riguardo a ciascun criterio siano espresse secondo una scala omogenea. Come si è detto nel paragrafo 7.1.4, la definizione delle caratteristiche si è basata su indicatori differenti. Per normalizzare questi indicatori si è definita una corrispondenza tra il loro livello e una scala a 5 livelli in cui il livello 1 rappresenta l'impatto più favorevole e il livello 5 rappresenta l'impatto meno favorevole. Ad esempio, per quanto riguarda il sottocriterio "interferenze con aree agricole a frutteto", il livello 1 corrisponde a nessun impatto (nessuna area a frutteto interferita), mentre il livello 5 corrisponde a un notevole impatto (tratte di interferenza di aree agricole a frutteto significativamente estese e tali da comprometterne la destinazione d'uso).

In altri termini è stato necessario tradurre le valutazioni tecniche effettuate in precedenza in punteggi. È quindi possibile che diverse alternative condividano lo stesso punteggio per dati sottocriteri, se il livello previsto degli impatti non è sostanzialmente diverso da alternativa ad alternativa rispetto al livello assoluto. Ad esempio, riguardo all'impatto percettivo, le soluzioni ricevono un punteggio omogeneo per gruppi di 3 (alternative 2, 3 e 3.1) e di 2 (alternative 1.1. e 1.2) pur avendo una estensione dell'interferenza differente; questo perché, in assoluto, per loro si stima un impatto comparabile, anche se per una delle alternative si suppone che questo impatto sia lievemente più intenso o meno intenso rispetto a quella con lo stesso punteggio.

Il motivo per cui gli impatti sono associati ai punteggi in questo modo è che ciò consente di minimizzare il rischio che alcuni sottocriteri per i quali gli effetti sono diversi da alternativa ad alternativa, ma non rilevanti in assoluto, finiscano per condizionare il punteggio complessivo della valutazione in modo contraddittorio rispetto ai pesi individuati dal gruppo di lavoro.

La riassume il punteggio assegnato a ciascun sottocriterio, normalizzato attraverso l'attribuzione dei pesi indicati in Tabella 7.5. Si ribadisce che **ai valori più bassi corrisponde la valutazione più favorevole**.

Critero	Sottocriterio	ALT 1.1	ALT 1.2	ALT 2	ALT 3	ALT 3.1
Impatti ambientali e territoriali	Interferenze dirette/indirette con aree a rischio archeologico	0,421	0,281	0,421	0,421	0,421
	Interferenze con corsi d'acqua a vincolo paesaggistico / fasce di esondazione	0,883	0,785	0,589	0,392	0,392
	Consumo di suolo	0,353	0,303	0,202	0,252	0,252
	Interferenze con aree agricole a frutteto	0,349	0,465	0,232	0,232	0,174
	Impatto percettivo	0,324	0,324	0,216	0,216	0,216
	Interferenze con aree boscate	0,429	0,429	0,143	0,286	0,286
	Interferenze con aree in dissesto	0,821	0,821	0,410	0,410	0,410
		3,580	3,407	2,214	2,211	2,153

Critero	Sottocriterio	ALT 1.1	ALT 1.2	ALT 2	ALT 3	ALT 3.1
Complessità del progetto	Costo di investimento	2,068	1,551	2,327	1,293	1,293
	Complessità e durata della cantierizzazione	0,792	0,792	1,268	0,951	0,951
	Interventi in soggezione di traffico	0,417	0,334	0,584	0,584	0,500
		3,278	2,677	4,178	2,827	2,744

Critero	Sottocriterio	ALT 1.1	ALT 1.2	ALT 2	ALT 3	ALT 3.1
Efficacia trasportistica	Caratteristiche geometriche del tracciato stradale	0,876	0,730	1,022	1,168	0,876
	Tempo di viaggio	0,671	0,480	0,288	0,288	0,192
	Accessibilità del territorio (aree abitate/ direttrici turistiche/ ambiti produttivi)	0,388	0,388	0,646	0,646	0,646
	Affidabilità rispetto alla meteorologia	0,776	0,776	0,388	1,163	1,163
		2,711	2,373	2,344	3,265	2,877

Tabella 7.7: Punteggi normalizzati per ciascun sottocriterio

7.2.2. LA VALUTAZIONE COMPLESSIVA

Stimati i pesi e definiti i punteggi normalizzati, la valutazione complessiva delle alternative si ottiene moltiplicando ogni punteggio di ogni sottocriterio/criterio della Tabella 7.7 al relativo peso indicato nella Tabella 7.5

Sommando i valori ottenuti per i tre criteri principali, si ottiene il punteggio complessivo.

Poiché i punteggi sono stati attribuiti in modo che l'impatto più favorevole corrisponda a un livello più basso, **l'alternativa preferibile è quella che ottiene la valutazione più bassa**. L'applicazione della formula con i valori degli elementi presentati nelle tabelle precedenti, usando per i pesi la media tra le valutazioni dei diversi tecnici appartenenti al GdL, e conduce quindi ai risultati illustrati nei paragrafi seguenti.

7.2.3. CONSIDERAZIONI SULLA VALUTAZIONE DEI SINGOLI CRITERI E SENSITIVITÀ

Si osserva in primo luogo che se si considerassero separatamente i tre criteri identificati (Impatti ambientali, Complessità del progetto ed Efficacia trasportistica) si avrebbero classifiche diverse in funzione di ogni singolo criterio.

Risulta quindi molto significativo procedere con una disamina relativa ad ogni singolo criterio.

7.2.3.1. Impatti ambientali e territoriali

Di seguito si riepilogano i punteggi ottenuti in relazione al criterio in esame.

1. Alternativa 3.1:	2,153
2. Alternativa 3:	2,211
3. Alternativa 2:	2,214
4. Alternativa 1.2:	3,407
5. Alternativa 1.1:	3,580

L'analisi mostra che le alternative 3.1, 3 e 2 comportano verosimilmente minori impatti in quanto attraversano zone meno sensibili dal punto di vista paesaggistico e ambientale. In particolare, il tratto compreso tra l'imbocco Nord della galleria di valico e l'attraversamento del Torrente Castagno si sviluppa in un corridoio già infrastrutturato (presenza della viabilità in località Pazzano – Pazzano – Tre Ponti) e complessivamente di minore pregio per la qualità delle colture agricole, la minore presenza di aree boschive, ecc.

Le alternative 1.1 ed 1.2 invece corrono per tratti più estesi lungo i fondovalle dei corsi d'acqua (in particolare Fiumarella del Bosco, Fiumara di Tolve e Torrente Castagno), aree sensibili per quanto attiene sia gli aspetti idraulici che quelli relativi agli impatti paesaggistici e percettivi. Inoltre, interferiscono maggiormente con le aree boscate e agricole di pregio che risultano concentrate a Nord-Est dell'abitato di Tolve.

Altro aspetto di grande importanza da sottolineare è che le alternative 2, 3 e 3.1 attraversano territori con caratteristiche geologico-geotecniche in generale migliori rispetto alle alternative 1.1 e 1.2, e meno soggetti a fenomeni di dissesto.

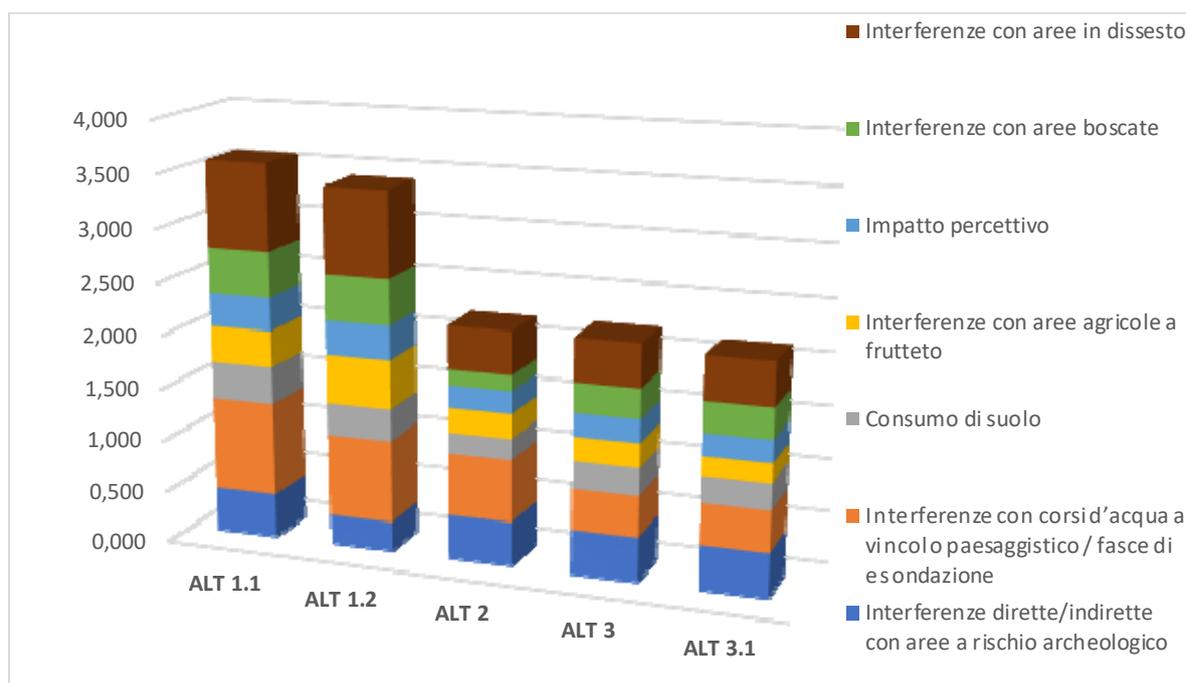


Grafico 7.8: Valutazione degli impatti ambientali e territoriali

7.2.3.2. Complessità del progetto

Di seguito si riepilogano i punteggi ottenuti in relazione al criterio in esame.

1. **Alternativa 1.2:** **2,677**
2. **Alternativa 3.1:** **2,744**
3. **Alternativa 3:** **2,827**
4. **Alternativa 1.1:** **3,278**
5. **Alternativa 2:** **4,178**

Le alternative 1.2 e 3.1 risultano le migliori per quanto attiene alla complessità di progetto, soprattutto in quanto sono quelle che comportano i minori oneri per la loro realizzazione. L'alternativa 3 risulta leggermente peggiore perché caratterizzata da maggiori interventi in soggezione di traffico relativi alla viabilità in località "Contrada Pazzano-Tre Ponti", nel tratto a nord della galleria di valico.

L'alternativa 2, infine, risulta la meno performante in quanto caratterizzata dalla realizzazione di una galleria di valico di lunghezza 4.415 m, decisamente di estensione e complessità maggiore rispetto alle altre alternative.

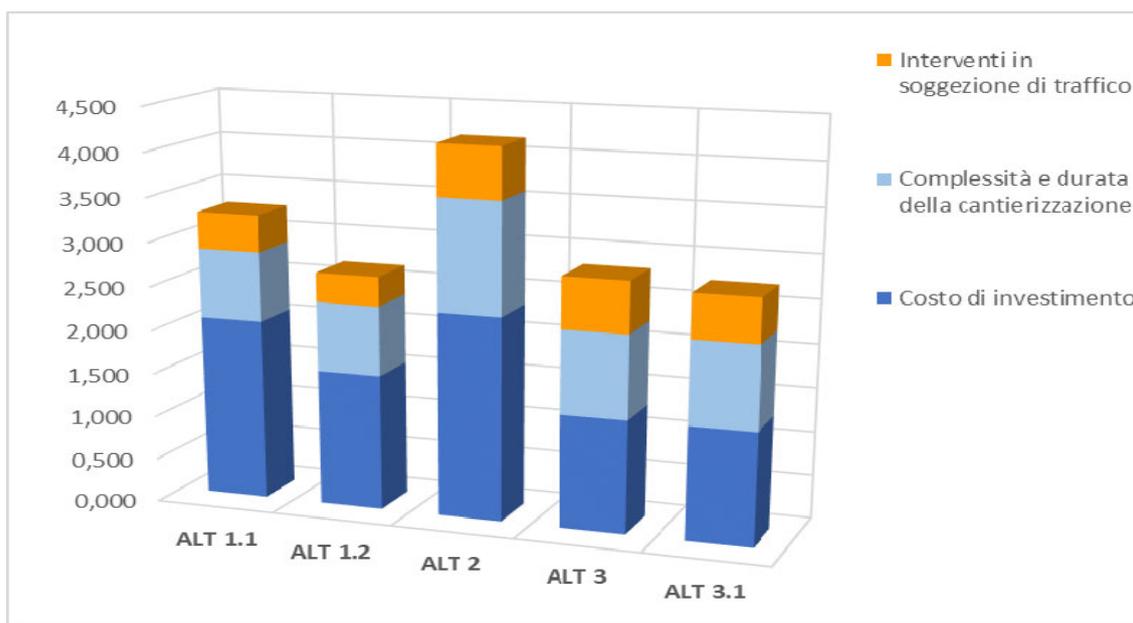


Grafico 7.9: Valutazione della complessità del progetto

7.2.3.3. Efficacia trasportistica

Di seguito si riepilogano i punteggi ottenuti in relazione al criterio in esame.

1. **Alternativa 2:** **2,344**
2. **Alternativa 1.2:** **2,373**
3. **Alternativa 1.1:** **2,711**
4. **Alternativa 3.1:** **2,877**
5. **Alternativa 3:** **3,265**

L'alternativa 2 risulta la migliore in quanto caratterizzata dalla minore quota di valico (690 m s.l.m.) e quindi minore "rischio neve" (3,3 g. di neve medi annui). Pur presentando un tracciato in parte piuttosto tortuoso (imbocco nord galleria di valico – viadotto T. Castagno) comporta tempi di viaggio inferiori rispetto alle alternative 1.1 ed 1.2 con riferimento all'itinerario Potenza-Bari, poiché non necessita di percorrere i 3 km in più lungo la SS407 Basentana tra lo svincolo di Vaglio (inizio alt. 2 e 3) e quello in loc. Foresta Grancia (inizio alt. 1.1 e 1.2).

L'alternativa 1.2 è molto prossima all'alt. 2 in quanto, pur con una quota di valico leggermente superiore (735 m s.l.m. – 5,4 gg. neve), ha un tracciato più "rettilineo" e prevede uno svincolo in più. L'alt. 3 è la peggiore per una minore affidabilità rispetto al rischio neve (quota di valico a 795 m s.l.m. - 8,1 gg. neve), un tracciato più tortuoso e minore numero di svincoli. L'alternativa 3.1, pur presentando alcune penalizzazioni proprie dell'alternativa 3, ne risulta migliore per il tracciato meno tortuoso e per il tempo di viaggio minore rispetto a tutte le altre alternative.

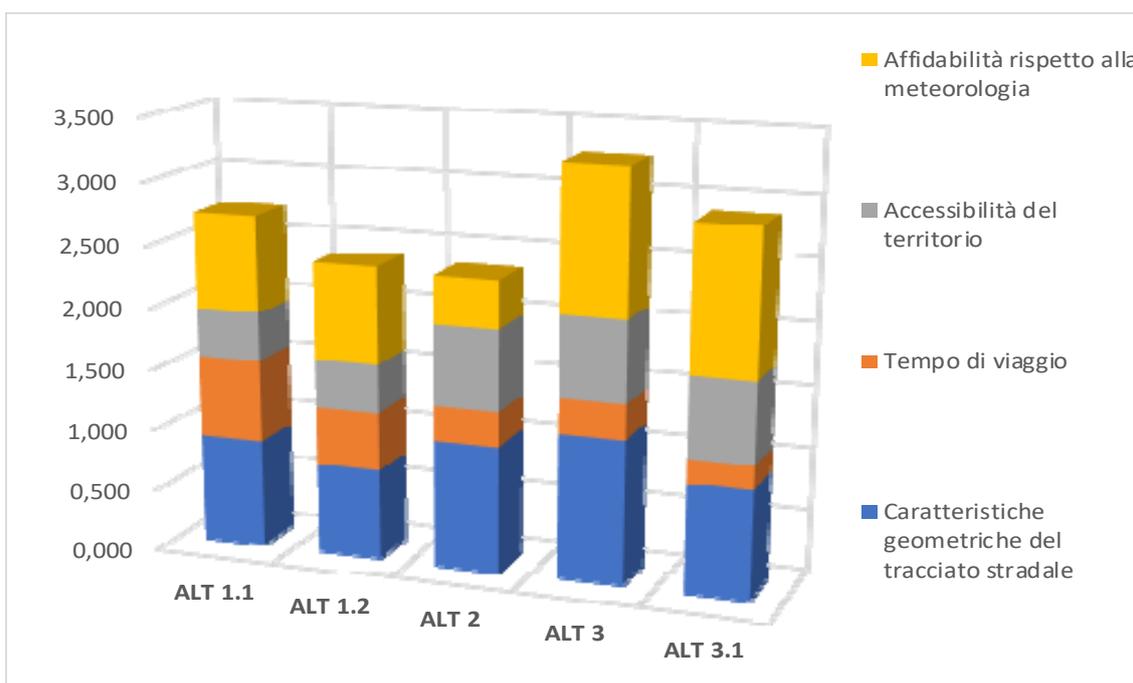


Grafico 7.10: Valutazione dell'efficacia trasportistica

7.3. CONCLUSIONI

Le indicazioni dell'analisi effettuata secondo i pesi assegnati dal GdL tecnico hanno individuato una classifica che vede al primo posto l'Alternativa 3.1, seguita dalle alternative 3 e 1.2, che risultano tra loro molto ravvicinate (solo 0,044 punti).

Si nota che i punteggi acquisiti da 4 Alternative su 5 sono complessivamente abbastanza vicini, compresi in 0,3 punti, ossia entro un range pari a solo il +11,5% rispetto al punteggio migliore. Soltanto l'alternativa 1.1 si dimostra rimarchevolmente meno performante rispetto alle altre (+ 23% rispetto al punteggio migliore).

Criteri	ALT 1.1	ALT 1.2	ALT 2	ALT 3	ALT 3.1
Impatti ambientali e territoriali	1,196	1,138	0,739	0,738	0,719
Complessità del progetto	1,058	0,864	1,349	0,913	0,886
Efficacia trasportistica	0,933	0,817	0,807	1,124	0,990
TOTALE	3,187	2,819	2,895	2,775	2,595

Tabella 7.11: Valutazione complessiva

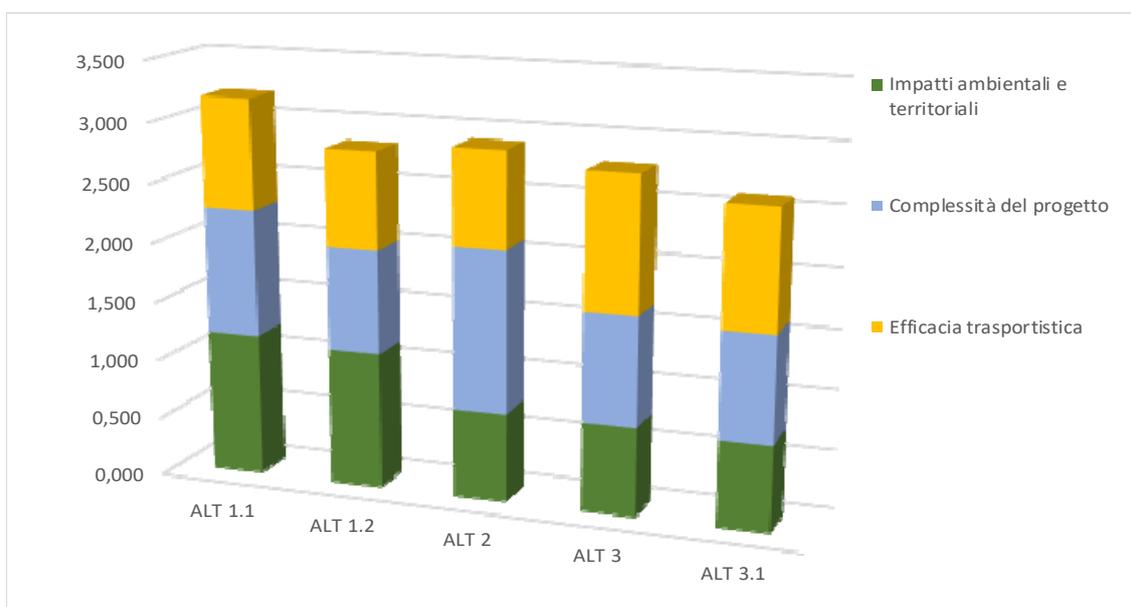


Grafico 7.12: Valutazione complessiva per macrocriteri

Più in dettaglio si evidenziano per ciascuna delle alternative i seguenti aspetti significativi.

L'**Alternativa 3.1**, con un punteggio pari a 2,268, risulta complessivamente la migliore e presenta un buon risultato soprattutto con riferimento agli impatti ambientali e territoriali, nei quali è - seppur di misura - al primo posto, e alla complessità del progetto, in cui è seconda. Risulta penalizzata solo nell'efficacia trasportistica (quarto posto) a causa del cattivo punteggio riferito al rischio neve/ghiaccio, a fronte però della migliore *performance* relativamente al tempo di viaggio.

L'**Alternativa 3**, con un punteggio pari a 2,775, risulta seconda in riferimento agli impatti ambientali e territoriali e terza come complessità del progetto, ma è penalizzata in particolare per quanto riguarda l'efficacia trasportistica, a causa del tracciato più tortuoso unito ad un più elevato rischio neve/ghiaccio.

L'**Alternativa 1.2**, al terzo posto con un punteggio pari a 2,819, risulta la migliore come complessità del progetto, seconda nell'efficacia trasportistica ma quarta negli impatti ambientali e territoriali, in quanto si snoda complessivamente in un corridoio più sensibile per quanto concerne gli aspetti naturali, paesaggistici e geologici.

L'**Alternativa 2**, al quarto posto, non è particolarmente distante in termini di punteggio complessivo dalle prime tre classificate (2,895), con il punteggio migliore per il criterio efficacia trasportistica e il terzo posto negli impatti ambientali e territoriali, ma risulta penalizzata dalla complessità del progetto, in cui è la peggiore con distacco significativo soprattutto per gli elevati costi e la complessità realizzativa dovuti alla galleria di valico di notevole estensione.

L'**Alternativa 1.1**, infine, risulta penalizzata rispetto a tutti i parametri considerati presentando sistematicamente delle *performance* non ottimali con riferimento a tutti i criteri individuati (3° posto nell'efficacia trasportistica, 4° nella complessità del progetto e ultimo posto negli impatti ambientali e territoriali).

I risultati dell'analisi, pertanto, hanno condotto il Progettista a sviluppare l'Alternativa 3.1 quale alternativa preferenziale nell'ambito del presente Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica, come descritto nella trattazione seguente.

8. CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO

8.1. PRINCIPALI NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Il progetto dei nuovi assi stradali è stato redatto nel pieno rispetto del D.M. del 5 novembre 2001 n° 6792 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade".

Nel caso invece di tratti stradali configurabili come "riqualificazione e adeguamento di viabilità esistenti" il progetto è stato sviluppato coerentemente con quanto previsto dal DM n. 67/S del 22.04.2004 di modifica delle "Norme geometriche e funzionali per la costruzione delle strade" e, in attesa di una norma specifica per i progetti di adeguamento delle strade esistenti, prendendo a riferimento i criteri progettuali contenuti nella norma non cogente DM del 5.11.2001, prot. 6792 oltre al rapporto a carattere prenormativo "Norme per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti", bozza del 21 marzo 2006.

8.2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO

8.2.1. ASSE PRINCIPALE

Il tracciato studiato ha uno sviluppo di circa 18,5 km.

L'andamento plano altimetrico del tracciato risulta essere vincolato alla morfologia del terreno, alle esigenze di funzionalità dell'arteria ed alla necessaria limitazione delle aree da sottoporre ad esproprio. Ciò ha di fatto notevolmente influenzato l'andamento del tracciato comportando la presenza di ampi tratti in viadotto e galleria, nonché di tratti in trincea con opere di sostegno e contenimento della sede stradale.

Il nuovo asse stradale ha origine dalla nuova rotatoria in progetto prevista fra gli interventi di adeguamento dello svincolo "Vaglio Zona Industriale" della S.S.407 "Basentana". L'intervento prevede una riorganizzazione dello svincolo in modo da favorire il collegamento con l'infrastruttura in progetto e la realizzazione di due rotatorie in luogo delle intersezioni a raso esistenti al fine di risolvere le problematiche di sicurezza offerte dallo stato di fatto (manovre di svolta a sinistra non regolamentate).

Il tracciato in progetto ha origine presso la rotatoria ubicata nel quadrante Sud dello svincolo e, nella parte iniziale, si sviluppa in complanare alla S.S.407 per poi sovrappassarla in viadotto.

La parte iniziale del tracciato in progetto, si sviluppa all'interno dell'incisione morfologica del Vallone Tricarico (affluente del Fiume Basento) rendendo necessario un viadotto in struttura mista acciaio - calcestruzzo di lunghezza pari a 1.974 m. Tale viadotto permette, oltre alla risoluzione dell'interferenza con la S.S.407, la risoluzione dell'interferenza dell'infrastruttura in progetto con la linea ferroviaria esistente Battipaglia – Potenza – Metaponto. Da un punto di vista altimetrico, il tracciato risulta caratterizzato da una iniziale livelletta in salita il cui valore della pendenza è pari al massimo imposto dalla normativa (7%). Tale scelta progettuale è legata sia alla presenza dei vincoli prima descritti (morfologia del terreno e presenza della linea ferroviaria) che rendono necessario un rapido innalzamento delle quote di progetto, sia per permettere al tracciato di raggiungere la quota di valico necessaria al superamento del Monte Pazzano mediante una galleria naturale.

Superata la zona del viadotto Tricarico, il tracciato stradale si adatta alla morfologia del versante deviando con una curva di raggio 3.000 m verso est. In tale tratto il tracciato è caratterizzato da una trincea con opere di sostegno in destra (paratie di pali) che permette di contenerne gli ingombri del corpo stradale. Alla progressiva 2+640 m, la morfologia del terreno porta alla realizzazione di una galleria artificiale di lunghezza 90 metri.

In uscita dalla galleria artificiale il tracciato prosegue in direzione Nord-Est mantenendosi inizialmente per brevi tratti in trincea con opere di sostegno in destra e, successivamente, in rilevato (dapprima con scarpate inerbite e successivamente con muri di sottoscarpa necessari alla riduzione dell'impronta del rilevato). Il tratto appena descritto comprende un sottopasso a servizio della viabilità podereale (pk 3+246 m) necessario all'accesso ad alcune proprietà situate lungo il versante collinare nonché per garantire la continuità dei collegamenti ai fondi agricoli presenti.

PROGETTAZIONE ATI:

Il tracciato prosegue per circa 250 m a cielo aperto con trincee la cui altezza è di circa 5 m fino a raggiungere il massimo altimetrico (794,30 m s.l.m.) in corrispondenza di un breve tratto in rilevato (circa 30 m, con attraversamento del Vallone Tricarico mediante tombino scatolare). Successivamente ha inizio la galleria "Valico Pazzano", di lunghezza complessiva pari a 2.945 metri, con tratti di imbocco in artificiale di lunghezza rispettivamente pari a 70 m (imbocco sud) e 40 m (imbocco Nord). La galleria è dotata di impianto di ventilazione longitudinale nonché di tutte le dotazioni di sicurezza previste dalle linee guida ANAS. In particolare si prevede la realizzazione di una via di fuga lungo il margine destro della carreggiata stradale mediante un cunicolo indipendente di evacuazione separato dalla carreggiata stradale mediante un setto in calcestruzzo. Da un punto di vista altimetrico il tracciato, una volta raggiunta la quota di valico (pari a circa 794,30 m s.l.m.), è caratterizzato da livellette in discesa il cui valore è pari al 4% in galleria e, successivamente, pari al 7% per far sì che il tracciato si adatti maggiormente alla morfologia del terreno attraversato.

In uscita dalla galleria il tracciato devia leggermente verso ovest articolandosi in due brevi tratti in trincea con paratia di pali in sinistra separati da una galleria artificiale di lunghezza pari a 100 m.

Il tracciato prosegue con una nuova curva verso est di raggio pari a 800 m ed è caratterizzato da un tratto in trincea con opere di sostegno in sinistra necessaria al contenimento degli scavi che, altrimenti, avrebbero interessato la S.C. "Pazzano-Tre Ponti" esistente. Tale tratto precede il viadotto "Vallone Cerro" che, con uno sviluppo di 212 m, permette di superare l'omonimo Vallone.

