

Variante alla SS12 da Buttapietra
alla tangenziale SUD di Verona

PROGETTO DEFINITIVO

COD. VE29

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|---|
| PROGETTAZIONE: RAGGRUPPAMENTO PROGETTISTI | MANDATARIA:  Sigeco Engineering | MANDANTI:  IDRO.STRADE s.r.l. |  No.Do. e Servizi s.r.l. Società di Ingegneria |  Barci Engineering |  SANDRO D'AGOSTINI INGEGNERE |
| IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE: <i>Ing. Antonino Alvaro – SIGECO ENGINEERING srl Ordine Ingegneri Provincia di Cosenza n. A282</i> | | IL PROGETTISTA: <i>Arch. Giuseppe Luciano – SIGECO Eng. srl Ordine Architetti di Reggio Cal. n. A2316 Ing. Francesco Tucci – IDROSTRADE srl Ordine Ingegneri Cosenza n. A922 Ing. Carmine Guido – NO.DO. e Serv. srl Ordine Ingegneri Cosenza n. A1379 Ing. Sandro D'Agostini – Ordine Ingegneri Belluno n. A457 Ing. Antonio Barci – BARCI Eng. srl Ordine Ingegneri Cosenza n. A1003</i> | | | |
| IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE: <i>Arch. Giuseppe Luciano – SIGECO ENGINEERING srl Ordine Architetti Provincia di Reggio Calabria n. A2316</i> | | GRUPPO DI PROGETTAZIONE: <i>Ing. Giovanni Costa – Steel Project Engineering – Ordine Ingegneri Livorno n. A1632 Arch. Alessandra Alvaro – SIGECO Eng. srl Ordine Architetti Cosenza n. A1490 Ing. Gaetano Zupo – SIGECO Eng. srl Ordine Ingegneri Cosenza n. A5385 Geom. Giuseppe Crispino – SIGECO Eng. srl Collegio Geometri Potenza n. 2296 Ing. Paola Tucci – IDROSTRADE srl Ordine Ingegneri Cosenza n. A5488 Ing. Mario Perri – IDROSTRADE srl Ordine Ingegneri Cosenza n. A3784 Arch. Simona Tucci – IDROSTRADE srl Ordine Ingegneri Cosenza n. A1637 Ing. Roberto Scrivano – NO.DO. e Serv. srl Ordine Ingegneri Cosenza n. A2061 Ing. Emiliano Domestico – NO.DO. e Serv. srl Ordine Ingegneri Cosenza n. A5501 Geol. Carolina Simone – NO.DO. e Serv. srl Ordine Geologi della Calabria n. 730 Ing. Giorgio Barci – BARCI Eng. srl Ordine Ingegneri Prov. di Cosenza n. A5873 Dott.ssa Laura Casadei – Kora s.r.l. –Iscr. el. Operatori abilitati Archeologia Prev. n. 2248</i> | | | |
| I GEOLOGI: <i>Dott. Geol. Domenico Carrà – SIGECO Eng. srl Ordine Geologi della Calabria n. 641 Dott. Geol. Francesco Molinaro – SIGECO Eng. srl Ordine Geologi della Calabria n. 1063</i> | | | | | |
| VISTO:IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: <i>Ing. Antonio Marsella</i> | | | | | |
| PROTOCOLLO: | DATA: | | | | |

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)
SINTESI NON TECNICA
Relazione

| | | | | | | |
|------------------|--|-----------------------------------|--------------------|----------------|------------------|----------------|
| CODICE PROGETTO | | NOME FILE T00IA01AMBRE01_B.pdf | | | REV. | SCALA: |
| CO ME0029 D 2001 | | CODICE ELAB. T00IA01AMBRE01 | | | B | |
| D | | | | | | |
| C | | | | | | |
| B | EMISSIONE PER RISPOSTE E INTEGRAZIONI MASE | Gen. 2023 | Sigeco Engineering | Arch. G. Bruno | Arch. G. Luciano | Ing. A. Alvaro |
| A | EMMISSIONE | Dic. 2021 | Sigeco Engineering | Arch. G. Bruno | Arch. G. Luciano | Ing. A. Alvaro |
| REV. | DESCRIZIONE | DATA | SOCIETA' | REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO |

Sommario

| | |
|---|-----------|
| 1. PREMESSA | 3 |
| 2. DIZIONARIO DEI TERMINI TECNICI ED ELENCO ACRONIMI..... | 3 |
| 3. LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO | 5 |
| 3.1. Localizzazione..... | 5 |
| 3.2. Breve descrizione del progetto e della cantierizzazione..... | 6 |
| 3.3. INFORMAZIONI TERRITORIALI..... | 8 |
| 3.3.1. Uso del suolo..... | 8 |
| 3.3.2. Sistema dei vincoli e di tutela in materia di beni culturali e di paesaggio..... | 8 |
| 4. MOTIVAZIONE DELL'OPERA..... | 13 |
| 5. ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROPOSTA..... | 15 |
| 5.1. L'OPZIONE ZERO | 15 |
| 5.2. L'ANALISI DELLE ALTERNATIVE | 19 |
| 5.2.1. L'ALTERNATIVA 1 – Progetto Anas 2014..... | 19 |
| 5.2.2. L'ALTERNATIVA 2 – Progetto Anas 2018..... | 21 |
| 5.2.3. L'ALTERNATIVA 3 – Progetto 2021..... | 21 |
| 5.2.4. Analisi delle alternative | 23 |
| 5.2.5. La soluzione di progetto..... | 24 |
| 6. CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DEL PROGETTO | 27 |
| 6.1. LA VIABILITÀ LOCALE | 30 |
| 6.2. PAVIMENTAZIONI..... | 32 |
| 6.3. ELEMENTI PLANIMETRICI | 32 |
| 6.4. LIVELLO ALTIMETRICO..... | 32 |
| 6.5. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO | 33 |
| 7. LA CANTIERIZZAZIONE: DIMENSIONE COSTRUTTIVA | 39 |
| 7.1. LE AREE PER LA CANTIERIZZAZIONE | 39 |
| 7.2. LE ATTIVITÀ DI CANTIERE E I TEMPI DI REALIZZAZIONE..... | 49 |
| 7.3. GESTIONE E ROCCE DA SCAVO | 50 |
| 7.4. L'INDIVIDUAZIONE DEI SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E SMALTIMENTO..... | 53 |
| 8. STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE, DI COMPENSAZIONE E DI MONITORAGGIO AMBIENTALE..... | 55 |
| 8.1. ARIA E CLIMA | 55 |

