

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Ing. CLAUDIO BUCCI

INDICE

1	PREMESSA	2
2	LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO	2
2.1	Localizzazione	2
2.2	Breve descrizione del progetto e della cantierizzazione.....	2
2.3	Informazioni Territoriali.....	4
2.3.1	Uso del Suolo	4
2.3.2	Aree di interesse ambientale nell'intorno dell'opera progettuale.....	5
2.3.3	Sistema dei Vincoli e delle tutele in materia di beni culturali e di paesaggio.....	5
2.4	LE MOTIVAZIONI ALLA BASE DELL'INIZIATIVA: OBIETTIVI E CRITICITA'	6
2.4.1	Obiettivi e criticità sotto il profilo tecnico.....	6
2.4.2	Obiettivi e criticità sotto il profilo ambientale	8
3	ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROPOSTA	9
3.1	IL CONFRONTO TRA LE ALTERNATIVE.....	11
3.1.1	Obiettivi di sostenibilità sotto il profilo tecnico	11
3.1.2	Obiettivi di sostenibilità sotto il profilo ambientale.....	12
3.2	CONCLUSIONI DELL'ANALISI DELLE ALTERNATIVE.....	12
3.3	LA CONFIGURAZIONE DI PROGETTO E LE OPERE.....	13
3.3.1	Le caratteristiche dell'intervento.....	13
3.3.2	Sezioni tipo	14
3.3.3	Sovrastruttura stradale.....	15
3.4	LA ROTATORIA.....	15
3.5	LE INTERSEZIONI.....	16
3.6	PIAZZOLE DI SOSTA.....	18
3.7	VIABILITÀ SECONDARIE.....	18
3.8	LE OPERE D'ARTE MAGGIORI.....	20
3.8.1	Sezione tipo in viadotto	20
3.9	LE OPERE D'ARTE MINORI	23
3.10	INTERVENTI GEOTECNICI PER RILEVATI E TRINCEE.....	25

3.11	IDRAULICA DI PIATTAFORMA	26
3.12	LA CANTIERIZZAZIONE DELL'OPERA	27
3.12.1	Le aree di cantiere	27
3.12.2	Le attività di cantiere e i tempi di realizzazione	29
3.12.3	Piano di utilizzo terre e rocce da scavo	30
3.12.4	Bilancio materie	31
3.12.5	Tempi di realizzazione dell'opera.....	32
4	STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE E DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	33
4.1	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA.....	33
	• Stato attuale	33
	• Analisi azioni -fattori – Impatti.....	33
4.2	BIODIVERSITA'	35
	• Stato attuale	35
	• Analisi azioni -fattori – Impatti.....	37
4.3	SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE.....	39
	• Stato attuale	39
	• Analisi azioni -fattori – Impatti.....	40
4.4	GEOLOGIA E ACQUE	42
	• Lo stato Attuale.....	42
	• Analisi azioni -fattori – Impatti.....	43
4.5	ATMOSFERA: ARIA E CLIMA.....	46
	• Lo stato attuale	46
	• Analisi azioni -fattori – Impatti.....	47
4.6	SISTEMA PAESAGGISTICO.....	49
4.6.1	Analisi azioni -fattori – Impatti.....	51
4.7	RUMORE E VIBRAZIONI	53
	• Lo stato attuale	53
	• Analisi azioni -fattori – Impatti : Rumore e Vibrazioni.....	53

1 PREMESSA

Il presente elaborato costituisce la sintesi non tecnica dello Studio di Impatto Ambientale del progetto denominato "Adeguamento SS87 "Sannitica" – Interventi localizzati per garantire la percorribilità immediata Tratto "Campobasso - Bivio S. Elia – Lotti A2 e A3, previsto nel Comune di Campolieto, prov. di Campobasso - Regione Molise.

Nella redazione della presente sintesi si è tenuto conto delle indicazioni riportate nelle "Linee guida per la predisposizione della Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale" predisposte dall'ex MATTM -Direzione per le valutazioni e autorizzazioni ambientali; oggi MiTE (Ministero della Transazione Ecologica).

In particolare, l'approccio metodologico indicato prevede l'adozione di logiche e modalità espositive idonee alla percezione comune, cercando di prediligere gli aspetti descrittivi e qualitativi delle informazioni fornite.

2 LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

2.1 LOCALIZZAZIONE

L'intervento in oggetto consiste nella realizzazione dei lotti A2 e A3, funzionali se realizzati entrambi, e si pone in continuità con gli interventi già eseguiti e proseguono l'ammodernamento della S.S.87 in direzione di Campobasso per un'estesa di circa 3+558,00 m in comune di Campolieto.

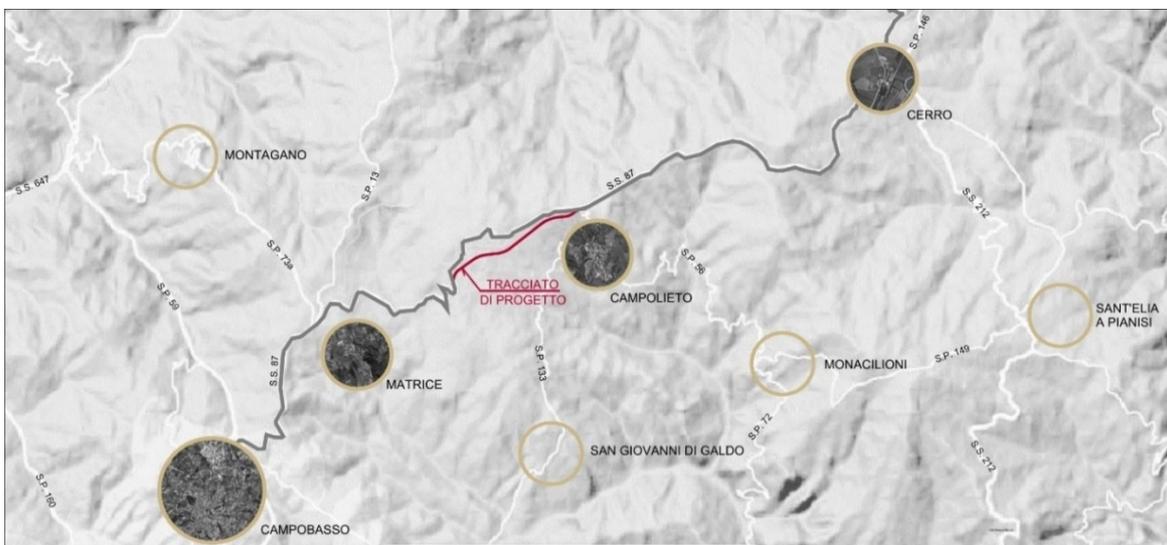


Figura 1 – Corografia di inquadratura dell'intervento

2.2 BREVE DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DELLA CANTIERIZZAZIONE

Il tracciato di progetto prevede un tracciato in variante tra il Km 155+500 ed il Km 159+600, il miglioramento degli standard esistenti lungo la S.S.87 alle caratteristiche tecnico-funzionali di una strada tipo C2 "extraurbana secondaria" ai sensi del DM 5/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", cui è associato un intervallo di velocità 60÷100 Km/h.

Elaborato

L'intervento è caratterizzato dall'eliminazione per la direttrice principale di traffico di due passaggi a livello sulla linea FS "Campobasso-Termoli", il primo al Km 156+250 della S.S.87 "Sannitica" ed il secondo al Km 159+600 in corrispondenza della stazione di Campolieto, che però restano attivi per il transito della sola viabilità locale.

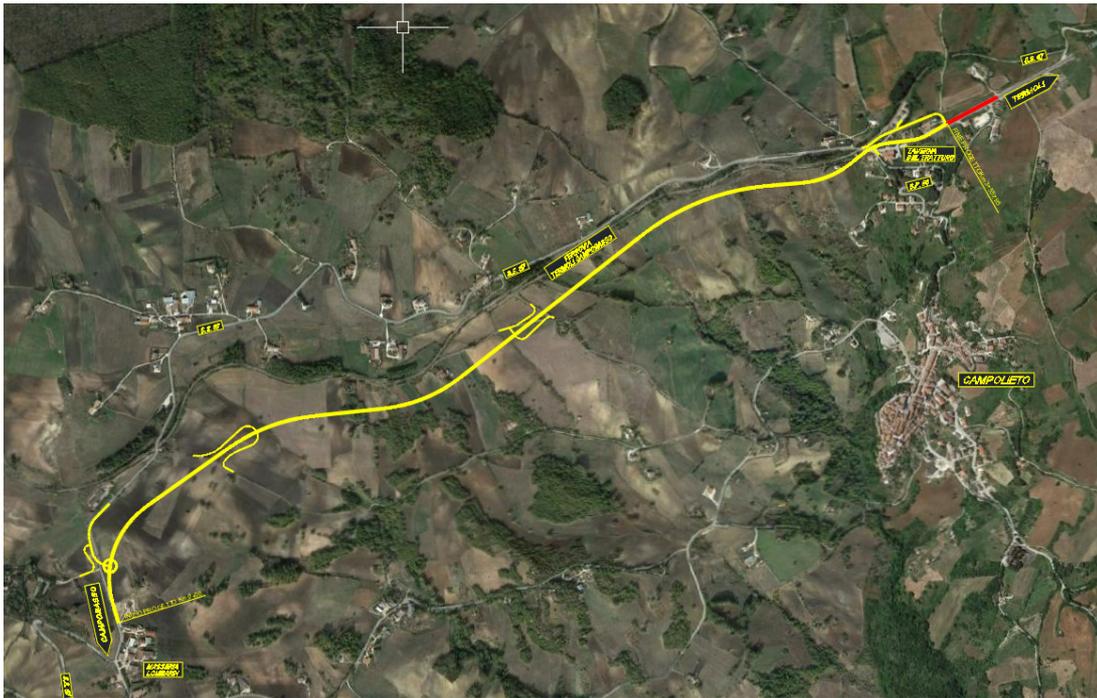


Figura 2 – Individuazione del tracciato del progetto

La variante in progetto ha inizio al Km 155+500 in località "Masseria Lombardi", dove è prevista una rotonda per consentire l'innesto con l'attuale "Sannitica" e per la ricucitura con la viabilità locale. Nel primo chilometro di tracciato va in variante ad un tratto della S.S. 87 attuale ad elevata tortuosità, tra il Km 156+000 ed il 158+000, consentendo velocità di percorrenza più elevate ed accorciando lo sviluppo dell'itinerario. Il tracciato prosegue per circa due chilometri in affiancamento alla linea FS "Campobasso-Termoli" con curve di ampio raggio e tratti in rettilineo, dopo aver oltrepassato la strada provinciale di Campolieto termina ricollegandosi alla S.S.87 attuale all'altezza della stazione FS di Campolieto-Monacigliani al km 159+600 circa, lo sviluppo totale dell'intervento è di circa 3.335 ml.

Per il progetto geometrico dell'andamento plano-altimetrico è stato adottato un valore di velocità di progetto di 60/100 km/h e 30 Km/h nella zona della rotonda

Per quanto riguarda le caratteristiche funzionali, è stata adottata una sezione tipo stradale a due corsie di marcia con ciascuna corsia pari a m 3,50 e banchine laterali pari a m 1,25 per una larghezza complessiva della piattaforma stradale pari a m 9,50.

Le opere che fanno parte del progetto sono le seguenti:

1. N. 1 Rotatoria,

2. N. 2 Intersezioni a raso con la S.P.56 e con la viabilità locale,
3. N.6 Piazzole di sosta,
4. N. 9 interventi di adeguamento con la viabilità esistente interferita,
5. N.4 Viadotti,
6. N. 5 tombini idraulici,
7. N.2 Opere di sostegno.

Il sistema di cantierizzazione e la fustica di realizzazione delle opere sono stati studiati allo scopo di limitare le interferenze con il contesto urbanizzato e con la viabilità.

Per ottimizzare l'esecuzione dei lavori e allo stesso tempo minimizzare gli impatti negativi sul territorio e sulla rete stradale esistente, il sistema di cantierizzazione studiato prevede di affrontare le lavorazioni su diversi fronti operativi al fine di ridurre il più possibile le tempistiche di realizzazione.

Per lo sviluppo delle attività lavorative la logistica dei cantieri è stata pensata mediante l'allestimento di 1 area di Cantiere Base, 4 aree di cantiere di stoccaggio e 4 aree di cantieri operativi ubicati in prossimità dei viadotti.

2.3 INFORMAZIONI TERRITORIALI

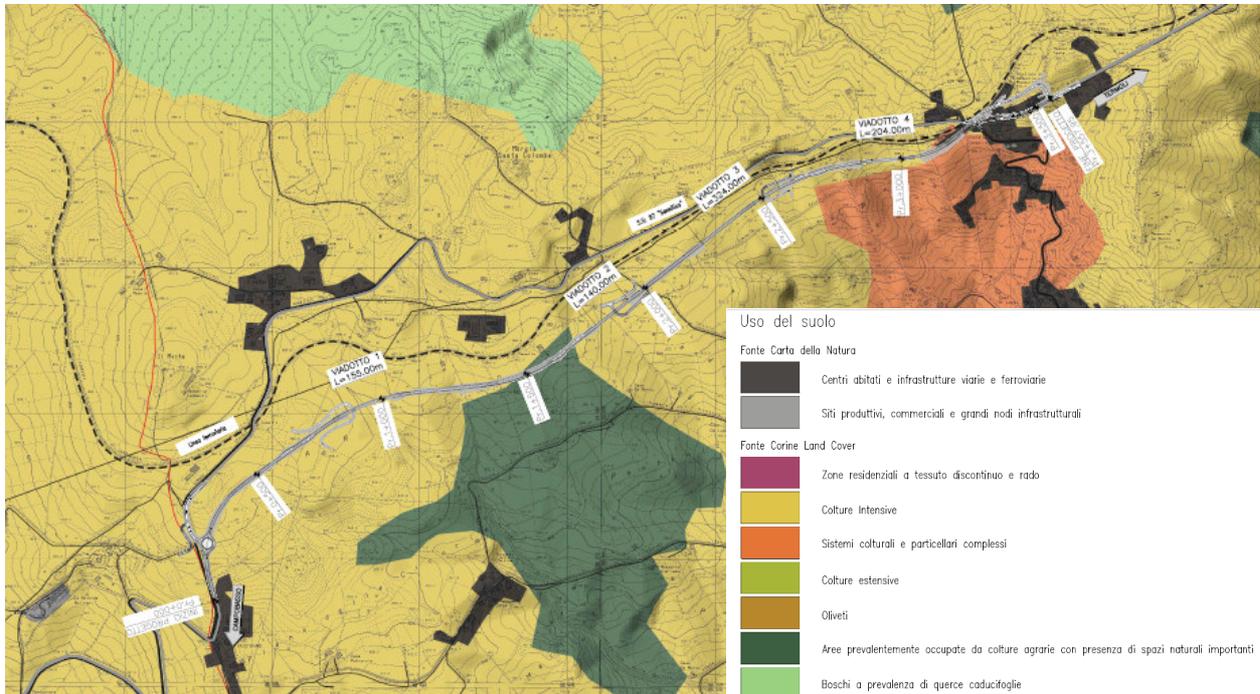
2.3.1 Uso del Suolo

L'area di progetto ricade in un territorio rurale alto-collinare impostato su successioni marnoso-argilloso-calcaree ed arenacee di bacino, ad un'altitudine di circa 850 m s.l.m.

Il paesaggio, inquadrabile nei rilievi terrigeni con penne e spine rocciose, è caratterizzato da coltivazioni estensive, arricchite da formazioni boschive circoscritte di querce, in particolare roverelle (*Quercus pubescens*) e cerri (*Quercus cerris*), a cui si aggiungono anche alberi isolati di grandi dimensioni. Sono presenti, inoltre, piccole porzioni di prati umidi che si presentano allagati dopo periodi di pioggia.

Lungo la provinciale SS 87 Sannitica e il parallelo tracciato ferroviario cresce una fascia arbustiva che in alcuni tratti viene interrotta da boschetti di conifere artificiali frutto di rimboschimenti artificiali. La zona è scarsamente abitata: sono presenti case sparse che fanno riferimento all'abitato di Campolieto localizzato su una collina a circa 700 metri dal sito dei lavori.

Come si evince dalla figura di seguito riportata l'uso del suolo nell'area considerata è estremamente semplificato, includendo in pratica le sole aree agricole a seminativo.



2.3.2 Aree di interesse ambientale nell'intorno dell'opera progettuale

Nell'area indagata, a circa 500 metri dall'attuale SS87 Sannitica, si rileva il sito ZSC IT7222264 BOSCHI DI CASTELLINO E MORRONE, il quale non viene interferito con il tracciato di progetto.

In via cautelativa è stato comunque redatto lo Screening di Incidenza Ambientale (Screening – Livello I).

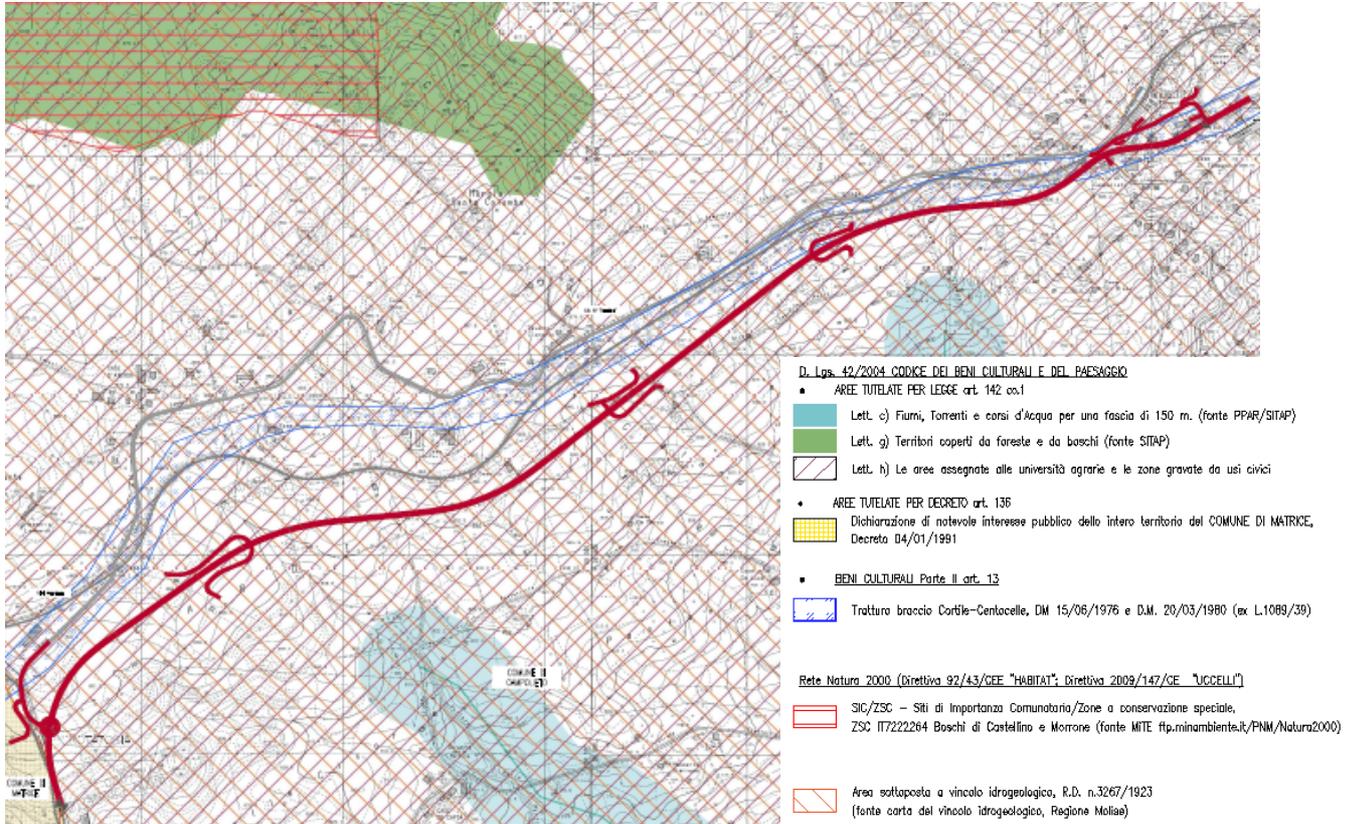
Il progetto non determinerà perdita di habitat o di specie di direttiva né riduzione nella funzionalità degli ecosistemi, poiché, vista l'ubicazione della tratta dell'intervento interamente nella fascia di pertinenza stradale dell'infrastruttura esistente, i disturbi eventualmente causati in fase di cantiere ed in fase di esercizio possono essere considerati minimi se non nulli.