Al termine di tale viadotto il tracciato presenta planimetricamente una successione di curve con valori del raggio variabili fra 800-900 m le quali sono raccordate da clotoidi di flesso che permettono al tracciato di svilupparsi lungo la cresta di Masseria Pastore. In questo tratto il tracciato è caratterizzato da rilevati dapprima realizzati con scarpate inerbite e successivamente con un muro di sottoscarpa in destra al fine di ridurre l'impronta del rilevato. In questo tratto il tracciato si sviluppa parallelamente alla S.C. "Pazzano-Tre Ponti" esistente la quale svolge funzione di viabilità "complanare" di accesso alle proprietà private ed i fondi agricoli limitrofe. Tuttavia in corrispondenza della progressiva 8+510 m si è reso necessario realizzare un sottopasso il quale permette l'accesso ad alcune proprietà situate lungo il versante collinare.

Successivamente, il tracciato presenta un lungo tratto in viadotto in struttura mista acciaio-calcestruzzo (L=1.020 m) necessario al superamento della forte acclività del terreno dovuta alla presenza dell'ampia valle del Torrente Castagno.

Al termine del viadotto il tracciato devia planimetricamente verso est con una curva di raggio pari a 1.000 m ed è caratterizzata dalla presenza di un tratto in trincea di circa 350 m che precede il viadotto Mezzanelle (L=140m).

Dopo questo tratto il tracciato risulta costituito da una prevalenza di tratti in rilevato fino al raggiungimento della rotonda in progetto necessaria a garantire l'interconnessione dell'infrastruttura di progetto con il Comune di Tolve. Tale rotonda rappresenta inoltre un'interruzione alla continuità del tracciato che, successivamente all'intersezione, assume caratteristiche di adeguamento di viabilità esistente.

Nello specifico, dopo l'intersezione a raso di Tolve il tracciato prosegue con un'alternanza di tratti in trincea ed in rilevato fino a ricongiungersi alla pk 12+100 al sedime esistente della S.C. "Tre Ponti-Pozzillo".

Da questo punto l'intervento in progetto prevede l'adeguamento dell'infrastruttura stradale esistente alle prescrizioni normative previste dal D.M.05.11.2001 prevedendo puntuali rettifiche del tracciato; in tale tratta sono previsti i seguenti interventi:

- adeguamento della piattaforma stradale esistente a quella prevista dal D.M.05.11.2001 per la cat.C1 – Strade extraurbane secondarie;
- demolizione completa del pacchetto di pavimentazione e suo rifacimento con adeguamento delle pendenze trasversali;
- installazione di barriere di sicurezza rispondenti alla nuova normativa;
- ampliamento dell'arginello esistente ad una dimensione minima pari a 1.50 m per garantire il corretto funzionamento delle barriere di sicurezza;

- geometrizzazione del tracciato con inserimento delle curve a raggio variabile;
- incremento della velocità di progetto lungo il tracciato ($V_{p,max}=90$ km/h);
- inserimento degli allargamenti di visibilità necessari a garantire la distanza di visibilità per l'arresto;
- inserimento delle piazzole di sosta secondo i dettami e le dimensioni previste dal testo di riferimento normativo;
- eliminazione di tutti gli accessi ai fondi agricoli attualmente presenti lungo il tracciato;
- sostituzione delle attuali opere di attraversamento idraulico, quasi interamente costituite da tombini circolari di diametro interno compreso tra 1000 e 1500 mm, con tombini scatolari di dimensioni idonee;
- rifacimento della rete di fossi di guardia

Gli interventi sopra descritti, tuttavia, escludono il tratto compreso fra la pk 13+663 alla pk 14+603 in cui gli unici interventi di progetto previsti sono il rifacimento della pavimentazione stradale e della segnaletica mantenendo inalterata, quindi, le attuali geometrie della sede stradale. In suddetto tratto sono presenti il Viadotto di attraversamento del Torrente Alvo (di lunghezza complessiva pari a 800 m, costituito da 16 campate da 50 m ed impalcato a struttura mista acciaio-clc) e la galleria artificiale dello svincolo sulla S.P.35, realizzata con paratie di pali di diametro 1200 m e soletta con travi prefabbricate in c.a.p..

L'intervento di progetto termina in prossimità dello svincolo con la S.S.96 bis in cui verrà realizzata una rotonda di progetto con $De=50$ m ed una riorganizzazione delle rampe costituenti l'attuale sistema di connessione.

8.2.1. SEZIONI TIPO

La sezione tipo adottata per l'asse principale è in conformità alla Categoria C1 - Strada Extraurbana Secondaria del D.M.05.11.2001, con due corsie di 3,75 m, ciascuna e banchine di 1,50 m in sinistra e destra, con larghezza totale di piattaforma pavimentata di 10,50 m.

Nei tratti in cui si registra la presenza di corsie destinate ai veicoli pesanti è prevista l'aggiunta di una corsia da 3,50 m con riduzione della banchina pavimentata a 1,25 metri.

In rilevato l'elemento marginale è costituito da un arginello di larghezza 1,50 metri all'interno del quale è prevista l'installazione della barriera di sicurezza di tipo metallico. La delimitazione dell'arginello dalla piattaforma stradale è realizzato mediante un cordolino in calcestruzzo di altezza 7 cm dal piano viario.

Le scarpate sono profilate con pendenza 2/3 ed ogni 5 m di altezza sono inserite banche di larghezza pari a 2 m. Le scarpate sono rivestite con uno strato di vegetale di spessore medio 30 cm inerbito mediante idrosemina.

La raccolta acque in rilevato è gestita mediante canalette tipo embrice posizionate lungo la scarpata e che convogliano le acque di piattaforma al piede del rilevato in fossi di guardia rivestiti.

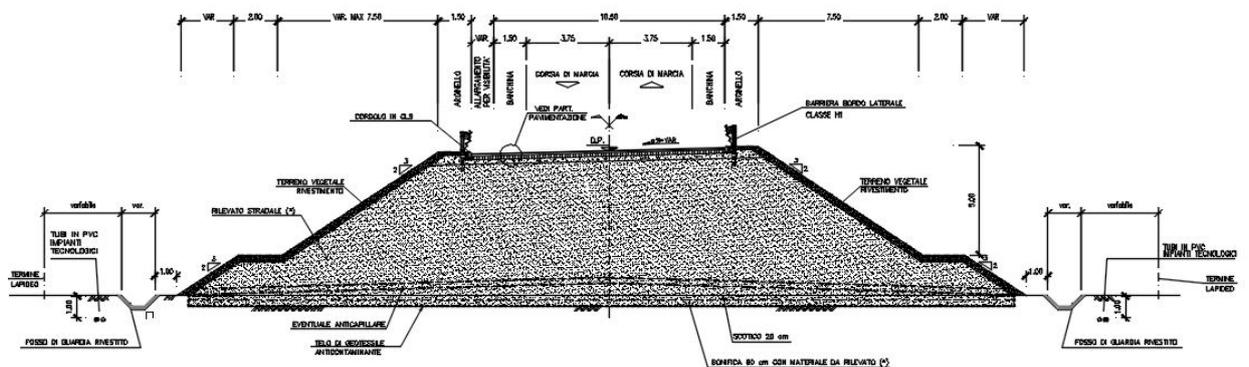


Figura 8.1 - Sezione tipo in rilevato asse principale

PROGETTAZIONE ATI:

Nei casi in cui il rilevato deve essere realizzato su terreni con pendenza trasversale $P > 15\%$ è prevista la conformazione del versante a gradoni di profondità massima 100 cm e tratto sub-orizzontale con pendenza verso l'interno del 2%.

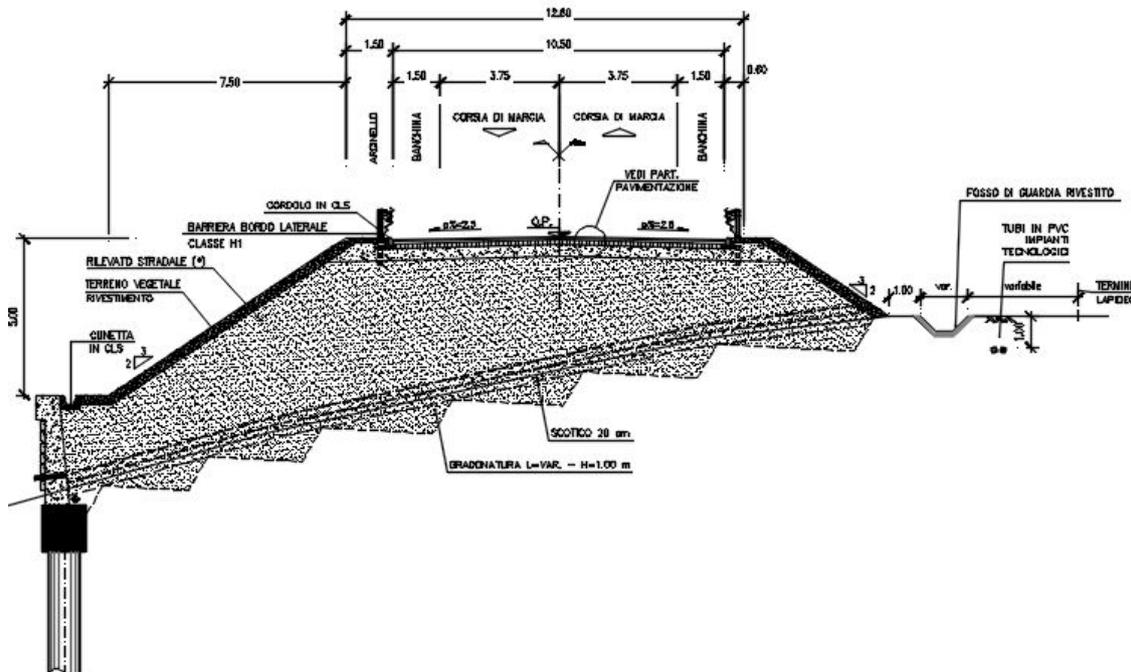


Figura 8.2 - Sezione tipo in rilevato asse principale con intervento di gradonatura

In alcuni casi la morfologia del terreno o la presenza di vincoli ai lati della strada non ha permesso la formazione del rilevato con pendenza della scarpata naturale (3/2). Per questo motivo sul margine della piattaforma stradale è disposto un muro di sottoscarpa in c.a. in prossimità della fine della prima scarpata. La raccolta acque è gestita con le stesse modalità dei tratti in rilevato.

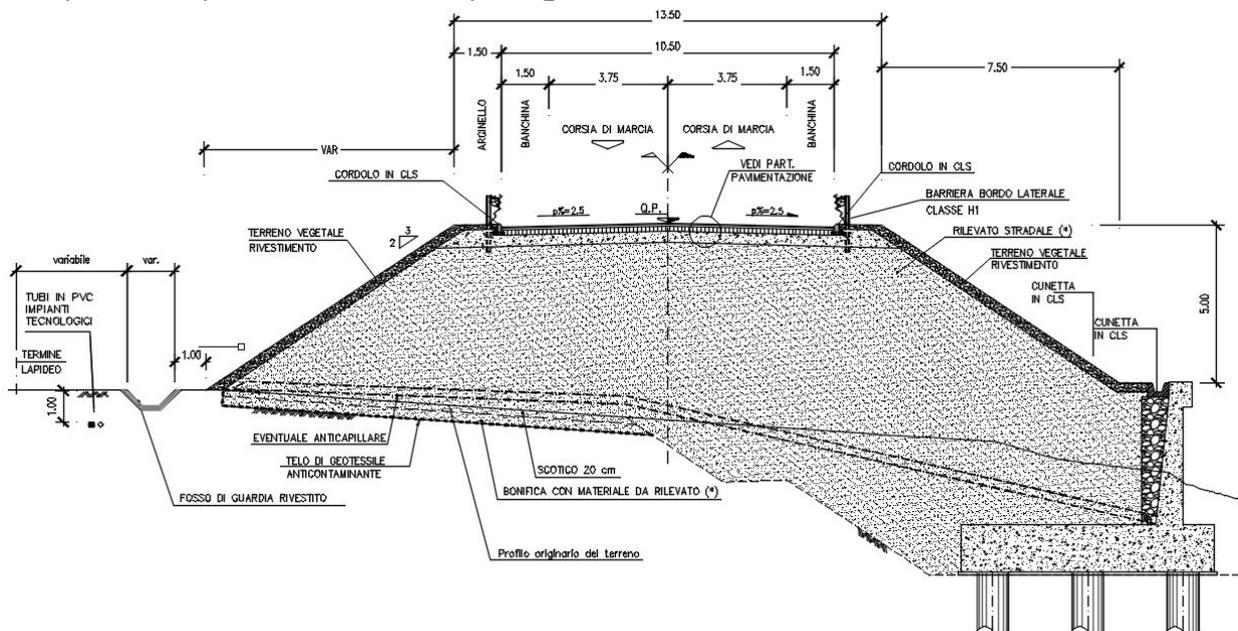


Figura 8.3 - Sezione tipo in rilevato asse principale con muro di sottoscarpa

PROGETTAZIONE ATI:

I tratti in trincea sono scavati con pendenza delle scarpate al 3/2 ed ogni 5 metri di sviluppo in altezza dello scavo sono inserite banche di larghezza 2 metri. Le scarpate sono rivestite con uno strato di vegetale di 30 cm ed inerbite con idrosemina.

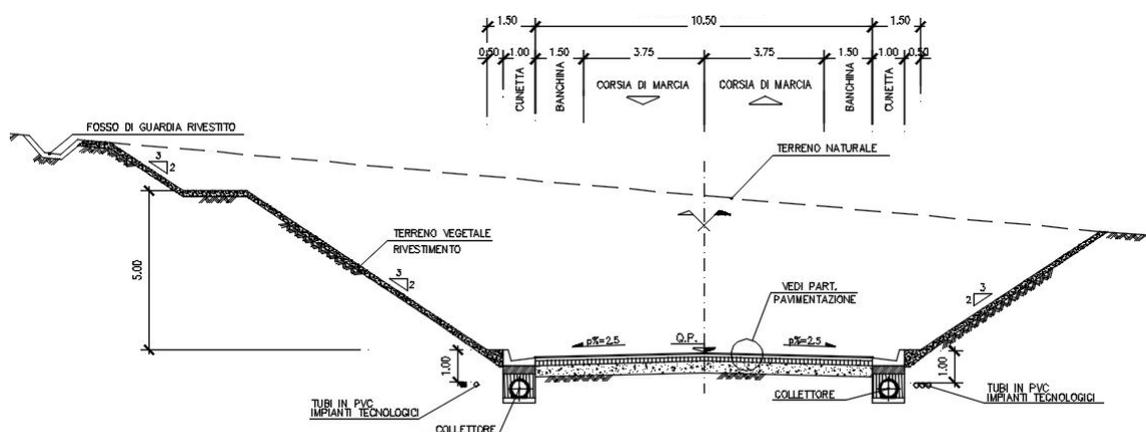


Figura 8.4 - Sezione tipo in trincea asse principale

Per profondità di scavo elevate, al fine di contenere l'ingombro definitivo dell'infrastruttura, sono previste paratie di pali con muro di placcaggio in C.A. con paramento abbattuto all'1/10 con finitura in pietra locale. La raccolta acque è gestita con le stesse modalità dei tratti in trincea, ovvero con una cunetta laterale di larghezza complessiva 100 cm.

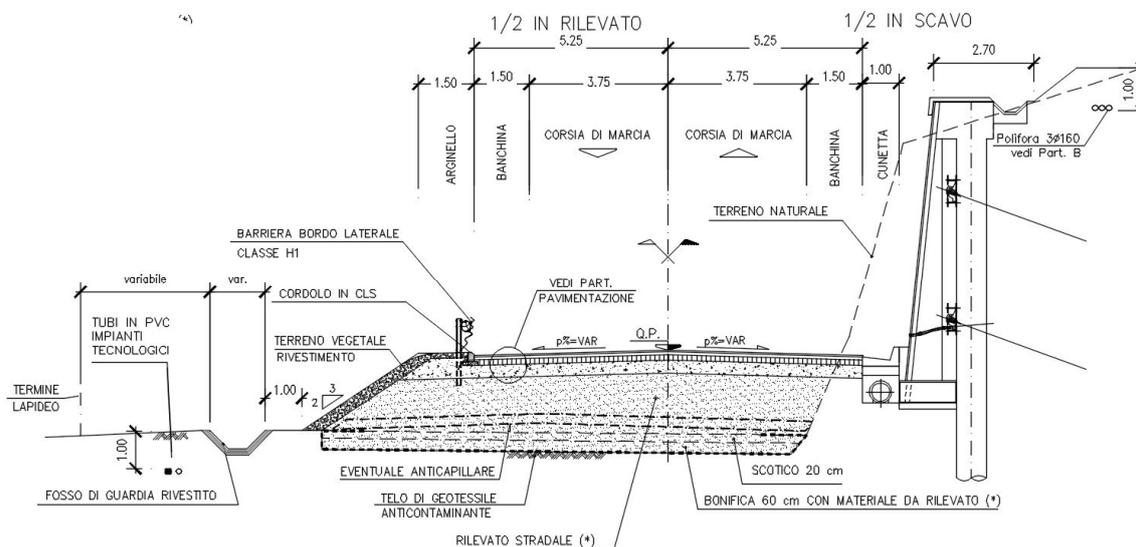


Figura 8.5 - Sezione tipo asse principale con paratia

La sezione in galleria naturale è stata impostata con riferimento alle linee guida ANAS per la progettazione delle gallerie stradali. Tale sezione risulta caratterizzata da una corsia di 3,75 m di larghezza per senso di marcia e da banchine in destra e in sinistra di larghezza pari a 1,50 m ciascuna. L'elemento marginale in questa situazione è un profilo redirettivo prefabbricato mentre la raccolta delle acque è demandata a delle canalette con grigliato carrabile collocate in banchina.

PROGETTAZIONE ATI:

La via di fuga è stata realizzata lungo il margine destro della carreggiata stradale mediante un cunicolo indipendente di evacuazione separato dalla carreggiata stradale mediante un setto in calcestruzzo. L'altezza libera misurata sulla verticale a partire da qualsiasi punto della piattaforma non risulta mai inferiore a 5,00 metri in corrispondenza della carreggiata e a 4,80 metri in corrispondenza delle banchine.

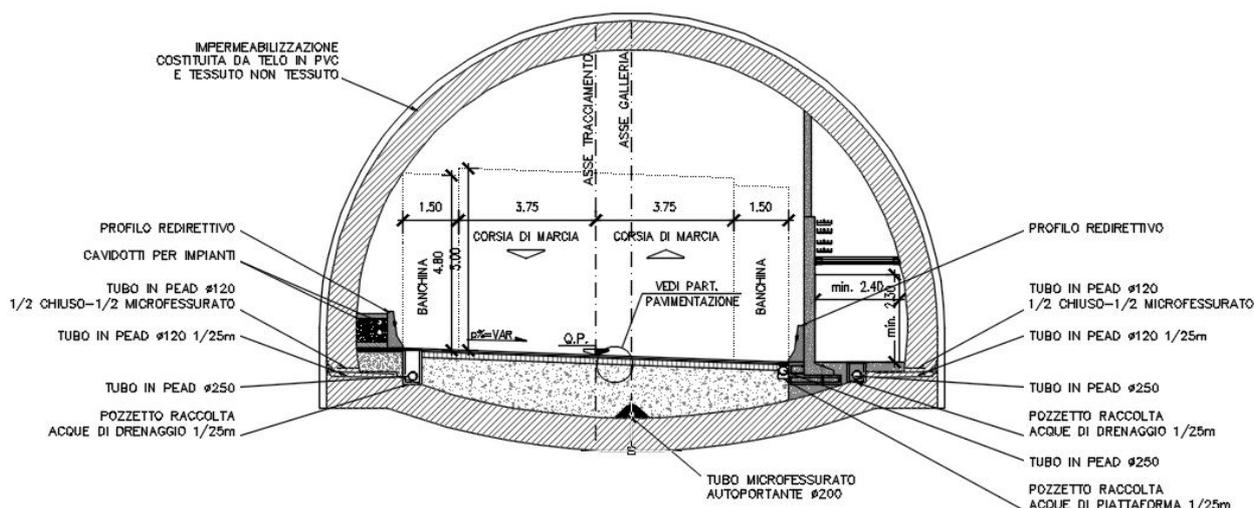


Figura 8.6 - Sezione tipo in galleria naturale

La sezione tipologica rappresentativa del tratto in galleria artificiale conserva la geometria della piattaforma stradale specifica della categoria C1 del D.M.05.11.2001. Gli elementi di margine sono costituiti da profili ridirettivi prefabbricati. L'altezza libera misurata sulla verticale a partire da qualsiasi punto della piattaforma non risulta mai inferiore a 5,00 metri in corrispondenza della carreggiata e a 4,80 metri in corrispondenza delle banchine. L'impianto di smaltimento delle acque è costituito da canalette con grigliato carrabile collocate in banchina.

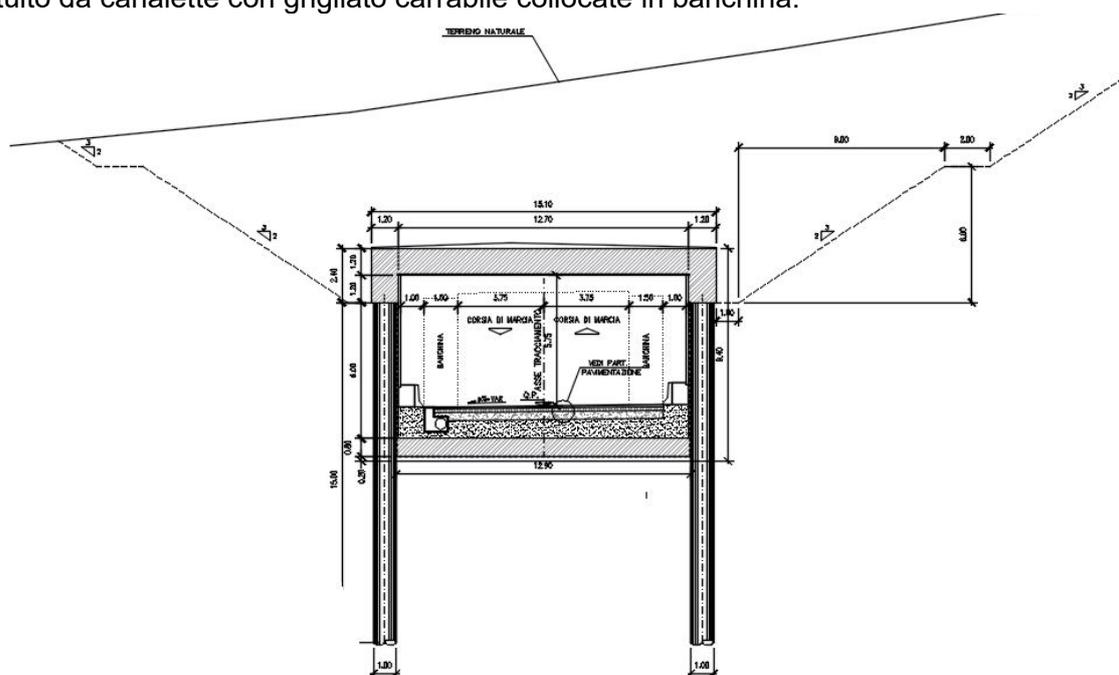


Figura 8.7 - Sezione tipo in galleria artificiale.

PROGETTAZIONE ATI:

Nel tratto in viadotto la piattaforma stradale conserva le larghezze delle corsie e delle banchine caratteristiche del tipo di strada in progetto.

A margine della banchina, su entrambi i lati, è inserito un cordolo di larghezza pari a 75 cm sul quale è installata la barriera di sicurezza metallica.

Il sistema di raccolte acque è composto da griglie ogni 25 m con scarico puntuale in corrispondenza delle pile.

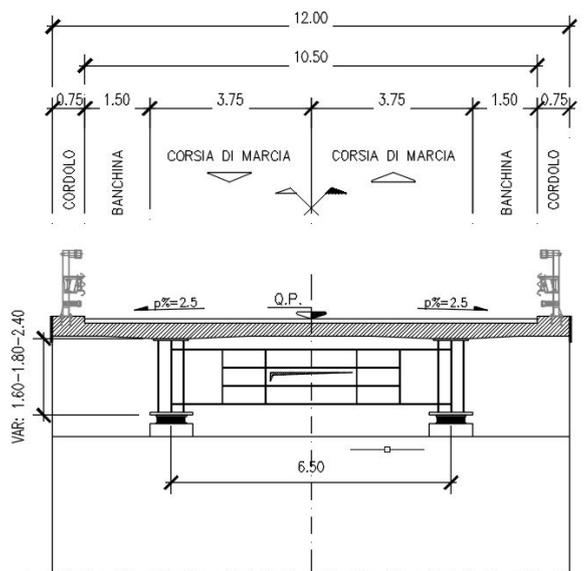


Figura 8.8 - Sezione tipo in viadotto.

Le sezioni tipo adottate per i rami di svincolo, in funzione delle larghezze dei singoli elementi modulari, possono essere suddivise in due gruppi principali:

- rampe monosenso: si adotta il valore minimo di 6,50 m pavimentati, di cui 1,00 m per la banchina sinistra, 4,00 m per la corsia di marcia e 1,50 m per la banchina destra;
- rampe bisenso: si adotta il valore di 9,00 m (1,00 di banchina + 3,50 di corsia + 3,50 di corsia + 1,00 di banchina).

8.2.2. VIADOTTI

Il progetto prevede la realizzazione di 4 viadotti lungo l'asse principale:

- Viadotto Vallone Tricarico (L = 1974 m)
- Viadotto Vallone Cerro (L = 212 m)
- Viadotto Castagno (L = 1020 m)
- Viadotto Mezzanelle (L = 140 m)

E' previsto, inoltre, un ponte di lunghezza 20 m.

Tutti i viadotti di linea presentano una tipologia di impalcato a sistema misto in acciaio-calcestruzzo con schema a trave continua e con luci variabili che raggiungono al massimo 120 m nel Viadotto Castagno.

La sezione corrente in rettilineo presenta una larghezza di carreggiata larga almeno 10.50 m (composta da due corsie di marcia di larghezza pari a 3.75 m ed esternamente da due banchine di larghezza pari a 1.50 m) e due cordoli di larghezza pari a 0.75 m su cui sono posizionate le barriere di sicurezza.

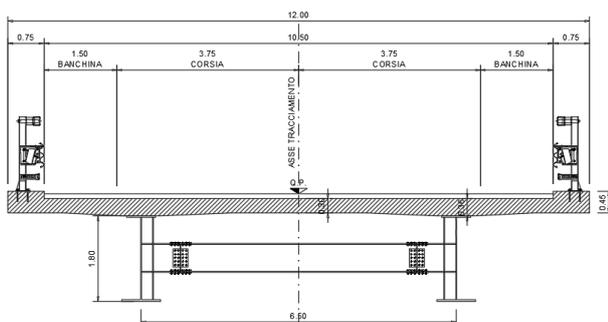
Nei tratti di viadotto che non sono in rettilineo sono presenti degli allargamenti di carreggiata interno curva per ragioni di visibilità.

PROGETTAZIONE ATI:

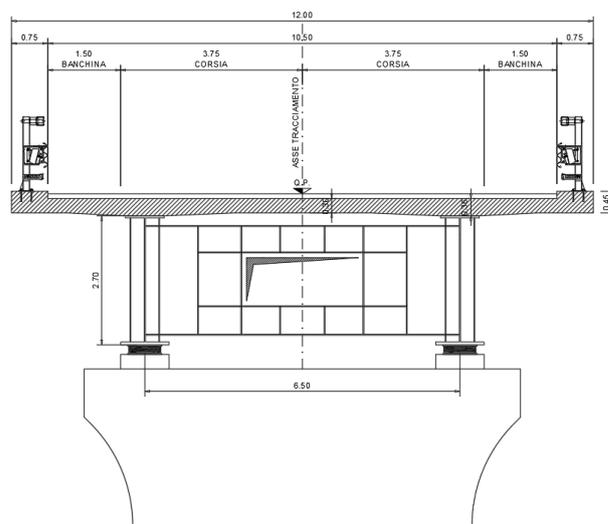
La pavimentazione è formata dallo strato di usura di spessore pari a 4 cm e da uno strato di collegamento (binder) di spessore pari a 5 cm. Tra quest'ultimo e la soletta è interposta l'impermeabilizzazione.