| | | |
|------|---------------------------------------|----|
| 8.2. | ACQUA | 57 |
| 8.3. | TERRITORIO E SUOLO | 62 |
| 8.4. | BIODIVERSITA' | 67 |
| 8.5. | RUMORE | 71 |
| 8.6. | SALUTE UMANA | 75 |
| 8.7. | PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE..... | 78 |
| 9. | CONCLUSIONI | 82 |

1. PREMESSA

Il presente elaborato costituisce la sintesi non tecnica dello Studio di Impatto Ambientale del progetto denominato "Variante della SS12 da Buttapietra alla tangenziale Sud di Verona"

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 dal MATTM -Direzione per le valutazioni e autorizzazioni ambientali; 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. DIZIONARIO DEI TERMINI TECNICI ED ELENCO ACRONIMI

Di seguito si riporta la tabella di spiegazione relativa alle terminologie tecniche e agli acronimi presenti nei documenti presentati.

| TERMINE | DESCRIZIONE | ACRONIMO |
|---|--|-----------------|
| Piano Territoriale di Coordinamento Regionale | Il Piano Territoriale Regionale di Coordinamento (PTRC) rappresenta lo strumento regionale di governo del territorio. Ai sensi dell'art. 24 della L.R. 11/04 (Regione Veneto), "il piano territoriale regionale di coordinamento, indica gli obiettivi e le linee principali di organizzazione e di assetto del territorio regionale, nonché le strategie e le azioni volte alla loro realizzazione". | P.T.R.C. |
| Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale | Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale è lo strumento di pianificazione provinciale finalizzato al governo delle risorse territoriali attraverso la loro tutela e valorizzazione. Il PTCP è l'atto di pianificazione con il quale la Provincia esercita il proprio ruolo di governo del territorio raccordandosi ed adeguandosi alle politiche territoriali della Regione e coordinando e indirizzando la pianificazione urbanistica a livello comunale e la pianificazione settoriale provinciale. | P.T.C.P. |
| Piano di Assetto idrogeologico | Il Piano di Assetto idrogeologico è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni, gli interventi e le norme d'uso riguardanti la difesa dal rischio idrogeologico del territorio | P.A.I. |
| Piano di Assetto Territoriale | Il Piano di Assetto del Territorio (PAT), come definito dall'articolo 13 della legge regionale Veneto 11 del 2004, fissa gli obiettivi e le condizioni di sostenibilità degli interventi e delle trasformazioni ammissibili ed è redatto, dai Comuni, sulla base di previsioni decennali. | P.A.T. |
| Autorità di Bacino | Organismo, operante, sui bacini idrografici, considerati come sistemi unitari e ambiti ottimali per le azioni di difesa del suolo e del sottosuolo, il risanamento delle acque, la fruizione e la gestione del patrimonio idrico e la tutela degli aspetti ambientali ad essi connessi, indipendentemente dalle suddivisioni amministrative. | AdB |
| Siti di Importanza | Un Sito di Importanza Comunitaria (SIC) è un'area naturale, protetta dalle leggi dell'Unione europea che tutelano la biodiversità (flora, fauna, | SIC |

| | | |
|--|---|-----------------|
| Comunitaria | ecosistemi) e che tutti i Paesi europei sono tenuti a rispettare. Possono coincidere o meno con le aree naturali protette (parchi, riserve, oasi, ecc.) istituite a livello statale o regionale. | |
| Piano di Tutela delle acque | Il Piano di Tutela delle Acque persegue la protezione e la valorizzazione delle acque superficiali e sotterranee del nostro territorio nell'ottica dello sviluppo sostenibile della comunità e per il pieno raggiungimento degli obiettivi ambientali previsti dalla direttiva quadro acque 2000/60/CE. | PTA |
| Transportation Computer Assisted Design | TransCAD è software progettato specificamente per l'utilizzo da parte di professionisti dei trasporti per memorizzare, visualizzare, gestire e analizzare i dati di trasporto. | TRANSCAD |
| Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale Veneto | Ente della pubblica amministrazione italiana, gestito dalle regioni d'Italia. Le ARPA e i dipartimenti di prevenzione delle ASL esercitano in maniera coordinata ed integrata le funzioni di controllo ambientale e di prevenzione collettiva che rivestono valenza ambientale e sanitaria | ARPAV |
| Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale | Istituto che si occupa di protezione ambientale, anche marina, delle emergenze ambientali e di ricerca. È inoltre l'ente di indirizzo e di coordinamento delle Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente (ARPA) | ISPRA |
| Inventario Nazionale delle Emissioni in Atmosfera | Strumento che delinea il quadro nazionale italiano delle emissioni in atmosfera | INEA |
| INventario delle EMISSIONI in ARia | Database progettato per realizzare l'inventario delle emissioni in atmosfera, ovvero stimare le emissioni a livello comunale dei diversi inquinanti, per ogni attività della classificazione Corinair e tipo di combustibile. | INEMAR |
| Sound Plan | Software previsionale per simulazioni acustiche, in grado di rappresentare le reali condizioni ambientali che caratterizzano il territorio studiato | SP |
| Monitoraggio ambientale | Comprende l'insieme di controlli, periodici o continui, attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo, di determinati parametri biologici, chimici e fisici caratterizzanti le diverse componenti ambientali potenzialmente interferite dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere. Inoltre correla gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale; garantisce, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive; verifica l'efficacia delle misure di mitigazione. | AdB |
| Ante operam | Indica le condizioni prima dell'inizio delle lavorazioni | AO |
| Corso opera | Indica le condizioni durante l'esecuzione dei lavori | CO |
| Post operam | Indica le condizioni all'entrata in esercizio della nuova infrastruttura | PO |