2.3.3 Sistema dei Vincoli e delle tutele in materia di beni culturali e di paesaggio

Le interferenze dirette con il progetto sono rappresentate da tematismi derivanti dal D.lgs. 42/2004 e smi:

- *Aree di notevole interesse pubblico* art. 136 co. 1,
- *Beni culturali* art. 13: Rete Tratturale: "Braccio Consortile-Centocelle"

Infine si rileva che tutto il territorio Comunale di Campolieto è interessato dalla presenza del Vincolo Idrogeologico (R.D. 3267/23).



Carta dei vincoli e delle aree protette

Sulla base di quanto emerso, sarà avviata la procedura di richiesta di **AUTORIZZAZIONE PAESAGGISTICA**, ai sensi del D.lgs. 42/2004 "Codice dei Beni Culturali e del paesaggio". La relazione paesaggistica, redatta conformemente a quanto disposto del Decreto del Consiglio dei Ministri 12 Dicembre 2005, contiene tutte gli elementi necessari alla verifica delle compatibilità paesaggistica, con riferimento ai contenuti e alle indicazioni del piano paesaggistico con specifica considerazione dei valori paesaggistici;

Sui tratturi molisani inoltre vige la dichiarazione dell'interesse culturale ai sensi del D.M. 15/06/1976 e D.M. 20/03/1980, per cui gli stessi sono oggetto di tutela ai sensi dell'art. 13 del D.Lgs. 42/2004. Sarà pertanto avviata la richiesta di autorizzazione ai sensi dell'art.21 co. 5 del D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii.

2.4 LE MOTIVAZIONI ALLA BASE DELL'INIZIATIVA: OBIETTIVI E CRITICITA'

2.4.1 Obiettivi e criticità sotto il profilo tecnico

Le motivazioni che hanno reso necessaria la redazione del progetto "Interventi localizzati per garantire la percorribilità immediata del Tratto Campobasso – Bivio S. Elia Lotti A2 e A3" derivano da un progetto unitario attivato il 06-02-2004, tra Regione Molise, Provveditorato Regionale alle Opere Pubbliche per il Molise e ANAS S.p.a., con la stipula della Convenzione per la progettazione e risanamento funzionale della S:S. 87 "Sannitica" nel tratto Campobasso – Zone terremotate", tra i Km 140 e 202 circa, maturate

nell'ambito delle iniziative promosse per superare le emergenze post sisma 2002, ai sensi e per gli effetti dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del 10/04/2003, n.3279.

In forza del predetto atto convenzionale il Provveditorato Regionale alle Opere Pubbliche per il Molise, in qualità di Soggetto Attuatore, coadiuvato da ANAS S.p.a. – Compartimento per la viabilità del Molise, ha curato la progettazione preliminare degli interventi riguardanti sette tratte, tra cui la tratta in progetto.

Il 28/07/2004 la Conferenza dei Servizi con atto deliberativo n.4328 del 21/07/2004 all.38, approvò il Progetto Preliminare e successivamente, Il 28/06/2005 la Conferenza dei Servizi con atto deliberativo all.39, approvò il Progetto Definitivo "localizzazione e conformità urbanistica dei lavori di messa in sicurezza e ammodernamento della SS87 "Sannitica" nella tratta da Campobasso a S. Elia a Pianisi", con raccomandazioni, indicazioni e prescrizioni.

Nell'atto deliberativo si prende atto del parere favorevole della Regione Molise – Assessorato alle infrastrutture e Trasporti, con nota n.6317 del 28 giugno 2005, ma che dovrà essere rivista l'articolazione delle priorità di intervento dei sette lotti progettati, in mancanza di finanziamenti. Pertanto, fu rimandata la realizzazione degli interventi previsti sui tratti A1, A2 e A3.

Nello stesso atto venne comunque confermata l'indispensabilità dei suddetti tratti, in considerazione dell'importanza rivestita dall'itinerario S.S.87 quale collegamento strategico per l'area interessata dagli eventi sismici del 2002.

Trascorsi 17 anni dall'iter amministrativo, con il presente progetto definitivo si intende riavviare l'iter autorizzativo dell'intervento tenendo conto del quadro conoscitivo e normativo vigente.

Il progetto di Variante, oggetto del presente SIA, fortemente auspicato per le motivazioni esposte, realizza un itinerario con **miglioramento funzionale della circolazione, riduzione dei tempi di percorrenza ed incremento dei livelli di sicurezza**. La risoluzione dell'interferenza migliorerà altresì il livello di servizio della Statale che risulterà attrattiva di ulteriore traffico, a beneficio dello sviluppo economico dei territori.

Sono individuati degli Macro Obiettivi Tecnici (nel seguito MOT.), declinati sul caso specifico in esame e da questi sono a loro volta individuati diversi Obiettivi Specifici Tecnici (nel seguito OST.).

In relazione all'infrastruttura in progetto, è possibile individuare i seguenti Macro Obiettivi Tecnici:

1. **MOT.01** Migliorare la mobilità di breve percorrenza a livello locale;
2. **MOT.02** Migliorare la mobilità di lunga percorrenza a livello locale;
3. **MOT.03** Migliorare la sicurezza stradale

Secondo quanto sopra esposto è quindi possibile far corrispondere, ad ogni Macro Obiettivo Tecnico uno o più Obiettivi Specifici. Di seguito si riportano quelli individuati in relazione all'intervento in esame.

MOT.01 - Migliorare la mobilità di breve percorrenza a livello locale

- 1) OST.1.1 Migliorare la viabilità locale: obiettivo della progettazione dell'infrastruttura è quello di fluidificare il traffico, in quanto il miglioramento a larga scala si riflette anche a livello locale, poiché l'accesso alla viabilità locale avviene tramite la SS 87.

MOT.02 - Migliorare la mobilità di lunga percorrenza a livello locale

- 2) OST.2.1 Adeguamento della sezione stradale: nel perseguimento del MOT.02 l'adeguamento della sezione stradale si traduce in una migliore efficienza del trasporto su strada, riducendo i tempi di percorrenza;
- 3) OST.2.2 Riduzione delle interferenze alla circolazione: le intersezioni a raso esistenti rappresentate dai due passaggi a livello a raso della linea FS "Campobasso-Termoli" con la SS87 attuale, il primo al Km 156+250 della S.S.87 "Sannitica" ed il secondo al Km 159+600 in corrispondenza della stazione di Campolieto, che determinano le interruzioni all'asse principale della Salaria, rappresentano un elemento di criticità soprattutto rispetto al traffico di medio-lunga percorrenza; volendo perseguire il Macro Obiettivo di migliorare la mobilità di lunga percorrenza occorre necessariamente eliminare tali intersezioni; seppur attivi per il transito della sola viabilità locale.
- 4) OST.2.3 Miglioramento della funzionalità della strada: il nuovo tratto in progetto garantisce un miglioramento della funzionalità dell'infrastruttura esistente

MOT.03 - Migliorare la sicurezza stradale

- 5) OST.3.1 Riduzione dell'incidentalità: il tratto in variante assicura le visuali libere richieste per l'arresto, introduce banchine per la sosta di emergenza e garantisce il miglioramento geometrico e funzionale delle intersezioni stradali attraverso la verifica dei triangoli di visibilità.

2.4.2 Obiettivi e criticità sotto il profilo ambientale

In analogia a quanto visto dal punto di vista tecnico, nell'ottica di una progettazione integrata e sostenibile vengono di seguito definiti gli obiettivi ambientali che insieme a quelli tecnici costituiscono gli "obiettivi di progetto".

Con la finalità di valutare la compatibilità del progetto sotto il profilo ambientale, sono stati definiti i cosiddetti obiettivi ambientali, sotto riportati, distinguendoli, come fatto per quelli tecnici, in Macro Obiettivi ed Obiettivi Specifici.

4. **MOA.01** Conservare e promuovere la qualità dell'ambiente locale, percettivo e culturale per il riequilibrio territoriale;
5. **MOA.02** Tutelare il benessere sociale;
6. **MOA.03** Utilizzare le risorse ambientali in modo sostenibile minimizzandone il prelievo;
7. **MOA.04** Ridurre la produzione di rifiuti, incrementandone il riutilizzo;
8. **MOA.05** Conservare ed incrementare la biodiversità e ridurre la pressione antropica sui sistemi naturali.

Ad ogni Macro Obiettivo Ambientale sono individuati i seguenti Obiettivi Specifici.

MOA.01 - Conservare e promuovere la qualità dell'ambiente locale, percettivo e culturale per il riequilibrio territoriale

- 6) OSA.1.1 Progettare opere coerenti con il paesaggio: il tracciato previsto deve essere il più possibile compatibile con il paesaggio circostante, in particolare con gli elementi di caratterizzazione del paesaggio di pregio ossia quegli elementi strutturanti il paesaggio.

- 7) OSA.1.2 Migliorare la fruibilità del patrimonio culturale e ambientale: il progetto dovrà il più possibile prediligere soluzioni che permettano la fruibilità dei luoghi caratterizzanti l'area di interesse.

MOA.02 - Tutelare il benessere sociale

- 8) OSA.2.1 Tutelare la salute e la qualità della vita: obiettivo del progetto è quello di tutelare la salute dell'uomo ed in generale la qualità della vita attraverso la minimizzazione dell'esposizione agli inquinanti atmosferici ed acustici generati dal traffico stradale;
- 9) OSA.2.2 Ottimizzare la funzionalità stradale: il nuovo tracciato deve essere geometricamente coerente in modo tale da migliorare la funzionalità stradale per gli utenti, attraverso la realizzazione di rettilinei e raggi di curvatura di dimensioni tali da rispettare i limiti normativi, che siano ben interpretati dagli utenti della strada;
- 10) OSA.2.3 Minimizzare il disturbo durante la realizzazione dell'opera: obiettivo del progetto è quello di ridurre il più possibile le emissioni atmosferiche ed acustiche durante le fasi di cantiere;

MOA.03 - Utilizzare le risorse ambientali in modo sostenibile minimizzandone il prelievo

- 11) OSA.3.1 Preservare la qualità delle acque: obiettivo del progetto è quello di tutelare la qualità delle acque che potrebbero essere inquinate dalle acque meteoriche di piattaforma. Pertanto, l'obiettivo è quello di prevedere sistemi di smaltimento delle acque idonei;
- 12) OSA.3.2 Contenere il consumo di suolo in particolare nelle aree sensibili: nella realizzazione della nuova strada l'obiettivo è quello di minimizzare il consumo di suolo, in particolare rispetto alle aree a destinazione agricola specifica;
- 13) OSA.3.3 Minimizzare la quantità dei materiali consumati ed incrementare il riutilizzo: l'obiettivo è quello di cercare di riutilizzare il più possibile il materiale scavato in modo da minimizzare il consumo di risorse riducendo gli approvvigionamenti da cava;

MOA.04 - Ridurre la produzione di rifiuti, incrementandone il riutilizzo

- 14) OSA.4.1 Minimizzare la produzione dei rifiuti: allo stesso modo dell'obiettivo precedente, in questo caso si intende minimizzare la produzione di rifiuti e quindi minimizzare i quantitativi di materiale da smaltire, favorendo il riutilizzo dello stesso nell'opera stessa di progetto o presso impianti di recupero o siti di deposito definitivo

MOA.05 - Conservare ed incrementare la biodiversità e ridurre la pressione antropica sui sistemi naturali

- 15) OSA.5.1 Conservare e tutelare la biodiversità: l'obiettivo riguarda la tutela della biodiversità attraverso la minimizzazione dell'occupazione di aree naturali e semi naturali al fine di non alterare gli habitat naturali presenti sul territorio.

3 ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROPOSTA

Al fine di soddisfare le esigenze che hanno portato alla definizione dell'iniziativa progettuale, sono state proposte nell'ambito del Progetto di fattibilità tecnico ed economica, quattro alternative di progetto, di seguito rappresentate.

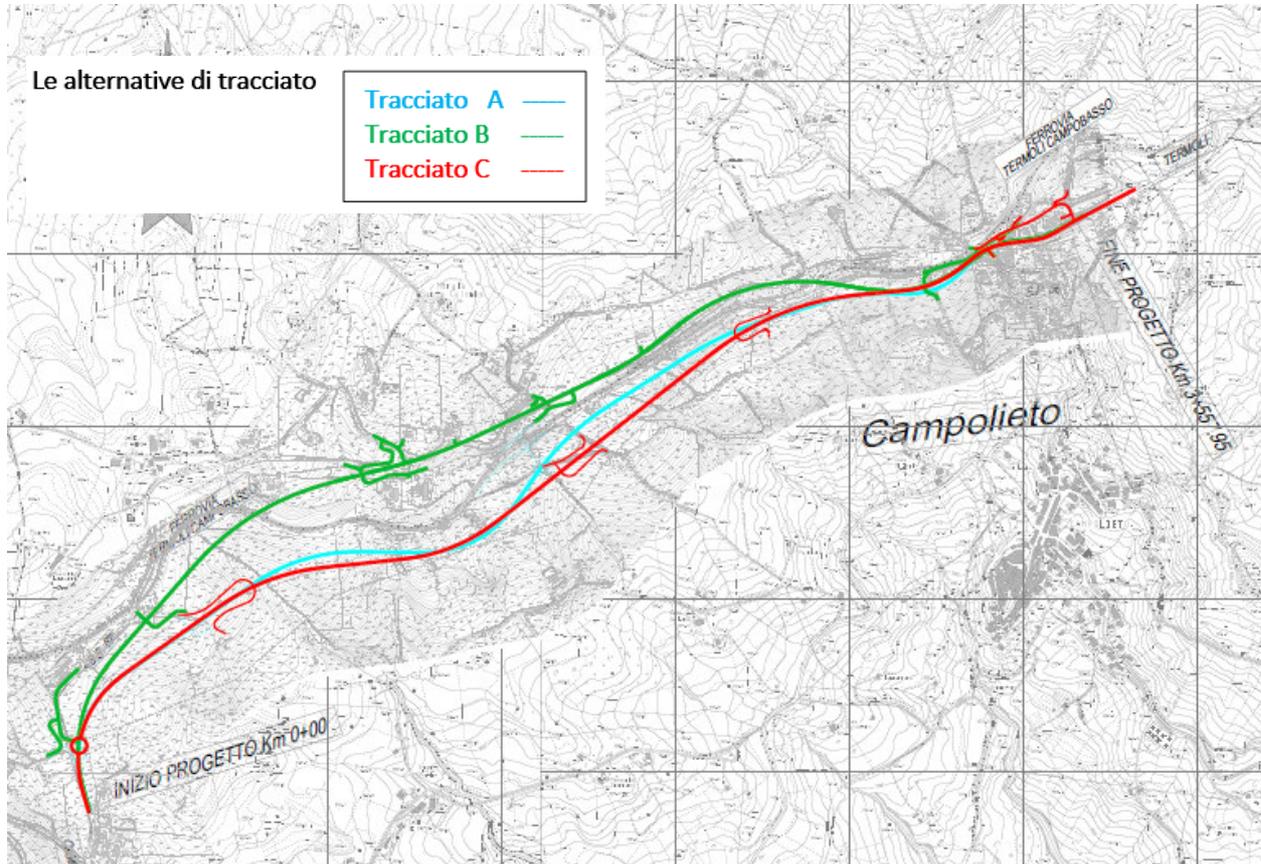


Figura 3 – Alternative di progetto

Descrizione delle Alternative

Il tracciato A (in ciano) si sviluppa da sud-ovest verso nord-est, con inizio (progr. 0+000) corrispondente all'incirca al Km 155+500 della S.S. 87, in località "Masseria Lombardi", segue per un tratto la vecchia S.S. 87, per circa 100 m, dove è prevista la realizzazione di un'ampia rotatoria che allaccia la vecchia S.S. 87 ed una viabilità comunale con l'inizio del nuovo tracciato. Successivamente lascia la sede attuale per andare in variante. Il tracciato prosegue per riallacciarsi sulla S.S. 87 attuale nella zona urbanizzata in località "Taverna del Tratturo" per poi proseguire sul sedime esistente fino a fine del progetto.

Per la realizzazione del nuovo tracciato è previsto un viadotto lungo 110 m, un cavalcavia in corrispondenza di una strada vicinale, un sottopasso a spinta sotto l'attuale linea F.S. e due rotatorie di svincolo ed altre opere minori.

Il tracciato A corre sempre a sud della linea ferroviaria Campobasso-Teroli in modo da eliminare i due passaggi a livello esistenti.

La soluzione B (in verde) presenta un tracciato con andamento posto a monte della ferrovia "Campobasso-Teroli", è caratterizzato dall'eliminazione al km 156+250 della Statale Sannitica di un passaggio a livello sulla linea FS. Tale intervento è previsto in variante all'attuale S.S.87, per una lunghezza di 3656,55 m e consente di conseguenza di poter bypassare diversi tornanti. Il tracciato ha inizio all'incirca al Km 155+500 in località "Masseria Lombardi", dove viene inserita un'adeguata Rotatoria per

Elaborato

consentire gli snodi e l'innesto con l'attuale "Sannitica" e la viabilità comunale esistente per riallacciarsi sulla S.S. 87 attuale nella zona urbanizzata in località "Taverna del Tratturo" fino poi proseguire sul sedime esistente fino alla fine del progetto.

Le opere d'arte principali previste sono tre viadotti di lunghezza rispettivamente di 260 m, di 100,00 m e di 445 m, con due attraversamenti della linea ferroviaria esistente Campobasso-Termoli.

Il tracciato C (in rosso) è sostanzialmente un "affinamento" progettuale del tracciato "A"; infatti, corre sempre a sud della linea ferroviaria Campobasso-Termoli in modo da eliminare i due passaggi a livello esistenti. La variante in progetto si sviluppa da sud-ovest verso nord-est, con inizio (progr. 0+000) corrispondente al Km 155+500 della S.S. 87 in località "Masseria Lombardi", segue per un tratto la vecchia S.S. 87 che poi lascia per andare in variante. Il tracciato prosegue per riallacciarsi sulla S.S. 87 attuale nella zona urbanizzata in località "Taverna del Tratturo" per poi proseguire sul sedime esistente fino a fine del progetto. Nel tratto terminale, del tracciato "C" selezionato, alla progressiva 3+555,00 l'intersezione a raso esistente verrà utilizzata per la nuova viabilità locale che permetterà, attraversando l'abitato, di raggiungere la stazione ferroviaria di "Campolieto-Monacilioni" e ricollegarsi alla S.S. 87 utilizzando il passaggio a livello esistente.

Alternativa Zero

L'alternativa di non intervento viene esclusa a priori dall'analisi delle alternative, in quanto non rispetta i criteri di funzionalità, sicurezza stradale e sostenibilità ambientale che il progetto si propone di sviluppare per il miglioramento delle condizioni attuali dell'infrastruttura dell'infrastruttura SS87 Sannitica.