Si riportano a seguire le sezioni tipologiche dei quattro viadotti di linea

SEZIONE TRASVERSALE CORRENTE

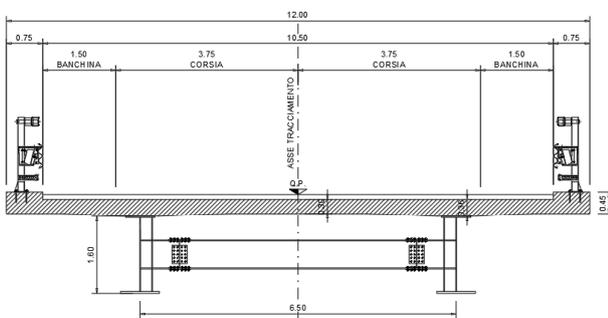


SEZIONE TRASVERSALE SU PILA

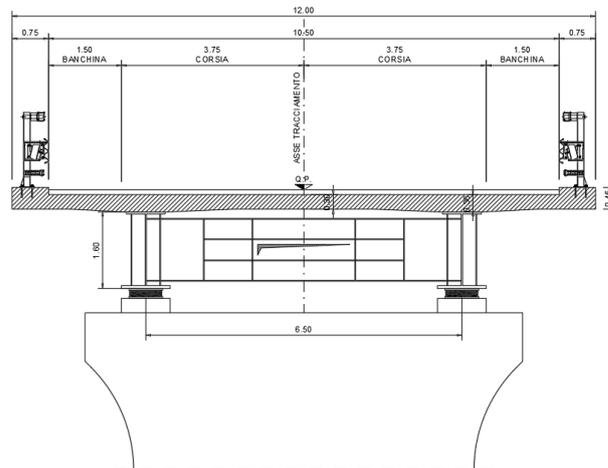


Viadotto Tricarico

SEZIONE TRASVERSALE CORRENTE



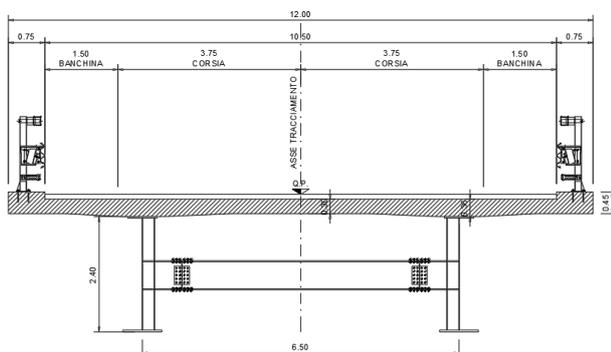
SEZIONE TRASVERSALE SU PILA



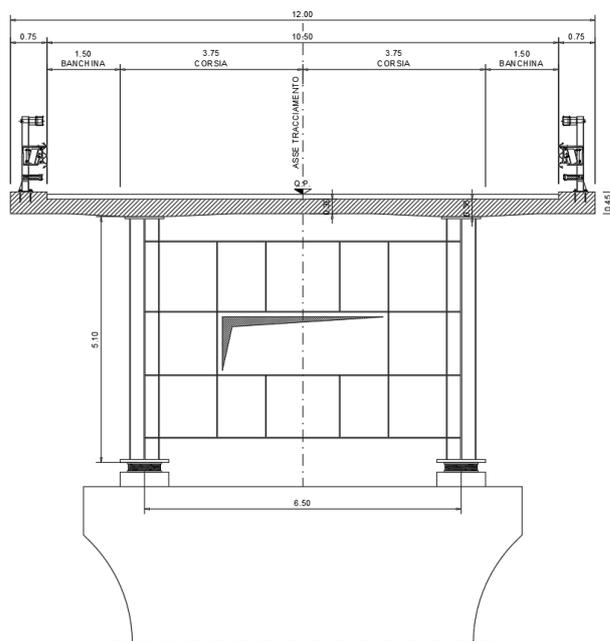
Viadotto Vallone Cerro

PROGETTAZIONE ATI:

SEZIONE TRASVERSALE CORRENTE

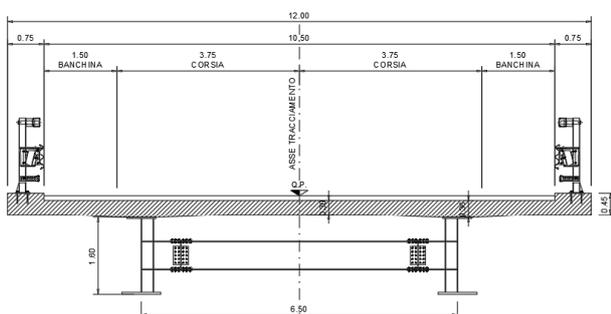


SEZIONE TRASVERSALE SU PILA

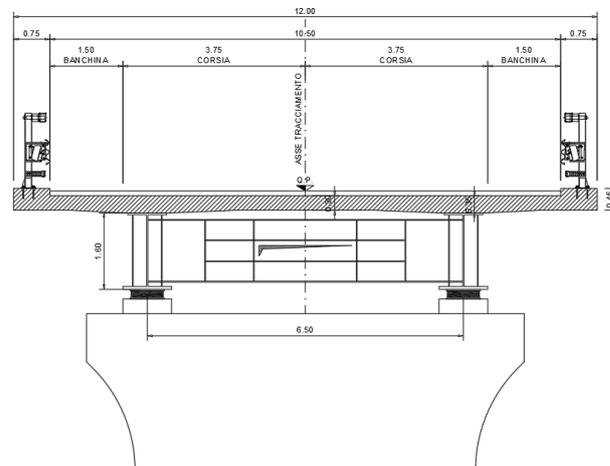


Viadotto Castagno

SEZIONE TRASVERSALE CORRENTE



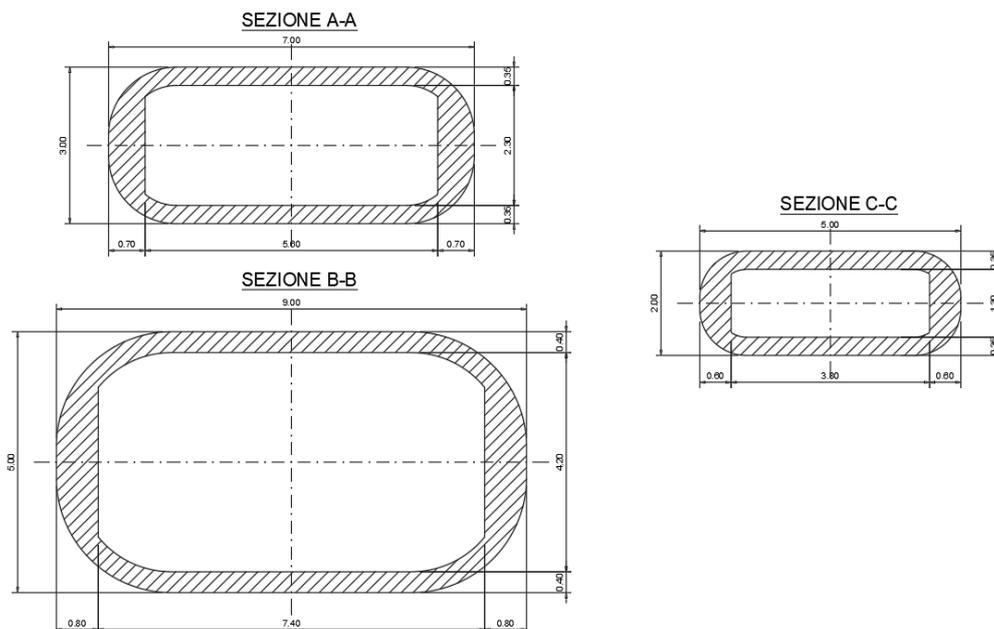
SEZIONE TRASVERSALE SU PILA



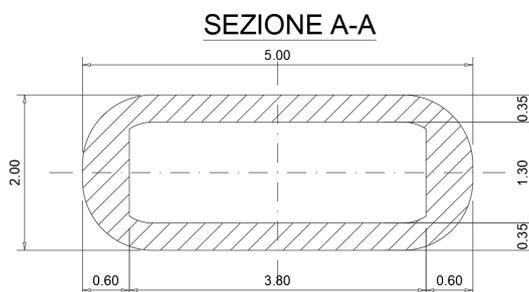
Viadotto Mezzanelle

Le sezioni del fusto pila hanno forma rettangolare cava monoconnessa con smussi ai 4 angoli. Per i viadotti Tricarico e Castagno le dimensioni in pianta e gli spessori delle pareti sono variabili e si riducono in altezza. Per gli altri viadotti, caratterizzati da altezze di pila più modeste, le dimensioni della sezione e gli spessori delle pareti rimangono costanti su tutta l'altezza.

PROGETTAZIONE ATI:



Sezioni pile Viadotti Tricarico e Castagno



Sezioni pile Viadotti Vallone Cerro e Mezzanelle

PROGETTAZIONE ATI:

8.3. CARATTERISTICHE DELLA CANTIERIZZAZIONE

8.3.1. LE AREE DI CANTIERE

L'ubicazione dei siti di cantiere è stata condotta a seguito di un'analisi del territorio coinvolto dalla realizzazione dell'intervento, con il fine di individuare quelle aree che risultassero funzionali alle diverse fasi lavorative ma, al contempo, compatibili ad accogliere gli impianti anche da un punto di vista ambientale e di uso del suolo.

Nel corso di tale analisi sono stati pertanto contemplati sia parametri di ordine tecnico-funzionale, che parametri ambientali.

Le caratteristiche tipologiche delle opere di progetto richiedono la realizzazione dei cantieri in stretta vicinanza al tracciato stradale, in maniera tale da sfruttare al massimo la viabilità di cantiere e le piste previste lungo il tracciato di progetto, minimizzando, al contempo, i trasferimenti di mezzi d'opera sulla viabilità ordinaria esistente.

Nell'ambito del presente progetto, per l'individuazione delle aree da adibire al Cantiere Base ed ai Cantieri Operativi, in linea generale, si è tenuto conto dei seguenti requisiti:

- ambiti sufficientemente estesi, in maniera tale da consentire l'espletamento delle attività previste;
- posizione limitrofa all'area dei lavori al fine di consentire il facile raggiungimento dei siti di lavorazione, limitando pertanto il disturbo determinato dalla movimentazione di mezzi;
- agevole accesso viario e preesistenza di strade minori per gli accessi, allo scopo di evitare il più possibile la realizzazione di nuova viabilità di servizio;
- lontananza da ricettori sensibili (scuole, ospedali, case di cura, ecc.) e da zone residenziali significative;
- esclusione di aree di rilevante interesse ambientale e massima riduzione dell'induzione al contorno di potenziali interferenze ambientali;
- vincoli e prescrizioni limitative all'uso del territorio;
- caratteristiche morfologiche, allo scopo di evitare, per quanto possibile, pendii o luoghi eccessivamente acclivi, in cui si dovessero rendere necessari consistenti lavori di sbancamento o riporto.

In generale sono state selezionate aree agricole a seminativo, caratterizzate da pendenza contenuta, poste in prossimità della viabilità esistente.

Si prevede l'approntamento di due cantieri con la tipologia di "campo base", uno a servizio del tratto a Sud della galleria naturale "Valico di Pazzano" ed uno a servizio del tratto a Nord della stessa.

In corrispondenza delle opere d'arte maggiori da realizzare ed a supporto della realizzazione delle opere d'arte minori presenti lungo il tracciato sono stati previsti ulteriori 11 cantieri operativi, di cui 4 posti a sud della galleria naturale "Valico di Pazzano" e 7 posti a nord.

Per la caratterizzazione dei siti prescelti per l'installazione dei cantieri si rimanda agli elaborati specifici allegati al Progetto di Fattibilità ("Schede dei cantieri" – el. T00CA00CANSC01-11).

8.3.1.1. I Cantieri Base

Cantiere base 1

Il cantiere base 1 (in arancione in figura), di estensione pari a 21.900 mq, è posto in località Cotimazzi.

PROGETTAZIONE ATI:

La zona è attualmente occupata da aree agricole sub-pianeggianti.

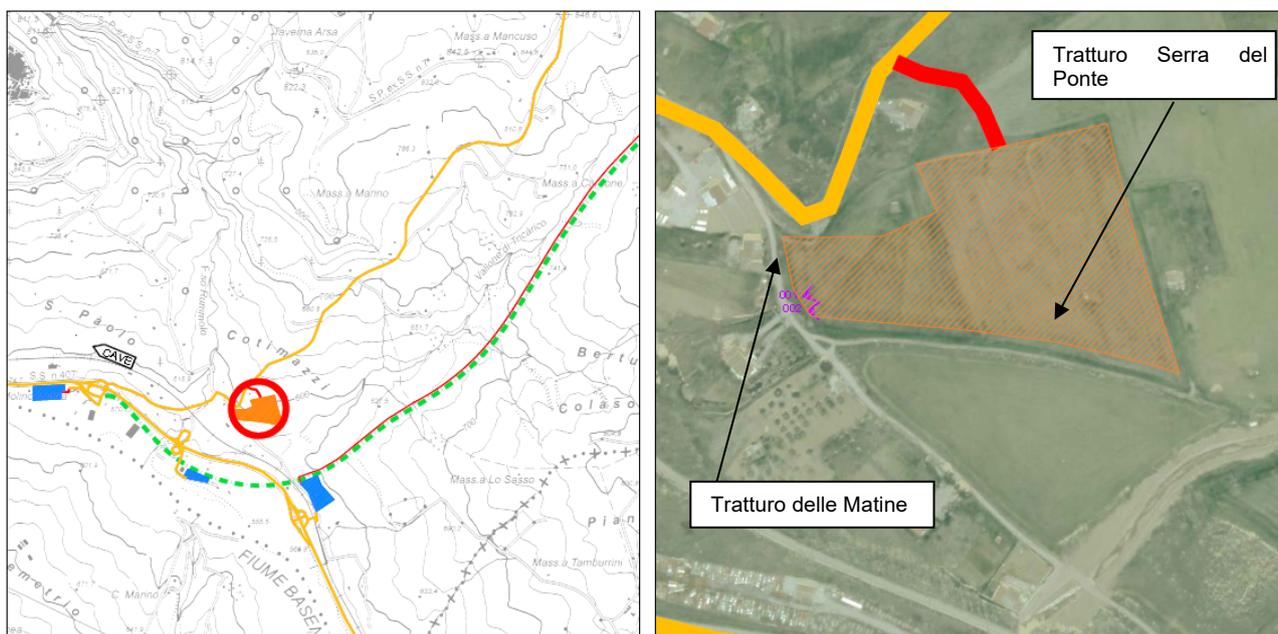


Figura 8.9 Ubicazione cantiere base 1.

L'accesso al cantiere avviene grazie alla realizzazione di una pista di lunghezza pari a circa 90 m (in rosso in figura) di collegamento all'esistente viabilità comunale, circa 700 m ad Est dello svincolo "Vaglio Zona industriale" lungo la SS407 "Basentana". Per l'accesso all'area si è evitato di utilizzare le viabilità sterrate esistenti in quanto antichi tratturi vincolati.

L'area è parzialmente interessata da vincoli ("Fiumi, torrenti e corsi d'acqua" – D.Lgs. 41/2004 art.142 lett.c) legati alla presenza di due corsi d'acqua (Fosso Rummolo e Vallone Tricarico), i quali scorrono a quote decisamente inferiori (almeno 10 m) rispetto al cantiere, il che permette di escludere rischi di allagamenti.

Il cantiere base costituisce il recapito ufficiale ove è conservata tutta la documentazione prescritta, e resta in funzione per tutta la durata dei lavori fino al termine ed al definitivo smantellamento. L'area è recintata lungo l'intero perimetro e servita da un accesso carraio e pedonale sulla viabilità esistente e da un accesso sulla viabilità interna al cantiere.

All'interno sono installati tutti i baraccamenti (uffici, spogliatoi, mense, ricoveri, servizi igienici, ecc.), il magazzino, l'officina, il deposito carburanti con il serbatoio interrato e quello delle bombole ossigeno ed acetilene, il container del gruppo elettrogeno ed altri accessori impiantistici.

E' prevista, inoltre, l'installazione di un impianto di betonaggio.

In generale, oltre alla recinzione principale e relativi ingressi controllati, si prevedono aree adibite alla viabilità dei mezzi ed al parcheggio, le aree per la raccolta differenziata dei rifiuti, cabina elettrica, serbatoio per il G.P.L. Il cantiere base sarà dotato di impianto proprio per il trattamento delle proprie acque reflue nere. È inoltre prevista la realizzazione di reti di raccolta delle acque meteoriche e di scolo per i piazzali e la viabilità interna. Per l'approvvigionamento idrico di acqua potabile il campo base sarà allacciato all'acquedotto esistente.

Gli edifici saranno dotati di impianto antincendio consistente in estintori a polvere e da manichette complete di lancia alloggiata in cassette metalliche con vetro a rompere.

Il cantiere è dotato anche di aree per la pesa e per il lavaggio delle ruote dei mezzi, prima di accedere alla viabilità esistente.

Sono presenti, infine, aree destinate allo stoccaggio dei materiali di costruzione, nonché un magazzino.

PROGETTAZIONE ATI:

Cantiere base 2

Il cantiere base 2, di estensione pari a 24.000 mq, è posto in località Piana S.Pietro, in adiacenza alla S.C. 3 Ponti – Pozzillo, in prossimità della pk 12+000 di progetto.

La zona è attualmente occupata da aree agricole sub-pianeggianti. Non sono presenti vincoli.

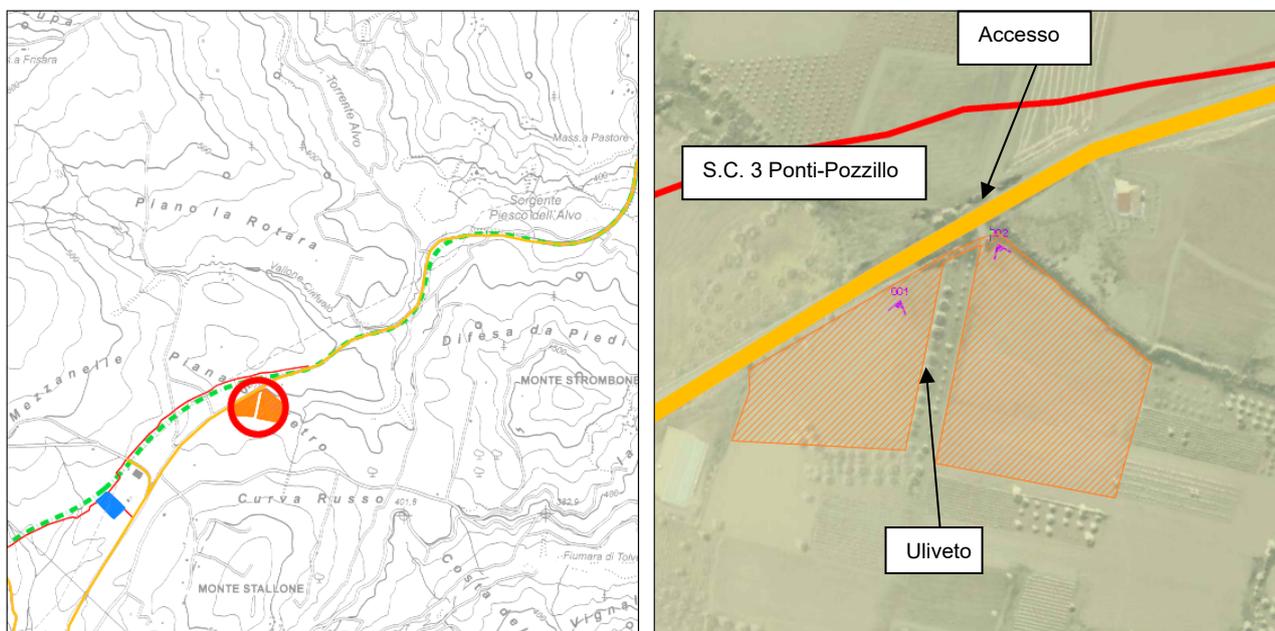


Figura 8.10 Ubicazione cantiere base 2.

Il cantiere è suddiviso in due zone per evitare l'espianto di alcuni ulivi presenti nell'area, i quali saranno opportunamente protetti durante la fase di cantiere

Il cantiere resterà in funzione per tutta la durata dei lavori fino al termine ed al definitivo smantellamento. L'area è recintata lungo l'intero perimetro e servita da un accesso carraio sulla S.C. "3 Ponti – Pozzillo".

Nella zona Ovest del cantiere sono installati tutti i baraccamenti (uffici, spogliatoi, mense, ricoveri, servizi igienici, ecc.), ed i parcheggi.

Nella zona Est è prevista l'installazione del magazzino, l'officina, il deposito carburanti con il serbatoio interrato e quello delle bombole ossigeno ed acetilene, il container del gruppo elettrogeno ed altri accessori impiantistici, un impianto di betonaggio, zone di stoccaggio dei materiali di scavo e di costruzione.

Il cantiere base sarà dotato di impianto proprio per il trattamento delle proprie acque reflue nere. È inoltre prevista la realizzazione di reti di raccolta delle acque meteoriche e di scolo per i piazzali e la viabilità interna. Per l'approvvigionamento idrico di acqua potabile il campo base sarà allacciato all'acquedotto esistente.

Gli edifici saranno dotati di impianto antincendio consistente in estintori a polvere e da manichette complete di lancia alloggiata in cassette metalliche con vetro a rompere.

Il cantiere è dotato anche di aree per la pesa e per il lavaggio delle ruote dei mezzi, prima di accedere alla viabilità esistente.

8.3.1.2. I Cantieri operativi

I cantieri operativi previsti lungo il tracciato sono:

- il cantiere operativo 1 per la realizzazione dello Svincolo di Zona Industriale;

PROGETTAZIONE ATI:

- i cantieri operativi 2 (pk 0+560) e 3 (pk 1+150) per la realizzazione del Viadotto "Vallone Tricarico";
- i cantieri operativi 4 (pk 4+060) e 5 (pk 7+000) per la la galleria naturale "Valico di Pazzano";
- il cantiere operativo 6 (pk 7+750) per il Viadotto "Vallone Cerro";
- i cantieri operativi 7 (pk 8+970) e 8 (pk 10+200) per la realizzazione dei Viadotto "Castagno" e "Mezzanelle";
- il cantiere operativo 9 (pk 11+050) per la realizzazione dello svincolo di Tolve;
- il cantiere operativo 10 (pk 14+750) a servizio degli interventi di adeguamento dello svincolo SP35.
- il cantiere operativo 11 (pk 15+700) a servizio degli interventi di adeguamento del tratto terminale dell'intervento.

Le principali tipologie di lavorazioni previste nell'ambito del cantiere operativo sono:

- movimenti materia
- realizzazione pali di fondazione;
- realizzazione plinti di fondazione e pile in c.a.;
- realizzazione impalcati in struttura mista acciaio-clc;
- demolizioni di preesistenze (cavalcavia, sottovia, ecc);
- realizzazione palificate di imbocco;
- realizzazione galleria e relativi impianti;
- realizzazione galleria artificiale;
- realizzazione opere minori (tombini scatolari, paratie di pali, muri di sottoscarpa in c.a., sottopasso)
- posa pavimentazione e barriere di sicurezza;
- sistemazioni idrauliche

Per il tratto di adeguamento in sede, facente capo al cantiere operativo n. 11, le lavorazioni prevedono:

- adeguamento della piattaforma stradale esistente a quella prevista dal D.M.05.11.2001 per la cat.C1 – Strade extraurbane secondarie;
- demolizione completa del pacchetto di pavimentazione e suo rifacimento con adeguamento delle pendenze trasversali;
- installazione di barriere di sicurezza rispondenti alla nuova normativa;
- ampliamento dell'arginello esistente ad una dimensione minima pari a 1.50 m per garantire il corretto funzionamento delle barriere di sicurezza;
- geometrizzazione del tracciato con inserimento delle curve a raggio variabile;
- incremento della velocità di progetto lungo il tracciato ($V_{p,max}=90$ km/h);
- inserimento degli allargamenti di visibilità necessari a garantire la distanza di visibilità per l'arresto;
- inserimento delle piazzole di sosta secondo i dettami e le dimensioni previste dal testo di riferimento normativo;
- eliminazione di tutti gli accessi ai fondi agricoli attualmente presenti lungo il tracciato;
- sostituzione delle attuali opere di attraversamento idraulico, quasi interamente costituite da tombini circolari di diametro interno compreso tra 1000 e 1500 mm, con tombini scatolari di dimensioni idonee;
- rifacimento della rete di fossi di guardia

Nel tratto compreso fra la pk 13+663 alla pk 14+603 in cui gli unici interventi di progetto previsti sono il rifacimento della pavimentazione stradale e della segnaletica mantenendo inalterata, quindi, le attuali geometrie della sede stradale. In suddetto tratto sono presenti il Viadotto di

PROGETTAZIONE ATI:

attraversamento del Torrente Alvo (di lunghezza complessiva pari a 800 m, costituito da 16 campate da 50 m ed impalcato a struttura mista acciaio-clc) e la galleria artificiale dello svincolo sulla S.P.35, realizzata con paratie di pali di diametro 1200 m e soletta con travi prefabbricate in c.a.p..

8.3.2. LA VIABILITÀ DI CANTIERE

Durante le lavorazioni, le viabilità utilizzate per l'accesso alle aree di cantiere saranno, procedendo da Sud verso Nord:

- S.C. di collegamento "Vaglio Zona Industriale – S.P. ex S.S.7", ubicata nel Comune di Vaglio Basilicata;
- S.P. ex S.S. 7, nel Comune di Vaglio Basilicata;
- S.C. "Pazzano – Tre ponti", nel Comune di Tolve;
- S.C. "Tre ponti-Pozzillo", nel Comune di Tolve;
- S.C. "Tolve – Acerenza", nel Comune di Tolve;
- S.P. 123, fino allo svincolo sulla S.S. 96 bis, nei comuni di Tolve ed Oppido Lucano

Tali viabilità non interessano centri abitati.

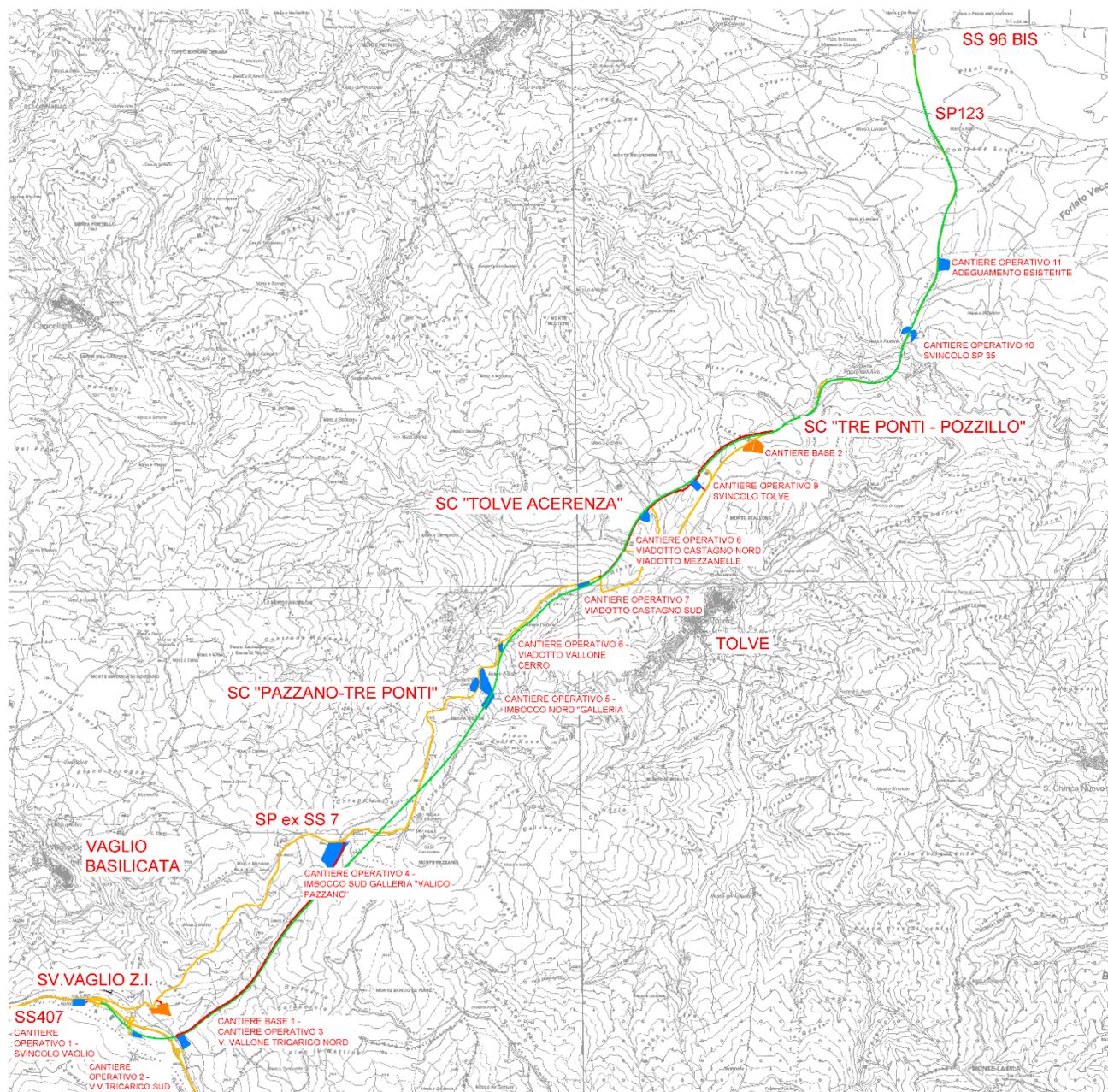


Figura 8.11 : Viabilità di cantiere

Sarà predisposto, ove necessario, il lavaggio quotidiano dei tratti di viabilità ordinaria contigui all'ingresso/uscita dei cantieri in modo da ridurre l'accumulo di detriti sulla strada pubblica e la formazione di fanghiglia.