Tab. 2.1 - Dizionario dei termini tecnici ed elenco acronimi

3. LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

3.1. LOCALIZZAZIONE

L'ambito territoriale che comprende l'area a sud del Citta di Verona ed i Comuni di Castel d'Azzano, Buttapietra, Vigasio e Isola della Scala rappresenta una delle zone a più elevata intensità di traffico della Provincia di Verona, caratterizzata dalla presenza delle due più importanti direttrici autostradali quali l'Autostrada A4 "Brescia-Padova" con direttrice est-ovest e l'Autostrada A22 "del Brennero" con direttrice nord-sud, sulla cui confluenza e presente l'aeroporto "Catullo" di Villafranca Verona.

In parallelo all'Autostrada A4 "Brescia-Padova", il cui nodo principale in tale area e rappresentato dal Casello di Verona Sud, si sviluppa la Tangenziale sud da cui si dipartono tutte le direttrici viarie principali verso sud costituite dalla S.S.n°434 "Transpolesana" in direzione S.Giovanni Lupatoto-Legnago-Rovigo, dalla S.S.n°12 "dell'Abetone e del Brennero" in direzione Isola della Scala-Ostiglia-Modena e dalla S.R.n°62 "della Cisa" in direzione Villafranca-Mantova.

La S.S. n°12 "dell'Abetone e del Brennero" si inserisce in questo panorama costituendo il collettore viabilistico principale di collegamento al sistema autostradale e tangenziale di Verona su cui confluisce tutta la rete viabilistica provinciale e comunale ed in particolare. Essa si sviluppa attualmente a sud della Citta di Verona con direzione nord-sud, staccandosi dalla tangenziale sud di Verona in loc. Borgo Roma e attraversando un'area che interessa i Comuni di Buttapietra, Vigasio, Castel d'Azzano, prima di collegarsi alla nuova variante della S.S.n°12 in Comune di Isola della Scala.

L'area di progetto (in rosso nella figura sottostante) interessa una porzione di territorio posta immediatamente a Sud della citta di Verona.

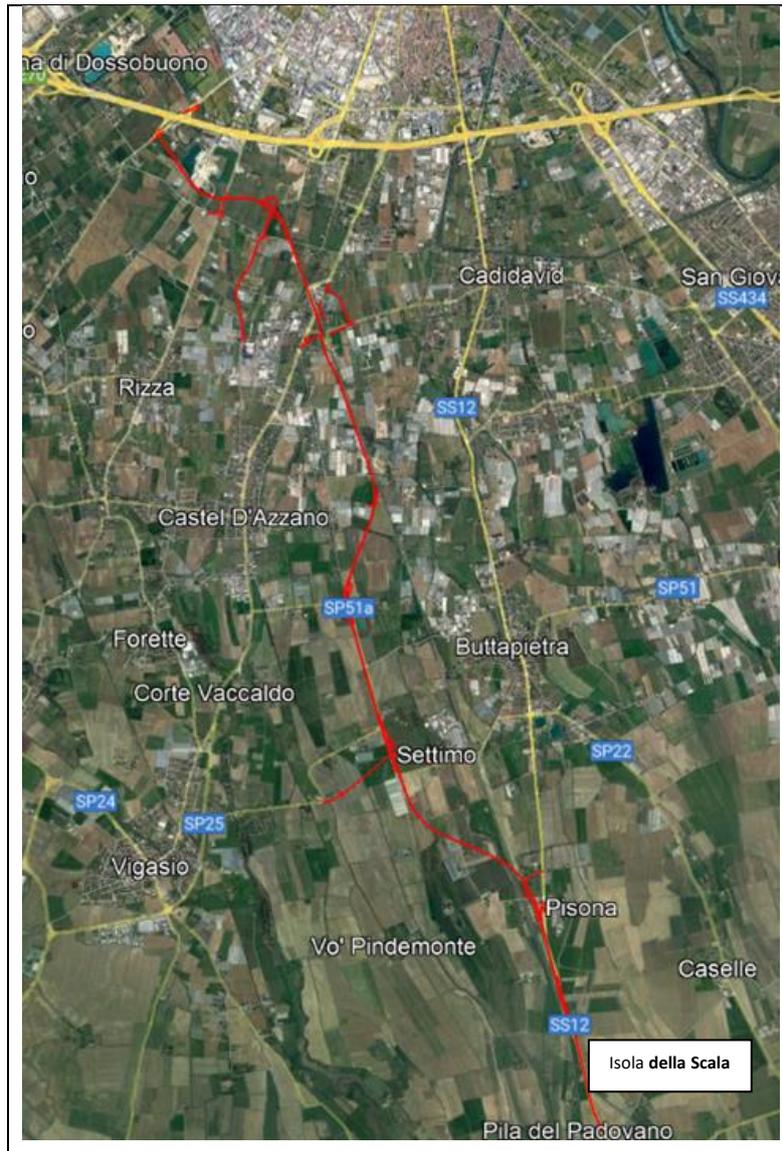


Fig.. 3.1. Inquadramento

3.2. BREVE DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DELLA CANTIERIZZAZIONE

L'intervento che ha inizio nella zona dell'Alpo in prossimità delle intersezioni della tangenziale Sud di Verona e, sviluppandosi prevalentemente secondo la direzione Nord-Sud, termina dopo circa 14,5 chilometri in prossimità della rotonda di Isola della Scala, consta di un asse principale su cui sono previste n. 3 intersezioni complete e n. 2 semisvincoli nonché da una serie di strade secondarie con la funzione di collegamento dell'asse principale alla viabilità esistente e di ricucitura della stessa viabilità esistente.