3.1 IL CONFRONTO TRA LE ALTERNATIVE

3.1.1 Obiettivi di sostenibilità sotto il profilo tecnico

Dal punto di vista funzionale non sussistono notevoli differenze nell'asse principale della SS 87, in tal senso tutte le soluzioni vedono la risoluzione delle criticità legate dall'eliminazione per la direttrice principale di traffico di due passaggi a livello sulla linea FS "Campobasso-Termoli", il primo al Km 156+250 della S.S.87 "Sannitica" ed il secondo al Km 159+600 in corrispondenza della stazione di Campolieto, che però restano attivi per il transito della sola viabilità locale.

Le differenze principali sono tra il tracciato "A" e "C", simili tra loro, ed il tracciato "B". Si evidenzia infatti che i primi si sviluppano completamente a sud della linea ferroviaria esistente, senza attraversamenti della linea, mentre, il tracciato "B", dopo il primo tratto iniziale, si sviluppa a nord della linea ferroviaria, per ritornare a sud nella parte finale.

Tuttavia le differenze riscontrate nella più o meno rigidità in luogo della maggiore o minore lunghezza dei tratti in rettilineo e il grado di curvatura in luogo della presenza di curve a maggiore o minore raggio, individuano nell'Alternativa 3 (Tracciato C) la soluzione in grado di garantire un itinerario più "flessibile" e con curvature maggiori.

Si ribadisce che le alternative progettuali presentate sono sostanzialmente analoghe, in relazione al gran numero di fenomeni gravitativi, presenti sul contesto di riferimento, che ne influenzano e ne determinano lo sviluppo di tracciamento obbligato. In relazione all'aspetto legato a un rapido deflusso di traffico e di una maggiore sicurezza stradale la Soluzione C si ritiene migliore rispetto alle altre 2 soluzioni.

3.1.2 Obiettivi di sostenibilità sotto il profilo ambientale

Dall'analisi dei principi di sostenibilità ambientale individuati si evince che i tutti i tracciati di progetto alternativi si pongono in rapporto diretto con il vincolo D.Lgs. 42/2004 art. 136 co.1 "Immobili ed aree di notevole interesse pubblico" e con beni culturali art.10 del D.Lgs 42/2004 "Rete Trutturale: "Braccio Consortile-Centocelle".

Con riferimento al progetto delle opere d'arte che garantiscono la conservazione del paesaggio, l'approccio progettuale, comune a tutte le soluzioni di tracciato, persegue gli obiettivi di integrazione nel contesto con particolare riferimento ai Viadotti ed ai muri presenti lungo il tracciato di progetto. coerenza architettonica, formale e cromatica con il contesto di riferimento si stima il pieno ottenimento dell'obiettivo prefissato, per l'Alternativa 3 (Tracciato C).

Riguardo alla **pericolosità idraulica e geomorfologica** sono state confrontate le aree caratterizzate da pericolosità elevata e molto elevata interessate dai tracciati.

In relazione alle aree a pericolosità geomorfologica le soluzioni si equivalgono. la soluzione C prevede il dimensionamento geotecnico e strutturale delle opere di sostegno degli scavi in trincea e delle opere di difesa dai movimenti franosi al piede dei rilevati, costituite da paratie di pali tirantati. Oltre a una serie di dreni, volti a intercettare le acque di versante, in particolar modo quelle che infiltrandosi nelle discontinuità parallele al piano campagna che potrebbero essere responsabili dell'innescarsi dei movimenti franosi. Alla luce di tali considerazioni la soluzione C può ritenersi la migliore soluzione progettuale che minimizzi l'interferenza.

Rispetto ai **disturbi legati alle emissioni atmosferiche ed acustiche durante le fasi di cantiere**, le alternative concorrono al raggiungimento dell'obiettivo prefissato, in quanto per la localizzazione delle aree di cantiere le interferenze potenziali sulla circolazione del traffico attuale risultano essere trascurabili. I risultati comunque confrontabili hanno portato una leggera preferenza per l'alternativa 3 (tracciato C).

Per la **tutela della qualità delle acque** per tutte le soluzioni progettuali, al fine di assicurare lo smaltimento delle acque meteoriche interessante sia la sede viaria sia i versanti limitrofi, si prevede un sistema di raccolta di tipo "aperto", con sistemi che consentiranno la raccolta delle acque meteoriche cadute sulla superficie stradale e sulle superfici ad esso afferenti ed il trasferimento dei deflussi fino al recapito.

Per il **consumo di suolo** si rileva che in termini di occupazione di suolo complessivo, il tracciato che ne occupa meno e che, quindi, si avvicina maggiormente all'obiettivo è quello relativo all'alternativa prescelta C. Le lunghezze dei Viadotti della soluzione C, oltre alla presenza di una sola rotatoria di progetto, costituiscono una minore occupazione e sottrazione di suolo.

Riguardo alla **quantità di terre da approvvigionare** non si rilevano differenze importanti tra le alternative. Rispetto alla conservazione e alla tutela della biodiversità per le alternative di progetto non si rilevano differenze rispetto agli indicatori. I progetti stradali sono elaborati in modo tale da minimizzare il passaggio su habitat naturali.

3.2 CONCLUSIONI DELL'ANALISI DELLE ALTERNATIVE

Elaborato

Dall'analisi comparativa delle alternative si deduce pertanto che:

- 1 l'Alternativa 0, pur essendo quella meno impattante, non risponde agli obiettivi di progetto e non risolve le criticità che caratterizzano l'infrastruttura in oggetto di SIA;
- 2 l'Alternativa A e l'alternativa B garantiscono il soddisfacimento degli obiettivi di progetto e un maggiore livello di sicurezza dei flussi di traffico,
- 3 l'Alternativa C prescelta garantisce maggiormente il soddisfacimento degli obiettivi di progetto, la riduzione dei tempi di percorrenza ed incrementa i livelli di sicurezza. Interferisce minormente con il territorio per l'inferiore sottrazione di suolo ed assicura una maggiore permeabilità dello stesso, attraverso la progettazione di opere d'arte con lunghezze superiori alle altre soluzioni di progetto. Inoltre anche se in termini di pericolosità geomorfologica le soluzioni si equivalgono, viene favorita la Soluzione C in quanto le interferenze riscontrate vengono risolte attraverso opere di sostegno degli scavi in trincea e delle opere di difesa dai movimenti franosi al piede dei rilevati.

Alla luce di quanto fin qui esplicitato l'alternativa 3 è possibile affermare la bontà della soluzione 3 (Alternativa C), in quanto prevede un miglioramento funzionale della circolazione, una riduzione dei tempi di percorrenza ed un incremento dei livelli di sicurezza, nonché un minore impatto a livello ambientale e paesaggistico

Tenuto conto di quanto sopra esposto e, tra l'altro, del criterio di premialità relativo al risparmio dell'uso del suolo previsto dalle Linee Guida SNPA 28/2020 per la redazione del SIA (*.. "Nella scelta dell'alternativa ragionevole più sostenibile dal punto di vista ambientale, deve essere considerato quale criterio di premialità l'aspetto relativo al risparmio di "consumo di suolo", sia nella fase di realizzazione, sia nella fase di esercizio dell'opera, nell'ottica di limitare quanto più possibile il consumo di suolo libero...*), si è ritenuto di adottare l'Alternativa C.

3.3 LA CONFIGURAZIONE DI PROGETTO E LE OPERE

3.3.1 Le caratteristiche dell'intervento

Gli elementi caratteristici dell'intervento in progetto sono:

- Adozione di una sezione stradale con dimensione adeguata ad ospitare il doppio senso di marcia, con introduzione di corsie di larghezza di 3.50m adeguata al transito delle diverse categorie di veicoli con allargamenti in curva sia per l'iscrizione che per la visibilità;
- Introduzione di banchine (di larghezza pari ad 1,25m);
- Introduzione di arginelli conformi alla normativa (1.50m);
- Gli elementi geometrici sono stati dimensionati attraverso parametri conformi ai criteri di sicurezza prescritti dalla normativa;
- Sono assicurate le visuali libere richieste per l'arresto;
- Si prevede la realizzazione della segnaletica orizzontale e verticale;
- Si prevede la protezione dei margini, ove necessario, mediante l'installazione di barriere di sicurezza;
- Sistema di drenaggio per le acque meteoriche;
- Sistema di illuminazione per tutto il tratto finale di progetto;
- Miglioramento geometrico e funzionale delle intersezioni stradali con verifica dei triangoli di visibilità.

Sulla base degli elementi di cui sopra, si può concludere che l'intervento in progetto, nel suo complesso, apporta, rispetto alla configurazione esistente, un miglioramento funzionale della circolazione ed un innalzamento del livello di sicurezza

3.3.2 Sezioni tipo

Per la sezione trasversale è stata adottata una configurazione con piattaforma pavimentata di larghezza pari a 9,50 m, composta da una corsia per verso di marcia pari 3,50 m e banchine laterali pari a 1,25 m (soluzione base a 2 corsie di marcia tipo C2).

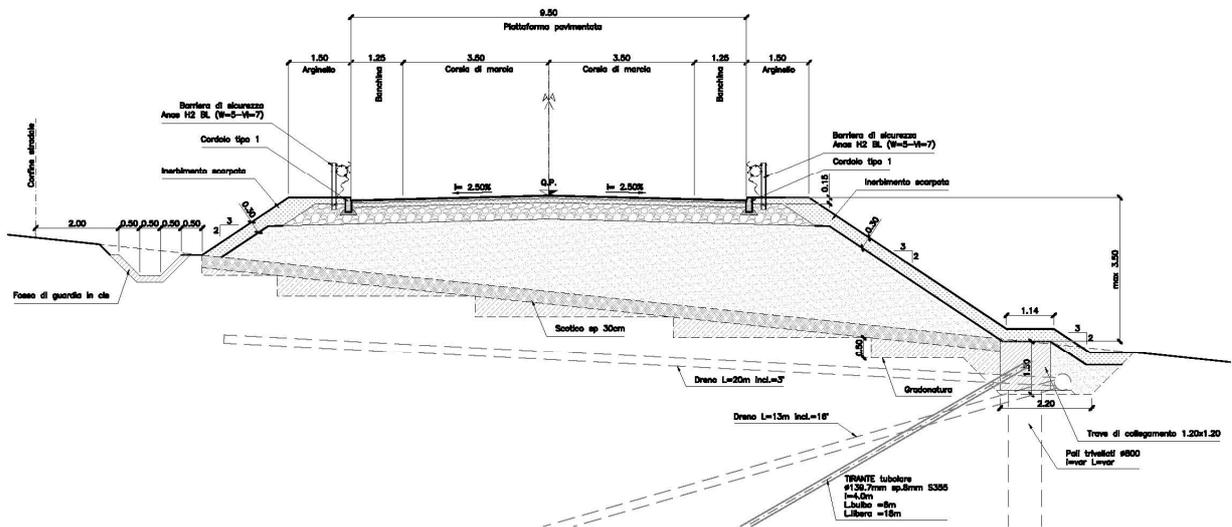


Figura 4 – Sezione tipo in rilevato

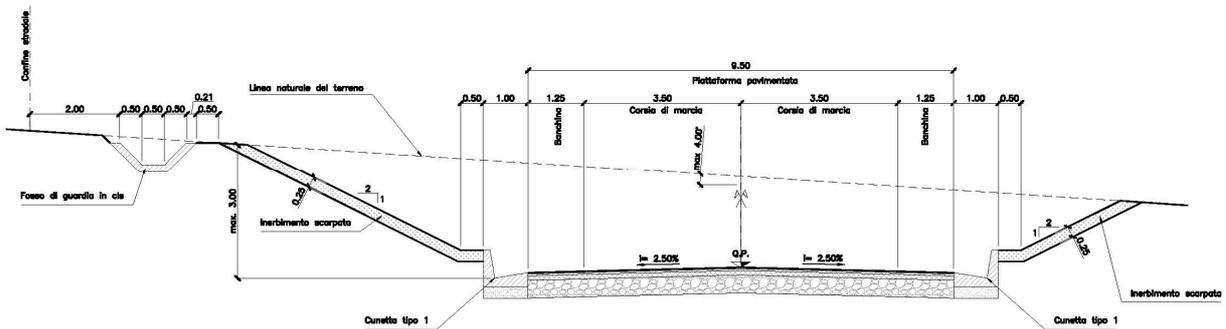


Figura 5 – Sezione tipo in scavo

3.3.3 Sovrastruttura stradale

I pacchetti di pavimentazione, sia dell'infrastruttura principale sia della rotonda di progetto, sono stati dimensionati partendo dai volumi di traffico previsti e facendo riferimento sia al "catalogo delle pavimentazioni stradali" B.U. n° 178 del 15.11.1995, sia a metodologie di calcolo AASTHO di seguito descritte.

Per la pavimentazione dell'asse principale di cat. C2 si è adottata una pavimentazione flessibile con i seguenti spessori e tipologie di strati:

- Strato di usura in conglomerato bituminoso – 3 cm
- Strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso – 4 cm
- Strato di base in stabilizzato a bitume – 10 cm
- Strato di Fondazione in misto granulare – 40 cm

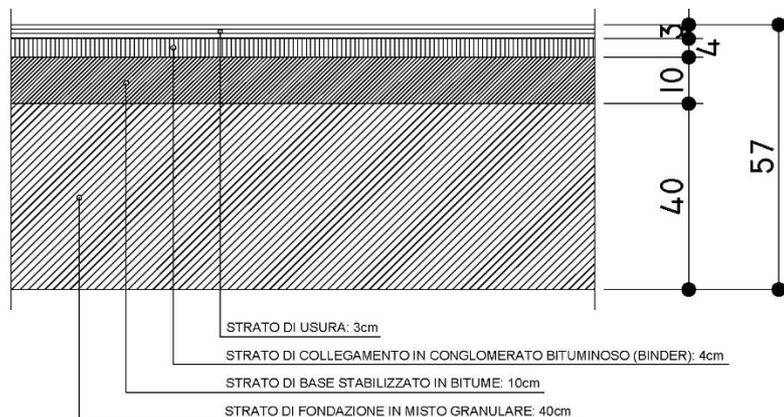


Figura 6 – Dettaglio pavimentazione

3.4 LA ROTATORIA

La rotonda ubicata al Km 0+200,00 è costituita da una rotonda a tre bracci che consente all'Asse 1 di ricollegarsi alla vecchia S.S. 87, con larghezze degli elementi modulari.

La rotonda progettata ha un diametro massimo di 52,00 m con una corsia di 6,00 m e due banchine laterali di 1,00 m.

La geometrizzazione è avvenuta definendo un asse di tracciamento, a cui sono state riferite le caratteristiche geometriche plano-altimetriche, collocato in corrispondenza del centro della corsia. Tale asse costituisce il riferimento per le quote di progetto e per la rotazione della carreggiata. Quest'ultima è prevista ad unica falda con inclinazione pari al 2% verso l'esterno. Con riferimento all'asse di tracciamento, è stato utilizzato un raggio pari a R=25.00 m.

RELAZIONE

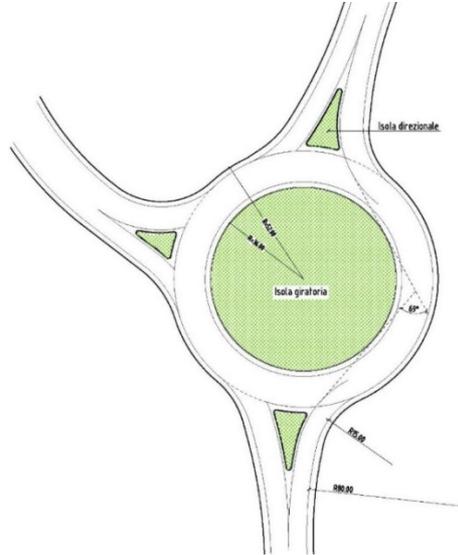


Figura 7 – Rotatoria di progetto

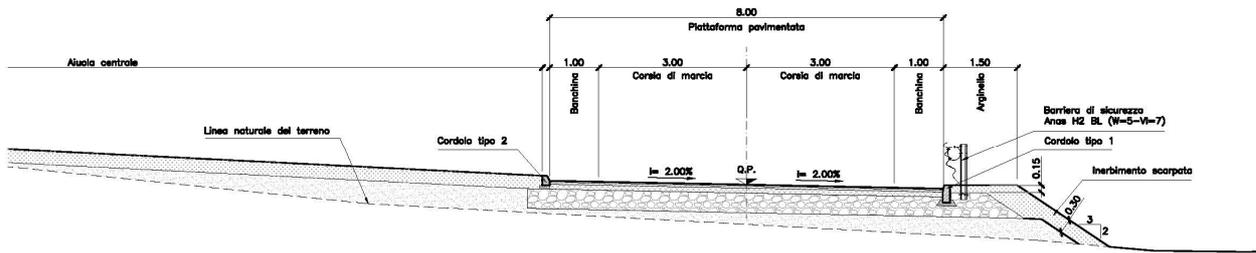


Figura 8 – Sezione tipo rotatoria in rilevato

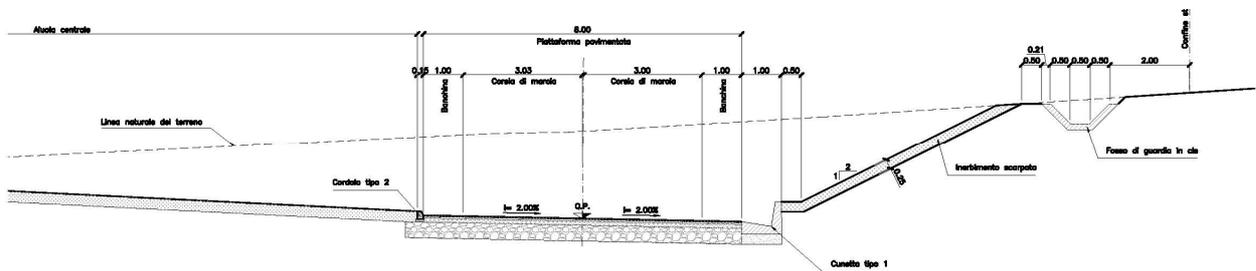


Figura 9 – Sezione tipo rotatoria in scavo

3.5 LE INTERSEZIONI

Elaborato

T00IA00AMBRE06B.DOCX

Al Km 3+290,00 il tracciato incontra una intersezione a raso esistente con la S.P. 56 ed al Km 3+555,00 un'altra intersezione a raso con viabilità locale. Queste due intersezioni a T vengono ri-geometrizzate con la nuova S.S.87

Per quanto riguarda la gerarchizzazione delle manovre, i flussi veicolari provenienti dalle viabilità sono regolamentati attraverso segnaletica di "STOP". Le viabilità costituiscono, quindi, "strada secondaria" rispetto alla viabilità di progetto S.S. 87 che assume, pertanto, i caratteri di "strada principale".

Per le svolte a sinistra sono state previste corsie allargamento carreggiata e corsie di accumulo.