Per il trasporto dei materiali è previsto l'utilizzo di autocarri con sistema di copertura dei cassoni con teloni allo scopo di evitare l'emissione di polveri in atmosfera.

Una porzione della S.C. "Tre ponti-Pozzillo" e la S.P.123 costituiscono parte dell'itinerario in progetto e, pertanto, durante le lavorazioni saranno soggette a limitazioni di traffico con restringimento della carreggiata. Sarà garantito, comunque, l'esercizio della viabilità nei due sensi di marcia.

PROGETTAZIONE ATI:

Per garantire la continuità della S.C. "Tolve – Acerenza" il progetto prevede la realizzazione di un cavalcavia. Durante le fasi esecutive sarà realizzata una deviazione temporanea della viabilità per garantirne l'esercizio.

L'esecuzione dei lavori di realizzazione delle opere infrastrutturali in progetto non può prescindere da una serie di lavorazioni da realizzare al piede e/o a fianco delle opere d'arte per le quali si rende assolutamente necessario, come descritto nei precedenti paragrafi, predisporre una pista di cantiere che, con la massima continuità possibile, segua l'intero tracciato in oggetto.

Per quanto riguarda le dimensioni tipologiche della pista di cantiere, queste dovranno consentire lo svolgimento delle varie fasi di lavoro ed il transito dei mezzi impegnati; tenuto conto di ciò è stata comunque ipotizzata un'ampiezza minima, onde recare il minore impatto possibile, definita nell'ordine dei 4,00 m.

In questa fase verranno realizzate anche tutte quelle opere provvisorie, come tombini, guadi o quanto altro necessario per garantire la continuità della pista.

In corrispondenza delle aree con presenze arboree si provvederà alle operazioni di taglio delle piante ed alla rimozione delle ceppaie lungo l'area di passaggio adibita alla costruzione dell'opera.

8.3.3. ORGANIZZAZIONE DELLE FASI COSTRUTTIVE E TEMPI

Le attività di realizzazione dell'infrastruttura in progetto si svilupperanno in maniera quasi indipendente in quattro macroambiti:

- Tratto all'aperto tra pk 0+000 e pk 4+059, comprensivo dello svincolo di "Vaglio – Zona Industriale";
- Galleria naturale "Valico di Pazzano", comprensivo delle opere di imbocco (pk 4+059 – 7+004);
- Tratto all'aperto tra pk 7+004 e pk 12+140, comprensivo dello svincolo di "Tolve";
- Tratto all'aperto tra pk 12+140 e 18+480, di adeguamento di viabilità esistente, comprensivo dell'adeguamento dello svincolo SP35.

La durata complessiva dei lavori è pari a 1940 gg naturali e consecutivi ed è condizionata principalmente dai tempi di esecuzione della galleria "Valico di Pazzano", di lunghezza pari a 2945 m.

8.4. BILANCIO TERRE

L'ipotesi progettuale per la gestione dei materiali da scavo è il riutilizzo all'interno dello stesso sito di produzione, come previsto dall'art. 185, comma 1, lettera c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e dal D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120.

I volumi di scavo sono stati definiti a partire dal computo metrico, ed è stato considerato l'incremento volumetrico dovuto alle lavorazioni di cantiere, distinguendo i volumi geometrici da quelli smossi. I volumi di scavo disponibili ammontano a circa **1.300.000 mc**.

Il materiale scavato è suddiviso in funzione del possibile riutilizzo, secondo il seguente schema:

- (1) Riutilizzo per la formazione dei rilevati, previa stabilizzazione con leganti;
- (2) Riutilizzo tal quale per la formazione dei rilevati, eventualmente previa frantumazione e/o vagliatura;
- (3) Riutilizzo per riempimenti e ritombamenti;
- (4) Terreno vegetale
- (5) Non idoneo, da smaltire

In sintesi il materiale proveniente dagli scavi sarà riutilizzato in cantiere per un volume complessivo di **430.460 mc**, costituito da 73.210 mc riutilizzabile tal quale (previa vagliatura e/o frantumazione) e da 357.250 mc trattato con stabilizzanti (calce e/o cemento).

Il materiale proveniente dagli scavi è impiegato per ritombamenti e riempimenti per un volume pari a circa 32.500 mc, mentre il terreno vegetale proveniente dalle operazioni di scotico e per un'aliquota pari al 50% dallo scavo di bonifica è reimpiegato in sito per il rinverdimento delle scarpate per un volume complessivo di circa 52.500 mc.

Il volume complessivo di materiali in esubero da smaltire presso impianti di recupero e/o siti di smaltimento definitivo è pari a circa **793.000 mc**. Tutte le terre e rocce da scavo provenienti dalle attività di scavo nell'ambito dei lavori in oggetto e non destinate al riutilizzo saranno gestite come rifiuti. Il materiale verrà conferito in idonei impianti di trattamento o recupero, o smaltito a discarica.

Dallo studio effettuato si evidenzia la necessità di fornire materiale da cava per la formazione dei rilevati per un volume di circa **225.000 mc**.

9. STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI E MISURE DI PREVENZIONE, MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE E MONITORAGGI

9.1. PREMESSA

La moderna disciplina dell'impatto ambientale/paesaggistico richiede che i progetti vengano redatti in coerenza con un principio di prevenzione dell'impatto più che di mitigazione o compensazione. Uno degli strumenti principali per ottenere ciò è costituito dalla ricerca di soluzioni progettuali in grado di determinare i minori problemi di compatibilità ambientale e paesaggistica.

Nel presente progetto si ritiene di aver osservato tale principio in primo luogo attraverso l'analisi multicriteriale delle alternative progettuali, che ha indicato come alternativa preferenziale quella che ha mostrato il minor potenziale di impatto ambientale/paesaggistico, a dispetto di valutazioni meno favorevoli sotto il profilo della complessità e della funzionalità trasportistica del progetto.

In tal senso la prima fase di selezione della soluzione progettuale "preferenziale" illustrata al cap. 6, costituisce di per sé anche la prima azione "preventiva" volta alla salvaguardia del paesaggio e del territorio. Tale azione si sostanzia principalmente, nel caso in esame, nella scelta di salvaguardare le aree afferenti al Vallone Serra del Ponte, i lembi boschivi posti a ovest del sito SIC/ZPS– Bosco Cupolicchio, la vallata della Fiumarella del Bosco e i coni visuali/panoramici più significativi della Città di Tolve, preferendo ripercorrere una porzione di territorio più antropizzata e già attualmente interessata dalla rete stradale esistente.

La preselezione del corridoio ritenuto di "minore impatto", tuttavia, non consente ovviamente di eliminare tutti gli impatti prodotti da un'opera di questo tipo su un territorio di elevata complessità morfologica come quello in esame. L'analisi effettuata nell'ambito del SIA ha infatti evidenziato che permangono, per la soluzione "preferenziale", impatti residui anche significativi di tipo paesaggistico/percettivo in larga parte mitigabili attraverso azioni differenti, alcune riguardanti gli elementi costitutivi del progetto (è il caso, ad esempio, del progetto architettonico e strutturale dei viadotti, dei rivestimenti in pietra dei muri, ecc.), altre consistenti nell'introduzione di elementi "a corredo" del progetto, quali opportune opere a verde di schermatura, arredo o rinaturalizzazione.

Di seguito si procede con la descrizione sintetica degli impatti e degli elementi di mitigazione/compensazione previsti, rimandando anche agli elaborati del SIA per gli opportuni approfondimenti.

9.2. ARIA E CLIMA

9.2.1. ANALISI DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE E DI ESERCIZIO

In fase di cantiere l'emissione di sostanze inquinanti è dovuta ai gas di scarico degli automezzi e alle polveri generate dalle operazioni di scavo e dal passaggio dei mezzi.

In fase di cantiere le emissioni in atmosfera sono le seguenti:

- Polveri generate dalle attività di cantiere (principalmente movimentazioni di terra e calcestruzzo, scavi e riporti),
- Polveri generate dalla dispersione aerea causata dal vento su aree di stoccaggio materiali inerti
- Polveri generate dalla circolazione dei mezzi sulla viabilità non asfaltata
- Prodotti di combustione (NO_x, SO₂, Polveri, CO, Incombusti) dei motori dei mezzi impegnati nel cantiere quali autocarri, escavatori, furgoni.

L'impatto prodotto ha una limitata estensione sia dal punto di vista spaziale, sia temporale. Infatti, l'area soggetta all'aumento della concentrazione di polveri in atmosfera è circoscritta a quella di cantiere e al suo immediato intorno.

PROGETTAZIONE ATI:

In fase di esercizio, gli inquinanti considerati nell'ambito del presente studio sono riassunti nella seguente tabella:

Inquinante	
Monossido di carbonio	CO
Ossidi totali di azoto	NO _x
Biossido di azoto	NO ₂
Ozono	O ₃
Particolato fine	PM _{2,5}
Biossido di zolfo	SO ₂
Benzene	C ₆ H ₆

Per ciascuno di tali inquinanti è stata effettuata una simulazione relativa alla loro dispersione:

- Stato attuale;
- Opzione zero;
- Post-operam.

Al fine di ottenere le mappe di concentrazione rappresentative dei diversi inquinanti e delle diverse condizioni considerate, sono stati inseriti nel modello una serie di dati di input, rappresentati da:

- dati di traffico;
- caratteristiche dell'inquinante;
- dati meteo ed anemometrici.

I dati sono stati poi elaborati per fasce orarie, inserendo i diversi valori ora per ora.

Per quanto riguarda i dati anemometrici, è stato utilizzato come anno di riferimento il 2018. I dati relativi alla velocità e alla direzione del vento, raggruppati per fasce orarie pari a 1h, sono stati forniti dall'Arpa Basilicata e si riferiscono alla stazione di Oppido Lucano, ritenuta significativa dell'intero tratto in progetto, data la sua vicinanza all'area in esame.

Considerato il valore di partenza della qualità dell'aria, desunto dal Progetto di zonizzazione e classificazione del territorio della regione Basilicata, si può concludere che l'esecuzione delle opere in progetto non comporta superamenti dei limiti imposti dalla normativa vigente, per tutte le condizioni e tutti gli inquinanti considerati.

9.2.2. MISURE DI PREVENZIONE, MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE DEGLI IMPATTI

In fase di cantiere verrà privilegiato l'utilizzo della viabilità interna al cantiere, utilizzando principalmente gli accessi dalle strade statali e minimizzando l'utilizzo delle strade poderali. In tal modo verrà minimizzato l'impatto in termini di inquinamento atmosferico sul contesto agricolo – rurale limitrofo.

Nel seguito vengono dettagliate le modalità di ulteriore mitigazione dell'impatto generato dal cantiere.

Il controllo della produzione di polveri all'interno delle aree di cantiere potrà essere ottenuto mediante l'adozione degli accorgimenti di seguito indicati:

- programmazione di sistematiche operazioni di bagnatura delle viabilità percorse dai mezzi d'opera, delle superfici durante le operazioni di scarifica, scavo e demolizione adottando sistemi del tipo a "nebulizzazione" (fissi o mobili)
- predisposizione di barriere antipolvere di tipo mobile quali teli di protezione applicati alle delimitazioni di cantiere e/o schermature fisse (pannelli) sigillate a terra e nei punti di

giunzione per tutto il loro sviluppo, in corrispondenza dei ricettori più esposti agli inquinanti atmosferici quali cascine ed Istituto Tecnico;

- recinzione delle aree di cantiere con tipologici aventi funzione di abbattimento delle polveri e schermatura visiva, di opportuna altezza, definita in base ai ricettori presenti intorno all'area interessata, in grado di limitare all'interno del cantiere le aree di sedimentazione delle polveri e di trattenere, almeno parzialmente, le polveri aerodisperse;
- copertura con teli impermeabili del materiale depositato e dei carichi che possono essere dispersi nella fase di trasporto dei materiali;
- formazione delle piste di cantiere mediante aggregati di dimensioni compresa tra i 76mm e 152mm consolidate mediante additivi naturali o chimici non inquinanti (clorito di calcio e magnesio);
- formazione specifica a maestranze e autisti affinché questi provvedano sempre a spegnere i mezzi di cantiere non appena conclusa la lavorazione di competenza o in occasione di soste di media durata.

Al fine di contenere gli impatti sui tratti di viabilità extraurbana impegnati dai transiti dei mezzi pesanti demandati al trasporto dei materiali, saranno attuate le seguenti precauzioni:

- pulizia ad umido degli pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere, mediante l'installazione di impianti di lavaggio dei mezzi di cantiere in corrispondenza delle uscite dalle aree di intervento contermini al centro urbano per limitare la dispersione di polveri e di residui di materiali imbrattanti;
- utilizzo di mezzi di trasporto per la movimentazione dei terreni di scavo e per la consegna in cantiere degli inerti dotati di cassone telonato (copertura a completa chiusura del vano di carico);
- limitazione della velocità dei veicoli in uscita dal cantiere mediante apposizione di specifica segnaletica ben visibile.

Per minimizzare i problemi relativi alle emissioni di gas e particolato si ricorrerà a:

- utilizzo di mezzi di cantiere che rispondano ai limiti di emissione previsti dalle normative vigenti, ossia dotati di sistemi di abbattimento del particolato di cui occorrerà prevedere idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza anche attraverso misure dell'opacità dei fumi;
- uso di attrezzature di cantiere, quali generatori, prevalentemente con motori elettrici alimentati dalla rete esistente;

Al fine della minimizzazione preventiva delle emissioni inquinanti dei mezzi d'opera si utilizzeranno macchine ed attrezzature omologate in conformità alle più recenti direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali (utilizzo di mezzi d'opera di recente concezione ed appartenenti ai gruppi Euro 3, 4 e 5 per in quanto riguarda la qualità degli scarichi immessi in atmosfera).

Dalle simulazioni effettuate e riportate nella Relazione "*Analisi degli impatti*" si evince come gli impatti provocati dalla costruzione e dall'entrata in esercizio della nuova tratta infrastrutturale in progetto, non siano significative in termini di peggioramento della qualità dell'aria.

Pertanto, si ritiene di non dover prevedere delle misure di prevenzione, mitigazione o compensazione degli impatti in fase di esercizio in merito alla componente aria e clima.

9.2.3. MONITORAGGI

La campagna di monitoraggio relativa alla componente atmosfera ha lo scopo di valutare i livelli di concentrazione degli inquinanti previsti nella normativa nazionale e di altri ritenuti significativi, ovvero polveri fini (PM₁₀, PM_{2,5}), oltre ai principali inquinanti gassosi da traffico (NO_x con particolare riferimento a NO₂), al fine di individuare l'esistenza di eventuali stati di attenzione ed indirizzare gli interventi di mitigazione necessari a riportare i valori entro opportune soglie definite dallo strumento legislativo o da altri livelli di riferimento.

Preliminarmente al rilievo dei parametri caratteristici, bisogna definire lo stato meteorologico provvedendo a rilevare:

- Temperatura;
- Umidità relativa;
- Direzione e velocità del vento;
- Pressione barometrica;
- Radiazione solare;
- Precipitazione.

I punti di misura individuati sono riportati nelle tavole. T00IA50AMBCT11, T00IA50AMBCT12 T00IA50AMBCT13 (Planimetria con ubicazione punti di misura), e corrispondono a ricettori posti nelle immediate vicinanze delle aree di cantieri base e operativi.

La seguente tabella riepiloga le frequenze dei monitoraggi delle diverse campagne:

Punto di misura	A.O.	C.O.	P.O.
MATM-1	2 (durata mensile)	Trimestrale (durata 14 giorni)	Trimestrale (durata 14 giorni)
MATM-2	2 (durata mensile)	Trimestrale (durata 14 giorni)	Trimestrale (durata 14 giorni)
MATM-3	2 (durata mensile)	Trimestrale (durata 14 giorni)	Trimestrale (durata 14 giorni)
MATM-4	2 (durata mensile)	Trimestrale (durata 14 giorni)	Trimestrale (durata 14 giorni)

9.3. AMBIENTE IDRICO

9.3.1. ANALISI DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE E DI ESERCIZIO

Le principali azioni di progetto che potrebbero influire negativamente sulla componente ambiente idrico superficiale sono:

- lavorazioni connesse alla realizzazione dell'opera in progetto in alveo (opere di sistemazione);
- lavorazioni connesse alla realizzazione dell'opera in progetto in prossimità di corpi idrici;
- gestione delle acque drenate dalle gallerie;
- gestione degli scarichi delle acque di lavorazione;
- gestione delle acque meteoriche in aree di cantiere;
- prelievo di acque superficiali per usi di cantiere;
- deviazione temporanea o permanente di corsi d'acqua;
- taglio della vegetazione;
- occupazione e rimozione di suolo;

PROGETTAZIONE ATI:

- eventi accidentali principalmente dovuti a rotture e/o incidenti con conseguente dispersione di sostanze inquinanti e/o pericolose.

Per quanto riguarda la fase di esercizio dell'opera, si prende in considerazione lo stato della componente così come definito nello Scenario di base dello studio, focalizzando l'attenzione sugli ambiti di sensibilità ambientale evidenziati.

Relativamente alla fase progettuale attuale ad al grado di approfondimento degli elaborati di progetto prodotti, vengono pertanto individuati i seguenti aspetti:

- pressioni previste;
- impatti indotti;

Le principali azioni di progetto che potrebbero influire negativamente sulla componente ambiente idrico superficiale sono:

- gestione delle acque drenate dalla galleria;
- gestione delle acque meteoriche di piattaforma e di piazzali;
- gestione delle acque di versante;
- eventi accidentali principalmente dovuti a rotture e/o incidenti con conseguente dispersione di sostanze inquinanti e/o pericolose.

I potenziali effetti negativi derivanti dalle pressioni indotte dall'opera in progetto potrebbero dunque riguardare:

- interferenze permanenti in alveo di elementi ingombranti di progetto;
- inquinamento di corpi idrici superficiali per dilavamento meteorico della piattaforma stradale;
- inquinamento dei corpi idrici provocati da sversamenti incidentali di sostanze inquinanti e/o pericolose.
- Depauperamento delle acque di sorgente/falda drenate dalla galleria

Nella valutazione dell'impatto nei confronti dell'aspetto quantitativo dei corsi d'acqua superficiali, si effettua una distinzione tra le tratte in sotterraneo e quelle all'aperto.

Nel caso dei tratti in sotterraneo, si identificano i corpi idrici superficiali che, in proiezione, intersecano il tracciato e che possono subire alterazioni del regime idraulico in conseguenza di modificazioni dei sistemi di circolazione sotterranea. Nel caso in esame non risultano corpi idrici superficiali interferenti col tracciato in progetto.

Nel caso delle tratte all'aperto viene valutata l'alterazione della portata naturale in conseguenza dello scarico di acque di drenaggio di galleria.

Nel caso in esame, in considerazione delle caratteristiche di bassa permeabilità dei materiali interessati dalla galleria "Valico di Pazzano", le acque di drenaggio di galleria risultano di entità trascurabile.

Per quanto riguarda il grado di interferenza con la qualità delle acque superficiali e sotterranee, è necessario sottolineare che:

- gli acquiferi interessati dal tracciato sono caratterizzati in larga parte da bassa vulnerabilità essendo contraddistinti da permeabilità bassa o medio-bassa;
- il tracciato attraversa corsi d'acqua minori, a carattere spiccatamente torrentizio, in gran parte semplici incisioni all'interno di aree agricole;

Fa eccezione il Torrente Castagno, caratterizzato da portate maggiormente consistenti e da un materasso alluvionale di larghezza pari a circa 30 m, ad alta vulnerabilità.

PROGETTAZIONE ATI:

9.3.2. MISURE DI PREVENZIONE, MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE DEGLI IMPATTI

L'esecuzione dei lavori comporta la generazione diretta o indiretta di acque reflue che, prima di essere immesse nel loro recapito finale, devono essere adeguatamente trattate.

Le principali origini delle acque reflue sono relative a:

- acque meteoriche di dilavamento dei piazzali del cantiere;
- lavaggio ruote dei mezzi che trasportano il materiale scavato ed il calcestruzzo;
- scarichi civili.

Acque reflue civili

Le acque reflue provenienti da servizi igienici vengono raccolti da una apposita rete fognaria costituita da tubazioni in PVC e pozzetti di confluenza/ispezione per poi convogliarle in impianti di trattamento al fine di assicurare un grado di depurazione tale da rendere le acque di scarico conformi alle norme 152/99 e s.m.i. All'interno dei cantieri base verrà garantita la fornitura idrica per i servizi igienico-sanitari e per le attività di cantiere, attraverso la realizzazione di una rete di distribuzione interna allacciata a cisterne alimentate direttamente dalla rete comunale o ricaricate con autobotte. La fornitura dovrà garantire la sostenibilità ed il rispetto dei consumi esistenti delle reti acquedottistiche interessate.

Acque meteoriche

Le acque meteoriche provenienti dalle aree esterne e che non interferiscono con l'area di cantiere, saranno raccolte lungo i limiti del cantiere mediante fossi di guardia e convogliate direttamente al recapito finale.

Per quanto riguarda lo smaltimento delle acque meteoriche dell'area di cantiere sono state previste reti distinte:

- Le acque meteoriche che ricadono nelle aree degli edifici (tetti e superfici intorno agli edifici) saranno raccolte mediante le canalette ed i collettori ed immesse direttamente nel collettore di scarico.
- Le acque meteoriche che ricadono nelle aree del piazzale di stoccaggio inerti saranno raccolte mediante collettori ed immesse in un pozzetto selezionatore da dove le acque meteoriche relative alla quantità di "prima pioggia" saranno inviate nell'Impianto Prime Piogge.
- Le acque meteoriche successive alla "prima pioggia", insieme a quelle trattate, saranno convogliate mediante un collettore allo scarico.
- Le acque meteoriche generate in seguito al dilavamento dei piazzali adibiti a manovra e/o parcheggio, stoccaggio materiali non inerti, stoccaggio rottami ferrosi, potrebbero risultare particolarmente contaminate da inquinanti quali sabbia, terriccio, oli minerali ed idrocarburi, solventi, tracce di metalli, tutte sostanze che potrebbero compromettere il complesso sistema delle acque superficiali e sotterranee che caratterizzano il contesto di intervento. In conseguenza di ciò i piazzali di lavoro saranno dotati di reti di collettamento che destineranno le acque alle vasche di prima pioggia e successivamente agli impianti di depurazione (dissabbiatori, disoleatori, impianti di decantazione, addensamento fanghi, chiarificazione e disidratazione fanghi addensati). Per evitare infiltrazioni in falda di liquidi inquinanti è prevista l'impermeabilizzazione delle aree sensibili, quali le aree di stoccaggio degli olii esausti/liquidi pericolosi. Essa verrà eseguita secondo le prescrizioni dell'all.C al D.M. 392/96 "Caratteristiche dei depositi di stoccaggio", il quale disciplina le caratteristiche generali e le potenzialità dei depositi, la tipologia dei serbatoi, dell'impianto di movimentazione, delle aree di travaso, dei filtri olii usati e rete fognante. Si specifica come questo sia il riferimento seguito per la progettazione nonostante non sia vincolante poiché non più vigente.

Le acque raccolte verranno convogliate nell'impianto di trattamento acque di prima pioggia opportunamente predisposto.

PROGETTAZIONE ATI:

L'impianto ha la specifica funzione di:

- separare le acque di prima pioggia dalle successive acque precipitate (seconda pioggia) sul piazzale;
- trattare le acque accumulate con sistema di disoleazione a coalescenza;
- smaltirle dopo il trattamento di depurazione.

Il ciclo di trattamento si svolge attraverso fasi di decantazione, accumulo, rilancio prima pioggia, disoleazione e filtrazione a coalescenza. Le acque di prima pioggia saranno escluse dalle successive di seconda pioggia tramite la chiusura della valvola posta sulla tubazione d'ingresso acque, comandata da un galleggiante tarato a un adeguato livello.

Lo stato di calma così determinato all'interno della vasca consente di ottenere, per gravità, la separazione degli inquinanti di peso specifico differente da quello dell'acqua. È una delle operazioni più diffusamente utilizzate nel trattamento delle acque reflue per ottenere un effluente chiarificato.

Le acque accumulate defluiranno nel comparto di rilancio-sollevamento e per mezzo di un'elettropompa sommersibile verranno scaricate nel comparto di disoleazione statica. Per un ulteriore affinamento, la massa liquida chiarificata viene fatta defluire attraverso uno speciale filtro adsorbente a coalescenza, utile a rimuovere quelle tracce di sostanze oleose eventualmente presenti.

Inoltre, sulla tubazione di uscita è inserito un dispositivo di chiusura automatica a galleggiante (otturatore) che, attivato da un determinato livello di liquido leggero accumulato in superficie, chiude lo scarico impedendo la fuoriuscita dell'olio.

Al fine di ridurre il consumo di risorsa idrica, le acque trattate dovranno essere preferibilmente riutilizzate per alcune specifiche funzioni all'interno del ciclo produttivo del cantiere (ad es. bagnatura periodica e/o pulizia di pneumatici e macchinari).

Nelle lavorazioni "lungo tratta" altri accorgimenti utili per prevenire i fenomeni di inquinamento delle acque sono costituiti dalla creazione di arginature provvisorie in corrispondenza delle lavorazioni che vengono effettuate in prossimità di corsi d'acqua, al fine di limitare i rischi di sversamenti diretti di sostanze e acque contaminate, e la disponibilità di kit antisversamento per il pronto intervento in caso di necessità.

In **fase di esercizio**, il regolare deflusso delle acque superficiali dei corsi d'acqua interferiti è garantito grazie a:

- progettazione dei viadotti evitando pile all'interno delle aree interessate da piena caratterizzata da tempo di ritorno ducentennale e, a maggior ragione, all'interno dell'alveo di magra;
- realizzazione di tombini dimensionati per tempo di ritorno ducentennale, posti in corrispondenza di tutte le incisioni interferite dal tracciato in progetto;
- frequenti scarichi del sistema di raccolta delle acque di versante, evitando la concentrazione in pochi punti, in modo tale da non modificare le dimensioni dei bacini rispetto alle condizioni ante operam e le relative portate

La gestione delle acque piovane provenienti dalla pavimentazione stradale sarà gestita attraverso una rete di raccolta e canalizzazione costituita da canalette, tombini, fossi di guardia che permetteranno di gestire le acque senza determinare problemi ambientali.

Nel seguito vengono delineate le principali tipologie di opere di drenaggio in relazione alle specifiche applicazioni.

Sezione in rilevato: la soluzione adottata consiste nello scarico dei deflussi meteorici provenienti dalla piattaforma, attraverso gli embrici, in fossi di guardia rivestiti in cls collocati al piede dei rilevati.

In generale, la geometria del fosso è di tipo trapezoidale con larghezza di base ed altezza variabile tra 30 e 80 cm e sponde aventi pendenza pari a 1/1.