L'intera infrastruttura stradale è interessata dalla realizzazione di numerose opere d'arte che consentono la risoluzione delle interferenze con la viabilità stradale locale e ferroviaria esistente, nonché il superamento delle numerose opere

idrauliche presenti sul territorio. Lungo l'intero tracciato verranno inoltre realizzate delle controstrade in parallelo alla nuova viabilità per consentire l'accesso ai fondi agricoli e la manutenzione delle opere irrigue e di scolo.

Il sistema di cantierizzazione e la fasistica di realizzazione delle opere sono stati studiati allo scopo di limitare le interferenze con il contesto urbanizzato e con la viabilità, abbattendo drasticamente gli impatti derivanti dalla movimentazione delle materie durante la fase di scavo.

Durante le fasi di realizzazione una vasta area verrà pertanto interessata da possibili impatti dovuti al transito dei mezzi di cantiere come conseguenza intrinseca del processo realizzativo. La cantierizzazione dell'infrastruttura impone pertanto di porre una importante attenzione nell'ambito di diversi obiettivi quali la massima economizzazione degli spazi di supporto, il minor impatto con l'esterno del cantiere, il controllo e la gestione per tutta la durata del cantiere dei mezzi in ingresso/uscita, il controllo dei rumori e delle emissioni del cantiere in area ed all'esterno;

Per la realizzazione dell'opera si prevede di realizzare¹:

- 1 Cantiere Principale/Base CB
- 3 Cantieri Operativi (CO)
- n. 5 Aree di Stoccaggio (AS)
- n. 5 Aree libere occupate temporaneamente a disposizione per la risoluzione delle interferenze.

A fine lavori, il Cantiere Principale, i Cantieri Operativi e le aree di stoccaggio temporaneo, verranno recuperati e ripristinati con la restituzione allo stato quo-ante.

Il Cantiere Principale CB, ubicato nella parte iniziale della zona interessata dalla realizzazione dei lavori e più precisamente tra la Strada dell'Alpo e la Strada La Rizza, avrà funzione logistico/operativa.

Il Cantiere Principale, che avrà l'area di cantiere di maggiore estensione, contiene i baraccamenti per l'alloggiamento delle maestranze, le mense, gli uffici e tutti i servizi logistici necessari, nonché un'area di stoccaggio materiali da scavo e un'area di stoccaggio materiali da costruzione.

Le 3 Aree di Cantiere Operativo CO1, CO2, CO3, presentano minore estensione rispetto al cantiere base e sono localizzate rispettivamente all'intersezione tra la Via Scopella e la S.P. n°51A, ed all'inizio ed alla fine della zona interessata dalla realizzazione del Viadotto San Giorgio. Detti cantieri comprendono gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere.

Le 5 Aree di Stoccaggio temporaneo AS1, AS2, AS3, AS4 e AS5 saranno ubicate rispettivamente in affiancamento al Cantiere Base, al Cantiere Operativo CO1, tra la Via Zambonina e Via Settimo del Gallese, ed in affiancamento ai cantieri operativi CO2 e CO3. Il nuovo tracciato stradale si svilupperà quasi totalmente in rilevato.

A fine lavori, il Cantiere Principale, i Cantieri Operativi e le aree di stoccaggio temporaneo, verranno recuperati e ripristinati con la restituzione allo stato quo-ante.

Pertanto, considerata la tipologia dei lavori da eseguire, le terre e rocce da scavo deriveranno per la maggior parte dagli scavi necessari per effettuare la bonifica del piano della posa dei rilevati ed in minima parte dallo sbancamento del

¹ Per l'individuazione di queste aree si rimanda alle tavole della cantierizzazione e nello specifico alle tavole da T00CA00CANSC01_A a T00CA00CANSC05_A

terreno per la realizzazione di opere provvisoriale e di trincee. I materiali da scavo, se idonei per il riutilizzo, verranno reimpiegati prevalentemente per il rivestimento delle scarpate, e per la costituzione dei rilevati; il materiale di scavo, non idoneo per il riutilizzo, sarà smaltito in siti di discarica e/o recupero.

PROPONENTE

ANAS - Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori

AUTORITÀ COMPETENTE

Ministero della transizione ecologica (ex Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - MATTM)

3.3. INFORMAZIONI TERRITORIALI

3.3.1. Uso del suolo²

Alla luce dei dati analizzati, è possibile evidenziare come il suolo attualmente destinato ad un utilizzo agricolo risulti prevalente. Tale indicazione è perfettamente in linea con quanto atteso, alla luce della vocazione principalmente agricola del territorio in cui l'opera si inserisce. Un approfondimento di indagine rispetto all'utilizzo di suolo agricolo ed interferenze con il tracciato ha evidenziato come la maggior parte del suolo agricolo coinvolto sia costituito da seminativi (76%) rappresentati prevalentemente da mais e frumento. La coltivazione del riso è interessata in maniera marginale. Secondariamente sono interessate colture agricole di pregio (16%) costituite da Kiweti, Meleti e coltivazioni di piccoli frutti. Tra le colture agricole di pregio saranno interessate in maniera puntuale anche piccoli appezzamenti di Kaki. In ultimo saranno anche interessate colture agricole protette (8%) il cui ordinamento colturale è dettato dalle richieste di mercato.

3.3.2. Sistema dei vincoli e di tutela in materia di beni culturali e di paesaggio

L'analisi condotta sulla presenza di beni paesaggistici, beni culturali, aree naturali, altri vincoli paesaggistici interferiti dalle opere in oggetto è evidenziata nella seguente tabella successiva, nella quale viene riportata l'indicazione della tipologia di vincolo e le aree in esame interferite.