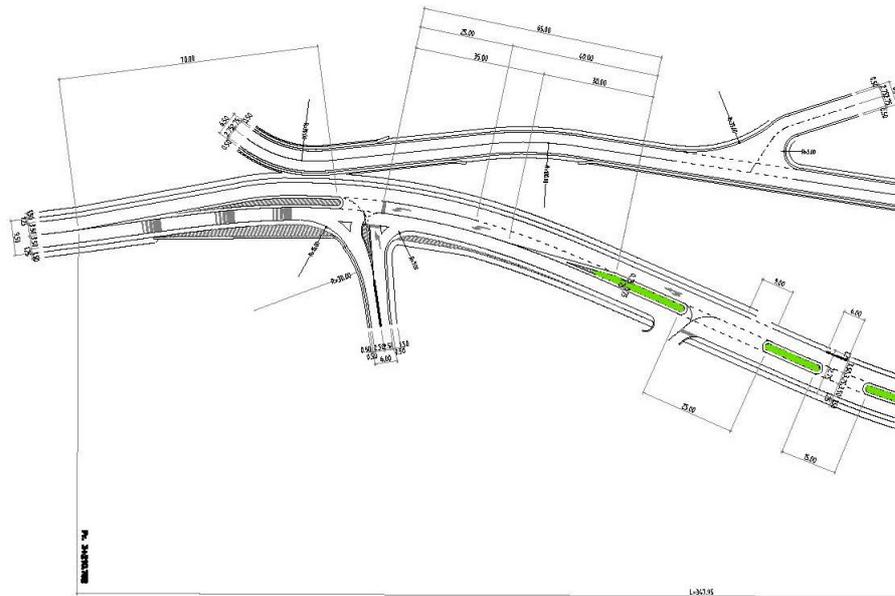


Figura 10 – Dimensionamento corsie intersezione con S.P. 56

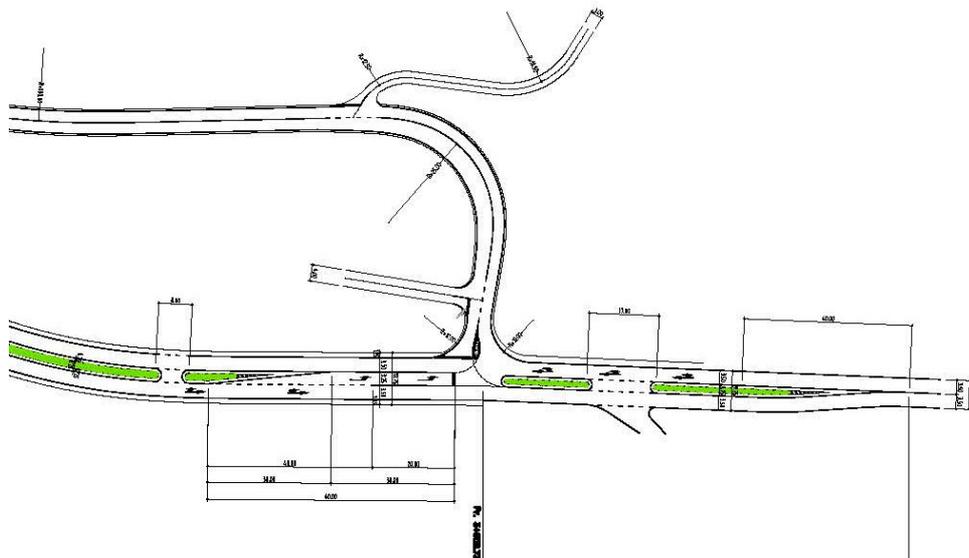


Figura 11 – Dimensionamento corsie intersezione con viabilità locale

3.6 PIAZZOLE DI SOSTA

Nel nuovo tracciato della S.S. 87 sono state previste 3 piazzole di sosta in dx e tre in sx distanziate di 1000 m per ogni senso di marcia di dimensioni conformi alle prescrizioni normative (par. 3.6.2 del D.M. 05/11/2001).

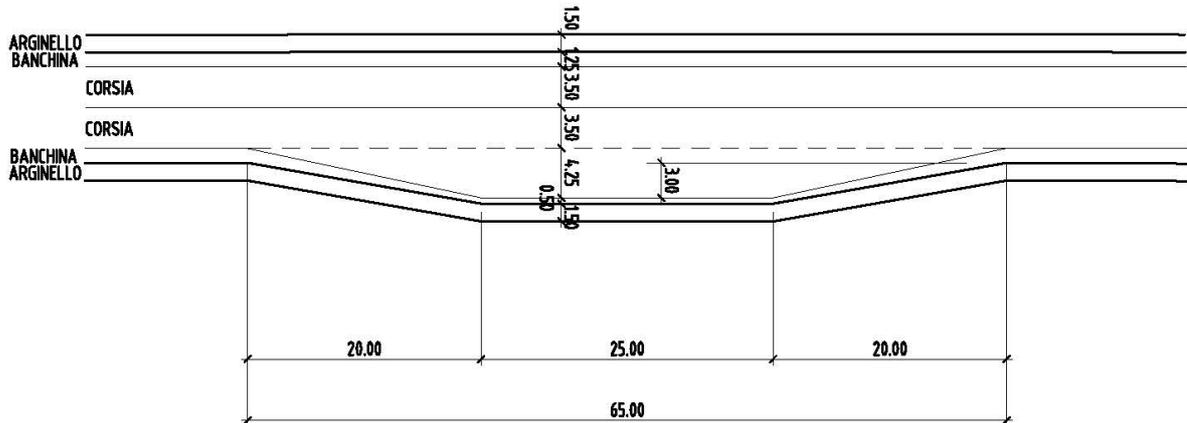


Figura 12 – Schema di piazzola di sosta

3.7 VIABILITÀ SECONDARIE

Il progetto Definitivo della S.S. 87 "Sannitica" è caratterizzato da un tracciato che interferisce con la rete stradale esistente.

Per la risoluzione di tali interferenze, sono previsti interventi di adeguamento della viabilità esistenti interferite finalizzati alla risoluzione delle interferenze con le opere previste in progetto.

Gli interventi di risoluzione previsti comportano modifiche planimetriche e/o altimetriche a tratti di viabilità esistenti, nonché nuove viabilità di collegamento o riconnessione alle viabilità esistenti.

Gli interventi previsti in progetto con riferimento alla viabilità interferita sono i seguenti:

VIABILITA'	Progressiva	Assi di riferimento	Categoria funzionale	b
Asse 1	0+200,00	Asse S.S. 87	F2	8,50
Asse 2	0+103,08	Asse 1	Destinazione particolare	4.50
Asse P.L.	3+555,17	Asse S.S. 87	F1u	6.50
Asse F.S.	0+126,97	Asse P.L.	F1u	6.50
S.P. 56	3+287,37	Asse S.S. 87	F1u	esistente
Asse 3	0+902,70	Asse S.S. 87	Destinazione particolare	4.50
Asse 4	1+870,83	Asse S.S. 87	Destinazione particolare	4.50
Asse 5	0+036,44	Asse 4	Destinazione particolare	4.50
Asse 6	2+508,12	Asse S.S. 87	Destinazione particolare	4.50
Asse 7	0+71,40	Asse P.L.	Viabilità locale	3.00
Asse 8	0+262,33	Asse P.L.	Viabilità locale	3.00
Asse 9	0+330,18	Asse P.L.	Viabilità locale	4.00

Per la risoluzione dell'interferenza tra le opere previste in progetto e la rete stradale esistente, sono previsti interventi di adeguamento delle viabilità esistenti interferite consistenti in:

- Modifiche planimetriche e/o almetriche a tratti di viabilità esistenti;
- Nuove viabilità di collegamento e riconnessione delle viabilità esistenti.

ASSE 1

L'asse 1 è la viabilità che partendo dalla Rotatoria si ricollegherà più a Nord alla S.S. 87 esistente che declassata diventerà viabilità locale. Il tracciato di circa 250,00 m prevede due curve destrorse di raggi 60,00 m e 80,00 m. La sezione tipo di progetto è una F2 con piattaforma di 8,50 m composta da due corsie di 3,25 m e due banchine da 1,00 m. La pavimentazione prevista sarà di 39 cm (3 cm di strato di usura + 4 cm di binder in conglomerato bituminoso + 10 cm di strato di base in misto bitumato e 22 cm di strato di fondazione in misto granulare).

Asse P.L. e Asse F.S.

L'Asse P.L. è la nuova viabilità che partendo dalla intersezione a raso esistente al Km 3+555 va a ricollegarsi al Passaggio a Livello sulla S.S. 87 esistente in località Taverna del Tratturo. L'Asse F.S. è la riabilitazione del tratto esistente di servizio alla stazione ferroviaria di "Campolieto-Monacilioni". Queste due viabilità hanno una sezione stradale pavimentata di 6,50 m composta da due corsie di 2,75 m e due banchine da 0,50 m. Il pacchetto di pavimentazione è lo stesso previsto per l'Asse 1.

Asse S.P. 56

L'Asse S.P. 56 è l'asse che ricollega al Km 3+287 la S.P. 56 esistente alla nuova S.S.87 con una intersezione a raso con un miglioramento funzionale della circolazione, una visibilità maggiore con conseguente innalzamento del livello di sicurezza rispetto a quella esistente. Anche per questa il pacchetto di pavimentazione utilizzato sarà lo stesso delle precedenti.

Assi 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 -8 - 9

Le viabilità in oggetto sono riferite ad interventi di risoluzione delle interferenze dell'asse principale della S.S. 87 con "strade agricole", inquadrandosi pertanto come "strade locali a destinazione particolare" le quali non rientrano nell'ambito di applicazione del D.M. 05/11/2001 - par 3.5. Per tali tipo di strade le caratteristiche compositive prescritte dal D.M. e caratterizzate dal parametro "velocità di progetto" non sono applicabili. Tuttavia, ai nuovi collegamenti stradali sono state attribuite caratteristiche funzionali compatibili con la funzione assoluta nel territorio (viabilità di accesso ai fondi agricoli) ed il transito previsto.

La sezione tipo sarà una sezione con piattaforma di 4,50 m e pavimentazione in "Macadam" di cm 35.

3.8 LE OPERE D'ARTE MAGGIORI

Come opere d'arte principali sono previsti n. 4 viadotti che superano i tratti di maggior altezza dove l'orografia si presenta con zone di compluvio:

Viadotto 1 da prog. 0+875 a 1+030 L = 155 m (L= luce asse appoggio-asse appoggio)

Viadotto 2 da prog. 1+790 a 1+930 L= 140 m (L= luce asse appoggio-asse appoggio)

Viadotto 3 da prog. 2+246 a 2+570 L = 324 m (L= luce asse appoggio-asse appoggio)

Viadotto 4 da prog. 2+864 a 3+068 L = 204 m (L= luce asse appoggio-asse appoggio)

Il viadotto in oggetto è realizzato in sistema misto acciaio-calcestruzzo con schema statico a travata continua.

3.8.1 Sezione tipo in viadotto

Viadotto 1

La sezione trasversale dell'impalcato prevede due travi principali in acciaio a doppio T di altezza 2.25m e una trave centrale rompitratta HEB500; le travi principali sono collegate trasversalmente principalmente da traversi di tipo reticolare con aste costituite da profilati ad L opportunamente accoppiati con imbottiture. Sulle spalle sono previsti traversi ad anima piena a doppio T.

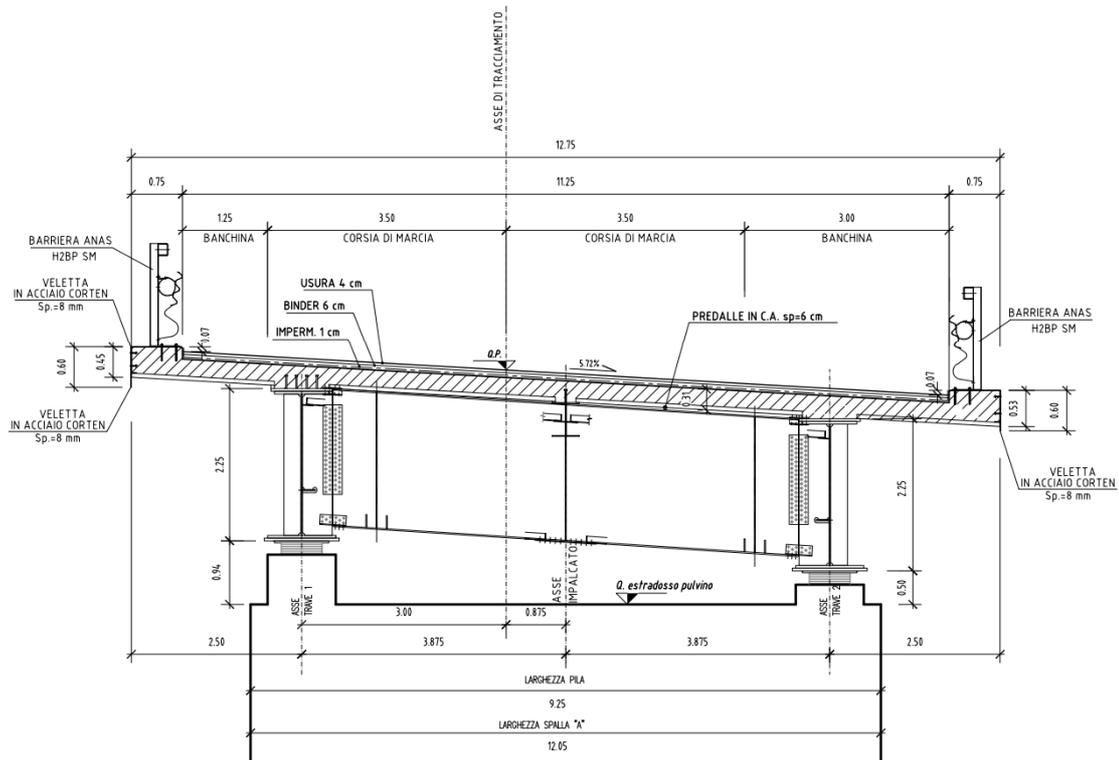
L'altezza della soletta è costante e pari a 31 cm, di cui 6 cm sono costituiti da predalles autoportanti e i restanti gettati in opera. La geometria della sezione prevede una dimensione costante degli sbalzi laterali di soletta (2.50 m) ed un interasse fra le travi costante pari a 3.875 m.

La larghezza complessiva dell'impalcato è di 12.75 m, di cui 11.25 costituiscono la piattaforma stradale ed i restanti gli elementi marginali di larghezza pari a 0.75 m in destra e 0.75 m in sinistra.

Completano l'impalcato le finiture, la pavimentazione di spessore di 11 cm, le velette laterali e le barriere di sicurezza.

SEZIONE IN ASSE APPOGGIO

Scala 1:50



Viadotto 2, 3 e 4

La sezione trasversale dell'impalcato prevede due travi principali in acciaio a doppio T di altezza costante; le travi principali sono collegate trasversalmente principalmente da traversi di tipo reticolare con aste costituite da profilati ad L opportunamente accoppiati con imbottiture. Sulle spalle sono previsti traversi ad anima piena a doppio T.

L'altezza della soletta è costante e pari a 31 cm, di cui 6 cm sono costituiti da predalle autoportanti e i restanti gettati in opera. La pendenza trasversale dell'impalcato viene ottenuta con un massetto delle pendenze variabile da 0 cm a 14 cm in asse carreggiata. La geometria della sezione prevede una dimensione costante degli sbalzi laterali di soletta (2.75 m) ed un interasse fra le travi costante pari a 5.50 m.

La larghezza complessiva dell'impalcato è di 11.00 m, di cui 9.50 costituiscono la piattaforma stradale ed i restanti gli elementi marginali di larghezza pari a 0.75 m in destra e 0.75 m in sinistra.

Completano l'impalcato le finiture, la pavimentazione di spessore di 11 cm, le velette metalliche laterali e le barriere di sicurezza.

Elaborato

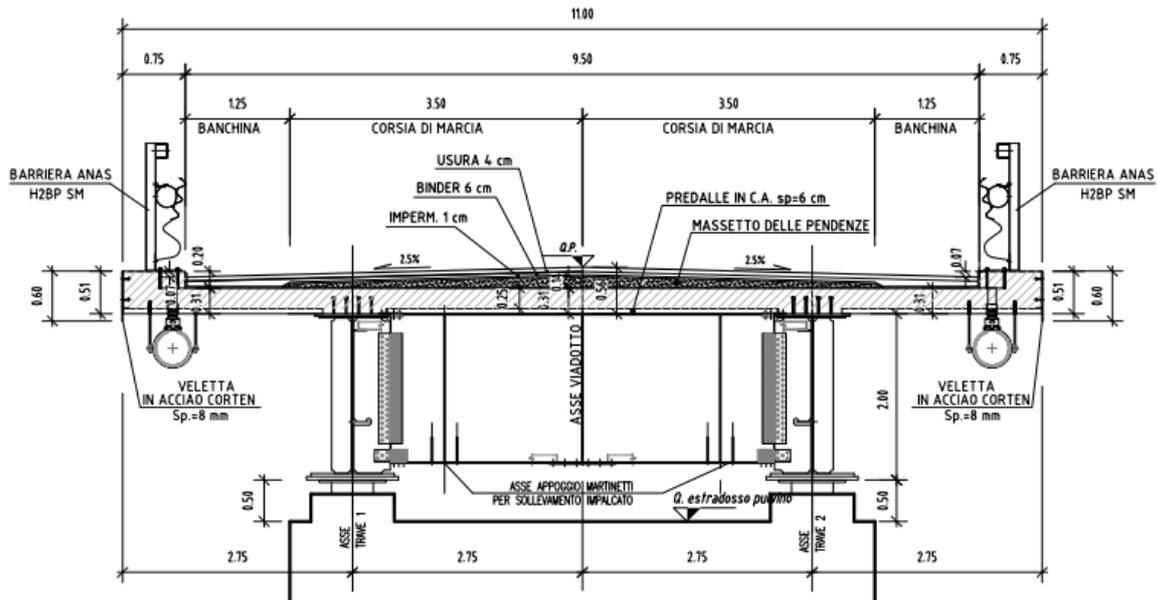
T00IA00AMBRE06B.DOCX

Pagina 21 di 58

Di seguito si riportano le sezioni dell'impalcato in asse appoggi del viadotto 2:

SEZIONE IN ASSE APPOGGI

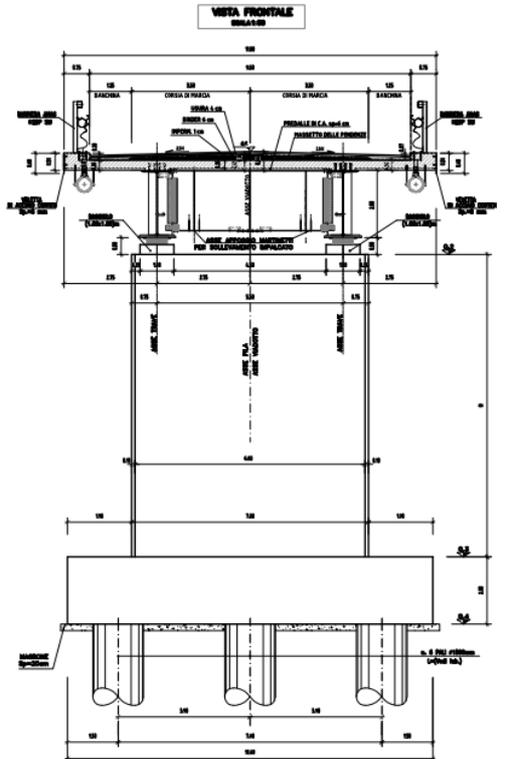
Scala 1:50



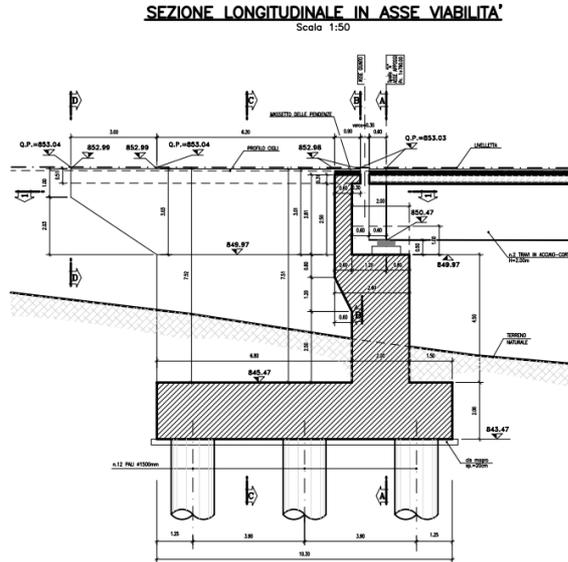
Sottostrutture

Le sottostrutture del viadotto sono costituite da 3 o 5 pile e due spalle. Le pile sono a sezione rettangolare di dimensioni tali da garantire un impatto visivo minimo. I plinti di fondazione sono a sezione rettangolare completamente interrati. Le sottofondazioni sono costituite da pali $\varnothing 1500$. Lo schema di vincolamento dei viadotti prevede l'utilizzo di dispositivi antisismici elastomerici in corrispondenza di tutti gli appoggi.