Gli embrici vengono sistemati lungo le scarpate ad un interasse compreso tra 10 e 20 m.

Sezione in trincea: nei tratti al piede delle trincee è prevista l'esecuzione, in fregio alla pavimentazione stradale, di cunette alla francese in cls di larghezza 1,0 m, con eventuale sottostante tubazione di collettamento. Le acque raccolte dalla cunetta saranno trasferite per mezzo di caditoie poste ad interasse pari a 25 m, protette da griglie carrabili sagomate come la stessa cunetta, alla sottostante tubazione di allontanamento in PEAD. Lungo il ciglio delle scarpate artificiali, per il drenaggio delle acque provenienti dai versanti naturali, sono previsti fossi di guardia rivestiti in cls di tipo trapezoidale.

Sezione in viadotto: nei tratti in viadotto lo scarico dei deflussi meteorici provenienti dalla piattaforma avviene attraverso caditoie grigliate in ghisa sferoidale di dimensioni esterne 30x30 cm, poste a chiusura di pozzetti e tubazioni di scarico in acciaio zincato. Tali elementi sono raccordati a collettori in acciaio zincato di diametro variabile per mezzo di innesti a sella in gomma EPDM.

Le acque così raccolte sono scaricate al piede delle pile per mezzo di pluviali in acciaio zincato.

Sezione in galleria: La galleria "Valico di Pazzano" è dotata di:

- un sistema di raccolta delle acque ipogee;
- un sistema di raccolta delle acque sull'arco rovescio;
- un sistema di raccolta delle acque di piattaforma.

Il sistema di raccolta delle acque ipogee comprende:

- impermeabilizzazione costituita da telo in PVC e telo in TNT;
- tubazioni in PEAD microfessurate di diametro 120 mm connesse al sistema di impermeabilizzazione;
- ad interasse pari a 25 m le acque così raccolte vengono recapitate a collettori in PEAD di diametro 250 mm che corrono a bordo banchina e recapitano le acque fuori dalla galleria, in corrispondenza dell'imbocco Nord

Il sistema di raccolta delle acque sull'arco rovescio è costituito da una tubazione microfessurata autoportante di diametro 200 mm.

Il sistema di raccolta delle acque di piattaforma è costituito da tubazioni correnti a bordo strada di diametro ϕ 250 mm in PEAD, dotate di pozzetti sifonati frangifiamma, installati ad interasse pari a 25 m.

Tale sistema si propone principalmente l'obiettivo di raccogliere eventuali fluidi inquinanti provenienti da sversamenti accidentali e di dare continuità al sistema di convogliamento delle acque di piattaforma verso la vasca di sversamento accidentale.

I pozzetti sifonati dovranno avere le seguenti funzioni:

- consentire la raccolta delle acque dalla piattaforma ed il relativo deflusso attraverso la condotta di drenaggio;
- consentire l'arresto del passaggio di liquidi pericolosi ed infiammabili attraverso la condotta mediante sistema a sifone;
- realizzare una barriera frangifiamma / frangifumo in caso di penetrazione di liquidi infiammabili incendiati attraverso i pozzetti.

In corrispondenza dell'imbocco Nord è prevista l'installazione di una vasca di volume pari a 50 mc, di raccolta dello sversamento accidentale.

Negli ambiti a maggiore vulnerabilità (attraversamento Torrente Castagno) è prevista l'adozione di un sistema di drenaggio della piattaforma stradale di tipo "chiuso"; i collettori corrono lungo l'intero Viadotto Torrente Castagno e trovano recapito in una vasca di prima pioggia posta in prossimità della spalla 2.

Tale sistema è caratterizzato dall'intercettazione e dal conferimento di tutte le acque di piattaforma in un opportuno presidio idraulico, disposti a monte del recapito, che assolve alla funzione di

accumulo di eventuali sversamenti accidentali ed al trattamento di sedimentazione e disoleazione delle acque di prima pioggia.

Il sistema è costituito da un manufatto in c.a. interrato ripartito in più vani attraverso i quali si realizza il processo di raccolta e trattamento delle acque di prima pioggia.

Il primo vano a pianta quadrata riceve le acque meteoriche in arrivo. Sono presenti due stramazzi impostati a quote differenti in modo che superato un certo valore di portata in ingresso (portata di progetto) si ottiene lo stramazzo direttamente verso lo scarico.

Le acque di prima pioggia proseguono attraverso una griglia in acciaio ed un setto di smorzamento verso l'ingresso nella vasca di disoleatura. La trattenuta delle sostanze flottate (oli, idrocarburi, ecc...) si realizza mediante un setto sotto battente posto nella parte terminale della vasca di disoleatura. L'acqua trattata si avvia successivamente al recapito finale mediante una seconda tubazione in uscita.

Nella suddetta vasca di disoleatura si realizza, ovviamente, oltre che la flottazione delle sostanze leggere, anche la sedimentazione delle sostanze pesanti.

Entrambi i residui andranno periodicamente rimossi dalla vasca di disoleatura mediante l'utilizzo di idonei mezzi di immagazzinamento e trasporto.

Con tale sistema nel contempo sarà possibile fare fronte ad eventuali sversamenti accidentali potenzialmente inquinanti. Questi infatti verranno temporaneamente raccolti nella stessa vasca di disoleatura con la possibilità da parte del gestore dell'impianto di prelevare in condizioni di sicurezza lo sversamento per destinarlo alla tipologia di smaltimento più idonea.

9.3.3. MONITORAGGI

9.3.3.1. Ambiente idrico superficiale

L'attività relativa al monitoraggio della componente idrica superficiale ha lo scopo di definire le caratteristiche delle acque superficiali interessate direttamente o indirettamente dagli interventi relativi al progetto in oggetto.

Le potenziali ricadute sull'ambiente idrico superficiale possono essere riassunte nei seguenti punti:

- modifica del regime idrologico;
- alterazione qualitativa delle acque;
- consumo di risorse idriche.

Da ciò scaturisce la scelta dei punti da monitorare e dei parametri di indagine.

Il monitoraggio dei corsi d'acqua superficiali prevede campionamenti periodici nei punti prescelti di un quantitativo di acqua sufficiente per il corretto svolgimento delle analisi di laboratorio sia chimico – fisiche che batteriologiche, laddove previsto. Il campionamento ambientale deve consentire la raccolta di porzioni rappresentative della matrice che si vuole sottoporre ad analisi.

Nelle tabelle sotto riportata, sono indicate le metodologie di analisi che saranno utilizzate per le determinazioni di ciascun parametro.

Parametri		Metodica Analitica	Tipologia Parametri
Parametro	Unità Misura		
Portata	m³/s	/	Parametro Idrologico
Temperatura Aria	°C		
Temperatura Acqua	°C		
Ossigeno Disciolto	mg/l		Parametri in Situ
Conducibilità	µS/cm	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	
pH	/	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	
Potenziale Redox	mV	UNI 10370:2010	

Parametri		Metodica Analitica	Tipologia Parametri
Parametro	Unità Misura		
Colore	/	Metodo interno PRO031 rev3 2003	Parametri chimico-fisici
Ammoniaca	N mg/l	UNI EN ISO 11732:2005	
Nitrati	N mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	
Nitriti	N mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	
Azoto tot	N mg/l	APAT CNR IRSA 5030 Man 29 2003+UNI EN ISO 1034-1:2009	
Fosforo tot	P mg/l	UNI EN ISO 172947-2:2005	
BOD5	O2 mg/l	ISO 5815-1:2003	
COD	O2 mg/l	ISO 15705:2002	
Durezza tot	mg/l CaCO ₃	APAT CNR IRSA 2040B Man 29 2003	
Solidi sospesi tot	mg/l	APAT CNR IRSA 2090B Man 29 2003	

Torbidità	NTU	APAT CNR IRSA 2110B Man 29 2003	Metalli Pesanti
Tensioattivi anionici e non ionici	mg/l	Metodo interno PRO 67	
Cloruri	Cl ⁻ mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	
Solfati	SO ⁴⁻ mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	
Nichel	µg/l	UNI EN ISO 17294-2:2005	
Cromo	µg/l	UNI EN ISO 17294-2:2005	
Cromo VI	µg/l	APAT CNR IRSA 3150C Man 29 2003	
Rame	µg/l	UNI EN ISO 17294-2:2005	
Zinco	µg/l	UNI EN ISO 17294-2:2005	
Piombo	µg/l	UNI EN ISO 17294-2:2005	
Cadmio	µg/l	UNI EN ISO 17294-2:2005	
Ferro	µg/l	UNI EN ISO 17294-2:2005	
Idrocarburi tot	mg/l	UNI EN ISO 9377-2:2002	
Escherichia coli	UFC/100 ml	APAT CNR IRSA 7030D Man 29 2003	Parametri Microbiologici
Streptococchi	UFC/100 ml	APAT CNR IRSA 7040C Man 29 2003	
Coliformi tot	UFC/100 ml	APAT CNR IRSA 7010C Man 29 2003	
Coliformi fecali	UFC/100 ml	APAT CNR IRSA 7020B Man 29 2003	
Daphnia	/	APAT CNR IRSA 8020 Man 29 2003	Parametri Tossicologici
Microtox	/	APAT CNR IRSA 8030 Man 29 2003	
IBE	/	APAT CNR IRSA 9010 Man 29 2003	Parametri Biologici

I punti di monitoraggio sono stati scelti anche in funzione delle caratteristiche idrologiche dei corsi d'acqua, tralasciando piccoli fossi o impluvi di testa bacino che hanno acqua solamente pochi giorni all'anno. In tal senso sarà necessario prevedere una programmazione adattabile alle condizioni meteo climatiche e, in caso di impossibilità di effettuare il rilievo nel periodo previsto dal cronoprogramma, la misura dovrà essere rinviata al primo giorno utile in cui verrà rinvenuta una quantità d'acqua significativa.

Nelle tavole T00IA50AMBCT11, T00IA50AMBCT12 T00IA50AMBCT13 (Planimetria con ubicazione punti di misura) è possibile individuare i n°6 punti previsti per il Monitoraggio Ambientale delle Acque Superficiali secondo quanto previsto dalle Norme Tecniche.

PROGETTAZIONE ATI:

La seguente tabella riepiloga le frequenze dei monitoraggi delle diverse campagne:

Punto di misura	A.O.	C.O.	P.O.
MASUP-1	2**	Trimestrale*	2**
MASUP-2	2**	Trimestrale*	2**
MASUP-3	2**	Trimestrale*	2**
MASUP-4	2**	Trimestrale*	2**
MASUP-5	2**	Trimestrale*	2**
MASUP-6	2**	Trimestrale*	2**

* Il parametro ISECI dovrà essere monitorato con frequenza semestrale;

** Il parametro IQM è da farsi una volta in AO e PO.

9.3.3.2. Ambiente idrico sotterraneo

Il monitoraggio dell'ambiente idrico sotterraneo ha lo scopo di controllare l'impatto della costruzione delle opere sul sistema idrogeologico superficiale e profondo, prevenire alterazioni di tipo qualitativo con eventuali disservizi ad utenze idriche, fornendo dati utili per la definizione degli eventuali correttivi o per attivare gli eventuali interventi di compensazione.

Le potenziali ricadute sull'ambiente idrico sotterraneo possono essere riassunte nei seguenti punti:

- modifica del regime idrogeologico;
- alterazione qualitativa delle acque;
- consumo di risorse idriche.

Le attività di monitoraggio prevedranno controlli mirati all'accertamento dello stato quali quantitativo delle risorse idriche sotterranee.

I parametri che verranno monitorati saranno indicativi di quelle che, potenzialmente, potrebbero essere le tipologie più probabili di alterazione e di inquinamento derivanti dalla realizzazione delle opere.

Tali controlli consisteranno in indagini del seguente tipo:

- Indagini quantitative;
- Indagini qualitative: specifici parametri fisici e chimico-batteriologici.

I parametri da determinare direttamente in situ, verranno misurati mediante sonda singola o multiparametrica. I valori rilevati saranno determinati dalla media di tre determinazioni consecutive.

Parametri		Metodica Analitica	Tipologia Parametri
Parametro	Unità Misura		
Livello	m. s.l.m. e m.p.c.	/	Parametro Idrologico
Temperatura Aria	°C		
Temperatura Acqua	°C		
Ossigeno Disciolto	mg/l		Parametri in Situ
Conducibilità	µS/cm	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	
pH	/	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	
Potenziale Redox	mV	UNI 10370:2010	

La determinazione dei parametri chimico – fisici fornirà una indicazione generale sullo stato di qualità delle acque di falda in relazione alle problematiche di interferenza con le opere in costruzione.

Significative variazioni di pH possono essere collegate a fenomeni di dilavamento di conglomerati cementizi e contatto con materiale di rivestimento di opere. Variazioni della conducibilità elettrica

PROGETTAZIONE ATI:

possono essere ricondotti a fenomeni di dilavamento di pasta di cemento con conseguente aumento del contenuto di ioni o sversamenti accidentali. Infine variazioni significative di temperatura possono indicare modifiche o alterazioni nei meccanismi di alimentazione della falda (sversamenti, apporti di acque superficiali).

Parametri		Metodica Analitica	Tipologia Parametri
Parametro	Unità Misura		
Torbidità	NTU	APAT CNR IRSA 2110B Man 29 2003	
Tensioattivi anionici e non ionici	mg/l	Metodo interno PRO 67	
Azoto ammoniacale	N mg/l	UNI EN ISO 11732:2005	
Cloruri	Cl ⁻ mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	
Solfati	SO ⁴⁻ mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	
Nitrati	N mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	
Nitriti	N mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	
Residuo fisso	mg/l		
Durezza totale	mg/l CaCO ₃		
Bicarbonati	mg/l		
Magnesio	mg/l		
Potassio	mg/l		
Sodio	mg/l		
Calcio	mg/l		
Nichel	µg/l	UNI EN ISO 17294-2:2005	Metalli Pesanti
Cromo	µg/l	UNI EN ISO 17294-2:2005	
Cromo VI	µg/l	APAT CNR IRSA 3150C Man 29 2003	
Rame	µg/l	UNI EN ISO 17294-2:2005	
Zinco	µg/l	UNI EN ISO 17294-2:2005	
Piombo	µg/l	UNI EN ISO 17294-2:2005	
Cadmio	µg/l	UNI EN ISO 17294-2:2005	
Ferro	µg/l	UNI EN ISO 17294-2:2005	
Alluminio	µg/l	UNI EN ISO 17294-2:2005	
Arsenico	µg/l	UNI EN ISO 17294-2:2005	
Manganese	µg/l	UNI EN ISO 17294-2:2005	
Idrocarburi tot	mg/l	UNI EN ISO 9377-2:2002	Composti organici mirati
IPA	mg/l		
BTEX	mg/l		
Escherichia coli	UFC/100 ml	APAT CNR IRSA 7030D Man 29 2003	Parametri Microbiologici

Nella tavola "Carta dell'ubicazione dei punti di misura" è possibile individuare i punti previsti per il Monitoraggio Ambientale delle Acque Sotterranee. La seguente tabella riepiloga le frequenze dei monitoraggi delle diverse campagne:

Punto di misura	A.O.	C.O.	P.O.
MASOT-1	2	Quadrimestrale	2
MASOT-2	2	Quadrimestrale	2
MASOT-3	2	Quadrimestrale	2
MASOT-4	2	Quadrimestrale	2
MASOT-5	2	Quadrimestrale	2

9.4. SUOLO E SOTTOSUOLO

9.4.1. ANALISI DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE E DI ESERCIZIO

Nel presente paragrafo si esaminano le pressioni indotte dalle azioni di progetto previste sulla componente in esame.

Gli impatti relativi al suolo e sottosuolo, determinati dall'attività e dalle opere connesse al cantiere, si riferiscono essenzialmente alla stabilità dei siti, alla modifica dell'uso del suolo e alla necessità di tutela dall'inquinamento. Per quanto riguarda invece la modifica della destinazione d'uso del suolo si osserva che il cambiamento temporaneo non induce particolari interferenze sull'uso attuale, trattandosi per la maggior parte di aree libere che verranno successivamente ripristinate.

Si precisa, comunque, che al termine dei lavori si provvederà ad un complessivo intervento di recupero delle aree, tale da migliorare le condizioni dei siti anche rispetto alla situazione esistente.

Durante la fase di cantiere, sono previste una serie di operazioni e di lavorazioni che potrebbero avere un impatto sulla componente in esame. In particolare, tali impatti possono essere classificati come:

- Compattazione e alterazione della qualità dei suoli;
- Perdita dello strato fertile, dilavamento ed erosione dei terreni;
- Possibile contaminazione dovuta ad eventi accidentali.

La realizzazione di una nuova infrastruttura viaria comporta lo sbancamento di suolo con asportazione e successivo stoccaggio in cumuli del terreno vegetale in corrispondenza delle aree di cantiere.

L'impatto può essere classificato come segue:

- negativo: il dilavamento da parte degli agenti atmosferici e il progressivo compattamento dei cumuli di stoccaggio del terreno vegetale può pregiudicarne le proprietà biologiche e pedologiche, con conseguente perdita di fertilità del suolo;
- certo: la realizzazione dell'infrastruttura comporta sicuramente lo sbancamento di terreno;
- a breve termine: l'asportazione meccanica del suolo effettuata durante la fase di cantiere comporta un'immediata alterazione delle caratteristiche fisiche e biologiche del terreno sbancato;
- reversibile: il suolo stoccato potrà essere successivamente reimpiegato nelle operazioni di inserimento paesaggistico e schermatura della strada (inerbimenti rilevati e realizzazione di siepi stradali), sebbene sia opportuno prestare attenzione al fatto che la lisciviazione e la compattazione dei cumuli possono comportare una progressiva perdita di fertilità ed il perdurare nel tempo di queste condizioni può rendere il suolo stoccato completamente sterile;
- non strategico: le dimensioni delle aree interessate dalle operazioni di sbancamento non sono tali da far ritenere l'impatto strategico.

L'allestimento delle aree di cantiere per la realizzazione dell'opera comporta l'occupazione temporanea di superfici di terreno.

L'impatto può essere classificato come:

- negativo: l'allestimento del cantiere richiede sicuramente l'occupazione di superfici di terreno;
- certo: la realizzazione dell'opera comporta necessariamente l'allestimento del cantiere;
- a breve termine: gli effetti conseguenti all'occupazione del terreno sono immediati;

- reversibile: al termine delle attività di cantiere le aree non direttamente occupate dalla sede stradale saranno restituite alla destinazione d'uso originale o ad area verde;
- non strategico: durante la realizzazione dell'opera le aree di cantiere interesseranno prevalentemente la sede stradale stessa.

In fase di esercizio dell'opera, una volta cioè aperto al traffico il nuovo tratto stradale in progetto, sono possibili una serie di azioni che possono comportare degli impatti su suolo e sottosuolo. In particolare tali impatti possono essere riconducibili a:

- Impermeabilizzazione e sottrazione di suolo boscato;
- Ricaduta al suolo degli inquinanti atmosferici;
- Occupazione definitiva di suolo.

La realizzazione della nuova infrastruttura comporta l'impermeabilizzazione del fondo stradale mediante asfaltatura e il conseguente consumo definitivo di suolo agricolo.

Per definire l'entità dell'impatto è necessario valutare l'estensione dei suoli interessati dall'area di intervento. Al termine dell'intervento la superficie occupata dall'opera ed impermeabilizzata sarà limitata alle due carreggiate della strada. La superficie di terreno che sarà impermeabilizzata in seguito alla realizzazione dell'opera corrisponderà a circa 86.100 m² (sezione stradale di 10,50 m per circa 8.200 metri di sviluppo planimetrico).

L'impatto può dunque essere classificato come segue:

- negativo: la realizzazione dell'intervento comporta comunque un consumo di suolo (qui considerato come risorsa), precludendo la possibilità di impiegarlo per altre destinazioni d'uso (nel caso in esame soprattutto uso agricolo);
- certo: la realizzazione dell'opera comporta sicuramente l'occupazione e l'impermeabilizzazione del terreno;
- a breve termine: gli effetti conseguenti all'impermeabilizzazione del suolo si riscontrano immediatamente;
- irreversibile: l'intervento di progetto si pone obiettivi di massima durabilità e comporta la perdita definitiva di suoli utilizzabili a scopi agricoli o destinabili ad altri usi;
- non strategico: si prevede che l'impatto non assuma caratteristiche di particolare criticità in relazione alle dimensioni relativamente limitate dell'intervento; l'impatto non è mitigabile.

9.4.2. MISURE DI PREVENZIONE, MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE DEGLI IMPATTI

A titolo preventivo, nell'ambito del presente progetto, per l'individuazione delle aree da adibire al Cantiere Base ed ai Cantieri Operativi, in linea generale, si è tenuto conto dei seguenti requisiti:

- ambiti sufficientemente estesi, in maniera tale da consentire l'espletamento delle attività previste;
- posizione limitrofa all'area dei lavori al fine di consentire il facile raggiungimento dei siti di lavorazione, limitando pertanto il disturbo determinato dalla movimentazione di mezzi;
- agevole accesso viario e preesistenza di strade minori per gli accessi, allo scopo di evitare il più possibile la realizzazione di nuova viabilità di servizio;
- lontananza da ricettori sensibili (scuole, ospedali, case di cura, ecc.) e da zone residenziali significative;
- esclusione di aree di rilevante interesse ambientale e massima riduzione dell'induzione al contorno di potenziali interferenze ambientali;
- vincoli e prescrizioni limitative all'uso del territorio;

- caratteristiche morfologiche, allo scopo di evitare, per quanto possibile, pendii o luoghi eccessivamente acclivi, in cui si dovessero rendere necessari consistenti lavori di sbancamento o riporto.

In generale sono state selezionate aree agricole a seminativo, caratterizzate da pendenza contenuta, poste in prossimità della viabilità esistente.

Dal punto di vista operativo/gestionale l'organizzazione del cantiere garantirà la massima sicurezza nelle fasi di costruzione della galleria a fronte dei rischi di cedimenti improvvisi, di repentini sversamenti di acque, di crolli.

La possibilità di dissesti e cedimenti dei suoli interessati sarà risolta mediante preventive azioni di consolidamento dei terreni e con l'adozione di specifiche protezioni nelle fasi di attacco e di avanzamento del fronte di scavo.

Gli acquiferi intercettati saranno protetti mediante opportuna impermeabilizzazione delle pareti di scavo anche al fine di evitare una loro compromissione sia qualitativa che quantitativa.

Le mitigazioni dei dissesti prevedibili constano nel preventivo consolidamento dei terreni. Nel caso in specie inoltre saranno utilizzati angoli di scarpa non maggiori di 1:1 per la formazione di scavi e riporti.

Per limitare i rischi di inquinamento/contaminazione del suolo e del sottosuolo si adotteranno in linea generale i sistemi già individuati relativamente alle acque superficiali, e inoltre si provvederà a:

- Impermeabilizzare le aree destinate allo stoccaggio/utilizzo di materiali e sostanze potenzialmente inquinanti (sostanze chimiche, oli, carburanti, ecc.), così come tutte le aree ove è previsto il lavaggio e la manutenzione dei mezzi di cantiere;
- L'impiego di polimeri biodegradabili nell'esecuzione dei pali di fondazione di grande diametro, che riduce le problematiche relative allo smaltimento del materiale di risulta e il rischio di inquinamento della falda.

Per quanto concerne la salvaguardia del terreno vegetale, in fase di preparazione delle aree di cantiere e delle piste, per i primi 50 cm sarà effettuato lo scotico il cui materiale per evitarne il degrado (perdita di fertilità), che sarà accantonato evitando che venga mescolato con quello di scavo. Il terreno vegetale accantonato sarà quindi utilizzato per la messa a dimora di soggetti arborei ed arbustivi della flora locale nelle aree a verde previste in progetto.

Durante il periodo di durata dei lavori saranno montate, qualora necessarie, idonee barriere rimovibili (possibilmente in materiale ecocompatibile) da installare a ridosso delle aree occupate dal cantiere al fine di evitare che, durante la fase di movimentazione terre, il terreno smosso possa essere facilmente dilavato dalle acque meteoriche e convogliato, anche insieme ad altri detriti non naturali, negli impluvi (corsi d'acqua, reticoli fluviali, inghiottitoi) che comunque risultano non presenti all'interno delle aree d'intervento. Nelle aree di cantiere sarà, a tal proposito, prevista la presenza di mezzi idonei per consentire l'asportazione immediata della porzione di terreno eventualmente inquinato che sarà immediatamente conferito a pubblica discarica autorizzata.

Alla chiusura delle attività di cantiere si provvederà al ripristino del suolo in tutte le aree interferite. In particolare, dopo lo smantellamento delle baracche e la rimozione di tutti i piazzali, si provvederà alla pulizia accurata delle aree, con eventuale asportazione degli strati superficiali più compromessi e successivo ripristino con uno strato di terreno vegetale dello spessore di circa 30 cm. A tale scopo, verrà utilizzato il terreno di scotico opportunamente accantonato prima dell'inizio dei lavori.

Più nello specifico, considerando che le aree e le piste di cantiere ricadono in aree attualmente utilizzate a scopi agricoli, successivamente alle operazioni di riporto del terreno di scotico, si provvederà ad interventi di rifertilizzazione dei suoli, consistenti in apporto di sostanze concimanti, ammendanti e correttive del pH. Tali interventi sono finalizzati al ripristino delle caratteristiche fisiche e biologiche del terreno, in modo da garantire al terreno la capacità di fornire nuovamente gli

PROGETTAZIONE ATI:

elementi nutritivi essenziali per la crescita delle piante (senza comunque provocare fenomeni di tossicità).

Le sistemazioni a verde delle aree unitamente alle relative lavorazioni di rifertilizzazione saranno finalizzate quindi al ripristino dell'attuale grado di fertilità e permeabilità del suolo.

Ulteriori misure di mitigazione della componente in analisi, consistono in interventi di idrosemina (MS01) e/o idrosemina associata a biostuoia (MS02).

Gli interventi MS01 ed MS02, saranno utilizzati in corrispondenza di quei tratti di scarpate stradali ubicate in aree soggette a fenomeni di dissesto più o meno intensi, laddove metodi di semina tradizionale risulterebbero inopportuni e insufficiente alla realizzazione di un manto verde a causa dell'azione erosiva di pioggia e vento. In particolare, l'intervento MS02 sarà impiegato in corrispondenza delle scarpate più acclivi. Le biostuoie sono infatti caratterizzate da un'elevata capacità di ritenzione idrica, di protezione del terreno contro i fenomeni erosivi superficiali. Infatti la formazione di un microclima ideale e l'incremento di fertilità del suolo derivante dalla loro decomposizione, favoriscono notevolmente l'attecchimento e la prima fase di crescita della vegetazione.

Sia per l'intervento MS01 che per l'intervento MS02, i semi selezionati sono adatti alle condizioni locali e rispettano una certa variabilità di specie per aumentare le possibilità di colonizzare stabilmente il sito d'intervento.

Per quanto riguarda, infine, tutti gli aspetti connessi all'interferenza con fenomeni gravitativi in atto o quiescenti, nell'ambito del progetto di fattibilità sono state puntualmente analizzate le corrispondenti problematiche e studiate le conseguenti azioni preventive (come ad esempio l'adozione di tratti in viadotto in luogo di rilevati/trincee) o mitigative, come ad esempio l'utilizzo di paratie di pali lato monte o gallerie artificiali nel tratto immediatamente a valle dell'imbocco nord della Galleria di valico. Quanto sopra al fine di assicurare che la realizzazione dell'opera non possa determinare alcun peggioramento rispetto allo stato attuale.

9.4.3. MONITORAGGI

9.4.3.1. Suolo

Al suolo vengono riconosciute svariate funzioni fondamentali per gli equilibri ambientali e con forti implicazioni di tipo economico e sociale.

In particolare:

- a) Funzione produttiva. La produzione di biomassa, essenziale tra l'altro per la sopravvivenza umana, dipende quasi esclusivamente dal suolo che rappresenta il serbatoio idrico e la riserva di nutrienti indispensabili alla crescita dei vegetali;
- b) Funzione protettiva. Il suolo agisce da barriera filtrante verso i potenziali inquinanti, limitando i rischi di degrado dei corpi idrici ed inoltre svolge un'azione regolatrice dell'idrologia superficiale che si riflette sui rischi di eventi catastrofici legati al dissesto idrogeologico;
- c) Funzione naturalistica. Il suolo è l'habitat naturale di una quantità enorme di organismi ed in tal senso assicura funzioni ecologiche essenziali nella protezione della biodiversità. Il suolo è, d'altra parte, soggetto a diverse cause di degrado che ne compromettono spesso in maniera irreversibile le funzioni peculiari.