Per la localizzazione dei vincoli paesaggistici, culturali ed ambientali, in riferimento all'area oggetto di studio nel quale ricade l'infrastruttura in esame, sono state consultate le seguenti fonti:

- Geoportale della Regione Veneto;
- Piano Territoriale Regionale di Coordinamento della Regione Veneto (PTRC);

² Per una dettagliata informazione si vedano le tavole degli studi di settore dalla T001A07AMBCT01_A alla T001A07AMBCT09_A e la Relazione del SIA relativa allo Scenario di base – documento T001A01AMBRE02_A

- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Verona (PTCP).
- Piani di Assetto territoriali (PAT)

| Ambiti soggetti a misure di vincolo e tutela | Leggi di riferimento e/o norme di Pianificazione sovraordinate | Aree di progetto interessate e/o intercettate | Carreggiata Tracciato Kilometriche |
|--|---|---|---|
| Beni paesaggistici | R.D. n° 1775/1993 <i>Corsi d'acqua pubblici</i> "Fossa Campagna" | 05 – Ponte Fosso Campagna 1 | AP123 – 4.679 km |
| Beni paesaggistici | R.D. n° 1775/1993 <i>Corsi d'acqua pubblici</i> "Fossa Campagna" | 06 – Ponte Fosso Campagna 2 | AP133 – 5.136 km |
| Beni paesaggistici | R.D. n° 1775/1993 <i>Corsi d'acqua pubblici</i> "Fossa Campagna" | 08 – Ponte Alto Agro Veronese | AP156 – 6.019 km |
| Beni paesaggistici | D.Lgs. n°42/2004, Art.142 D.lgs 42/04, 9et.c "Area di rispetto corpi idrici per una fascia di 150 m" "Fossa Campagna" | Tratto della carreggiata | da AP121 4.600 km a AP143 5.550 km |
| Beni paesaggistici | D.Lgs. n°42/2004, Art.142 D.lgs 42/04, 9et.c "Area di rispetto corpi idrici per una fascia di 150 m" "Fossa Campagna" | Vasca di laminazione | nei pressi di 05 – Ponte Fosso Campagna 1 AP123 – 4.679 km |
| Beni paesaggistici | D.Lgs. n°42/2004, Art.142 D.lgs 42/04, 9et.c "Area di rispetto corpi idrici per una fascia di 150 m" "Fossa Campagna" | Vasca di laminazione | nei pressi di 06 – Ponte Fosso Campagna 2 AP133 – 5.136 km |
| Beni paesaggistici | D.Lgs. n°42/2004, Art.142 D.lgs 42/04, 9et.c "Area di rispetto corpi idrici per una fascia di 150 m" "Fossa Campagna" | Vasca di laminazione | nei pressi di 08 – Ponte Alto Agro Veronese AP156 – 6.019 km |
| Beni paesaggistici | D.Lgs. n°42/2004, Art.142 D.lgs 42/04, 9et.c "Area di rispetto corpi idrici per una fascia di 150 m" "Fossa Campagna" | Vasca di laminazione | nei pressi di 10 – Fosso Campagna 3 AP174 – 6.532 km |
| Beni paesaggistici | R.D. n° 1775/1993 <i>Corsi d'acqua pubblici</i> "Fossa Campagna" | Tratto della carreggiata | nei pressi di 10 – Fosso Campagna 3 AP174 – 6.532 km |
| Beni paesaggistici | D.Lgs. n°42/2004, Art.142 D.lgs 42/04, 9et.c "Area di rispetto corpi idrici per una fascia di 150 m" "Fossa Campagna" | Area cantiere | A nord dello Svincolo di Castel d'Azzano AP181 – 6.667 km |
| Beni paesaggistici | D.Lgs. n°42/2004, Art.142 D.lgs 42/04, 9et.c "Area di rispetto corpi idrici per una fascia di 150 m" "Fossa Campagna" | Tratto della carreggiata | da AP163 6.275 km a AP193 6.550 km |
| Beni paesaggistici | D.Lgs. n°42/2004, Art.142 D.lgs 42/04, 9et.c | Tratto della carreggiata | da AP211 7.400 km a AP233 8.400 km |