RELAZIONE

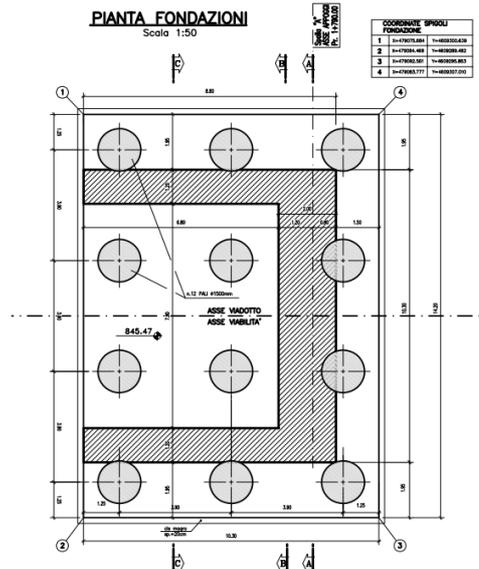


Pila tipo



PIANTA FONDAZIONI

Scala 1:50



Spalla tipo

3.9 LE OPERE D'ARTE MINORI

Come opere d'arte minori sono previste opere idrauliche costituite da tombini che consentono ai fossi naturali di sottopassare il rilevato stradale e opere di sostegno a fine lotto:

Opere Idrauliche

Sono previsti 5 tombini circolari $\Phi 1500$:

Tombino asse 1 a prog. 0+035.20

Tombino a prog. 0+405.80

Elaborato

Tombino a prog. 1+296.00

Tombino a prog. 1+574.10

Tombino a prog. 2+188.75

Opere si sostegno

Sono previste tre opere di sostegno:

Muro su fondazione diretta da progr. 3+260 a progr. 3+307.82: sul ciglio sinistro della carreggiata della S.S.87, a separazione tra la carreggiata della S.S.87 e la strada esistente:

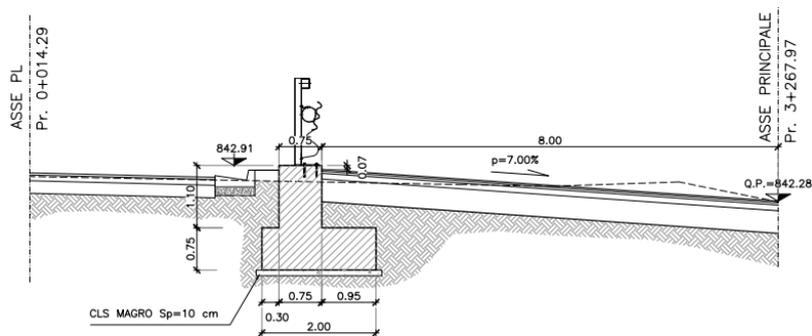
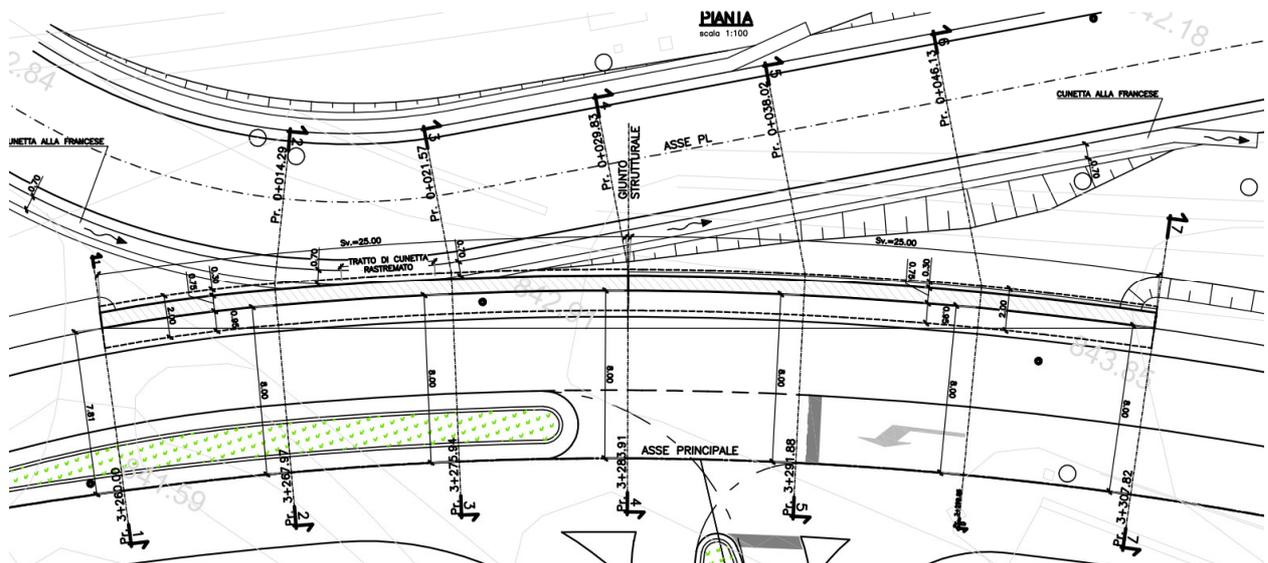


Figura 13 – Planimetria e sezioni trasversali del muro su fondazione diretta

Opera di sostegno su ciglio destro, a protezione del fabbricato esistente, costituita da un muro su pali $\Phi 800/2.40$ m e da una paratia $\Phi 800/1.00$ m:

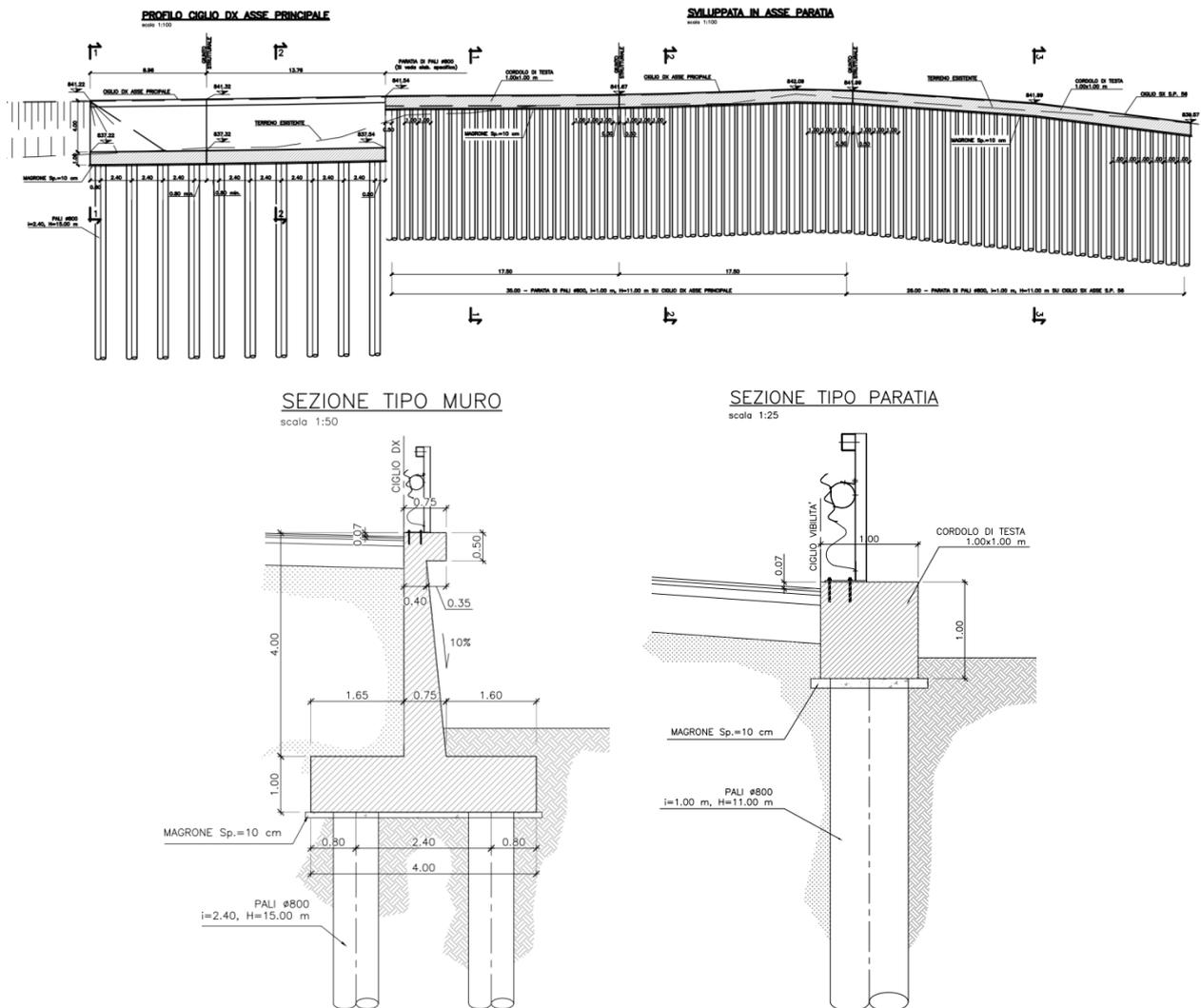


Figura 14 – Profilo e sezioni tipo del muro su pali e della paratia

3.10 INTERVENTI GEOTECNICI PER RILEVATI E TRINCEE

Il progetto prevede il dimensionamento geotecnico e strutturale delle opere di sostegno degli scavi in trincea e delle opere di difesa dai movimenti franosi al piede dei rilevati. In entrambi i casi le opere sono costituite da paratie di pali tirantate.

Gli interventi di difesa dai movimenti franosi per le sezioni in rilevato sono composti da una paratia tirantata di pali, con caratteristiche variabili in funzione di quelle locali del pendio naturale e dell'altezza di progetto del rilevato.

Gli interventi di sostegno delle sezioni in trincea sono composti anche in questo caso da una paratia di pali, tirantata per altezze libere della paratia superiori a 2.0m. Per le sezioni in trincea con altezza di scavo di monte inferiore ai 3.0m non è previsto invece alcun intervento di difesa.

Sono inoltre previsti una serie di dreni, volti a intercettare le acque di versante, in particolar modo quelle che infiltrandosi nelle discontinuità parallele al piano campagna potrebbero essere responsabili dell'innescarsi dei movimenti franosi.

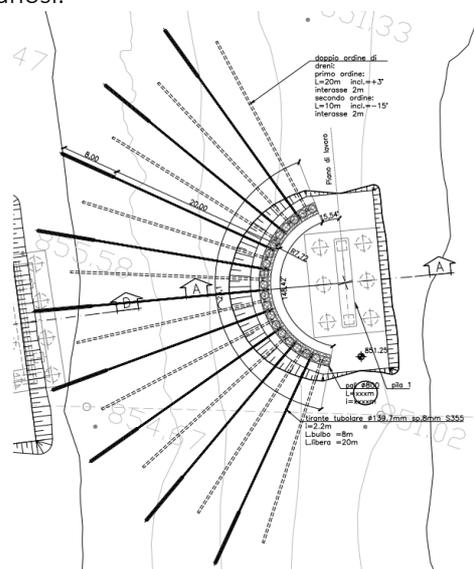


Figura 15 – Edicole a Protezione delle spalle

3.11 IDRAULICA DI PIATTAFORMA

Le soluzioni per lo smaltimento delle acque meteoriche ricadenti sulla pavimentazione stradale dipendono dalle diverse situazioni ed esigenze che si sono incontrate nello studio della rete drenante per garantire, ai fini della sicurezza degli utenti in caso di forti precipitazioni, un immediato smaltimento delle acque meteoriche evitando il formarsi di ristagni sulla pavimentazione stradale; questo si è ottenuto assegnando alla pavimentazione un'adeguata pendenza trasversale e predisponendo un adeguato sistema di raccolta integrato negli elementi marginali rispetto alle carreggiate.

L'elemento di drenaggio inserito sull'infrastruttura è dipeso dal tipo di sezione su cui è stato posto, suddividendo la sezione corrente dell'infrastruttura in base ai propri caratteri costruttivi, in:

- sezione in rilevato;
- sezione in trincea;
- sezione in viadotto;

Il sistema di drenaggio previsto è costituito da embrici con passo 15m e fossi di guardia, in cls 50x50 sulle strade principali e 30x30 sulle strade secondarie, per i tratti in rilevato e da cunette alla francese intervallate da caditoie, ogni 15 m, con tubo sottostante nei tratti in trincea.

Nei tratti in viadotto il sistema di raccolta e smaltimento acque è costituito da caditoie e tubazioni sub-orizzontali. Tali sistemi consentiranno la raccolta delle acque meteoriche cadute sulla superficie stradale e sulle superfici ad esso afferenti ed il trasferimento dei deflussi fino al recapito; quest'ultimo è costituito da rami di qualsivoglia ordine della rete idrografica naturale o artificiale.

3.12 LA CANTIERIZZAZIONE DELL'OPERA

3.12.1 Le aree di cantiere

Per la realizzazione dell'intervento sono previste le seguenti aree di cantiere, distinte in tre tipologie:

- Cantiere Base;
- Aree di stoccaggio materie
- Cantieri Operativi lungo linea in corrispondenza dei Viadotti 1,2, 3 e 4.

Tutte le aree di cantiere si rapportheranno in modo sinergico, attraverso la rete delle piste di cantiere e la viabilità esistente.

Saranno previsti, al termine dei lavori, i ripristini di tutte le aree temporaneamente occupate, sia come aree di cantiere che come piste di cantiere. Tutte le superfici verranno ripulite da rifiuti, materiali inerti residui, conglomerati, materiale bituminoso o altri materiali estranei. In particolare, si prevede il ripristino delle aree di cantiere.

Particolare attenzione è data al suolo ed al sottosuolo delle aree di cantiere, i layout degli stessi sono stati progettati individuando aree idonee per la raccolta, il deposito e lo stoccaggio di oli e carburanti, al fine di evitare ogni percolazione possibile. Verrà effettuata la manutenzione sui macchinari e sui mezzi, le operazioni di carico e scarico carburante saranno svolte in apposite aree individuate nel layout di cantiere.



Figura 16 – Planimetria generale sistema di cantierizzazione

Campo Base

Il Campo Base viene previsto e localizzato in area contigua l'opera di progetto, in corrispondenza della prevista rotatoria di innesto con l'attuale strada Statale "Sannitica" al Km 155+500, in località "Masseria Lombardi"; in particolare nell'area tra il tratto stradale contiguo l'innesto e il tratto della medesima S.S. n.87 in avvicinamento al passaggio ferroviario della linea Campobasso-Teroli.

Il cantiere base occupa una superficie di circa 8880 mq, all'interno della quale vengono disposti i baraccamenti necessari alle maestranze e tutto ciò che occorre alla realizzazione dell'opera in termini di direzione lavori ed uffici, nonché di gestione dei rapporti con l'esterno. Resta in funzione per tutta la durata dei lavori, fino al definitivo smobilizzo e smantellamento.

L'accesso al campo base avviene dalla S.S. 87 a poca distanza dalla nuova intersezione a rotatoria in progetto. Sarà facilmente individuabile mediante l'utilizzo di cartelli e segnalazioni stradali, nell'intento di ridurre al minimo l'impatto legato alla circolazione dei mezzi sulla viabilità e di rendere il percorso facilmente individuabile agli autisti dei mezzi di cantiere, favorendo così la sicurezza e la scorrevolezza del traffico veicolare.

A tal riguardo, in corrispondenza dell'area di accesso al cantiere è prevista una corsia aggiuntiva che per un breve tratto consente la decelerazione dei mezzi in ingresso e, all'uscita, una breve corsia di accelerazione. Ciò per minimizzare gli impatti alla viabilità veicolare esistente.

Aree di Stoccaggio

Per la gestione dei materiali principalmente provenienti dagli scavi, si prevede di approntare delle zone di stoccaggio temporaneo.

Viene prevista e individuata un'area di deposito di materie, terre e rocce da scavo, in corrispondenza e in prossimità di ciascuna area ove sorgeranno i nuovi viadotti. Regola che trova una eccezione relativamente il Viadotto 1; in questo caso, vista la vicinanza con il Campo Base ha suggerito l'accorpamento dell'area di stoccaggio del Campo Base e l'area di stoccaggio del Viadotto 1.

L'area di Stoccaggio AST1 è accessibile sia attraverso il Campo Base che dalla Statale S.S. 87 in prossimità dell'intersezione della Statale con la linea ferroviaria.

Di seguito, rispettivamente, le immagini delle aree di stoccaggio.

- *Area di stoccaggio adiacente al campo base AST1 e AST1B* avente un'estensione rispettivamente di circa 2850 mq e di circa 1250 mq,
- *Area di stoccaggio prossima al Viadotto 2 AST2*, avente un'estensione di circa 6071 mq,
- *Area di stoccaggio prossima al Viadotto 3 AST3*, avente un'estensione di circa 2760 mq,
- *Area di stoccaggio prossima al Viadotto 4 AST4*; avente un'estensione di circa 3255 mq.

In tali aree è previsto lo stoccaggio provvisorio dei materiali di approvvigionamento e di tutti i materiali provenienti dalle lavorazioni, prevalentemente trattandosi di materiale di smarino prodotto nella fase di realizzazione dei pali di sostegno a valle e monte della sezione stradale, di materiale di scavo dei volumi dei tratti in trincea e del materiale prodotto nella fase di realizzazione delle fondazioni delle opere d'arte.

Cantieri Operativi

Ciascun Cantiere operativo consente l'installazione di presidi logistici per il personale addetto e il personale tecnico oltre che spazi adeguati alla realizzazione delle opere d'arte e per lo stoccaggio ed eventuale assemblaggio parziale dei componenti del ponte a piè d'opera.

I cantieri operativi sono rispettivamente:

Elaborato

- CO-1: cantiere operativo per la realizzazione del Viadotto 1; allestito per accogliere le strutture logistiche e servizi a supporto del personale addetto, per lo stoccaggio e l'assemblaggio parziale dei conci dell'impalcato del viadotto; in tali aree è prevista la sosta dei mezzi, attrezzature a disposizione e non impegnate nelle attività. La superficie è di circa 1826 mq;
- CO-2: cantiere operativo per la realizzazione del Viadotto 2; allestito per accogliere le strutture logistiche e servizi a supporto del personale addetto, per lo stoccaggio e l'assemblaggio parziale dei conci dell'impalcato del viadotto; in tali aree è prevista la sosta dei mezzi, attrezzature a disposizione e non impegnate nelle attività. La superficie è di circa 1982 mq;
- CO-3: cantiere operativo per la realizzazione del Viadotto 3; allestito per accogliere le strutture logistiche e servizi a supporto del personale addetto, per lo stoccaggio e l'assemblaggio parziale dei conci dell'impalcato del viadotto; in tali aree è prevista la sosta dei mezzi, attrezzature a disposizione e non impegnate nelle attività. La superficie è di circa 2486 mq;
- CO-4: cantiere operativo per la realizzazione del Viadotto 4; allestito per accogliere le strutture logistiche e servizi a supporto del personale addetto, per lo stoccaggio e l'assemblaggio parziale dei conci dell'impalcato del viadotto; in tali aree è prevista la sosta dei mezzi, attrezzature a disposizione e non impegnate nelle attività. La superficie è di circa 2388 mq.