Si riportano sinteticamente i parametri da indagare nelle indagini in situ e in laboratorio durante le campagne di monitoraggio:

Parametri pedologici (in situ)	
Esposizione	Fenditure superficiali
Pendenza	Vegetazione
Uso del suolo	Stato erosivo
Micronlievo	Permeabilità
Pietrosità superficiale	Classe di drenaggio
Rocciosità affiorante	Substrato pedogenetico

Parametri chimico-fisici (in situ e/o in laboratorio)	
Limiti di passaggio	Fenditure
Colore	pH
Tessitura	Capacità di scambio cationico
Struttura	Azoto totale
Consistenza	Fosforo assimilabile
Porosità	Carbonio organico
Umidità	Calcare attivo
Contenuto in scheletro	Metalli pesanti
Fitofarmaci totali	Benzene
Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)	Idrocarburi totali

Le indagini devono essere concentrate in quelle zone in cui si svolgono attività che possono determinare incidenti (sversamenti, attività di carico e scarico, perdita di sostanze inquinanti). Il campionamento deve inoltre essere mirato a controllare il corretto svolgimento delle attività di deposito e di lavorazione/movimentazione dei materiali.

Ecco perché, sono stati selezionati le aree di cantiere base e operativi, i siti di lavorazione della galleria e dei viadotti.

La seguente tabella riepiloga le frequenze dei monitoraggi delle diverse campagne:

Punto di misura	A.O.	C.O.	P.O.
MSUO-1	1	Semestrale	1
MSUO-2	1	Semestrale	1
MSUO-3	1	Semestrale	1
MSUO-4	1	Semestrale	1
MSUO-5	1	Semestrale	1
MSUO-6	1	Semestrale	1
MSUO-7	1	Semestrale	1
MSUO-8	1	Semestrale	1
MSUO-9	1	Semestrale	1
MSUO-10	1	Semestrale	1

9.4.3.2. Sottosuolo

Le stazioni di monitoraggio sono state ubicate prevalentemente lungo quelle aree dove il tracciato interferisce con zone già interessate da fenomeni di dissesto potenziali e/o attivi, che potrebbero svilupparsi ulteriormente durante le lavorazioni in corso.

L'osservazione dello stato tensionale dei terreni soggetti a diverse lavorazioni, come scavi o sbancamenti, è necessario per la sicurezza delle maestranze e per la salvaguardia delle opere in corso di realizzazione.

Le opere da monitorare interferenti, sono quelle che si sviluppano con il contesto morfologico rilevato, le cui lavorazioni interferiscono maggiormente con lo stato di attività dei fenomeni gravitativi rilevati o che per la natura dei terreni attraversati potrebbero portare allo sviluppo di ulteriori criticità.

PROGETTAZIONE ATI:

In particolare verranno monitorate le aree del Viadotto Tricarico e quella del Viadotto Castagno. Per i dati inclinometrici, si dovrà procedere secondo le modalità consolidate dei monitoraggi geotecnici, restituendo con il passo prestabilito i valori degli spostamenti dx, dy e l'azimut, permettendo di ottenere un grafico che, considerato il rapporto tra passo e lunghezza del rilievo, approssima in modo più che soddisfacente la deformata del tubo guida.

La seguente tabella riepiloga le frequenze dei monitoraggi delle diverse campagne:

Punto di misura	A.O.	C.O.	P.O.
MSOT-1	2 (semestrale)	Semestrale	2 (semestrale)
MSOT-2	2 (semestrale)	Semestrale	2 (semestrale)
MSOT-3	2 (semestrale)	Semestrale	2 (semestrale)
MSOT-4	2 (semestrale)	Semestrale	2 (semestrale)

9.5. TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

Il settore agricolo della provincia potentina assume un peso non particolarmente rilevante nella struttura occupazionale provinciale, attestandosi bel al di sotto del 10% degli occupati totali.

Per quanto riguarda le caratteristiche tipologiche, l'orientamento tecnico economico delle aziende della provincia di Potenza, dedotto dagli ultimi dati non particolarmente recenti del censimento generale dell'agricoltura del 2010, mostra che la produzione è maggiore nel settore delle specializzazioni nei seminativi (il 55%), rispetto allo 0,6% di quelle specializzate in ortofloricoltura e al 44,4% delle colture permanenti.

La quota maggiore delle superfici coltivate a seminativi nella provincia è situata nelle zone altimetriche collinari ed in particolare nelle zone interne, mentre la percentuale maggiore delle aziende risiede nella zona altimetrica montuosa.

Da quanto sopra si comprende come l'area in cui si inserisce l'intervento sia caratterizzata prevalentemente per la presenza di colture agricole cerealicole e foraggiere. Sono presenti in misura significativamente inferiore coltivazioni di ortaggi, frutteti e vigneti. La presenza degli oliveti è piuttosto significativa solo nelle aree immediatamente a ridosso della città di Tolve.

Nell'area vasta ove si inserisce il tracciato, ricca di aziende agricole, è altresì diffuso l'allevamento di ovini e avicoli, seguito da quello di bovini, suini, caprini ed equini; tuttavia il comparto zootecnico nella zona assume una dimensione ben più modesta rispetto alle zone più nord-occidentali della provincia potentina (Bella, Muro Lucano, Picerno, San Fele, ecc.).

A fronte di ciò, si evidenzia che l'offerta di agriturismo è piuttosto scarsa e significativamente inferiore a quella ormai consolidata in vaste parti del centro-sud d'Italia.

La produzione agroalimentare tradizionale più significativa presente nell'area di intervento è quella del **Pomodoro secco "Cietà Icale di Tolve"**.

Si basa sulla preparazione del pomodoro ecotipo "Cietà icale" di Tolve, una varietà di pomodoro antica piuttosto resistente alle malattie e adatto per la coltivazione biologica e in aridocoltura. Il prodotto, considerato un companatico, si consumava tradizionalmente fresco nei mesi estivi e secco, sott'olio, nei mesi invernali.

Il frutto, di forma oblunga, viene essiccato con tecniche tradizionali, aromatizzato e conservato in olio di oliva.

9.5.1. ANALISI DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE E DI ESERCIZIO

L'analisi effettuata nel corso della redazione del SIA non ha evidenziato impatti rilevanti nei confronti della componente costituita dal patrimonio agroalimentare. In particolare, non si sono evidenziati impatti diretti con produzioni caratteristiche o di pregio o comunque interferenze di entità tale da poter modificare, in negativo, il settore produttivo locale.

Alcuni impatti di natura circoscritta, riguardanti la frammentazione fondiaria e/o la sottrazione parziale di colture arboree a uliveto, sono stati valutati e mitigate con le misure elencate di seguito.

PROGETTAZIONE ATI:

9.5.2. MISURE DI PREVENZIONE, MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE DEGLI IMPATTI

Le misure connesse alla componente in esame sono:

- MP10 - Ripristino della continuità dei fondi agricoli e in prossimità dei tratturi;
- MP6 - Espianto/trapianto ulivi interferiti;
- MPc01.1 - Recupero dell'uso agricolo delle aree di cantiere;
- Mc02.03 – recupero delle piste di cantiere con restituzione all'uso agricolo.

Dal momento che, specie nel caso in esame, l'ambiente agricolo e il paesaggio risultano intimamente connessi o non scindibili, per una lettura più approfondita delle misure sopra elencate si rimanda alla componente **paesaggio e patrimonio culturale**, al par. 9.8.

9.5.3. MONITORAGGI

Nessun monitoraggio è ritenuto necessario per la componente in esame.

9.6. BIODIVERSITÀ

9.6.1. ANALISI DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE E DI ESERCIZIO

In fase di cantiere gli impatti devono essere intesi come asportazione della coltre di suolo superficiale e taglio della vegetazione nei tratti interessati dal tracciato della strada, con particolare riferimento alle aree prossime al reticolo idrografico secondario, e nelle aree di cantiere, con conseguente eliminazione diretta di elementi ambientali preesistenti.

A tale proposito nella Relazione relativa allo Scenario di base è stata sviluppata una dettagliata analisi del territorio oggetto di intervento e delle aree ad esso limitrofe.

Nel complesso è possibile concludere che gli interventi progettuali non comporteranno impatti significativi sugli elementi vegetazionali che caratterizzano l'intorno del tracciato stradale in esame.

In base alle considerazioni svolte l'impatto può essere considerato:

- negativo: la realizzazione dell'intervento comporta l'introduzione di fattori di disturbo a carico degli elementi vegetazionali preesistenti;
- certo: la realizzazione dell'intervento comporta l'eliminazione di elementi vegetazionali presenti (esemplari arborei-arbustivi singoli intercettati dal tracciato stradale);
- a breve termine: gli effetti di disturbo generati dall'intervento sono riscontrabili immediatamente;
- irreversibile: l'interessamento di singoli esemplari vegetazionali comporta la loro definitiva eliminazione;
- non strategico: nessun elemento vegetazionale di particolare pregio sarà interessato dalle attività di cantiere; occorrerà comunque porre particolare attenzione durante la realizzazione del tratto stradale in affiancamento ai filari privati con funzioni ornamentali.

In fase di cantiere l'impatto predominante sulla fauna è determinato dal disturbo indotto negli ecosistemi terrestri dalle lavorazioni necessarie per la realizzazione della strada (produzione di polveri e rumori causata dall'attività delle macchine operatrici e dal transito di mezzi pesanti).

Nelle aree limitrofe sono già presenti elementi di disturbo antropico (attività agricole intensive), tali da far supporre che le specie animali più sensibili rifuggano questa porzione di territorio e che quelle presenti nell'area siano generalmente specie molto confidenti. Infatti, come evidenziato nello Scenario di Base, pochi mammiferi abitano stabilmente le zone agricole, utilizzando soprattutto il margine dei campi:

PROGETTAZIONE ATI:

L'impatto può essere classificato come segue:

- negativo: la realizzazione dell'intervento comporta l'introduzione di fattori di disturbo a carico degli agroecosistemi esistenti;
- certo: la realizzazione dell'intervento comporta l'incremento delle presenze antropiche e l'insorgenza di disturbi indotti da rumore e da traffico tali da recare disturbo alla fauna che frequenta le zone interessate dal tracciato;
- a breve termine: gli effetti di disturbo generati dall'intervento sono riscontrabili immediatamente;
- reversibile: cessata la sorgente di disturbo cessano anche gli impatti indotti dalla fase di cantiere;

Come già illustrato nei precedenti paragrafi, in funzione delle caratteristiche e delle valenze del territorio di inserimento progettuale e delle tipologie di intervento e delle relative azioni di progetto necessarie per la realizzazione delle opere e dei manufatti, la checklist delle interferenze potenzialmente indotte, per la componente "Biodiversità", risulta essere la seguente:

- sottrazione diretta di vegetazione;
- disturbo alla fauna;
- alterazione delle comunità vegetazionali.

Gli impatti registrabili sono a carico della componente ambientale a causa della frammentazione degli habitat sia delle specie vertebrate tipiche del paesaggio agricolo tradizionale, di quello forestale che di quelle legate agli ecosistemi acquatici e in particolare Anfibi.

9.6.2. MISURE DI PREVENZIONE, MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE DEGLI IMPATTI

Il terreno agrario scoticato verrà accantonato in cumuli, previa effettuazione di analisi chimico agrarie volte a caratterizzare la natura fisico/chimica del medesimo. Per confronto sarà quindi possibile successivamente evidenziare eventuali squilibri di natura fisico/chimica generatisi durante il periodo di accantonamento. Tali cumuli non saranno essere più alti di 4 m, per evitare il verificarsi di fenomeni asfittici tali da creare delle ossidazioni anomale dei componenti del suolo ed inoltre saranno inerbiti per evitare il più possibile l'azione di dilavamento degli elementi nutritivi.

Saranno previste bagnature periodiche per contenere la produzione di polveri, in modo tale da eliminarne la presenza sulle superfici fogliari degli esemplari arborei/arbustivi e sui prati presenti lungo il ciglio delle aree di cantiere.

Verranno posate reti o barriere mobili per la protezione di eventuali individui arboreo/arbustivi prossimi alle aree di lavorazione che non risulti indispensabile sottoporre a taglio.

Nel Piano di Monitoraggio sono previsti i controlli dei punti di immissione delle acque delle aree di lavorazione in corrispondenza dei corsi d'acqua più prossimi ai cantieri, per evitare alterazioni delle caratteristiche fisico-chimiche e, conseguentemente, danneggiamenti al sistema irriguo dell'area.

La tempistica di svolgimento dei lavori nell'arco della giornata sarà regolamentata, al fine di evitare il disturbo della fauna, tenendo conto, comunque, che la natura delle attività previste non produrrà fenomeni di abbattimento diretto.

Le attività di abbattimento degli alberi saranno sospese nel periodo tardo invernale-primaverile per tutelare le specie avicole nidificanti nel contesto di riferimento.

Verrà fatto uso di dissuasori faunistici al fine di evitare l'attraversamento delle aree di cantiere da parte della piccola fauna. Al medesimo scopo verrà altresì valutata la posa di reti metalliche a delimitazione di fossi e trincee.

Dopo la sistemazione morfologica dell'area di cantiere, prima di depositare il terreno agrario definitivo e riposizionare lo scotico, verrà verificato lo stato di costipamento del suolo per garantire un buon drenaggio, causato dal precedente movimento di mezzi pesanti, in modo da valutare

PROGETTAZIONE ATI:

l'opportunità o meno di un intervento di scarificazione. Successivamente si procederà alla distribuzione dello strato attivo di terreno proveniente dallo scotico del coltivo accumulato prima degli scavi, con caratteristiche fisico-chimiche e biologiche idonee all'insediamento della vegetazione prevista per l'area.

Durante il periodo di accantonamento in cumuli possono verificarsi perdite di nitrati per dilavamento, mineralizzazioni di sostanza organica, mobilitazione di altri elementi nutritivi che, successivamente alla distribuzione, potranno dar luogo a zone di differente fertilità. Per tali motivi verrà eseguita, prima della messa a coltura, un'analisi chimico-fisica che consenta di evidenziare carenze o squilibri nella dotazione del terreno. Dall'analisi dei risultati si potrà verificare la necessità di una concimazione straordinaria atta a reintegrare le carenze più importanti che si presenteranno (probabilmente in sostanza organica) e successivamente verrà predisposto uno specifico programma di concimazione pluriennale in aggiornamento al piano di manutenzione del verde. Anche per il dato di analisi riguardante il pH del terreno, se questo risulterà alterato rispetto al dato iniziale, occorrerà prevedere un programma pluriennale di correzione. Il terreno accantonato potrà essersi contaminato nel tempo da specie erbacee infestanti indesiderate soprattutto per il successivo ripristino. Per tale problema saranno predisposte analisi puntuali finalizzate all'attuazione di interventi di diserbo selettivo consentendo di risolvere gran parte delle infestazioni.

9.6.2.1. Caratteristiche generali delle opere a verde

La progettazione delle opere a verde ha tra gli obiettivi principali quello di ripristinare quelle parti di territorio che sono state necessariamente modificate dall'opera e dalle operazioni che si rendono indispensabili per la sua realizzazione.

Pertanto, in considerazione di tale obiettivi, il presente progetto delle opere a verde ha tenuto conto sia dei condizionamenti di natura tecnica determinati dalle caratteristiche progettuali dell'infrastruttura stradale, sia dell'ambiente in cui tale opera si va ad inserire, riconoscendone i caratteri naturali e la capacità di trasformazione.

A questo proposito, il punto di partenza per progettare gli interventi "a carattere naturalistico" è consistito nell'analisi delle caratteristiche abiotiche dell'area (bioclimatiche, geomorfologiche, ecc.) e nella definizione delle tipologie vegetazionali naturali e seminaturali presenti in sito.

Le analisi degli elementi naturali preesistenti e la caratterizzazione dell'assetto dei luoghi hanno permesso di definire le opere a verde più opportune per i seguenti scopi:

- ricucire la vegetazione interferita;
- mantenere e riqualificare le formazioni vegetali preesistenti;
- svolgere la funzione di arredo stradale.

In particolare, per quanto riguarda il primo obiettivo, l'intento è quello di ricostruire, in corrispondenza dei tratti nelle vicinanze ai corsi d'acqua, un nucleo di vegetazione che, a contatto con le fitocenosi preesistenti lungo le sponde dei corsi d'acqua interferiti, sappia esprimere un rapporto dinamico con le stesse, così come avviene in natura nell'ambito di una serie di vegetazione in cui le fitocenosi adiacenti esprimono un rapporto evolutivo in atto. Ciò trova una rispondenza nell'aver suggerito delle formazioni arbustive a funzione di margine di fitocenosi, in alcuni casi più mature, a portamento arbustivo e talvolta arboreo (macchia alta), con le quali sono a contatto; ciò che, dal punto di vista percettivo, è recepito come un passaggio strutturale da erbaceo, ad arbustivo e, quindi ad arboreo, deve essere interpretato secondo dei principi naturalistici, in base ai quali è evidente l'intenzione di lasciare che la vegetazione evolva spontaneamente.

Le opere a verde previste nell'ambito del presente progetto prevedono l'utilizzo di specie vegetali autoctone. La presenza di specie autoctone permetterà una più veloce rinaturalizzazione delle aree interessate dai lavori, in maniera da permetterne l'utilizzo da parte della fauna, per la ricerca di alimento e per la nidificazione.

Le specie vegetali prescelte sono adatte al clima mediterraneo della zona ed ottime per interventi di rinaturalizzazione del territorio; di seguito si elencano le specie vegetali scelte per la realizzazione degli interventi:

- Salix purpurea (salice rosso);
- Cornus sanguinea (sanguinella);
- Ligustrum vulgare (ligustro);
- Prunus spinosa (prugnolo selvatico);
- Arbutus unedo (corbezzolo);
- Quercus ilex (leccio);
- Ostrya carpinifolia (carpino nero);
- Fraxinus excelsior (frassino);
- Acer campestre (acero).

Le finalità delle opere a verde, una volta in opera, saranno:

- tecnico-funzionali: antiersive e di consolidamento delle pendenze, di copertura del suolo, oltre che di arredo stradale;
- naturalistico-ambientali: riqualificazione naturalistica delle aree dismesse; ripresa della connettività; fonte di cibo e rifugio per numerosi animali;
- paesaggistiche: la fruizione visiva del verde rende più piacevole la guida; la percezione di macchie e arbusti nei pressi della strada fa sentire i guidatori più a proprio agio, immersi nella natura.

9.6.2.2. Misure di mitigazione degli impatti

Vengono di seguito indicate e successivamente descritte le diverse tipologie di interventi con opere a verde previste nel presente progetto e finalizzate al corretto ripristino della biodiversità:

- Ripristino fascia ripariale (MB01);
- Dissuasori ottici per la fauna (MB02);
- Fascia di invito a sottopassi faunistici (MB03);
- Fascia di innalzamento dell'avifauna (MB04);

Questi interventi si integrano con quelli già descritti relativamente al recupero paesaggistico delle aree e delle piste di cantiere, ossia:

- MC01.2 - Recupero naturalistico delle aree di cantiere;
- MC02.01 – recupero delle piste di cantiere con creazione di fascia arbustiva igrofila;
- MC02.02 – recupero delle piste di cantiere con creazione di fascia arbustiva;

E con quelli relativi al paesaggio illustrati successivamente, ossia:

- MP1 - Filare arbustivo;
- MP2 - Filare arboreo-arbustivo;
- MP3 - Macchie arboree-arbustive al piede dei viadotti;
- MP4 - Sistemazione ornamentale di aree intercluse;
- MP5 - Rinaturalizzazione dei tratti stradali in dismissione;
- MP6 - Espianto/trapianto ulivi.

Al fine di configurare un progetto integrato e coerente di mitigazione degli impatti dell'opera sull'ambiente naturale e sul paesaggio.

Ripristino fascia ripariale (MB01);

L'intento è quello di ricostruire, in corrispondenza dei tratti nelle vicinanze ai corsi d'acqua, un nucleo di vegetazione che, a contatto con le fitocenosi preesistenti lungo le sponde dei corsi d'acqua interferiti, sappia esprimere un rapporto dinamico con le stesse, così come avviene in natura nell'ambito di una serie di vegetazione in cui le fitocenosi adiacenti esprimono un rapporto evolutivo in atto. Ciò trova una rispondenza nell'aver suggerito delle formazioni arbustive a funzione di margine di fitocenosi, in alcuni casi più mature, a portamento arbustivo e talvolta arboreo (macchia alta), con le quali sono a contatto; ciò che, dal punto di vista percettivo, è recepito come un passaggio strutturale da erbaceo, ad arbustivo e, quindi ad arboreo, deve essere interpretato secondo dei principi naturalistici, in base ai quali è evidente l'intenzione di lasciare che la vegetazione evolva spontaneamente.

Dissuasori ottici per la fauna (MBO2)

Tutto il tracciato stradale non è protetto con recinzione per impedire alla fauna di attraversare, sul piano viabile, il corpo stradale. Al fine di proteggere alcuni tratti posti in corrispondenza dei principali corridoi faunistici individuati e rappresentati dai tre corsi d'acqua principali attraversati, in corrispondenza dei tratti in rilevato in approccio ai ponti sui tre corsi d'acqua, è stato predisposto uno specifico intervento di protezione faunistica rappresentato da dissuasori faunistici di tipo ottico. Per ridurre il rischio di collisione tra autoveicoli e fauna selvatica, in questi tratti specifici verranno collocati, su entrambe i lati, dei catarifrangenti antiselvaggina il cui scopo è quello di fare in modo che gli animali attraversino la strada solo in assenza di traffico.

I catarifrangenti consistono in dispositivi ottici in grado di diminuire sensibilmente gli incidenti causati dalla fauna. La luce proveniente dai veicoli in avvicinamento, illuminando i rifrangenti installati su entrambi i lati della strada, viene riflessa nelle aree adiacenti - con angoli di riflessione che non risultano visibili e di disturbo all'automobilista - e generano una sorta di "recinzione ottica" di protezione. La particolare struttura dei rifrangenti provoca un effetto di movimento continuo dell'effetto muro generato, aumentandone l'efficacia. La fauna selvatica nell'area viene allertata e si immobilizza o si allontana dalla recinzione ottica.

Quando il veicolo supera l'area, l'effetto ottico di recinzione svanisce, ripristinando le normali condizioni della zona e permettendo alla fauna selvatica di riprendere la normale attività.

Fascia di invito a sottopassi faunistici (MB03);

Al fine di garantire il permanere delle condizioni di permeabilità del territorio rispetto all'attraversamento faunistico, sono stati previsti opportuni interventi finalizzati a creare inviti all'attraversamento in corrispondenza di tombini idraulici previsti da progetto e idonei a tale utilizzo per dimensioni, forma e assenza di ostacoli (ad es. salti di quota).

Innalzamento linea di volo dell'avifauna (MB04)

In prossimità degli imbocchi delle gallerie artificiali e naturali previste in progetto, si è progettata una linea arbustiva di 50 m con lo scopo di innalzare la linea di volo dell'avifauna. Il tratto in esame, infatti, è censito come corridoio per l'avifauna (Cfr. Relazione Motivazioni e Scenario di base). Pertanto, è stato progettato un sesto di impianto (Cfr. Tavola T00IA49AMBDT02) al fine di favorire l'innalzamento della linea di volo ed evitare impatti con le opere in progetto.

E', inoltre, prevista, in ottemperanza a quanto previsto dal D.G.R. n. 473 del 09/07/2020 modifiche ed integrazioni alla DGR n. 412 del 31 marzo 2015 relative alle "Disposizioni In materia di vincolo Idrogeologico", pubblicata sul BUR n. 67 del 16/07/2020, la realizzazione di un rimboschimento compensativo in adiacenza e continuità al Bosco Le Piane (pk 4+000 circa), di estensione pari a 4,20 ha, doppia rispetto alla superficie boschiva complessivamente interferita dall'infrastruttura in progetto.

PROGETTAZIONE ATI:

9.6.3. MONITORAGGI

La redazione del Progetto di Monitoraggio per la componente specifica è finalizzata alla verifica della variazione della qualità naturalistica ed ecologica nelle aree direttamente o indirettamente interessate dall'opera.

Il monitoraggio viene eseguito prima, durante e dopo la realizzazione dell'opera al fine di:

- misurare gli stati di ante operam, corso d'opera e post operam in modo da documentare l'evolversi della situazione ambientale;
- controllare le previsioni di impatto per le fasi di costruzione ed esercizio;
- garantire, durante la costruzione, il controllo della situazione ambientale, in modo da rilevare tempestivamente eventuali situazioni non previste e/o anomale e predisporre le necessarie azioni correttive;
- rilevare tempestivamente emergenze ambientali imprevedute in modo da poter intervenire con adeguati provvedimenti;
- fornire agli Enti preposti gli elementi di verifica della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

In particolare gli accertamenti non devono essere finalizzati esclusivamente agli aspetti botanici ma devono riguardare anche i contesti naturalistici ed ecosistemici (in particolare habitat faunistici) entro cui la vegetazione si sviluppa.

La scelta delle aree da sottoporre a monitoraggio della componente "Vegetazione e Fauna" è avvenuta sulla base della conoscenza acquisita in fase di redazione del SIA e poi e sulla consultazione dei dati dalla letteratura di settore.

I parametri oggetto di indagine nelle tre fasi temporali riguardano:

- aspetti biologici,
- aspetti ecologici,
- aspetti distributivi,
- aspetti fisici.

In situ saranno rilevati:

- numero e distribuzione di specie animali e vegetali presenti;
- classificazione degli habitat;
- efficienza fotosintetica della vegetazione;
- verifica dell'efficacia dei passaggi faunistici.
- efficacia delle misure di mitigazione,
- sviluppo e manutenzione delle aree oggetto di mitigazione e compensazione.

I periodi da privilegiare per le indagini saranno quelli primaverili e quelli autunnali, per verificare lo stato vitale delle specie.

I potenziali impatti individuabili per le componenti in esame sono sintetizzabili nelle seguenti categorie:

Vegetazione e flora

- sottrazione di vegetazione naturale, in particolare elementi di pregio naturalistico;
- sottrazione di vegetazione di origine antropica;
- alterazione di popolamenti vegetali in fase di realizzazione dell'opera.

Fauna

- interruzione o alterazione di corridoi biologici;

PROGETTAZIONE ATI:

- sottrazione o alterazione di habitat faunistici;
- uccisione accidentale della fauna.

La seguente tabella riepiloga le frequenze dei monitoraggi delle diverse campagne:

Punto di misura	A.O.	C.O.	P.O.
MVEG-1	1	Semestrale	1
MVEG-2	1	Semestrale	1
MVEG-3	1	Semestrale	1
MVEG-4	1	Semestrale	1
MVEG-5	1	Semestrale	1
MVEG-6	1	Semestrale	1
MVEG-7	1	Semestrale	1
MVEG-8	1	Semestrale	1
MFAU-1	1	Semestrale	1
MFAU-2	1	Semestrale	1
MFAU-3	1	Semestrale	1
MFAU-4	1	Semestrale	1
MFAU-5	1	Semestrale	1

9.7. RUMORE E VIBRAZIONI

9.7.1. ANALISI DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE E DI ESERCIZIO

9.7.1.1. Rumore

L'area interessata dai lavori è di tipo rurale, e gli unici ricettori sensibili al rumore generato dai mezzi di lavoro all'interno del cantiere sono stati individuati in n°51 edifici a carattere residenziale o agricolo.

Per la fase cantiere è stata effettuata una simulazione che ha fatto emergere la necessità della realizzazione di opere di mitigazione, ovvero una barriera acustica fonoassorbente quale recinzione dell'area di cantiere presso alcuni recettori.

Per la fase post operam, al fine di valutare l'impatto che il tratto in esame avrà nelle condizioni di esercizio sul clima acustico del territorio interessato e l'individuazione delle eventuali misure per un'adeguata mitigazione di tale impatto ove i valori siano superiori a quelli previsti dalla vigente normativa, è stato eseguito uno studio acustico dell'area una volta realizzata l'infrastruttura.

Si è quindi proceduto ad effettuare una simulazione dell'impatto acustico generato dal traffico veicolare, a cui risulterà sottoposta la popolazione residente nelle aree interessate dal tracciato oggetto di studio.