| | | | |
|--------------------|---|---|---|
| | "Area di rispetto corpi idrici per una fascia di 150 m "Fossa Campagna" | | |
| Beni Monumentale | D.Lgs. n°42/2004 art. 10 art. 5.2 del PAT (Vincoli) di Puttapietra Pertinenze scoperta di "Villa Giuliari" | Svincolo di Vigasio Tratto della carreggiata diramazione esterna (ovest) | rotatoria - legata alla diramazione est che parte dallo svincolo Vigasio e che intercetta Via Settimo |
| Beni paesaggistici | D.Lgs. n°42/2004, Art.142 D.lgs 42/04, lett.c "Area di rispetto corpi idrici per una fascia di 150 m di "Fossa Vecchia" | Vasca di Laminazione | Lungo diramazione ad ovest dello svincolo di Vigasio |
| Beni paesaggistici | R.D. n° 1775/1993 <i>Corsi d'acqua pubblici</i> "Dugal Piganzo" | Tratto del Viadotto S. Giorgio | AP Pila 4 10.916 km |
| Beni paesaggistici | D.Lgs. n°42/2004, Art.142 D.lgs 42/04, lett.c "Area di rispetto corpi idrici per una fascia di 150 m di "Dugal Piganzo" | Tratto della carreggiata e Tratto del viadotto S.Giorgio | da AP 301 10.375 km a AP Pila 12 11.296 km |
| Beni paesaggistici | D.Lgs. n°42/2004, Art.142 D.lgs 42/04, lett.c "Area di rispetto corpi idrici per una fascia di 150 m di "Dugal Piganzo" | Area cantiere | Nei pressi del tracciato AP 307 – 10.650 km e AP Pila 4 10.916 km |
| Beni paesaggistici | D.Lgs. n°42/2004, Art.142 D.lgs 42/04, lett.c "Area di rispetto corpi idrici per una fascia di 150 m di "Dugal Piganzo" | Area cantiere | Nei pressi di AP 324 – 11.100 km e AP Pila 10 11.213 km |
| Beni paesaggistici | D.Lgs. n°42/2004, Art.142 D.lgs 42/04, lett.c "Area di rispetto corpi idrici per una fascia di 150 m di "Dugal Piganzo" | Area cantiere nei pressi di 14 Fosso nuovo 1 - Cappella | tra di AP Pila 10 11.213 km e rotatoria Isola Ingresso |
| Beni paesaggistici | D.Lgs. n°42/2004, Art.142 D.lgs 42/04, lett.c "Area di rispetto corpi idrici per una fascia di 150 m di "Dugal Piganzo" | Tratto della carreggiata | da 16 Fosso Nuovo 3 AP 379 12.693 km a AP 384 12.850 km |
| Beni paesaggistici | D.Lgs. n°42/2004, Art.142 D.lgs 42/04, lett.c "Area di rispetto corpi idrici per una fascia di 150 m di "Roggia Zenobria" | Tratto della carreggiata | da AP 392 13.125 km a AP 416 13.850 km |
| Beni paesaggistici | D.Lgs. n°42/2004, Art.142 D.lgs 42/04, lett.c "Area di rispetto corpi idrici per una fascia di 150 m di "Roggia Zenobria" | Vasca di laminazione | Nei pressi di AP 411 13.600 km |
| Beni paesaggistici | D.Lgs. n°42/2004, Art.142 D.lgs 42/04, lett.c "Area di rispetto corpi idrici per una fascia di 150 m di "Fiume Tregonn" | Tratto della carreggiata | da AP 417 13.900 km a AP 422 14.125 km |

Tab. 3.1. Ricognizione vincoli paesaggistici e monumentali

Per completezza di analisi si riporta anche quanto analizzato in merito ai ricognizione delle aree protette che appartengono alla Rete Natura 2000.

L'opera in progetto non ricade all'interno dei buffer di 2Km dei siti più vicini e non porta a riduzioni di superficie o disgregazioni ai SIC-ZPS ed alle zone limitrofe.

Nello specifico è stato possibile acclarare che i siti (ZPS e SIC) più prossimi all'area di intervento sono posti ad una distanza superiore ai 4,83 Km:

- La zona "SIC e ZPS IT3210008" "Fontanili di Povegliano" che si estende ad ovest della zona di intervento risulta distante (distanza minima) 4,83 Km ;

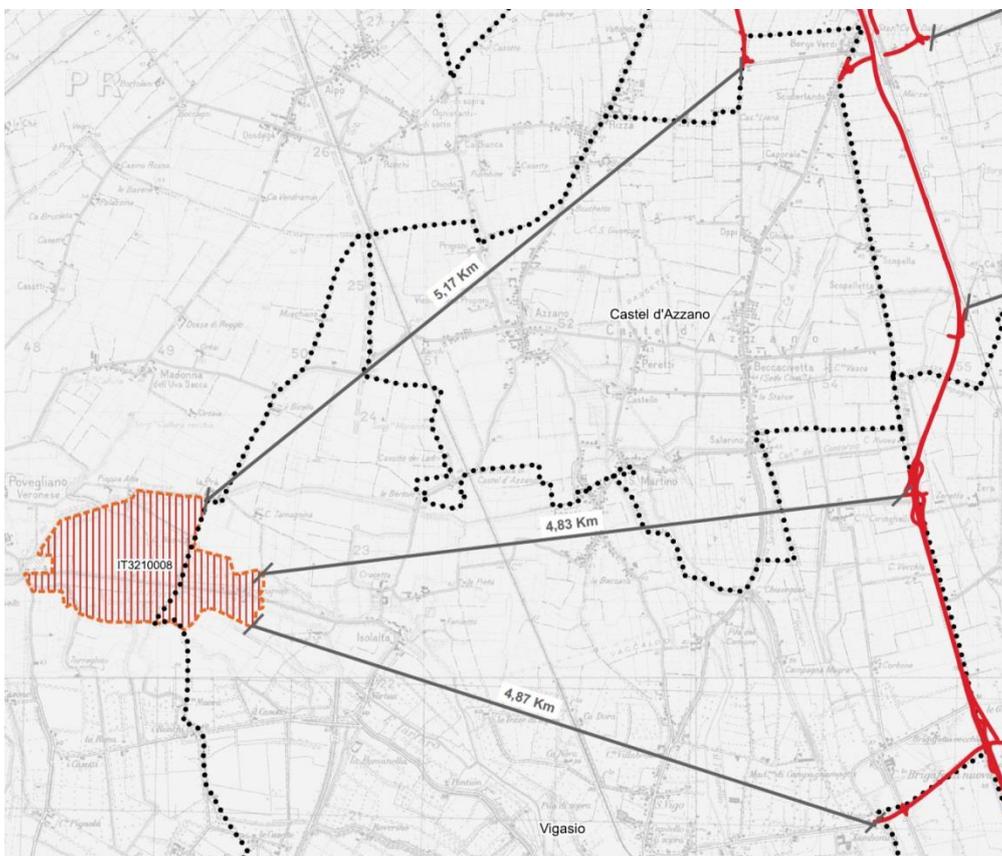


Fig. 3.1 Distanza del SIC e ZPS IT3210008 dall'infrastruttura di progetto

- La zona SIC IT3210042 "Fiume Adige tra Verona Est e Badia Polesine" che si estende a nord/est della zona di intervento risulta distante (distanza minima) 4,91 Km.