L'ubicazione e l'estensione delle aree di cantiere sono state determinate in funzione della specifica logistica e funzionalità. Considerando il contesto d'intervento, interferenze e "condizionamenti di natura geologica, idrogeologica" non sono evitabili.

I corpi di frana, sia attivi che quiescenti, presenti nell'area consistono in ogni caso in movimenti lenti di versante, di conseguenza l'interferenza con essi delle aree di cantiere risulta trascurabile, data la natura provvisoria di queste ultime.

La realizzazione delle diverse aree prevede sistemazioni preliminari con realizzazione di opere provvisorie per le piste di cantiere ed eventuale sostegno delle aree in sterro e/o riporto.

Alla fine dei lavori tali aree dovranno essere ripristinate nello stato originale anche tramite lo smantellamento di tali apprestamenti.

Ogni cantiere operativo verrà approntato con tutte le strutture e gli impianti necessari all'esecuzione delle attività lavorative legate sia alle opere civili che alle opere impiantistiche. Tali cantieri saranno attivati secondo la sequenza realizzativa individuata dalla successione delle fasi di lavoro prescelta.

L'alimentazione elettrica avverrà con gruppo elettrogeno da posizionare nella zona del cantiere operativo per soddisfare il fabbisogno elettrico.

I servizi igienici prescelti sono del tipo chimico con manutenzione e igienizzazione regolare e programmata.

I mezzi d'opera si muoveranno lungo la viabilità in linea o secondaria esterna le aree di cantiere fino a raggiungere le aree di lavoro nel caso di opere di modifica della viabilità esistente e fino ai punti di accesso alle piste di cantiere con cui si raggiungeranno i cantieri operativi per la realizzazione delle opere d'arte.

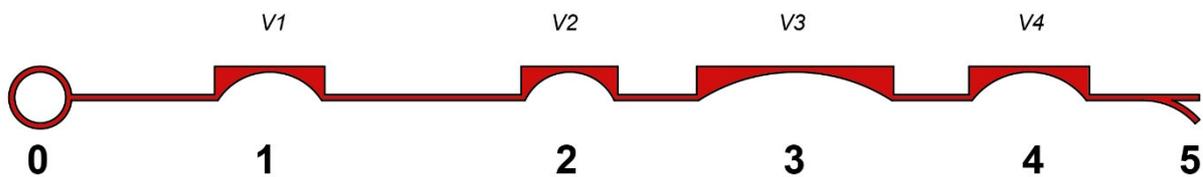
3.12.2 Le attività di cantiere e i tempi di realizzazione

La cantierizzazione è stata studiata esaminando la successione delle lavorazioni ed organizzata in modo da garantire la soluzione preferibile sulla base delle diverse fasi del cantiere.

Per gli interventi fuori dai sedimi viabilisti esistenti si sono previsti tutti gli apprestamenti necessari alla realizzazione degli interventi progettati, quali piste di cantiere e opere provvisorie per l'apprestamento dei diversi cantieri operativi.

Gli interventi propedeutici sono stati inseriti nella successione delle fasi in considerazione del fatto che risultano indispensabili alla realizzazione dell'opera e quindi in tutto e per tutto parte integrante dell'opera stessa.

Tenuto conto che l'opera oggetto di intervento si declina sostanzialmente in una alternanza lineare di tratti di strada in rilevato/trincea e di 4 viadotti, si ritiene di interesse e significativo esaminare più nel dettaglio la sequenza tipologica delle fasi esecutive di un viadotto che si ripete, senza fattori interferenziali per tutti e 4 i viadotti previsti.



La successione esecutiva dei viadotti è alternativa ed equivalente e determinata dalle scelte operative che l'appaltatore riterrà di adottare, tra queste, quale ipotesi:

- Successione temporalmente lineare: Viadotto 1, 2, 3 e 4;
- Sequenza esecutiva che prevede la realizzazione sincrona di due viadotti: prima i viadotti 1+2 e poi i viadotti 3+4;
- Sequenza esecutiva che prevede la realizzazione sincrona di due viadotti: prima i viadotti 1+4 e poi i viadotti 2+3;

I 5 tratti di strada saranno realizzati coerentemente con la sequenza esecutiva prescelta per i viadotti:

- Successione lineare dei Tratti 0-1, poi 1-2, poi 2-3, poi 3-4 e infine 4-5;
- Successione sincrona e coordinata di due tratti: Tratto 0-1 + tratto 1-2, poi tratto 2-3 e 3-4; da ultimo il tratto 4-5;
- Successione sincrona e coordinata di due tratti: Tratto 0-1 + tratto 4-5, poi tratti 1-2 e 3-4; da ultimo il tratto 2-3.

Per quanto riguarda la sequenza esecutiva dei tratti stradali, non si ravvisano criticità particolari assumendo la realizzazione per tratti anticipando, per ciascun tratto, l'esecuzione delle opere profonde di sostegno del fronte a monte nel caso di tracciato in trincea o delle opere profonde di stabilizzazione a valle nel caso di tracciato della viabilità su rilevato.

3.12.3 Piano di utilizzo terre e rocce da scavo

Nel rispetto dei principi generali della normativa in materia ambientale, l'obiettivo perseguito in sede di sviluppo del progetto definitivo è il massimo riutilizzo dei materiali da scavo.

Le caratteristiche geotecniche dei materiali ottenuti dagli scavi portano ad escludere totalmente la possibilità di riutilizzare tali materiali in sito o in altri siti anche a seguito di eventuali trattamenti di normale pratica industriale.

L'unica tipologia di materiale che sarà possibile riutilizzare in sito è costituita dal terreno vegetale, prodotto in quantità inferiore rispetto ai quantitativi necessari per il completamento dell'opera.

Tutto il materiale da costruzione sarà approvvigionato quindi da cave, mentre tutto il materiale di scavo prodotto all'interno del cantiere sarà conferito a discarica o in centri di recupero ambientale, tranne la quota di terreno vegetale prodotta, che sarà riutilizzata completamente.

3.12.4 Bilancio materie

Nel complesso, per le attività sopra descritte e relative esclusivamente agli scavi e alle demolizioni si stima la movimentazione dei volumi totali e parziali sintetizzati nella seguente tabella.

QUANTITA' TERRE E MATERIE PROVENIENTI DAL CANTIERE						
SCAVI IN TERRENO	SCOTICO (TERRENO E ROCCIA)	SCAVO GRADONATURA	DEMOLIZIONE CONGLOMERATI BITUMINOSI	DEMOLIZIONE CALCESTRUZZO	SCAVO PALI	RIMOZIONE BARRIERE DI SICUREZZA
mc	mc	mc	mc	mc	mc	m
97.007,80	9.139,94	6.067,70	954,81	5,00	25.796,84	613,50

Tabella – Volumi generati dai lavori in progetto

Relativamente ai fabbisogni, le uniche forniture previste sono costituite da materiali da rilevato e terreno vegetale, oltre ad acciaio e cemento/calcestruzzo per la realizzazione delle strutture in c.a. e dei pali di fondazione delle nuove strutture in progetto e delle barriere di sicurezza.

Nelle tabelle seguenti si riporta un prospetto sintetico dei materiali e relative quantità che è necessario approvvigionare come forniture per la realizzazione dei lavori in progetto.

FABBISOGNI DI CANTIERE - FORNITURE				
TERRENO VEGETALE (rivestimento scarpate)	CONGLOMERATO CEMENTIZIO			RILEVATO DA CAVA (Compresi rinterrati delle opere)
mc	CON CEMENTO 150 kg/mc	CLS C 25/30	CLS C 32/40	mc
	mc			
39.792,61	938,02	10.310,87	6.485,74	77.537,92

FABBISOGNI DI CANTIERE - FORNITURE				
MISTO GRANULOMETRICO	MISTO CEMENTATO	CONGLOMERATO BITUMINOSO		
mc	mc	Base	Binder	Usura
		mc		
20.182,29	1.645,92	4.209,48	2.171,33	1.600,26

FABBISOGNI DI CANTIERE - FORNITURE			
ACCIAIO PER C.A.	ACCIAIO PER CARPENTERIA E METALLICA	BARRIERE BLH2	BARRIERE BPH2
kg	kg	kg	kg
4.713.314,69	2.172.691,75	135.166,50	162.027,30

Tabella Fabbisogni di cantiere – Forniture

Nella tabella seguente si riportano i volumi che costituiscono esuberanti ai fini del bilancio materie, in quanto non vi è possibilità del loro riutilizzo nell'ambito del cantiere e pertanto gestiti come rifiuti.

Tenuto conto della natura mista di tali materiali (terre, calcestruzzo, conglomerati bituminosi, ferri d'armatura, eventuali frammenti di laterizi) e dei loro volumi, si prevede di gestire questi esuberanti come rifiuti da conferire in un impianto autorizzato di recupero o, in ultima analisi, in discarica.

FABBISOGNI DI CANTIERE - DISCARICHE			
DISCARICA TERRE (CER 17 05 04)	DISCARICA SCAVO PALI/MICROPALI (CER 17 05 04)	DISCARICA CONGLOMERATI CEMENTIZI (CER 17 01 01)	DISCARICA CONGLOMERATI BITUMINOSI (CER 17 03 02)
mc	mc	t	t
103.075,50	25.796,84	12,50	1.623,17

Tabella - Materiali da gestire come rifiuti – Impianti di recupero

3.12.5 Tempi di realizzazione dell'opera

Per la redazione del cronoprogramma dei lavori si è tenuto conto delle fasi esecutive delle opere esposte nei documenti tecnici specifici di ciascuna disciplina. Il risultato è stata una suddivisione spaziale e temporale delle attività che consente di procedere nella realizzazione delle opere evitando sovrapposizioni dei lavori non compatibili con la successione delle attività.

La durata complessiva dei lavori è determinata in 1280 giorni naturali e consecutivi; durata che corrisponde a 915 giorni lavorativi, pari a 43 mesi.

4 STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE E DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

4.1 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

- *Stato attuale*

Dallo studio del contesto epidemiologico effettuato sui dati messi a disposizione dall'Osservatorio Epidemiologico Regionale (OER) della Regione Molise, è stato possibile affermare che la mortalità nella Regione nel 2019 rilevava un totale di 66.951 decessi, tra le persone dai 5 agli 89 anni di età, considerando l'aumento della popolazione ≥65 anni

In questo scenario di progressivo invecchiamento della popolazione, le malattie cronico degenerative, legate al tempo di esposizione e al processo di invecchiamento dell'organismo, si confermano principali cause di morte.

Nel comporre il quadro dello stato di fatto per la salute umana è indispensabile sottolineare come il territorio in cui insiste il progetto sia scarsamente antropizzato: il traffico attualmente insistente sulla SS87 Sannitica e le attività agricole determinano lo stato attuale di qualità delle componenti ambientali che, in relazione alle diverse modalità di esposizione, possono influenzare lo stato della salute pubblica.

Nello stato di fatto il suo sedime si porta in stretta vicinanza alle facciate dei ricettori solo nella parte finale del tracciato, ma per il volume di traffico in transito non si riscontrano situazioni di criticità rispetto ai limiti normativi. Si può affermare pertanto che allo stato attuale non esistono differenze tra i valori di mortalità e di ricoveri relativi alle patologie eventualmente collegate alle attività afferenti l'opera infrastrutturale in esame.

Non sono, quindi, associabili fenomeni specifici rispetto all'infrastruttura stradale.

- *Analisi azioni -fattori – Impatti*

Azioni di progetto		Fattori causali	Impatti potenziali
<i>Salute umana – FASE DI CANTIERE</i>			
AC.1	Attività di cantiere - lavorazioni	Produzione emissione inquinanti	Modifica della qualità dell'aria
AC.1.04	Demolizione pavimentazione	Produzione di emissioni vibrazionali	Disturbo da vibrazioni negli edifici
AC.1.10	Realizzazione della sovrastruttura stradale	Produzione emissioni acustiche	Compromissione del clima acustico

Tabella - Salute umana: Matrice di causalità – Fase di cantiere

Azioni di progetto		Fattori causali	Impatti potenziali
<i>SALUTE UMANA – FASE DI ESERCIZIO</i>			
AO.1	Traffico in esercizio	Produzione emissione inquinanti	Modifica della qualità dell'aria
		Produzione emissioni acustiche	Compromissione del clima acustico

Tabella - Salute umana: Matrice di causalità –Fase di esercizio

ANALISI IMPATTI RESIDUI			
Legenda Impatto	ASSENTE	TRASCURABILE	NON TRASCURABILE
Tipologia	Dimensione		
	Costruttiva	Fisica	Operativa
<p>Modifica della qualità dell'aria Disturbo da vibrazioni negli Edifici Compromissione del clima acustico</p>	<p>Le interferenze prodotte dalle attività di cantiere sullo stato di salute della popolazione circostante, possono ritenersi poco significative in quanto, anche con l'aggiunta del valore di fondo di riferimento e del contributo emissivo dello stato attuale, non si hanno superamenti dei limiti normativi sia in termini di PM₁₀ che di NO₂. Si sottolinea comunque l'impiego di alcune <i>best practice</i>, da adottare in fase di cantiere al fine di minimizzare l'esposizione agli inquinanti da parte della popolazione circostante. Le analisi condotte in relazione alla componente rumore per la dimensione costruttiva hanno messo in luce la necessità di ricorrere a poche e mirate opere di mitigazione acustica di tipo indiretto al fine di contenere le emissioni prodotte dai mezzi di cantiere. Stante la temporaneità delle azioni di cantiere e il limitato periodo di sovrapposizione delle attività si ritiene comunque l'impatto acustico poco significativo</p>		

Modifica della qualità dell'aria			Dall'analisi dei livelli di concentrazione di NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2.5} , e CO stimati sui ricettori per la protezione della salute umana allo scenario di progetto, non sono emerse criticità in termini di inquinamento atmosferico, in quanto i valori di concentrazione registrati in prossimità di questi rispettano sempre i valori soglia limite definiti in normativa.
MISURE DI MITIGAZIONE/ACCORGIMENTI PROGETTUALI			
Popolazione e salute umana	È possibile fare riferimento agli accorgimenti previsti per le componenti: Aria e clima, Rumore e vibrazioni.		
MONITORAGGIO			
Si fa riferimento al monitoraggio previsto per le componenti Aria e clima e Rumore e Vibrazioni			

4.2 BIODIVERSITA'

- *Stato attuale*

Il sito in cui verranno eseguiti i lavori ricade in un territorio rurale alto-collinare impostato su successioni marnoso-argilloso-calcaree ed arenacee di bacino, ad un'altitudine di circa 850 m s.l.m.

Il paesaggio, inquadrabile nei rilievi terrigeni con penne e spine rocciose, è caratterizzato da coltivazioni estensive, arricchite da formazioni boschive circoscritte di querce, in particolare roverelle (*Quercus pubescens*) e cerri (*Quercus cerris*), a cui si aggiungono anche alberi isolati di grandi dimensioni. Sono presenti, inoltre, piccole porzioni di prati umidi che si presentano allagati dopo periodi di pioggia.

Lungo la SS 87 Sannitica e il parallelo tracciato ferroviario cresce una fascia arbustiva che in alcuni tratti viene interrotta da boschetti di conifere artificiali frutto di rimboschimenti artificiali. La zona è scarsamente abitata: sono presenti case sparse che fanno riferimento all'abitato di Campolieto localizzato su una collina a circa 700 metri dal sito dei lavori.

L'habitat che caratterizza l'area interessata dai lavori è quello delle coltivazioni estensive che include aree coltivate a carattere misto che comprendono sistemi agricoli tradizionali e/o a bassa intensità, occupati da seminativi e in particolare cereali autunno vernini. Solitamente si presentano frammentati e a mosaico con lembi di siepi, prati stabili, boschetti e incolti lasciati a maggese. Possono includere specie naturali a maggiore valore ambientale afferenti alle associazioni *Festuco- Brometea*; *Prunetalia spinosae*, *Quercus-Fagetea*. Il valore ecologico è considerato basso, così come la sensibilità ecologica. Ciò in parte è dovuto all'alto grado di pressione antropica che ha determinato un ambiente modificato con una fragilità ambientale ormai molto bassa (Ceralli et al. 2021, Carta della Natura della Regione Molise: cartografia e valutazione degli habitat 1:25.000).

Elaborato

Questa matrice agricola è interrotta da boschi di latifoglie protagoniste di diversi tipi di habitat a seconda delle specie dominanti.

Le formazioni boscate più diffuse sono rappresentate da Querceti temperati a roverella. Si tratta di formazioni caratterizzate dalla prevalenza di roverella con abbondanza di specie mesoxerofile in cui il sottobosco è limitato. La tipologia di specie secondarie varia in relazione al tipo di substrato all'altitudine e all'esposizione. In condizioni più miti la roverella si accompagna all'orniello, all'olmo, e all'acero campestre. Al contrario in microclimi più freschi si consocia al carpino nero, ma soprattutto al cerro con il quale forma spesso boschi misti.

La fauna potenzialmente presente nel biotopo colture estensive, in cui ricade quasi per intero il tracciato della strada in progetto, è costituita principalmente da uccelli che frequentano le aree agricole complesse caratterizzate dalla presenza di elementi vegetali arborei ed arbustivi che formano un ecosistema vario (sistema informativo Carta della Natura).

Nel biotopo colture estensive si ritrovano ad esempio l'upupa (*Upupa epops*), il picchio rosso maggiore (*Picoides major*), e l'averla piccola (*Lanius collurio*), il picchio verde (*Picus viridis*) o l'averla capirossa (*Lanius senator*). Altre specie di rapaci notturni come l'assiolo (*Otus scops*) o il barbagianni (*Tyto alba*)

Laddove sono diffusi prati con erba non falciata sono presenti anche le quaglie (*Coturnix coturnix*).

Tra i mammiferi sono segnalate, specie ubiquitarie come cinghiale (*Sus scrofa*) volpe (*Vulpes vulpes*), riccio europeo (*Erinaceus europaeus*), ratto delle chiaviche (*Rattus norvegicus*) il ratto nero (*Rattus rattus*), e il topo domestico (*Mus domesticus*). Possono inoltre essere presenti: la lepre comune o europea (*Lepus europaeus*); tra i mustelidi la donnola (*Mustela nivalis*), puzzola (*Mustela putorius*) tasso (*Meles meles*); tra i roditori l'istrice (*Hystrix cristata*), Crocidura minore (*Crocidura suaveolens*), Crocidura ventre bianco (*Crocidura leucodon*), l'arvicola di Savi (*Microtus savii de Sélys*), la Talpa romana (*Talpa romana*) e il Topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*). Infine, tra i chiroteri il Pipistrello di Savi.

Tra i rettili ospitati dal biotopo si ritrovano il Geco verrucoso (*Hemidactylus turcicus*); la luscengola (*Chalcides chalcides*) e la lucertola campestre (*Podarcis sicula*), il ramarro occidentale + orientale (*Lacerta viridis + bilineata*), il saettone (*Elaphe longissima*) e la testuggine comune (*Testudo hermannii*).

Infine, tra gli anfibi, in prossimità di luoghi umidi è probabile la presenza di diversi anuri: *Rana lessonae et esculenta* COMPLEX, *Hyla arborea + intermedia*, *Bufo viridis*, e *Bufo bufo*.

Quando il cerro inizia a prevalere l'habitat è riconducibile ai Querceti mediterranei a cerro che includono anche l'habitat di interesse comunitario 91M0 Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e Rovere diffuso nel ZSC IT7222264 Boschi di Castellino e Morrone. Sono boschi a prevalenza di cerro ma con numerose specie mesoxerofile tra cui *Carpinus orientalis*, *Acer opalus* subsp. *obtusatum* e *Asparagus acutifolius*, che si sviluppano su terreni argillosi e acidificato e dalla continua attività selvicolturale dell'uomo.