In corrispondenza degli edifici indicati in cartografia sono stati posizionati dei ricettori virtuali siti in prossimità della facciata (a circa 1 mt) maggiormente esposta alle emissioni dell'infrastruttura. Presso questi ricevitori virtuali sono stati simulati tramite software previsionale i livelli equivalenti di pressione sonora diurni e notturni corrispondenti alle emissioni sonore generate dal traffico previsto per l'infrastruttura di progetto.

Si sono rilevati superamenti significativi dei limiti in corrispondenza dei ricettori n° 9 e n° 50, rispettivamente un edificio a servizio di impianto produttivo ed edificio residenzial posti lungo il primo tratto in affiancamento alla Basentana.

9.7.1.2. Vibrazioni

L'area interessata dai lavori è di tipo rurale, e gli unici ricettori sensibili alle vibrazioni generato dai mezzi di lavoro all'interno del cantiere sono stati individuati in n°51 edifici a carattere residenziale o agricolo.

È stata effettuata una campagna di indagini (Cfr. T00IA10AMBRE02) la quale non ha evidenziato alcun superamento dei limiti imposti dalla normativa.

Sulla base delle lavorazioni previste, si ritiene che in fase di esercizio i ricettori individuati non subiranno effetti dovuti alla componente vibrazioni.

9.7.2. MISURE DI PREVENZIONE, MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE DEGLI IMPATTI

La valutazione previsionale di impatto acustico in fase di cantiere ha mostrato dei ricettori per i quali non vengono rispettati i limiti normativi:

Dai risultati emerge la necessità della realizzazione di opere di mitigazione, ovvero una barriera acustica fonoassorbente quale recinzione dell'area di cantiere.

Per lo scenario di cantiere è previsto quale intervento di mitigazione acustica l'adozione di una recinzione di tipo pannello fonoassorbente installato su new jersey per una altezza complessiva di 4 metri

Per aree di cantiere in prossimità dei ricettori o per la realizzazione dell'opera in prossimità di abitazioni potrà comunque essere necessario ricorrere alla deroga ai limiti acustici.

Oltre a quanto sopra descritto, si riportano di seguito ulteriori accorgimenti di consolidata efficacia nel contenimento degli impatti acustici e vibrazioni in fase di cantiere:

- Utilizzo di pannelli antirumore mobili direttamente sulla sorgente del rumore;
- la localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici;
- L'utilizzo di macchinari e mezzi di ultima generazione e soggetti a costante manutenzione;
- l'utilizzo di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione delle vibrazioni;
- l'imposizione all'operatore di evitare comportamenti inutilmente rumorosi e l'uso eccessivo degli avvisatori acustici, sostituendoli ove possibile con quelli luminosi;
- l'utilizzo preferibilmente di mezzi dotati di cingoli gommati;
- la limitazione, allo stretto necessario, delle attività più rumorose nelle prime/ultime ore del periodo di riferimento diurno indicato dalla normativa (vale a dire tra le ore 6 e le ore 8 e tra le 20 e le 22).

Per il dimensionamento degli interventi di mitigazione acustica previsti in fase di esercizio si sono tenuti in considerazione i seguenti criteri:

- gli interventi previsti si limitano all'uso di barriere in conseguenza della distanza e dell'altezza relativa rispetto alla sede stradale dei ricettori maggiormente esposti;
- la tipologia delle barriere considerate e quella di barriere fonoassorbenti in PMMA e metalliche;
- per quanto riguarda il dimensionamento degli interventi sono stati considerati prevalentemente i limiti diurni e notturni presso gli edifici maggiormente esposti. Al fine di garantire un adeguato battimento acustico è stata prevista la stesura di tratti di barriere di lunghezza sufficiente a schermare il ricettore maggiormente esposto.

Nella tabella seguente si riepilogano i tratti per i quali è risultato necessario progettare adeguati interventi di mitigazione:

PROGETTAZIONE ATI:

BARRIERE ANTIRUMORE	ALTEZZA (m)	LATO (rispetto verso crescente chilometrica)	DA	A	LUNGH
1	4	Dx	20,73	95,75	75
2	4	Dx, Sx	475,5	505,5	30

9.7.3. MONITORAGGI

Per quanto riguarda la componente rumore, le potenziali ripercussioni sul clima acustico locale sono correlate sia alla fase di costruzione che di esercizio dell'infrastruttura; in particolare saranno oggetto di monitoraggio:

- l'impatto acustico associato alle attività di cantiere e di realizzazione dell'opera;
- l'impatto acustico associato all'aumento del traffico veicolare generato dal passaggio dei veicoli per il trasporto dei mezzi di cantiere;
- l'impatto acustico associato al passaggio dei veicoli sulla nuova linea stradale.

Le aree critiche dal punto di vista dell'impatto della componente rumore entro cui sono stati individuati

i ricettori da sottoporre a monitoraggio sono le seguenti:

- aree a ridosso dei cantieri;
- aree a ridosso del fronte di avanzamento dei lavori;
- aree residenziali interessate dai transiti dei mezzi di trasporto;
- aree prospicienti la nuova linea viaria.

La scelta dei punti di monitoraggio per la componente ambientale rumore, si è conformata alle risultanze dello studio d'impatto acustico del presente SIA, optando per i ricettori più prossimi al tratto stradale e per quelli limitrofi alle aree dei cantieri base.

Le misure riguarderanno il rilevamento del rumore proveniente traffico viario (RV) dal fronte delle lavorazioni (RC), dalle aree di cantiere (RC) e dal traffico dei mezzi di cantiere (RT).

La seguente tabella riepiloga le frequenze dei monitoraggi delle diverse campagne:

Punto di misura	A.O.	C.O.	P.O.
MRUM-1 (RV)	1 (settimanale)	trimestrale (settimanale)	1 (settimanale)
MRUM-2 (RV, RC)	1 (settimanale)	trimestrale (24h)	1 (settimanale)
MRUM-3 (RV, RC)	1 (settimanale)	trimestrale (24h)	1 (settimanale)
MRUM-4 (RV)	1 (settimanale)	trimestrale (24h)	1 (settimanale)
MRUM-5 (RV, RC)	1 (settimanale)	trimestrale (settimanale)	1 (settimanale)
MRUM-6 (RV)	1 (settimanale)	trimestrale (24h)	1 (settimanale)
MRUM-7 (RV)	1 (settimanale)	trimestrale (24h)	1 (settimanale)

9.8. PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE

L'ambito territoriale in cui si inserisce il tracciato in progetto ricade nella fascia esterna dell'Appennino meridionale, e si sviluppa in un territorio caratterizzato da una morfologia piuttosto aspra di catena esterna, con versanti molto acclivi e quote medie di circa 700-800 m (le vette principali sono M.te Bosco le Piane di 925 m. e M.te Pazzano di 911 m.). A caratterizzare il paesaggio contribuiscono sicuramente gli elementi idrografici, primo fra tutti il Fiume Basento: posto a sud rispetto all'area di studio, il corso d'acqua definisce un corridoio di fondovalle di grande importanza per l'area, in cui si inseriscono la SS407 Basentana e un tratto della linea ferroviaria Battipaglia-Potenza-Metaponto.

PROGETTAZIONE ATI:

Risultano significativi anche alcuni degli affluenti del Fiume Bradano: la Fiumarella del Bosco, il Torrente Castagno e la Fiumara di Tolve, tutti localizzati in prossimità del centro urbano di Tolve.

L'uso del suolo prevalente riscontrabile negli ambiti non naturali è costituito dal seminativo non irriguo, mentre nella parte più a nord dell'abitato di Tolve, soprattutto lungo la Fiumara di Tolve ed il Torrente Castagno, è presente una certa concentrazione di colture ad oliveto. Frequente è la presenza di aree a pascolo naturale e praterie.

Nell'area sono presenti numerosi ambiti boschivi, più o meno estesi e frammentati, che nella maggior parte dei casi costituiscono parti residuali dell'originaria copertura boschiva sopravvissuta all'insediamento delle attività agricole, soprattutto in virtù dei condizionamenti morfologici del territorio. Si tratta principalmente di boschi di latifoglie (soprattutto querceti) e solo in misura minore di arbusteti in evoluzione e boschi misti di latifoglie e conifere.

L'elemento naturalistico di maggiore interesse è costituito dal sito IT9210020 – Bosco Cupolicchio, di circa 1.700 ettari occupato per la maggior parte da querceto misto (prevalentemente cerro e rovere) e sito ad est del corridoio progettuale.

Dal punto di vista insediativo l'area di intervento ricade nell'ambito del territorio del potentino, che presenta dinamiche di crescita fortemente polarizzate nell'area di influenza del capoluogo regionale. A parte l'area circostante il capoluogo ed il corridoio che si snoda lungo la Basentana, infatti, la restante parte del territorio in cui insiste l'itinerario si caratterizza per la presenza di centri isolati di medio-piccola dimensione e da una presenza piuttosto rada di insediamenti dispersi.

Nella parte mediana dell'itinerario si individua l'unico centro urbano lambito dall'infrastruttura in progetto, ossia quello di Tolve. Il nucleo urbano del Comune di Tolve, che domina la parte centrale dell'itinerario, conta circa 3.200 abitanti ed è sito a circa 30 km a nord-est di Potenza, arroccato su uno sperone arenario con quote oltre 500 metri s.l.m. A causa della posizione sopraelevata rispetto alle aree circostanti, nel centro urbano di Tolve sono presenti numerosi punti di osservazione privilegiati dai quali è possibile godere, soprattutto nell'arco che va da sud-est a ovest passando per il nord, di ampie visuali panoramiche sui sottostanti fondovalle, ed in particolare su quello della Fiumarella del Bosco, della Fiumara di Tolve e del Torrente Castagno.

La maglia infrastrutturale si presenta scarsamente gerarchizzata, con una marcata differenza prestazionale tra gli assi di scorrimento principali, primo fra tutto la SS407 Basentana che si snoda lungo l'importante corridoio Salerno-Potenza-Metaponto, e quelli minori, che presentano invece caratteristiche geometriche, planoaltimetriche e manutentive largamente deficitarie.

9.8.1. ANALISI DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE E DI ESERCIZIO

9.8.1.1. Fase di cantiere

Per quanto riguarda gli aspetti paesaggistici e percettivi, gli impatti più significativi che si possono determinare nella fase di cantiere riguardano essenzialmente le alterazioni del territorio dovute a:

- l'insediamento delle aree di cantiere;
- la realizzazione delle piste provvisorie di cantiere per l'accesso alle aree di lavorazione;
- la realizzazione delle opere in progetto, che possono interessare porzioni di territorio più ampie di quelle strettamente di pertinenza dell'infrastruttura in esercizio.

La suddetta alterazione può avere a sua volta un carattere:

- temporaneo, qualora gli effetti risultino reversibili al termine dei lavori (ad esempio nel caso di aree agricole che, al termine dei lavori, vengono restituite all'uso originario);
- permanente, quando gli effetti si protraggono anche nelle fasi di esercizio, ad esempio per la distruzione di beni, di elementi significativi o caratteristici (fabbricati, muretti, ecc.), di colture pregiate (frutteti/oliveti), o di elementi naturali (vegetazione e habitat).

Il vantaggio degli impatti prodotti dalla fase di cantiere è che questi possono essere più facilmente prevenuti in quanto la localizzazione delle aree e delle piste, entro ragionevoli limiti tecnici, presenta condizionamenti e vincoli minori rispetto a quella del tracciato stradale.

Nel caso specifico pertanto si evidenzia che la perimetrazione delle aree di cantiere è stata effettuata tenendo conto dei contesti ed evitando il più possibile l'incidenza diretta con elementi di pregio o significativi del territorio. In alcuni casi, come ad esempio nel cantiere dell'imbocco sud della Galleria Pazzano, si è riscontrata la presenza lungo i campi agricoli di alberi isolati (roverelle) che dovranno il più possibile essere preservati.



Figura 9.1: veduta dell'area del cantiere dell'imbocco sud della Galleria Pazzano

Per quanto riguarda le piste di cantiere, ove necessarie, sono state tutte previste in stretta aderenza al tracciato in progetto in modo di limitare l'alterazione temporanea del territorio alla fascia già direttamente interessata dalla futura infrastruttura.

9.8.1.2. Fase di esercizio

Di seguito si riporta una disamina degli impatti potenzialmente indotti dalla realizzazione del nuovo asse viario con specifico riferimento agli aspetti paesaggistici e percettivi.

Alterazioni morfologiche del territorio

L'impatto in esame concerne tutte le lavorazioni che determinano, ad opera terminata, una alterazione significativa della morfologia dei luoghi preesistenti all'intervento, e sono sostanzialmente ascrivibili alle attività di scavo/riporto di materiale con specifico riferimento a:

- realizzazione di trincee profonde;
- tratti in galleria artificiale;
- incisioni su tratti a mezzacosta;
- rilevati di altezza elevata.

Analizzando il tracciato in progetto si sono individuati i seguenti tratti significativi per le caratteristiche dell'opera e per la localizzazione di essa rispetto a coni visuali/percettivi.

- Tratto tra le progr. 2+480 e 3+050 circa: il tracciato si snoda lungo il crinale sudorientale del vallone Tricarico determinando una sequenza di tratti in mezzacosta – galleria artificiale – mezzacosta con muri/paratie. Le alterazioni morfologiche sono visibili anche da media-lunga distanza in particolare dai coni visuali posti a nord-ovest, comprendenti anche l'abitato di Vaglio Basilicata e un tratto della SS7. L'impatto è da considerarsi significativo e necessita dell'adozione di adeguate misure mitigative tese a limitare le alterazioni morfologiche e le relative ricadute percettive.
- Tratto tra le progr. 3+390 e 3+500 circa: si prevede un tratto in rilevato alto. L'impatto percettivo è dovuto alla presenza del muro di sostegno (sottoscarpa) in sx al tracciato, su cui si imposta il rilevato.

PROGETTAZIONE ATI:

- Tratto tra le progr. 3+625 e 4+130 circa: il tracciato che precede la Galleria Naturale Pazzano si snoda ancora parallelamente all'incisione del vallone Tricarico, a sud est del torrente, determinando una sequenza di tratti in mezzacosta che culminano con un tratto in galleria artificiale, che precede l'imbocco di quella naturale. Anche in questo caso, stante la complessa geologia dei luoghi, si necessita di realizzare tratti con muri/paratie. Le alterazioni morfologiche sono visibili da media-lunga distanza in particolare dai coni visuali posti a nord-ovest, comprendenti anche l'abitato di Vaglio Basilicata e un tratto della SS7. L'impatto è da considerarsi non trascurabile anche per la presenza di aree interessate da copertura boschiva, e necessita dell'adozione di adeguate misure mitigative.
- Tratto tra le progr. 6+965 e 7+090 circa: il tratto è interessato dalle alterazioni morfologiche necessarie per la realizzazione dell'imbocco nord della galleria di valico. L'impatto è da considerarsi di medio/bassa entità in quanto, pur incidendo alcuni lembi boschivi, si presenta a bassa visibilità poiché racchiuso tra quinte morfologiche.
- Tratto tra le progr. 7+090 e 9+185 circa: il tratto in esame non interferisce con ambiti soggetti a tutela paesaggistica, se si fa eccezione per il tracciato tratturale segnalato intorno alle progressive 8+355 – 8+555. L'ambito è considerato comunque significativo in quanto il progetto, snodandosi lungo il crinale che dalle pendici del Monte Pazzano scende verso l'incisione del Torrente Castagno, determina alterazioni morfologiche a causa della successione dei tratti in galleria artificiale – mezzacosta – rilevato e mezzacosta su muri di sottoscarpa. Tale sequenza risulta visibile dal fronte nord-occidentale dell'abitato di Tolve e comporta quindi la necessità di adottare adeguate misure di mitigazione percettiva.
- Tratto tra le progr. 10+800 e 11+100 circa: il tratto in esame non interferisce con ambiti soggetti a tutela paesaggistica. Si la presenza dello Svincolo di Tolve che comporta ovviamente alterazioni morfologiche del territorio soprattutto a causa dei tratti in rilevato alto. L'impatto comunque può essere considerato di lieve entità per l'assenza di muri o altre opere d'arte significative.
- Tratto tra le progr. 11+100 e 12+140 circa: tratto prevalentemente in rilevato che raccorda lo Svincolo di Tolve alla SP 123 preesistente. Valgono le stesse considerazioni effettuate per il tratto precedente.

A decorrere dal tratto sopra indicato l'intervento procede in adeguamento della SP123 preesistente senza determinare alterazioni morfologiche significative.

Modificazioni dell'assetto percettivo, scenico o panoramico

Nell'ambito dello studio è stata effettuata un'analisi dei coni visuali sensibili nell'intorno del corridoio di intervento e degli ambiti a maggiore vulnerabilità sotto il profilo dell'intrusione visiva del progetto, attraverso sopralluoghi e documentazione fotografica.

Nella presente trattazione si evidenziano gli ambiti di impatto individuati, che nella sostanza si integrano in buona parte con quelli indicati nel paragrafo precedente e comprendono, in più, le opere d'arte maggiori in viadotto.

- Tratto tra l'attraversamento della Basentana alla progr. 1+000 e la progr 2+480 circa: il tratto è dominato dalla presenza del lungo Viadotto Tricarico, la cui realizzazione è resa necessaria sia dai numerosi condizionamenti tecnici (innesto sulla SS Bradanica e contestuale superamento del F. Bradano e della Ferrovia) e territoriali (presenza di terreni a diffusa instabilità idrogeologica). L'opera risulta visibile da media-lunga distanza in particolare dai coni visuali posti a nord-ovest, comprendenti anche i lembi sudorientali dell'abitato di Vaglio Basilicata e un tratto della SS7.
- Tratto tra le progr. 2+480 e 4+130: facendo riferimento a quanto già illustrato al paragrafo precedente, in questo tratto si rileva in particolare l'intrusione visiva determinata dai fronti dei muri e delle paratie che è stato necessario prevedere lungo i tratti in trincea, mezzacosta e rilevato per motivi geomorfologici e geotecnici.

PROGETTAZIONE ATI:

- Tratto tra le progr. 6+965 e 7+675 circa: il tratto è interessato dalle alterazioni morfologiche necessarie per la realizzazione dell'imbocco nord della galleria di valico e dalle seguenti opere di sostegno connesse ai tratti in trincea. Vale quanto indicato in merito al punto precedente.
- Tratto tra le progr. 7+675 e 7+900 circa: l'impatto individuato riguarda la realizzazione del breve viadotto Vallone Cerro, e si segnala in particolare per la visibilità dal fronte nord-occidentale dell'abitato di Tolve.
- Tratto tra le progr. 8+380 e 9+180 circa: il tratto si caratterizza per il lungo muro di sottoscarpa al piede del rilevato, visibile dal fronte nord-occidentale dell'abitato di Tolve.
- Tratto tra le progr. 9+180 e 10+500 circa: l'ambito è dominato soprattutto dalla presenza del Viadotto Castagno, la cui realizzazione è necessaria per raccordare le pendici dell'attraversamento di valico del Monte Pazzano con la tratta più settentrionale del tracciato, che si innesta sulla SP123 esistente. L'opera risulta visibile soprattutto dal fronte nord-occidentale dell'abitato di Tolve.
- Tratto tra le progr. 10+500 e l'innesto sulla SP123 preesistente: in questo tratto gli impatti dovuti all'alterazione percettiva risultano di entità lieve, sia perché il tracciato, attraversate le aree morfologicamente più "aspre", torna a posizionarsi su quote più aderenti alla linea del terreno, sia perché si riducono le interferenze con coni visuali significativi. Si evidenziano comunque il breve viadotto Mezzanelle (140 m) e lo Svincolo di Tolve.

A decorrere dalla progressiva 12+100 c.ca l'intervento procede in adeguamento della SP123 preesistente senza determinare alterazioni percettive significative.

Alterazioni della copertura vegetale

L'impatto in esame riguarda genericamente modificazioni della compagine vegetale dovute ad abbattimento di alberi, eliminazioni di formazioni ripariali e di altri elementi vegetali naturali caratteristici del territorio.

Il tracciato di progetto è stato in primo luogo elaborato cercando di minimizzare le interferenze con gli elementi vegetali significativi del territorio. Analizzando il tracciato si sono individuati gli impatti residuali di seguito elencati.

- Tratto tra la progr. 0+250 e 0+450 circa: la realizzazione del tratto di strada in affiancamento alla Basentana interferisce con alcuni lembi di vegetazione boschiva per lo più residuali o interclusi.
- Tratto tra la progr. 2+550 e 2+700 circa: la realizzazione del tratto di galleria artificiale interferisce con alcuni lembi di vegetazione boschiva.
- Tratto tra la progr. 3+700 e 4+140 circa: il tracciato che precede la Galleria Naturale Pazzano si inserisce in un ambito caratterizzato da copertura boschiva, determinandone l'eliminazione per la parte corrispondente al sedime dell'infrastruttura.
- Tratto tra la progr. 6+960 e 7+050 circa: il tratto è interessato dalle alterazioni morfologiche necessarie per la realizzazione dell'imbocco nord della galleria di valico, che determina la sottrazione di una parte di vegetazione boschiva in corrispondenza dell'imbocco.

Modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo e colturale e dei caratteri strutturali del territorio agricolo

Il tracciato preferenziale individuato determina impatti contenuti sul sistema agricolo-fondiario, in quanto interviene in massima parte su seminativi costituiti da colture cerealicole caratterizzate da appezzamenti estesi, che disegnano una maglia fondiaria ampia e poco parcellizzata.

Nell'ambito dell'analisi paesaggistica si è osservato come tale contesto, pur complessivamente pregevole soprattutto in virtù della scarsa urbanizzazione e infrastrutturazione, non presenta tuttavia elementi caratterizzanti tipici, quali siepi, filari, muri a secco, ecc., che spesso costituiscono l'ossatura identitaria di un paesaggio agrario.

Ne consegue che i principali impatti determinati dall'infrastruttura possono essere fondamentalmente di due tipi:

PROGETTAZIONE ATI:

- Interruzione della continuità dei fondi agricoli;
- Sottrazione di elementi tipici del paesaggio agricolo, che nel caso in esame sono ascrivibili ai piccoli appezzamenti ad uliveto che sporadicamente intervallano le colture a seminativo.

In merito al primo impatto sono stati individuati i seguenti tratti meritevoli di attenzione per il rischio di frammentazione del tessuto agricolo e/o di interruzione della fruibilità dello stesso:

- Il tratto tra le progr 7+100 e 7+390;
- Il tratto tra le progr 8+250 e 9+190;
- Il tratto tra le progr 11+250 e 11+960.

Relativamente alla seconda tipologia di impatto, invece le interferenze risultano concentrate nel tratto compreso tra la fine del Viadotto Castagno, progr. 10+400 e l'inizio dell'adeguamento della SP123 alla progr. 12+100 circa.

Si è stimato il coinvolgimento potenziale di 110 esemplari di ulivi. L'entità precisa degli esemplari coinvolti dovrà tuttavia essere confermata nella successiva fase di progettazione definitiva, stante il maggiore dettaglio progettuale e topografico proprio di quella fase.

Creazione di aree intercluse e reliquati

La presente tipologia di impatto si verifica nei casi in cui la presenza fisica dell'intervento determina, sia per la morfologia stessa dell'intervento sia per l'interazione con altri vincoli del territorio, la delimitazione di aree che risultano inutilizzabili per isolamento, inaccessibilità o frammentazione.

Tali aree, se non adeguatamente sistemate, possono nel tempo degradarsi e costituire così un fattore di detrazione della qualità del territorio e del paesaggio.

Analoghe considerazioni possono essere effettuate per i tratti stradali preesistenti che verranno dismessi in esito alla realizzazione della nuova infrastruttura.

Analizzando il territorio in relazione al progetto si sono individuati i tratti di seguito elencati.

- Svincolo iniziale di Vaglio Zona Industriale: creazione di aree intercluse e tratti stradali in dismissione per l'adeguamento del nuovo svincolo e la ricucitura della viabilità locale.
- Tratto tra le progr 0+230 e 0+444: creazione di aree intercluse tra il nuovo tracciato e la SS 507 Basentana.
- Tratto tra le progr 7+480 e 6+550: creazione di aree intercluse tra il nuovo tracciato e la strada locale preesistente.
- Tratto tra le progr 7+890 e 8+250: creazione di aree intercluse tra il nuovo tracciato e la strada locale preesistente.
- Tratto tra le progr 11+080 e 11+200: Svincolo di Tolve: creazione di aree intercluse e tratti stradali in dismissione per la presenza del nuovo svincolo e relativi bracci di collegamento con la SP123 e le viabilità locali.
- Tratto tra le progr 11+600 e 11+800: creazione di aree intercluse tra il nuovo tracciato e ricucitura della strada locale preesistente.
- Tratto tra le progr 13+000 e 13+300: tratti stradali in dismissione per rigeometrizzazione della strada esistente.
- Tratto tra le progr 14+570 e 14+700: Svincolo sulla SP35: creazione di aree intercluse e tratti stradali in dismissione per l'adeguamento del nuovo svincolo e la ricucitura della viabilità locale.
- Tratto tra le progr 16+800 e 17+040: dismissione di un tratto della SP123 preesistente per lieve rigeometrizzazione del tracciato.
- Tratto tra le progr 18+480 e fine intervento - svincolo sulla SS96bis: creazione di aree intercluse e tratti stradali in dismissione per l'adeguamento funzionale dello svincolo preesistente.

PROGETTAZIONE ATI:

Modificazioni dell'assetto e dei caratteri tipologici, materici, coloristici, costruttivi del sistema insediativo-storico

Il tracciato in progetto non comporta interferenze dirette con elementi significativi dell'assetto insediativo-storico del territorio, se non con i tracciati dei tratturi, che si riportano di seguito:

Progressive da/a		Interferenza
1+095	1+105	In viadotto
1+395	1+405	In viadotto
3+260	3+270	In rilevato
8+350	8+550	In rilevato
10+415	10+425	In rilevato
12+075	12+500	SP123 preesistente
12+700	12+920	SP123 preesistente
13+500	13+650	SP123 preesistente
14+100	17+500	SP123 preesistente

Come si può osservare dalla tabella, le interferenze significative riguardano il tracciato in nuova sede e, escludendo i tratti in viadotto/galleria per l'assenza di incidenze dirette, sono concentrate tra le progr. 3+260 (sentieristica rurale), 8+350 (localizzazione incerta per alterazione del substrato) e 10+415 (strada locale carrabile Tolve – Acerenza).

9.8.2. MISURE DI PREVENZIONE, MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE DEGLI IMPATTI

9.8.2.1. Fase di cantiere

Azioni preventive

la perimetrazione delle aree di cantiere e il tracciamento delle piste sono state effettuate tenendo conto dei contesti ed evitando il più possibile l'incidenza diretta con elementi tutelati, di pregio o significativi del territorio.

Con riferimento alla realizzazione dei tratti in galleria artificiale all'interno di aree boschive, al fine di limitare la sottrazione di superfici boschive nel progetto è stata prevista l'adozione di tecnologia di scavo tipo cut and cover o "metodo Milano", che consente di limitare notevolmente l'impronta dell'area di scavo salvaguardando il territorio circostante.

In fase esecutiva si prevede la salvaguardia delle specie arboree isolate presenti all'interno delle aree di cantiere, che dovranno essere adeguatamente isolate e protette al fine di prevenire danneggiamenti accidentali durante la fase di realizzazione dell'opera.

Per favorire il ripristino a fine lavori, il terreno agrario scoticato verrà accantonato in cumuli, previa effettuazione di analisi chimico agrarie volte a caratterizzare la natura fisico/chimica del medesimo. Tali cumuli, che non saranno essere più alti di 4 m per evitare il verificarsi di fenomeni asfittici tali da creare delle ossidazioni anomale dei componenti del suolo, saranno inerbiti per evitare il più possibile l'azione di dilavamento degli elementi nutritivi.

Al fine di mitigare l'impatto percettivo, le aree di cantiere dovranno essere recintate con pannelli o altri elementi aventi colori compatibili con il contesto (gamma del verde – ocra).

Mc01 - Recupero delle aree di cantiere

Al termine dei lavori si prevede la completa dismissione di tutte le aree di cantiere e la loro restituzione all'uso originario.

Tipicamente gli interventi dovranno prevedere la rimozione di tutte le superfici impermeabilizzate o pavimentate che si è reso necessario realizzare, la pulizia a fondo delle aree, l'aratura ed erpicatura

superficiale al fine di creare le precondizioni per il ripristino della fertilità del suolo, e il riporto del terreno vegetale di scotico precedentemente accantonato.