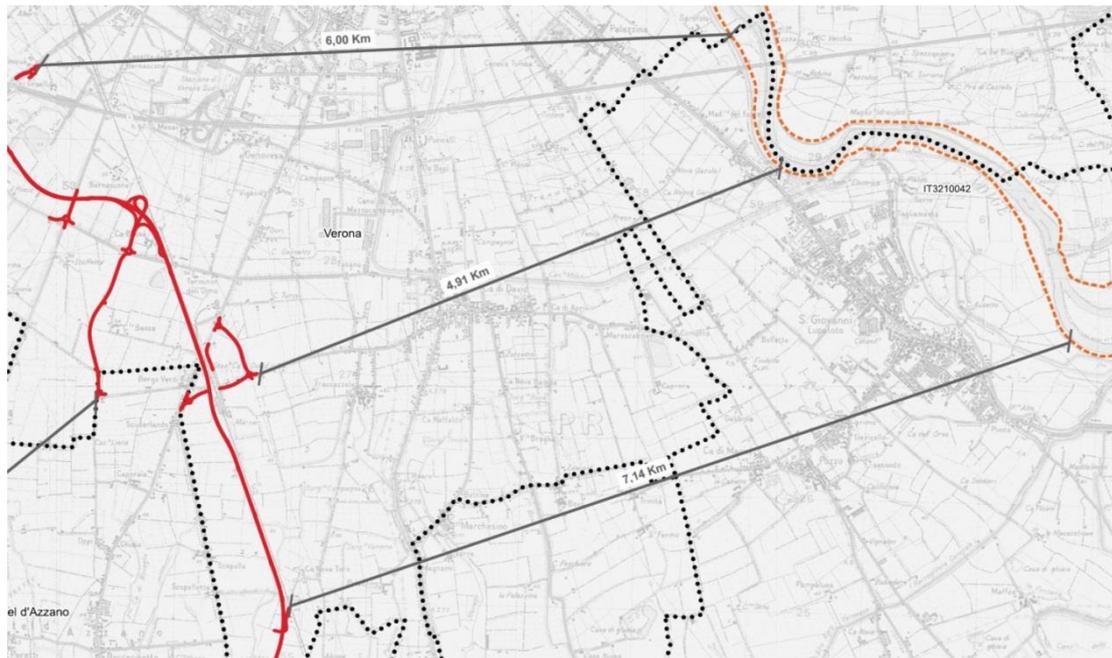


Fig. 3.2 Distanza del SIC IT3210042 dall'infrastruttura di progetto

4. MOTIVAZIONE DELL'OPERA

La S.S.n°12 "dell'Abetone e del Brennero" si sviluppa attualmente a sud della Città di Verona con direzione nord-sud, staccandosi dalla tangenziale sud di Verona in loc. Borgo Roma e attraversando un'area che interessa i Comuni di Buttapietra, Vigasio, Castel d'Azzano, prima di collegarsi alla nuova variante della S.S.n°12 in Comune di Isola della Scala.

Le motivazioni che hanno reso necessaria la redazione del progetto derivano dalle criticità che sono state riscontrate nell'attraversamento difficile di questa arteria. Quest'asse viario dovrebbe garantire la mobilità da e verso il sistema autostradale e tangenziale di Verona e verso l'aeroporto "Catullo" di Villafranca Verona, ma l'attraversamento dei centri abitati, in particolare di Cà di David e Buttapietra, è caratterizzato da numerose strozzature della geometria stradale, dall'interferenza con una viabilità provinciale e comunale, da intersezioni semaforiche, da sovrapposizioni con la viabilità minore ciclopedonale e da numerose immissioni a raso dovute alla presenza di diverse attività produttive.

La viabilità della S.S.n°12 trova pertanto in questo tratto il punto più debole, in quanto la sede stradale esistente non è più in grado di assolvere al ruolo promiscuo di viabilità di scorrimento e di distribuzione locale in relazione alla presenza di un importante flusso di traffico, limitando notevolmente il livello di servizio e lo standard di sicurezza di circolazione e rendendosi fonte di problemi di congestione, di inquinamento acustico ed atmosferico e di degrado ambientale dei centri abitati.

In relazione all'esigenza sempre più sentita di una viabilità sostenibile, che risolva i rilevanti disagi causati dal traffico di attraversamento dei centri abitati, il presente progetto è stato predisposto quindi con il duplice obiettivo di:

- **garantire le capacità di flusso della arteria principale con la realizzazione di un itinerario alternativo**, nel rispetto degli obiettivi di gerarchia, separazione e fluidità del traffico, in continuità con l'intervento già realizzato a sud con la variante di Isola della Scala;
- **salvaguardare la viabilità minore di livello provinciale e comunale** aumentando notevolmente il livello di servizio per gli itinerari interni e di attraversamento dei centri abitati.

Stante le criticità che sono state sinteticamente sopra riportate, ANAS S.p.A. si è posta alcuni obiettivi tecnici nella progettazione dell'infrastruttura al fine di superare le problematiche connesse all'esigenza di mobilità. Tali obiettivi sono di fatto intrinseci sia nella "mission" di ANAS sia nella logica della progettazione integrata ormai consolidata nei processi di lavoro posti in essere.

A tale riguardo è possibile individuare dei Macro Obiettivi Tecnici, declinati sul caso specifico in esame, da cui discendono diversi Obiettivi Specifici Tecnici, in una struttura ad albero.

In linea generale è possibile individuare i seguenti Macro Obiettivi Tecnici (**M.O.T.**) correlati all'infrastruttura in progetto:

- MOT.01 Migliorare la mobilità di breve percorrenza a livello locale;
- MOT.02 Migliorare la mobilità di lunga percorrenza a livello locale;

Tra gli obiettivi specifici, calati nella situazione in esame, si sottolineano il miglioramento della viabilità locale, l'adeguamento della sezione stradale, la riduzione delle interferenze alla circolazione ed il miglioramento della funzionalità della strada.