- *Analisi azioni -fattori – Impatti*

Azioni di progetto		Fattori causali	Impatti potenziali
BIODIVERSITÀ - FASE DI CANTIERE			
AC.1.01	Approntamento aree e piste di cantiere	Rimozione vegetazione	Sottrazione di habitat e biocenosi
AC.1.02-11	Attività costruttiva	Movimentazione terra	Alterazione della composizione del suolo attraverso la rimozione dello strato fertile e della fauna edafica
		Sversamenti accidentali, gestione acque di cantiere,	Disturbo delle specie animali e vegetali
		Inquinamento acustico delle macchine da cantiere	Disturbo alla fauna

Tabella – Biodiversità: matrice di causalità – Fase di cantiere

Azioni di progetto		Fattori causali	Impatti potenziali
BIODIVERSITÀ - FASE DI ESERCIZIO			
DIMENSIONE FISICA			
AF.1.01	Ingombro stradale	Occupazione di suolo	Perdita definitiva di habitat Alterazione dell'integrità della matrice ecosistemica
DIMENSIONE OPERATIVA			
AO.1	Traffico veicolare	Rischio di collisioni con la fauna selvatica	Frammentazione degli habitat (effetto barriera); Mortalità o ferimento di animali per investimento
		Inquinamento acustico	Disturbo alla fauna
		Inquinamento atmosferico	Disturbo alla fauna

Tabella – Biodiversità: matrice di causalità – Fase di esercizio

ANALISI IMPATTI RESIDUI			
Legenda Impatto	ASSENTE	TRASCURABILE	NON TRASCURABILE
Tipologia	Dimensione		
	Costruttiva	Fisica	Operativa
Perdita definitiva di habitat Alterazione dell'integrità della matrice ecosistemica	Le interferenze risultano trascurabili in quanto termineranno con la fine dei lavori e con ripristino nelle aree di cantiere all'attuale destinazione d'uso. Vista la temporaneità delle attività di lavorazione e la loro entità e le misure preventive e gestionali adottate, si assume che la potenziale modificazione della matrice ecosistemica sia comunque contenuta. L'interferenza, quindi, risulta trascurabile.		
Perdita definitiva di habitat			Il contesto territoriale è costituito da un suolo agricolo in cui è presente e preponderante la presenza dell'uomo. Inoltre la linea ferroviaria e l'attuale Sannitica, limitrofe al progetto stradale, rappresentano ambiti meno idonei per le specie. Per tali ragioni la perdita definitiva di habitat risulta non significativa
Frammentazione degli habitat (effetto barriera); Mortalità o ferimento di animali per investimento Disturbo alla fauna		Il progetto in esame è costituito da 4 viadotti, i quali comportano un limitato livello di frammentazione dell'ambiente nel quale si inseriscono e comunque assicurano la permeabilità del contesto da parte della fauna presente. La vicinanza di importanti infrastrutture e della viabilità locale costituisce già un deterrente di	

		avvicinamento per la fauna. I risultati ottenuti dalle simulazioni evidenziano come il contributo fornito dall'infrastruttura sia minimo, non si verifica il superamento dei limiti previsti dalla normativa.	
MISURE DI MITIGAZIONE/ACCORGIMENTI PROGETTUALI			
	In fase di cantiere è possibile fare riferimento agli accorgimenti per le componenti Aria e Clima, Rumore e Vibrazioni. Sono inoltre previste opere di ripristino dei cantieri fissi.		Sono previsti interventi a verde di tipo lineare, areale, puntuale e l'inverdimento delle scarpate in trincea ed in rilevato.
MONITORAGGIO			
Tematica	Punti	Fase	Frequenza e durata
Biodiversità	FAU_01 FAU_02	AO	Un rilevamento nell'anno antecedente l'inizio dei lavori
		CO	Un rilevamento ogni anno interessato dai lavori, per un totale di tre rilevamenti
		PO	Un rilevamento nell'anno successivo l'inizio dei lavori

4.3 SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

- *Stato attuale*

L'area di progetto ricade in un territorio rurale alto-collinare impostato su successioni marnoso-argilloso-calcaree ed arenacee di bacino, ad un'altitudine di circa 850 m s.l.m.

Il paesaggio, inquadrabile nei rilievi terrigeni con penne e spine rocciose, è caratterizzato da coltivazioni estensive, arricchite da formazioni boschive circoscritte di querce, in particolare roverelle (*Quercus pubescens*) e cerri (*Quercus cerris*), a cui si aggiungono anche alberi isolati di grandi dimensioni. Sono presenti, inoltre, piccole porzioni di prati umidi che si presentano allagati dopo periodi di pioggia.

Lungo la SS 87 Sannitica e il parallelo tracciato ferroviario cresce una fascia arbustiva che in alcuni tratti viene interrotta da boschetti di conifere artificiali frutto di rimboschimenti artificiali. La zona è scarsamente abitata: sono presenti case sparse che fanno riferimento all'abitato di Campolieto localizzato su una collina a circa 700 metri dal sito dei lavori.

Il territorio esaminato ricade in un contesto estremamente ricco dal punto di vista del patrimonio agroalimentare. L'Atlante dei Prodotti Tradizionali della Regione Molise, che censisce le varie tipologie presenti, è il risultato dell'attività di ricerca dell'Ente Regionale di Sviluppo Agricolo per il Molise.

Il sistema colturale specifico presente nel Comune di Campolieto è estremamente semplificato, mentre nel resto della Provincia la situazione appare più diversificata, il 96% della SAU nel Comune di Campolieto è occupato da seminativi (a sua volta costituita nella massima parte da cereali), con quote assolutamente residuali dedicate alle altre colture.

Analogamente a quanto registrato per le coltivazioni, il settore zootecnico presente nel Comune di Campolieto appare concentrato essenzialmente nel settore dell'allevamento bovino e ovicaprino.

Nel Comune di Campolieto non sono registrate aziende che allevano capi di tipo biologico.

- **Analisi azioni -fattori – Impatti**

Azioni di progetto		Fattori causali	Impatti potenziali
SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE - FASE DI CANTIERE			
AC.1.01	Approntamento aree e piste di cantiere	Occupazione di aree agricole e incolte per le aree destinate al cantiere e allo stoccaggio materiali	Consumo di aree agricole e naturali/incolti Abbandono di aree agricole per difficoltà di accesso
AC.1-AC.2	Attività costruttiva	Asportazione del terreno vegetale agricolo nelle aree relative al tracciato viario	Consumo di aree agricole e naturali/incolti

Tabella – Suolo, uso suolo e patrimonio agroalimentare – Fase di cantiere

Azioni di progetto		Fattori causali	Impatti potenziali
SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE - FASE DI ESERCIZIO			
DIMENSIONE FISICA			
AF.1.01	Ingombro stradale	Consumo di aree agricole	Perdita definitiva di aree agricole Abbandono di aree agricole per difficoltà di accesso
DIMENSIONE OPERATIVA			
AO 1.01	Traffico veicolare	Modifica delle caratteristiche chimiche e biologiche dei fattori ambientali	Riduzione della produzione agroalimentare di qualità

Tabella – Suolo, uso suolo e patrimonio agroalimentare – Fase di esercizio

ANALISI IMPATTI RESIDUI			
Legenda Impatto	ASSENTE	TRASCURABILE	NON TRASCURABILE
Tipologia	Dimensione		
	Costruttiva	Fisica	Operativa

Consumo di aree agricole e naturali/incolti	Le aree interessate dai cantieri insistono su aree agricole caratterizzate da foraggere. Grazie agli accorgimenti previsti ed adottati in fase di cantiere tale interferenza può ritenersi trascurabile.		
Perdita definitiva di aree agricole			Effetto diretto sarà legato al consumo di suolo permanente in conseguenza della costruzione del nuovo tratto viario, dell'ordine di circa 7 ha complessivi, di superficie agricola destinata attualmente a coltivazioni foraggere, di cui una limitata porzione (circa 2.000 mq) occupata da essenze naturali arboree e arbustive. Si può affermare pertanto che l'impatto legato al consumo di aree naturali non risulta particolarmente significativo.
Riduzione della produzione agroalimentare di qualità		Nell'area inoltre non è stata rilevata la presenza di produzioni agricole di qualità. in fase di progetto sono state comunque considerate le particelle interessate dal nuovo tratto stradale, al fine di evitare che queste vengano abbandonate poiché difficili da raggiungere o di dimensioni tali da non poterle più utilizzare a scopo agricolo	
MISURE DI MITIGAZIONE/ACCORGIMENTI PROGETTUALI			
	In fase di cantiere è possibile fare riferimento agli accorgimenti per le componenti Aria e Clima, Rumore e Vibrazioni. Sono inoltre previste opere di ripristino dei cantieri fissi.		Sono previsti interventi a verde di tipo lineare, areale, puntuale e l'inverdimento delle scarpate in trincea ed in rilevato.

MONITORAGGIO			
Tematica	Punti	Fase	Frequenza e durata
Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	SUO_01	AO	Un rilevamento nell'anno antecedente l'inizio dei lavori
	SUO_02		
	SUO_03		
	SUO_04		
	SUO_05	PO	Un rilevamento a fine lavori
	SUO_06		
	SUO_07		
	SUO_08		
	SUO_09		

4.4 GEOLOGIA E ACQUE

- *Lo stato Attuale*

La porzione di territorio interessata dal tracciato in progetto si attesta ca. 10km in direzione NE rispetto all'agglomerato urbano di Campobasso, in un contesto collinare tipico dell'Appennino centro-meridionale.

Le morfologie dell'area risentono del gran numero di dissesti che interessano i pendii, con numerose frane attive e quiescenti che nella maggior parte dei casi risultano difficilmente individuabili per via dei rimodellamenti stagionali legati alle attività agricole svolte nell'area. Interferenze minori sono imputabili agli sterri ed ai riporti che hanno accompagnato la realizzazione della viabilità locale e del tracciato della ferrovia, che taglia a mezzacosta il versante poco a valle dell'attuale tracciato della S.S.87.

Il tracciato della S.S.87 corre lungo la sommità di una dorsale allungata lungo il lineamento geografico NE-SW e che coincide grossomodo con lo spartiacque tra i bacini idrografici dei F. Biferno (a N-NW) e F. Forcone (S-SE). La sommità della dorsale è caratterizzata nella porzione sud-occidentale da un'ampia superficie pianeggiante, che si restringe progressivamente spostandosi verso il tratto nord-orientale dell'area di studio. Questo tratto è caratterizzato da un crinale costituito da una successione di piccoli rilievi collegati fra loro da ampie selle morfologiche e che delimitano verso sud una superficie suborizzontale. Questa superficie si presenta a tratti pianeggiante e a tratti ondulata con inclinazioni di pochi gradi. In direzione nord est, in corrispondenza dello svincolo per Campolieto, si restringe fino a coincidere con l'attuale sede stradale. Dal crinale morfologico principale si sviluppano crinali secondari, poco sviluppati che degradano gradualmente verso le zone di fondovalle.

L'area di interesse si attesta a breve distanza da importanti lineamenti tettonici attivi a carattere trascorrente che caratterizzano il settore nord-occidentale del promontorio del Gargano. L'ultimo grande evento sismico è stato quello con epicentro in Molise del 31.10.2002, con magnitudo 5.4 della scala Richter.

I risultati della ricerca confermano che l'area di studio è soggetta ad una intensa attività sismica, sia diretta che indiretta. Relativamente all'inquadramento sismico dell'area, la zonizzazione fondata sul reticolo di punti con intervalli di a_g pari a 0.025g prodotta per l'intero territorio nazionale a seguito dell'entrata in vigore delle Norme Tecniche delle Costruzioni (NTC 2008-2018) inquadra l'area nella nell'intervallo 0.200g-0.225g.

Le formazioni presenti possono essere distinte in 3 complessi idrogeologici distinti sulla base della

permeabilità relativa distinta in Alta, Media e Bassa in funzione che si tratti di permeabilità primaria (porosità) o secondaria (fessurazione).

Per quanto concerne i punti emersione della falda, lungo la porzione di territorio indaga non sono presenti sorgenti degni di nota. Vi sono invece numerosi ristagni superficiali legati alla bassa permeabilità dei depositi, che non permettono una efficiente infiltrazione delle acque meteoriche. Emersioni minori si individuano anche ai lati di alcuni dei principali corpi di frana, ad indicazione dell'elevata permeabilità dei depositi coinvolti nel dissesto in rapporto ai materiali in posto.

Nel contesto di progetto le acque superficiali sono quindi costituite da scoli talora effimeri che scorrono seguendo le pendenze maggiori delle strutture morfologiche depresse e convergenti verso sud Est.

L'alimentazione di tali corsi d'acqua (di testata) avviene a partire dalle piccole sorgenti attive soprattutto in tempi di pioggia. Verso valle, fossi e canali sono alimentati dalle acque derivanti dal drenaggio dei terreni attraversati, soprattutto di quelli di tipo detritico, maggiormente permeabili.

Il corpo idrico principale nel quale confluiscono le acque che si generano nell'area d'interesse, è costituito dal Fiume Fortore.

Non si rilevano scaturigini sorgentizie significative, se non sorgenti localizzate spesso non perenni o a carattere effimero, come quelle presenti a valle dell'area di progetto o nell'intorno di essa. La circolazione idrica profonda si esplica essenzialmente all'interno degli acrocrici carbonatici.

- **Analisi azioni -fattori – Impatti**

Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
<i>Geologia ed acque</i>		
AC.1 Approntamento aree di cantiere	Presenza aree impermeabilizzate. Modifica delle condizioni di deflusso	Modifica delle caratteristiche quantitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei
AC.2 Scavi e sbancamenti	scavi, livellamenti e movimento terra	Interazione stabilità versanti, Intercettazione acque di venuta
AC.7 Esecuzione di fondazioni	Elementi gettati in opera e posa in opera di elementi prefabbricati	Modifica delle caratteristiche qualitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei
AC.12 Attività di frantumazione e stoccaggio	Presenza acque meteoriche di dilavamento	Modifica delle caratteristiche qualitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei-
AC.15 Gestione acque di cantiere	Presenza acque meteoriche di dilavamento dei piazzali del cantiere. Produzione acque di cantiere Produzione acque reflue (scarichi civili) Sversamenti accidentali da lavorazioni e mezzi d'opera	Modifica delle caratteristiche qualitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei

Tabella –Geologia e Acque: matrice di causalità – Fase di cantiere

Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
<i>Dimensione fisica</i>		
AF.1 Ingombro	Acque di dilavamento piattaforma stradale	Modifica delle caratteristiche qualitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei, modifica delle condizioni di deflusso corpi idrici
<i>Dimensione operativa</i>		
AO.2 Gestione acque di piattaforma	Realizzazione nuovo sistema di raccolta e convogliamento	Gestione delle caratteristiche qualitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei Modifica delle caratteristiche qualitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei

Tabella –Geologia e Acque: matrice di causalità – Fase di esercizio

ANALISI IMPATTI RESIDUI			
Legenda Impatto	ASSENTE	TRASCURABILE	NON TRASCURABILE
Tipologia	Dimensione		
	Costruttiva	Fisica	Operativa
Modifica delle caratteristiche quantitative e qualitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei Interazione stabilità versanti, Intercettamento acque di venuta	Tenuto conto delle modeste superfici impermeabilizzate e soprattutto del carattere temporaneo e reversibile delle attività di cantiere, in considerazione del ripristino della destinazione d'uso originaria a fine lavori, si può ritenere che l'interferenza sullo stato quantitativo delle acque superficiali e sotterranee sia trascurabile Nell'ambito della cantierizzazione saranno previsti adeguati sistemi di gestione per la corretta gestione delle acque derivanti dalle attività di lavorazione. Per la realizzazione del nuovo progetto stradale è prevista l'esecuzione di sbancamenti in corrispondenza di più punti. Le formazioni		

	presenti nel sottosuolo in tutta l'area di progetto, pertanto sono generalmente intercettate in corrispondenza di tutti gli scavi.		
Modifica delle caratteristiche qualitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei, modifica delle condizioni di deflusso corpi idrici			Il progetto prevede la realizzazione di sistemi di raccolta e convogliamento specifici per le differenti tipologie di acque, al fine di assicurare lo smaltimento delle acque meteoriche interessanti sia la sede viaria sia i versanti limitrofi.
Gestione delle caratteristiche qualitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei Modifica delle caratteristiche quali-quantitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei.		Il progetto prevede la realizzazione di sistemi di raccolta e convogliamento specifici per le differenti tipologie di acque, al fine di assicurare lo smaltimento delle acque meteoriche interessanti sia la sede viaria sia i versanti limitrofi.	
MISURE DI MITIGAZIONE/ACCORGIMENTI PROGETTUALI			
	Le aree di cantiere saranno munite di un sistema di depurazione delle acque, sia di prima pioggia che quelle derivanti dalle attività connesse con la realizzazione dell'opera. Riguardo al rischio di interazione con la stabilità versanti, per effetto di acque dilavanti incontrollate che potrebbero mobilitarsi, è prevista nel progetto la realizzazione di un sistema ad edicole costituite da coronelle di pali tirantati, a cui è associato un sistema di drenaggi volti a ridurre le pressioni interstiziali dei		Per limitare e contenere gli impatti il progetto prevede un sistema di raccolta. Il sistema è di tipo "aperto". Le tipologie previste per la fase di raccolta/trasferimento al recettore finale

	terreni situati a tergo delle aree di fondazione		
MONITORAGGIO			
Tematica	Punti	Fase	Frequenza e durata
Geologia e acque	ASU1-V ASU2-V	AO	1 anno - Semestrale
		CO	1 anno - Semestrale
		PO	1 anno – Annuale e Semestrale
	ASO1	AO	1 anno - Semestrale
	ASO2		
	ASO3	CO	1 anno – Annuale, Trimestrale e Semestrale
	ASO4		
	ASO5	PO	1 anno – Annuale e Semestrale
	ASO6		
	SUO_01 SUO_02 SUO_03 SUO_04 SUO_05 SUO_06 SUO_07 SUO_08 SUO_09	AO	Un rilevamento nell'anno antecedente l'inizio dei lavori
	PO	Un rilevamento a fine lavori	
E' prevista inoltre la realizzazione di un sistema di monitoraggio delle opere costituito da piezometri tipo Casagrande e a corda vibrante, inclinometri e distanziometri per il controllo degli eventuali movimenti delle aree instabili			

4.5 ATMOSFERA: ARIA E CLIMA

- *Lo stato attuale*

Con D.G.R. n. 375 del 01 agosto 2014 è stata approvata la zonizzazione del territorio molisano, così come previsto dal D. Lgs. 155/10. L'attività di zonizzazione, in recepimento dei principi disposti dalla Direttiva Comunitaria 2008/50/CE e dal conseguente D. Lgs. 155/2010, si inserisce alla base di un più ampio ambito di pianificazione articolata al fine di garantire una strategia unitaria in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente per l'intero territorio nazionale.

Le zone individuate sono le seguenti:

- Zona denominata "Area collinare" - codice zona IT1402
- Zona denominata "Pianura (Piana di Bojano - Piana di Venafro)" - codice zona IT1403
- Zona denominata "Fascia costiera" - codice zona IT1404
- Zona denominata "Ozono montano-collinare" - codice zona IT1405

Le zone individuate con i codici IT1402, IT1403 ed IT1404 sono relative alla zonizzazione degli inquinanti di cui al comma 2 dell'articolo 1 del Decreto Legislativo 155/2010. Per la zonizzazione relativa all'ozono,

poi, sono state individuate due zone, una coincidente con la zona individuata dal codice IT1404 ed una individuata dal codice IT1405.