Una volta effettuate queste operazioni, sono state definite due diverse tipologie di recupero:

- MPc01.1 - Recupero dell'uso agricolo, che si attua in tutte le aree precedentemente adibite allo stesso scopo;
- Mc01.2 - Recupero naturalistico, che viene previsto in corrispondenza delle aree di cantiere n. 3 e 5 mediante l'impianto di specie arboree ed arbustive a "macchia", con sesto casuale.

Mc02 – Recupero delle piste di cantiere

Analogamente a quanto indicato per le aree di cantiere, anche per le piste è prevista la completa dismissione e il recupero a fine lavori con destinazioni d'uso compatibili con le condizioni preesistenti all'intervento.

Gli interventi di recupero delle piste sono suddivisi in tre categorie in funzione del contesto in cui si inseriscono:

- Mc02.01 – recupero con creazione di fascia arbustiva igrofila;
- Mc02.02 – recupero con creazione di fascia arbustiva;
- Mc02.03 – recupero con restituzione all'uso agricolo.

Qualora nell'ambito della realizzazione delle piste di rendesse necessario l'uso di pavimentazioni in misto stabilizzato o bitumate, si raccomanda, ove possibile, che i materiali demoliti nella fase finale della realizzazione dell'intervento siano reimpiegati per la realizzazione della pavimentazione stradale e del relativo sottofondo.

9.8.2.2. Fase di esercizio

MS01 – MS02 – Inerbimenti di scarpate con idrosemina e biostuoia

Si tratta di un intervento di carattere diffuso e di uso comune nella realizzazione di infrastrutture stradali. Prevede che tutte le scarpate di rilevati e trincee che vengono a determinarsi per effetto dell'intervento siano comunque soggette ad inerbimento mediante idrosemina, utilizzando una miscela di sementi adatta al contesto ecologico locale. Tale azione, oltre a migliorare l'impatto percettivo dell'intervento eliminando le superfici denudate, consente anche di proteggere le scarpate dagli effetti erosivi degli agenti atmosferici. In particolare, l'intervento MS02 sarà impiegato in corrispondenza delle scarpate più acclivi. Le biostuoie sono infatti caratterizzate da un'elevata capacità di ritenzione idrica, di protezione del terreno contro i fenomeni erosivi superficiali. Infatti la formazione di un microclima ideale e l'incremento di fertilità del suolo derivante dalla loro decomposizione, favoriscono notevolmente l'attecchimento e la prima fase di crescita della vegetazione.

Per la migliore riuscita dell'intervento è necessario che sulla scarpata venga steso uno strato di terreno vegetale di c.ca 30 cm, preferibilmente riutilizzando il terreno vegetale di scotico appositamente accantonato, al fine di minimizzare il consumo di suolo.

MP1 - Filare arbustivo

Intervento che prevede una ridotta occupazione di suolo (una fascia di 2 m circa), viene utilizzato in casi in cui si ritiene necessario mascheramento percettivo di altezza contenuta, ad esempio in corrispondenza di muri di sostegno.

Si prevede l'utilizzo di specie di *Arbutus unedo*, *Ligustrum vulgare* e *Prunus spinosa* disposte in pattern alternato su filare rettilineo; l'alternanza di specie sempreverdi e caducifoglie consentirà di variare l'aspetto dell'intervento nel corso delle stagioni.

MP2 - Filare arboreo-arbustivo

Simile al precedente, viene previsto nei casi in cui si ritiene opportuno un mascheramento percettivo più consistente e di maggiore altezza.

PROGETTAZIONE ATI:

Agli arbusti in filare costituiti da *Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea* e *Crataegus monogyna* si affianca un filare arboreo che alterna esemplari di *Quercus ilex* (sempreverde) e di *Fraxinus excelsior* (caducifolia).

MP3 - Macchie arboree-arbustive al piede dei viadotti

L'intervento è previsto soprattutto in corrispondenza del Viadotto Tricarico ad inizio intervento, e si pone l'obiettivo specifico di mitigare l'impatto percettivo delle pile del viadotto; si tratta quindi di un intervento che si estende "a macchia" lungo il sedime del viadotto per una fascia di c.ca 10 m, con specie arboree-arbustive disposte a impianto "casuale", maggiormente concentrate in corrispondenza delle pile. Nel corso del tempo la vegetazione, crescendo, andrà a nascondere parte delle pile consentendo di mitigare l'impatto dell'opera nel paesaggio.

Le specie previste sono di due tipi:

- Aree ripariali: *Salix alba*, *Salix purpurea*, *Cornus sanguinea*;
- Aree non ripariali: *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Quercus cerris*, *Ligustrum vulgare*, *Crataegus monogyna* e *Prunus spinosa*.

MP4 - Sistemazione ornamentale di aree intercluse

Questa tipologia di intervento è destinata principalmente alle aree intercluse che si vengono a creare negli svincoli di nuova realizzazione e in quelli preesistenti sulla SP123.

Si tratta di interventi ornamentali che prevedono l'introduzione di macchie arboree e arbustive ad impianto casuale, ma circoscritte a geometrie che vanno a ricalcare quelle degli svincoli stessi. Non si ritiene comunque opportuno prevedere impianti geometrici in quanto troppo "artificiali" in relazione al contesto, che è prevalentemente agricolo-extraurbano.

Per evitare un effetto di monotonia l'intervento si attua attraverso 3 diversi tipologici che utilizzano specie arboree e arbustive differenti:

- Tipologico a: *Ostrya carpinifolia*, *Quercus cerris*, *Ligustrum vulgare*.
- Tipologico b: *Fraxinus ornus*, *Quercus cerris*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*.
- Tipologico c: *Acer campestre*, *Quercus cerris*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*.

Gli arbusti indicati saranno anche utilizzati in filari.

MP5 - Rinaturalizzazione dei tratti stradali in dismissione

L'intervento si attua prioritariamente attraverso la demolizione della sovrastruttura stradale preesistente ed il ripristino della condizione di naturalità del suolo attraverso il riporto di terra vegetale. Successivamente saranno piantate specie arboree e arbustive a sesto casuale, comprendenti *Acer campestre*, *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, *Prunus spinosa*.

MP6 - Espianto/trapianto ulivi

Le interferenze con lotti ad uliveto risultano concentrate nel tratto compreso tra la fine del Viadotto Castagno e l'inizio dell'adeguamento della SP123, con il coinvolgimento potenziale allo stato valutato in 110 esemplari di ulivi.

In questa fase si è previsto di assegnare un budget per le operazioni di espianto e trapianto degli esemplari, che dovranno avvenire in accordo con i padroni dei fondi i quali potranno indicare la nuova localizzazione per le piantumazioni.

Qualora non fosse possibile concordare la localizzazione alternativa, gli alberi verranno comunque reimpiantati nell'ambito delle aree pertinenti dell'infrastruttura a scopo ornamentale.

MP7 - Rimodellamento morfologico degli imbocchi delle gallerie e dei tratti in galleria artificiale

Tutte le aree oggetto di scavo per la realizzazione degli imbocchi delle gallerie e dei tratti in galleria artificiale (progr. 2+640/2+730, progr. 4+059/4+129, progr. 6+964/7+004, progr. 7+089/7+189)

PROGETTAZIONE ATI:

saranno oggetto di un intervento di rimodellamento morfologico teso a ripristinare il più possibile il profilo del terreno preesistente allo scavo.

Il rimodellamento avrà anche la funzione di occultare il più possibile gli elementi di sostruzione (muri, paratie, ecc), in modo da minimizzare l'impatto percettivo di questi e lasciare più spazio possibile alle scarpate rinverdite.

Per l'esecuzione dei rimodellamenti è previsto esclusivamente l'utilizzo del materiale derivante dagli scavi che verrà opportunamente accantonato, al fine di ridurre il consumo di suolo.

MP8 - Rivestimento muri / paratie con paramento in pietra naturale

Al fine di limitare l'intrusione visiva dei muri e delle paratie che, per motivi tecnici, sarà necessario mantenere "a vista", queste strutture saranno dotate di un rivestimento in grado di simulare il più possibile un paramento in pietra naturale.

L'area di intervento, anche a causa dell'estrema variabilità geologica, non si caratterizza per la prevalenza di un materiale di riferimento specifico, né risultano presenti elementi caratterizzanti, quali ad esempio muretti a secco, in grado di costituire degli elementi cui trarre ispirazione per i materiali e i colori.

Pertanto, nella scelta dei rivestimenti di questi elementi si è deciso di fare riferimento ai materiali dei centri storici, che vedono una prevalenza di pietra calcarea assimilabile, per caratteristiche estetiche, a quelle più note della vicina Puglia (ad es. pietra di Trani).



MP9 - Studio architettonico e strutturale per l'inserimento dei viadotti

Alcune opere, per dimensioni e caratteristiche intrinseche, non risultano del tutto mitigabili percettivamente con interventi "esterni" all'infrastruttura. In questi casi risulta più efficace intervenire sull'opera stessa attraverso una progettazione accorta e attenta anche alle istanze estetiche.

Tutte le opere d'arte maggiori, in particolare i viadotti Tricarico e Castagno, sono state progettate avendo cura di limitare l'impatto paesaggistico in primo luogo attraverso la progettazione strutturale, che ha consentito di:

- Realizzare campate molto ampie, variabili tra i 35 m e i 120 m, in modo da ridurre l'effetto di intrusione visiva e di schermatura del paesaggio;
- Prevedere elementi strutturali estremamente snelli e sottili, in modo da conferire grande leggerezza all'opera;
- Utilizzare alcuni materiali, come l'acciaio corten, di notevole pregevolezza estetica e molto usati anche in contesti paesaggistici di elevato valore.

In particolare, un notevole sforzo progettuale è stato dedicato al Viadotto sul Torrente Castagno, stante la notevole visibilità dall'abitato di Tolve.

Si rimanda all'elaborato T00IA68AMBFO01 - ALTERNATIVA PREFERENZIALE – Fotosimulazioni per gli approfondimenti in merito all'inserimento paesaggistico delle opere d'arte maggiori.

MP10 - Ripristino della continuità dei fondi agricoli e in prossimità dei tratturi

Ove necessario, sono stati previsti interventi di ricucitura della continuità dei fondi agricoli per consentire il permanere delle condizioni d'uso del territorio preesistenti alla realizzazione dell'infrastruttura, in modo tale da non determinare, in via indiretta, un'alterazione del paesaggio per effetto dell'abbandono delle colture.

Tali interventi consistono essenzialmente nel mantenimento della funzionalità dei collegamenti fondiari attuali attraverso la ricucitura della viabilità locale e la realizzazione di sottopassi e sovrappassi, ed hanno interessato in alcuni casi anche i tracciati degli antichi tratturi, laddove interferiti.

PROGETTAZIONE ATI:

In particolare, per assicurare la continuità di questi ultimi, sono stati previsti i seguenti interventi:

- Progr. 3+246: sottopasso 5 x 7 m;
- Progr. 8+510: sottopasso 5 x 7 m;
- Progr. 10+419: cavalcavia.

MR01 – Barriere antirumore

Il progetto prevede, sulla base dello studio acustico effettuato, l'adozione di un numero piuttosto modesto di barriere antirumore, tutte comprese nel primo tratto dell'intervento, in affiancamento alla Basentana.

BARRIERE ANTIRUMORE	ALTEZZA (m)	LATO (rispetto verso crescente chilometrica)	DA	A	LUNGH
1	4	Dx	0+020,73	0+095,75	75
2	4	Dx, Sx	0+475,5	0+505,5	30

Le barriere avranno un'altezza pari a 4m e, per esigenze di assorbimento acustico, saranno realizzate con pannelli scatolati in acciaio con materassino fonoassorbente montati su supporti in acciaio.

Da quanto sopra si comprende che l'impatto percettivo prodotto dalle barriere antirumore risulta relativamente modesto.

Per migliorare comunque l'inserimento delle barriere nel paesaggio, nelle successive fasi progettuali dovrà essere effettuato uno studio cromatico di dettaglio volto ad individuare il colore più idoneo, che comunque sarà scelto nella gamma del verde o dell'ocra, che sono i due colori principali del territorio, la cui prevalenza è variabile in funzione della stagione.

9.8.3. MONITORAGGI

Obiettivo principale del monitoraggio sulla componente "Paesaggio" consiste nella verifica del livello di integrazione raggiunto dalle scelte effettuate dal progetto, relativamente agli esiti prodotti dallo stesso in termini di potenziali trasformazioni degli aspetti strutturali, storici, culturali e simbolici, che concorrono alla definizione del quadro paesaggistico d'insieme in cui le comunità locali si identificano.

Il Paesaggio costituisce una componente ambientale complessa, per il fatto stesso di essere il risultato di aspetti che attengono a varie e ben distinte componenti e discipline, e diversamente percepito dalla collettività, tanto da risultare assai difficoltoso il trattamento di giudizi e parametri soggettivi, quali le valutazioni di caratteristiche estetico - percettive, attraverso l'applicazione di metodi di tipo quantitativo.

Le indagini devono essere concentrate in quelle zone in cui si svolgono attività che possono determinare cambiamenti significativi al paesaggio; il monitoraggio si concentrerà, dunque, agli imbocchi della galleria, al viadotto ed ai cantieri.

Per un anno dopo l'entrata in esercizio dell'infrastruttura, si dovranno effettuare sopralluoghi, a cadenza quadrimestrale, finalizzati alla verifica dell'efficacia delle mitigazioni adottate.

Punto di misura	A.O.	C.O.	P.O.
MPAE-1	1	Semestrale	3 (quadrimestrale)
MPAE-2	1	Semestrale	3 (quadrimestrale)
MPAE-3	1	Semestrale	3 (quadrimestrale)
MPAE-4	1	Semestrale	3 (quadrimestrale)
MPAE-5	1	Semestrale	3 (quadrimestrale)
MPAE-6	1	Semestrale	3 (quadrimestrale)
MPAE-7	1	Semestrale	3 (quadrimestrale)

PROGETTAZIONE ATI:

10. SINTESI DEGLI IMPATTI – MITIGAZIONE E DEGLI IMPATTI RESIDUI ATTESI POST INTERVENTI DI MITIGAZIONE

Nelle tabelle seguenti si riporta una sintesi degli impatti e delle azioni previste, ed una valutazione relativa ai potenziali impatti residui attesi in seguito agli interventi di mitigazione previsti.

10.1. ARIA E CLIMA

IMPATTI	MITIGAZIONI	POST MITIGAZIONE
FASE DI CANTIERE		
Sollevamento di polveri da deposito e movimentazione di materiale sciolto	Sospensione delle attività in presenza di fenomeni anemologici intensi; Copertura dei carichi;	Si prevede un abbattimento considerevole degli impatti generati in fase di cantiere
Sollevamento di polveri da transito di mezzi di cantiere	Adeguate ubicazione dei cumuli di inerti;	
Sollevamento di polveri da demolizioni e finiture	minimizzazione dei tempi e delle distanze di movimentazione; umidificazione del materiale. Monitoraggio ambientale della componente in corso d'opera.	
FASE DI ESERCIZIO		
Alterazione dello stato di qualità della componente non significativa	Assenza di mitigazioni	Lo stato di qualità della componente non subirà alterazioni tali da superare i limiti imposti dalla normativa

10.2. AMBIENTE IDRICO

IMPATTI	MITIGAZIONI	POST MITIGAZIONE
FASE DI CANTIERE		
Sversamenti accidentali di sostanze inquinanti al suolo	Corretta gestione delle acque meteoriche dei cantieri con trattamento prima dello scarico nei ricettori finali.	Si prevede un abbattimento considerevole degli impatti generati in fase di cantiere
Ruscellamento	Svolgimento delle principali operazioni di cantiere a sufficiente distanza dai corsi d'acqua; Accantonamento dei materiali a debita distanza dalle sponde; limitazione del ruscellamento di acque e l'innesco di fenomeni erosivi;	
Alterazione della qualità delle acque superficiali e sotterranee	limitazione degli spostamenti e corretto stoccaggio di sostanze inquinanti; verifica dello stato dei mezzi di cantiere che accedono al fondo degli scavi; Monitoraggio ambientale della componente in corso d'opera.	

PROGETTAZIONE ATI:

FASE DI ESERCIZIO		
Potenziale inquinamento a causa di eventi accidentali	Progettazione di un sistema di raccolta delle acque di piattaforma di tipo chiuso Disposizione di vasca per la raccolta degli sversamenti accidentali galleria.	Le mitigazioni previste e progettate annulleranno gli impatti generati in fase di esercizio
Inquinamento ad opera delle acque piovane di dilavamento della superficie stradale		
Alterazione della qualità delle acque sotterranee		
Interferenze permanenti in alveo di elementi ingombranti di progetto	Progettazione viadotti evitando pile in alveo	

10.3. SUOLO E SOTTOSUOLO

IMPATTI	MITIGAZIONI	POST MITIGAZIONE
FASE DI CANTIERE		
Compattazione e alterazione della qualità dei suoli	Scotico preventivo; Azioni di difesa dai processi erosivi; Rapido rinverdimento delle scarpate dei rilevati stradali Interventi di bonifica del terreno in casi di sversamenti accidentali; Attività di monitoraggio della componente; Scelta di metodi e tecniche costruttive a impatto minore	Si prevede un abbattimento considerevole degli impatti generati in fase di cantiere
Perdita dello strato fertile, dilavamento ed erosione dei terreni		
Possibile contaminazione dovuta ad eventi accidentali		
Occupazione temporanea di suolo nelle aree di cantiere	• agevole accesso viario e preesistenza di strade minori per gli accessi, allo scopo di evitare il più possibile la realizzazione di nuova viabilità di servizio; • lontananza da ricettori sensibili (scuole, ospedali, case di cura, ecc.) e da zone residenziali significative; • esclusione di aree di rilevante interesse ambientale e massima riduzione dell'induzione al contorno di potenziali interferenze ambientali;	Ripristino delle condizioni ante-operam
FASE DI ESERCIZIO		
Impermeabilizzazione e sottrazione di suolo boscato	Inerbimento delle scarpate e delle superfici denudate, mediante idrosemina con o senza biostuoia (MS01 e MS02) Ripristino della fertilità dei suoli alterati in fase di cantiere (MC1.1 e MC2.3) Rinaturalizzazione delle aree interferite in fase di cantiere (MC1.2, MC2.1, MC2.2) Rimboschimento compensativo, in adiacenza e continuità Bosco Le Piane	Le mitigazioni previste e progettate ridurranno gli impatti generati o, ove possibile, compenseranno tali impatti attraverso opportuni interventi
Ricaduta al suolo degli inquinanti atmosferici		
Occupazione definitiva di suolo		

PROGETTAZIONE ATI:

10.4. BIODIVERSITÀ

IMPATTI	MITIGAZIONI	POST MITIGAZIONE
FASE DI CANTIERE		
Eliminazione diretta della vegetazione	Interventi di ripristino a fine cantiere (MC1.1, MC1.2, MC2.1, MC2.2, MC2.3). Corrette procedure di accantonamento del terreno vegetale per il riutilizzo a fine lavori. Protezione delle specie arboree arbustive in prossimità o nelle aree di cantiere Monitoraggio ambientale della componente in corso d'opera.	Si prevede un abbattimento considerevole degli impatti generati in fase di cantiere
Danneggiamento della vegetazione circostante		
Occupazione di ambiti boscati a prato		
Disturbo della fauna generato dalle attività di cantiere		
FASE DI ESERCIZIO		
Modificazione di habitat	Rinaturalizzazione delle aree e delle piste di cantiere a fine lavori (MC1.2, MC2.1, MC2.2). Ripristino della fascia ripariale (MB01); Impianto/trapianto di specie di ulivi (MP6); Ripristino della continuità dei fondi agricoli (MP10); Dissuasori ottici per la fauna (MB02) Creazione di sottopassi/inviti faunistici (MB03) Rimodellamento morfologico degli imbocchi delle gallerie (MP7) e innalzamento della linea di volo dell'avifauna (MB04) Rimboschimento compensativo, in adiacenza e continuità Bosco Le Piane	Le mitigazioni previste e progettate ridurranno gli impatti generati o, ove possibile, compenseranno tali impatti attraverso opportuni interventi
Disturbo della fauna generato dal rumore		
Interferenza con gli areali di distribuzione		

10.5. RUMORE E VIBRAZIONI

IMPATTI	MITIGAZIONI	POST MITIGAZIONE
FASE DI CANTIERE		
Emissioni sonore e vibrazionali in fase di cantiere	Scelta di macchine, attrezzature adeguate e di ultima generazione; Manutenzione di mezzi attrezzature; Barriere fonoassorbenti mobili in prossimità delle aree di cantiere maggiormente impattanti. Monitoraggio ambientale della componente in corso d'opera.	Abbattimento delle emissioni sonore e vibrazionali
FASE DI ESERCIZIO		
Emissioni sonore in fase di esercizio	Installazione di barriere fonoassorbenti h= 4m in corrispondenza dei ricettori che hanno mostrato il superamento dei limiti di norma (MR1)	Abbattimento delle emissioni sonore

PROGETTAZIONE ATI:

10.6. PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE

IMPATTI	MITIGAZIONI	POST MITIGAZIONE
FASE DI CANTIERE		
Alterazione del territorio per realizzazione di aree di cantiere in ambito agricolo	Protezione di alberi isolati. Ripristino delle aree all'uso agricolo a fine lavori (MC01.1)	Non si prevedono impatti residui, a meno che non risulti impossibile proteggere gli alberi isolati. In tal caso si dovrà provvedere alla compensazione dell'impatto.
Alterazione del territorio per realizzazione di aree di cantiere in ambito naturale o semi-naturale	Recupero naturalistico delle aree a fine lavori (MC01.2)	Non si prevedono impatti residui. Gli interventi potranno rafforzare la funzione ecologica dei tratti interessati.
Alterazione del territorio per realizzazione di piste di cantiere in ambito naturale o semi-naturale igrofilo	Recupero naturalistico delle piste a fine lavori con creazione di fascia arbustiva igrofila (MC02.1)	Non si prevedono impatti residui. Gli interventi potranno rafforzare la funzione ecologica dei tratti interessati.
Alterazione del territorio per realizzazione di piste di cantiere in ambito naturale o semi-naturale	Recupero naturalistico delle piste a fine lavori con creazione di fascia arbustiva (MC02.2)	Non si prevedono impatti residui. Gli interventi potranno rafforzare la funzione ecologica dei tratti interessati.
Alterazione del territorio per realizzazione di piste di cantiere in ambito agricolo	Ripristino delle piste all'uso agricolo a fine lavori (MC02.3)	Non si prevedono impatti residui
Sottrazione di superfici boscate per realizzazione imbocchi gallerie	Adozione di tecnologia di scavo tipo cut and cover	Gli impatti risultano permanenti ma limitati all'impronta di scavo dell'infrastruttura
Impatto percettivo delle aree di cantiere	Adozione di pannelli di recinzione opachi con colori compatibili con il contesto.	L'impatto sarà esaurito al termine dei lavori.
FASE DI ESERCIZIO		
Alterazione morfologica del territorio e della percezione del paesaggio per: realizzazione di scavi e muri di sostegno; muri di sottoscarpa; paratie; scavi in galleria artificiale.	Realizzazione di filari arbustivi (MP1) e arboreo-arbustivi (MP2) a schermatura percettiva di muri/paratie. Rimodellamento morfologico degli imbocchi delle gallerie e dei tratti in galleria artificiale (MP7). Rivestimento muri / paratie con paramento in pietra naturale (MP8)	Gli interventi previsti consentono di mitigare gli impatti, a condizione che le opere a verde di schermatura vengano correttamente realizzate in modo che siano durevoli nel tempo.
Alterazione della percezione del paesaggio per inserimento viadotti	Realizzazione di macchie arboreo-arbustive al piede dei viadotti (MP3). Studio architettonico e strutturale per l'inserimento dei viadotti (MP9)	Gli interventi previsti consentono di mitigare gli impatti, a condizione che le opere a verde di schermatura vengano correttamente realizzate in modo che siano durevoli nel tempo
Creazione di aree intercluse e reliquati	Sistemazione ornamentale delle aree di pertinenza degli svincoli con opere a verde (MP4). Rinaturalizzazione dei tratti stradali in dismissione (MP5)	La realizzazione di "isole" verdi semi-naturali oltre a mitigare l'impatto può contribuire alla valorizzazione della biodiversità del territorio.
Frammentazione dell'assetto fondiario/agricolo e interferenze puntuali con tratturi	Ripristino della continuità dei fondi agricoli e in prossimità dei tratturi (MP10)	Non si prevedono impatti residui

PROGETTAZIONE ATI:

IMPATTI	MITIGAZIONI	POST MITIGAZIONE
Impatti diretti con uliveti	Espianto/trapianto degli ulivi interferiti (MP6)	Non si prevedono impatti residui. Si rende opportuna la garanzia di attecchimento e la compensazione degli esemplari che non sopravvivono al trapianto.
Impatto percettivo per inserimento antirumore per barriere	Studio cromatico delle barriere antirumore (MR1)	Un'accurata scelta cromatica può ridurre in modo significativo l'impatto percettivo.

11. ELENCO DELLE FONTI UTILIZZATE

- Piano Paesaggistico Regionale – Regione Basilicata;
- Piano Strutturale Provinciale – Provincia di Potenza;
- Sistema Informativo Territoriale – Regione Basilicata;
- Documento Strategico Regionale 2005 della Basilicata;
- Programma Operativo Regionale FSER della Basilicata (2015);
- Piano Regionale dei Trasporti della Basilicata 2016-2026;
- Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Basilicata (ARPAB);
- Piano stralcio per la Difesa dal Rischio Idrogeologico (PAI) Basilicata;
- Sistema Ecologico Regionale – Sistema Ecologico Funzionale Territoriale;
- Piano Regolatore Generale Comune di Tolve;
- Piano Regolatore Generale Comune di Vaglio Basilicata;
- Piano Regolatore Generale Comune di Oppido Lucano;
- "Vincoli in Rete" a cura del Ministero per la Beni e le Attività Culturali e per il Turismo;
- Sistema Informativo Beni Tutelati presso la Direzione Generale Belle Arti e Paesaggio;
- Sistema informativo SITAP presso la Direzione Generale Belle Arti e Paesaggio
- Geoportale Nazionale a cura del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare;
- Inventario nazionale degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante predisposto dalla Direzione Generale per le Valutazioni e Autorizzazioni Ambientali - Divisione III - Rischio rilevante e autorizzazione integrata ambientale;
- I suoli della Basilicata, a cura del Dipartimento Agricoltura, Sviluppo Rurale, Economia Montana - Regione Basilicata;
- Basilicataturistica.it, a cura dell'Agenzia Promozione Territoriale della Basilicata;
- Elenco dei Prodotti DOP, IGP e STG (aggiornato al 30.12.2019) a cura del Ministero per le Politiche Agricole Alimentari e Forestali;
- Buckland S.T. , Anderson D.R. , Burnham K.P. , Laake J.L. , Borchers D.L. and Thomas L. (2001) Introduction to Distance Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations. New York : Oxford University Press;
- Sutherland, W., Pullin, A., Dolman, P. and Knight, T. (2004) The need for evidencebased conservation. Trends in Ecology and Evolution 19: 305–308.
- Peronace V., Cecere J. G., Gustin M., Rondinini C. 2012. Lista Rossa 2011 degli Uccelli Nidificanti in Italia. Avocetta, 36: 11-58.;
- Rondinini C., Battistoni A., Peronace V., Teofili C. (compilatori), 2013. Lista Rossa dei Vertebrati Italiani. Min. Ambiente e Tutela Terr. e Mare e Comitato Ital. IUCN, 54 pp.;
- Sindaco, R., Doria, G., Razzetti, E., Bernini, F., Eds (2006): Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia / Atlas of Italian Amphibians and Reptiles. Societas Herpetologica Italica, Edizioni Polistampa, Firenze;

PROGETTAZIONE ATI:

- Brichetti P. & Fracasso G. 2003. Ornitologia Italiana 1. Gaviidae - Falconidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna: 464 pp;
- Brichetti P. & Fracasso G. 2004. Ornitologia Italiana 2. Tetraonidae - Scolopacidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna: 398;
- Brichetti P. & Fracasso G. 2006. Ornitologia Italiana 3. Stercorariidae - Caprimulgidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna: 438 pp.;
- Brichetti P. 1985. Guida degli uccelli nidificanti in Italia. II Ed. rinnovata e agg. Scalvi Editori, Brescia: 144 pp;
- Panzacchi M., Genovesi P., Loy A., 2011 - Piano d'Azione Nazionale per la Conservazione della Lontra (*Lutra lutra*), Quad. Cons. Natura, 35, Min. Ambiente - ISPRA.