4.5.1.1 NO₂ - Biossido di azoto

Nel 2019 la stazione di monitoraggio classificata da traffico Campobasso1, che non fa parte del Programma di Valutazione, ha fatto registrare il superamento del valore della media annuale attestandosi su una media di 47 µg/m³ a fronte di un limite di 40 µg/m³. In tutte le altre stazioni c'è stato il rispetto del valore limite. Non si sono registrati superamenti delle altre soglie previste dalla normativa vigente.

4.5.1.2 PM10 - Particolato fine

Nel 2019 l'unica stazione di monitoraggio che ha avuto una raccolta dati tale da permettere il confronto con i valori limite previsti dal D. Lgs. 155/2010 è stata la stazione Venafro2 che ha fatto registrare il superamento della soglia del numero di giorni consentiti per il rispetto del limite giornaliero di 50 µg/m³.

4.5.1.3 PM2.5 - Particolato fine

Nel 2019 gli analizzatori di PM_{2.5} hanno raggiunto la raccolta dati sufficiente per permettere il confronto con il valore limite di 25 µg/m³. La stazione Venafro2 ha fatto registrare un valore di 21 µg/m³ mentre le stazioni installate nei territori di Campobasso e Termoli hanno registrato una media di 10 µg/m³, quindi, tutte le stazioni di monitoraggio hanno rispettato il valore limite annuale.

4.5.1.4 CO - Monossido di carbonio

Non sono previsti punti di misura fissi per il monossido di carbonio.

- *Analisi azioni -fattori – Impatti*

	Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
<i>Atmosfera</i>			
AC.1	Attività di cantiere - lavorazioni	Produzione emissione inquinanti	Modifica della qualità dell'aria
<i>Tabella –Atmosfera: matrice di causalità – Fase di cantiere</i>			

	Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
<i>Atmosfera</i>			
AO.1.01	Traffico in esercizio	Produzione emissione inquinanti	Modifica della qualità dell'aria
<i>Tabella –Atmosfera: matrice di causalità – Fase di esercizio</i>			

ANALISI IMPATTI RESIDUI			
Legenda Impatto	ASSENTE	TRASCURABILE	NON TRASCURABILE
Tipologia	Dimensione		
	Costruttiva	Fisica	Operativa

Direzione Progettazione e

Realizzazione Lavori

RELAZIONE

Modifica della qualità dell'aria	Le interferenze prodotte dalle attività di cantiere possono ritenersi poco significative in quanto, anche con l'aggiunta del valore di fondo di riferimento e del contributo emissivo dello stato attuale, non si hanno superamenti dei limiti normativi sia in termini di PM ₁₀ che di NO ₂ . Si sottolinea comunque l'impiego di alcune <i>best practice</i> , da adottare in fase di cantiere al fine di ridurre la produzione di polveri .		
Modifica della qualità dell'aria			Dai risultati delle simulazioni effettuate non si prevedono criticità legate al progetto, in considerazione dei fattori di emissione introdotti e dei volumi di traffico previsti. Tutti gli inquinanti indagati si mantengono infatti al di sotto dei limiti normativi, con contributo trascurabile del progetto rispetto allo stato di fatto
MISURE DI MITIGAZIONE/ACCORGIMENTI PROGETTUALI			
	Si prevedono le seguenti best practice: <i>Impianti di lavaggio delle ruote degli automezzi,</i> <i>Bagnatura delle aree di cantiere</i> <i>Spazzolatura del primo tratto di strada impegnato dal passaggio dei mezzi in uscita dal cantiere</i> <i>Procedure operative per l'organizzazione del cantiere e prescrizioni per i mezzi d'opera</i>		
MONITORAGGIO			
Tematica	Punti	Fase	Frequenza e durata
Atmosfera: Aria e Clima	ATM_01	AO	1 Monitoraggio settimanale con due ripetizioni semestrali
	ATME_02	CO	Monitoraggi a cadenza 5/6 mesi per polveri (24h) e tutti gli

Elaborato

			inquinanti (settimanale)
		PO	1 Monitoraggio settimanale con due ripetizioni semestrali

4.6 SISTEMA PAESAGGISTICO

L'area interessata è caratterizzata da un paesaggio tipico del margine esterno dell'Appennino, con bassi rilievi delimitati da versanti debolmente inclinati. La S.S.87 corre lungo la sommità di questi rilievi, dove è presente una dorsale morfologica allungata in direzione nordest - sudovest e che coincide con lo spartiacque che corre fra il bacino del Fiume Biferno, verso nord - ovest, e quello del Fiume Fortore, verso sud – est (l'area di studio ricade a cavallo dei due bacini).

La dorsale è caratterizzata morfologicamente da un'ampia superficie sommitale subpianeggiante, nella porzione sud-occidentale, che si restringe e si allunga nel tratto nord-orientale dell'area di studio.

Nel primo caso la sommità della dorsale, con quote che vanno dagli 850 m e i 900 m s.l.m., è rappresentata da un crinale costituito da una successione di piccoli rilievi collegati fra loro da ampie selle morfologiche e che delimitano verso sud una superficie sub-orizzontale.

Questa superficie si presenta a tratti pianeggiante e a tratti ondulata con inclinazioni di pochi gradi. In direzione nord est, in corrispondenza dello svincolo per Campolieto, si restringe fino a coincidere con l'attuale sede stradale. In questo caso la dorsale morfologica è delimitata da versanti con pendenze variabili.

Dal crinale morfologico principale si sviluppano crinali secondari, poco sviluppati che degradano gradualmente verso le zone di fondovalle.

Nell'area "ristretta" di progetto:

- 1** non sono presenti evidenze di carattere storico e/o elementi diversi, quali chiese antiche, cascine monumentali o case coloniche.
- 2** non sono state individuate specifiche aree archeologiche;
- 3** non sono inclusi borghi storici, oggetto di specifica difesa e valorizzazione;
- 4** l'area di progetto non interseca la più prossima delle principali direttrici della transumanza, vale a dire il tratturo Pescasseroli-Lucera, mentre intercetta, già attualmente con la SS87, il Braccio Cortile – Centocelle, diramazione minore del sistema principale.

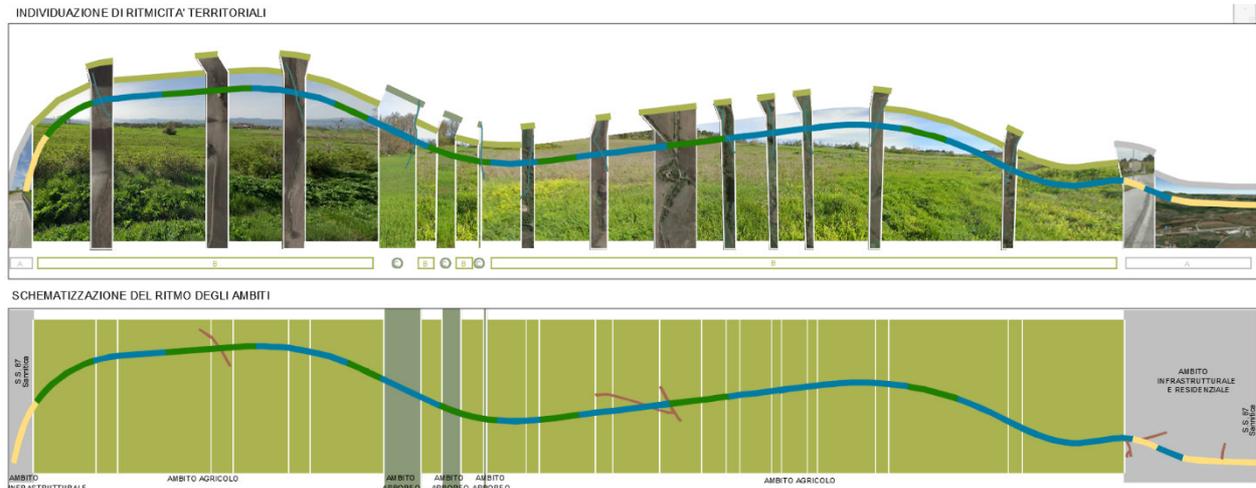


Figura 17 – Individuazione della ritmicità territoriale e ritmo degli ambiti

Come si evince dalla figura di cui sopra, emerge che il progetto interessa un'area limitata (lo sviluppo del tratto viario è di circa 3,3 km) molto omogenea in cui vengono interessate prevalentemente ambiti agricoli, senza nessuna valenza naturalistica specifica, e per brevissimi tratti aree in cui sono presenti ambiti boscati costituiti da macchie arboree-arbustive anch'esse prive di valore naturalistico. Nel tratto iniziale e nel tratto finale il progetto si sviluppa rispettivamente in un ambito infrastrutturale ed un ambito infrastrutturale e residenziale, caratterizzato dal nucleo edificato di Campolieto.

Nel contesto è fortemente dominante il sistema infrastrutturale, su gomma e su ferro, la presenza delle linee elettriche aeree costituite da cavi elettrici, tralicci e pali in legno, oltre alla presenza di pale eoliche, che in alcuni tratti, rompono la percezione scenica orizzontale del paesaggio.

Le aree libere mostrano un paesaggio in cui persistono caratteri di naturalità alternati ad un paesaggio agrario nella media distanza e un panorama verso i le colline ed i monti a lunga distanza. Il costruito è rado e sporadico, solo nel tratto finale del tracciato è presente un nucleo edificato residenziale, che determina già nella configurazione attuale un fronte compatto.

Le emergenze architettoniche significative risultano essere assenti nell'ambito stretto di pertinenza dell'intervento.

Secondo quanto espressamente previsto dal DPCM 12/12/2005, l'analisi degli aspetti percettivi deve essere condotta da "luoghi di normale accessibilità e da punti e percorsi panoramici".

In quest'ottica gli elementi visuali in direzione dell'intervento sono stati evidenziati sulla base di punti percettivi statici e dinamici da cui è percepibile una vista d'insieme del paesaggio circostante che potrebbe essere influenzato dall'intervento progettuale. In particolare, sono stati percorsi gli assi viari che attraversano il territorio di studio, rappresentati dalle direttrici principali e dalla viabilità secondaria, preferendo quelle di pubblica fruizione con qualità panoramiche per l'individuazione delle visuali dinamiche libere di rilievo verso l'intervento. Per i punti statici sono stati considerati invece sia punti dai quali la visuale risultasse libera, parziale o occlusa.

La scelta di questi punti, statici e dinamici, è ovviamente dipesa anche dallo studio di tutti gli elementi di disturbo visivo, quelle barriere, come crinali oppure ancora filari o alberature, che costituiscono già degli elementi naturali di occlusione visiva.

Elaborato

RELAZIONE

Nell'analisi degli aspetti percettivi del paesaggio l'osservazione si è focalizzata quindi sulle diverse modalità di percezione dello spazio, sugli elementi lineari come le strade panoramiche o le viabilità di fruizione paesistica ed infine su fuochi e punti da cui si può vedere o che possono essere visti.

4.6.1 Analisi azioni -fattori – Impatti

Azioni di progetto		Fattori causali	Impatti potenziali
SISTEMA PAESAGGISTICO - FASE DI CANTIERE			
AC.1	Attività di cantiere - lavorazioni	Presenza mezzi d'opera e aree di cantiere	Modificazione della morfologia dei luoghi Modificazione dell'assetto agricolo e vegetazionale Modificazione dell'assetto percettivo, scenico e panoramico

Tabella – Sistema paesaggistico – Fase di cantiere

Azioni di progetto		Fattori causali	Impatti potenziali
SISTEMA PAESAGGISTICO - FASE DI ESERCIZIO			
AF.1.01	Ingombro stradale	Presenza della nuova infrastruttura e delle opere d'arte	Modificazione della morfologia dei luoghi Modificazione dell'assetto agricolo e vegetazionale Modificazione dell'assetto percettivo, scenico e panoramico

Tabella – Sistema paesaggistico – Fase di esercizio

ANALISI IMPATTI RESIDUI			
Legenda Impatto	ASSENTE	TRASCURABILE	NON TRASCURABILE
Tipologia	Dimensione		
	Costruttiva	Fisica	Operativa
Modificazione della morfologia dei luoghi Modificazione dell'assetto agricolo e vegetazionale Modificazione dell'assetto percettivo, scenico e panoramico	L'impatto in esame risulta trascurabile, poiché al termine dei lavori, le aree di cantiere saranno tempestivamente smantellate, sarà effettuato lo sgombero e lo smaltimento del materiale di risulta derivante dalle opere di realizzazione, evitando la creazione di accumuli permanenti in loco. Si procederà a fare lavorazioni del terreno		

	sgomberato dal cantiere sul quale verrà poi ripristinato il terreno precedentemente rimosso con lo scotico.		
<p>Modificazione della morfologia dei luoghi Modificazione dell'assetto agricolo e vegetazionale Modificazione dell'assetto percettivo, scenico e panoramico</p>		<p>Non viene a determinarsi una differenza sostanziale di percezione visiva generale del contesto nel PO rispetto all'AO. L'alterazione dei caratteri del paesaggio e della percezione visiva possono considerarsi poco significativi in quanto se è vero che l'introduzione di nuovi elementi modifica la configurazione del territorio, il loro impatto risulta mitigato grazie agli interventi di inserimento paesaggistico ed ambientale previsti, nonché al progetto architettonico delle opere d'arte.</p>	
MISURE DI MITIGAZIONE/ACCORGIMENTI PROGETTUALI			
		<p>Sono previste opere di ripristino dei cantieri fissi</p>	<p>Sono previsti interventi a verde di tipo lineare, areale, puntuale e l'inverdimento delle scarpate in trincea ed in rilevato. Le opere d'arte maggiori sono progettate in acciaio corten e c.a. pigmentato mentre è previsto per i muri di sostegno il rivestimento in pietra locale.</p>
MONITORAGGIO			
Tematica	Punti	Fase	Frequenza e durata
Paesaggio	PAE_01 PAE_02	AO	Un rilevamento nell'anno antecedente l'inizio dei lavori
		PO	Un rilevamento nell'anno successivo il fine dei lavori

4.7 RUMORE E VIBRAZIONI

- *Lo stato attuale*

I ricettori analizzati per lo studio acustico sono complessivamente 52 e rappresentano tutte le strutture posizionate nella fascia di pertinenza stradale secondo DPR 142/2004 (dal confine stradale fino a 150 metri). I ricettori sviluppano fino a 4 piani di altezza e hanno destinazione d'uso prevalentemente residenziale ed agricola.

Tutte le strutture sono ubicate entro la fascia di pertinenza e non ricadono in fasce di territorio concorsuali con altre infrastrutture. Nell'area di studio non sono stati riscontrati ricettori sensibili (classe acustica I), come scuole, ospedali o case di cura.

Il monitoraggio fonometrico ante operam è stato sviluppato su tre postazioni di misura: una postazione per rilievo di tipo settimanale e due postazioni per rilievo di spot 10' con tecnica di campionamento.

In conformità con le disposizioni normative (DM 16/03/98), è stato eseguito un rilievo di tipo settimanale presso un ricettore residenziale (Postazione P.1), per il quale l'attuale Sannitica rappresenta la sorgente acustica preponderante. Il rilievo settimanale è stato effettuato dal 25 marzo 2022 al 02 aprile 2022, ottenendo valori di immissione conformi ai limiti normativi.

I rilievi di tipo spot sono stati eseguiti presso due postazioni di misura P.2 e P.3 in prossimità di ricettori residenziali, in modo tale da caratterizzare in modo omogeneo la sorgente stradale nello stato di fatto.

La campagna di misure è stata effettuata nei giorni 6 e 7 aprile 2022. All'interno dei due tempi di riferimento (TR giorno e TR notte) sono stati scelti 6 tempi di osservazione, quattro nel periodo di riferimento diurno e due nel periodo notturno. Ogni postazione è stata monitorata tramite un rilievo con tempo di misura di 10' per ogni tempo di osservazione.

Anche i livelli registrati nel corso delle misure spot sono stati conformi ai limiti normativi.

La valutazione delle vibrazioni è generalmente legata sia alla fase di costruzione che alla fase di esercizio di un'infrastruttura stradale, pur se spesso con criticità sostanzialmente legate al solo corso d'opera.

Nello specifico per i lavori in oggetto il progetto consiste in una variante che consente di ottimizzare il tracciato e di riconnettere in modo funzionale le viabilità della zona, con la soppressione di due passaggi a livello.

Il tema delle vibrazioni in fase di esercizio può ritenersi trascurabile in considerazione dei transiti previsti e della percentuale estremamente bassa dei mezzi pesanti.

- *Analisi azioni -fattori – Impatti : Rumore e Vibrazioni*

	Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
<i>Rumore</i>			
AC.1.10	Realizzazione della sovrastruttura	Produzione emissioni	Compromissione del clima

Elaborato

Direzione Progettazione e

Realizzazione Lavori

RELAZIONE

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
stradale	acustiche	acustico

Tabella Rumore: Matrice di causalità – dimensione Costruttiva

Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
<i>Vibrazioni</i>		
AC.1.04 Demolizione	Produzione di emissioni	Disturbo da vibrazioni
pavimentazione	vibrazionali	negli edifici

Tabella Vibrazioni: Matrice di causalità – dimensione Costruttiva

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
<i>Rumore</i>		
AO.1.01 Traffico in esercizio	Produzione emissioni	Compromissione del clima
	acustiche	acustico

Tabella Rumore: Matrice di causalità – dimensione operativa

ANALISI IMPATTI RESIDUI			
Legenda Impatto	ASSENTE	TRASCURABILE	NON TRASCURABILE
Tipologia	Dimensione		
	Costruttiva	Fisica	Operativa
Compromissione del clima acustico	La numerosità dei ricettori nell'area di progetto è concentrata nel tratto finale, dove il progetto si riconnette alla viabilità esistente. Analizzando i mezzi d'opera utilizzati in contemporanea la simulazione previsionale ha messo in evidenza la necessità di installare una barriera acustica a sud, in modo da risolvere le incompatibilità rispetto ai limiti acustici di riferimento. Fermo restando l'installazione della barriera, dovranno essere previste		

	misure di contenimento dell'impatto.		
Disturbo da vibrazioni negli edifici		Il calcolo svolto individua un'area critica entro la quale sono presenti pochi ricettori, da sottoporre a verifica nella fase di monitoraggio ambientale in corso d'opera. Dovranno essere previsti accorgimenti e procedure in accordo con quanto indicato dalla norma UNI 9614:2017. In virtù della temporaneità delle lavorazioni si ritiene trascurabile il disturbo.	
Compromissione del clima acustico			La valutazione previsionale della componente Rumore mette in luce compatibilità dei livelli acustici della sorgente stradale con i limiti acustici del DPR 142/2004, in considerazione del volume di traffico previste e delle relative velocità di transito associate al progetto.
MISURE DI MITIGAZIONE/ACCORGIMENTI PROGETTUALI			
	Si prevede l'inserimento di una barriera antirumore a fine tratta di progetto, necessaria per ridurre i livelli sonori in corrispondenza dei ricettori più vicini alle lavorazioni. Si sottolinea comunque l'impiego di alcune <i>best practice</i> , da adottare in fase di cantiere al fine di ridurre i livelli sonori e vibrazionali in fase di cantiere		
MONITORAGGIO			
Tematica	Punti	Fase	Frequenza e durata

RELAZIONE

Rumore e Vibrazioni	RUM_01 RUM_02, RUM_03 RUM_04	AO	Una misura nell'anno precedente l'inizio lavori (settimanale o MAOG)
		CO	1 misura con frequenza 5/6 mesi per il corso d'opera (24h)
		PO	Una misura nell'anno successivo il fine dei lavori (settimanale)
	VIB_01, VIB_02, VIB_03	AO	Un rilievo in continuo da 24 h nell'anno antecedente l'inizio lavori
		CO	Un rilievo in continuo da 24 h con cadenza semestrale per ogni anno lavorativo