Ad integrazione degli obiettivi tecnici sono stati individuati alcuni obiettivi ambientali, attraverso la valutazione dei quali è stata effettuata l'analisi delle alternative, che ha portato alla migliore soluzione progettuale sia dal punto di vista tecnico-funzionale, che ambientale, nonché economico.

5. ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROPOSTA

Al fine di soddisfare le esigenze che hanno portato alla definizione dell'iniziativa progettuale, sono state proposte, tre alternative di progetto, di seguito rappresentate.

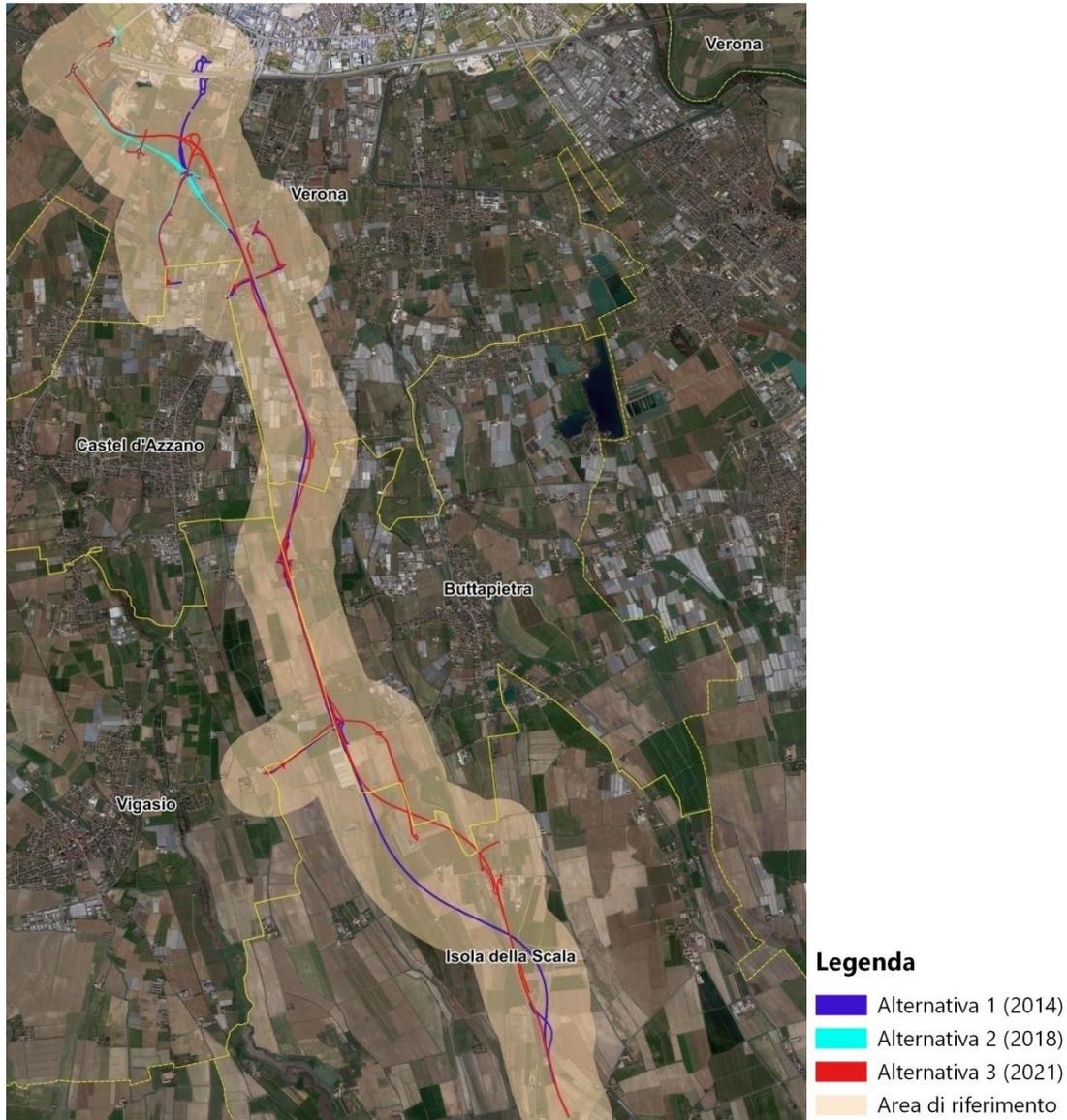


Fig. 5.1 - Rappresentazione dell'area di riferimento per l'analisi delle alternative

5.1. L'OPZIONE ZERO

Come già ampiamente detto nei capitoli precedenti, le motivazioni che hanno reso necessaria la redazione del progetto derivano dalle criticità riscontrate nelle caratteristiche costruttive e geometriche dell'attuale S.S.n°12 "dell'Abetone e del Brennero", soprattutto in corrispondenza dell'attraversamento dei centri abitati di Cà di David e Buttapietra. La viabilità della S.S.n°12 trova pertanto in questo tratto il punto più debole, in quanto la sede stradale esistente non è più in grado di assolvere al ruolo promiscuo di viabilità di scorrimento e di distribuzione locale in relazione alla presenza di un

importante flusso di traffico, limitando notevolmente il livello di servizio e lo standard di sicurezza di circolazione e rendendosi fonte di problemi di congestione, di inquinamento acustico ed atmosferico e di degrado ambientale dei centri abitati.

Nasce dunque l'esigenza di un nuovo assetto viario, che abbia le capacità di risolvere tali criticità e allo stesso tempo produrre benefici alla mobilità locale di breve e lunga percorrenza.

Il mantenimento dell'attuale assetto della viabilità comporterebbe molteplici effetti negativi, relativi in primis ad un incremento legato all'aumento dei flussi di traffico attesi sulla rete viaria in conseguenza del tasso di crescita prevedibile per gli anni futuri. Inoltre i rischi per l'utenza stradale, essendo presenti attraversamenti di centri abitati e numerosi accessi di attività commerciali con elevato flusso di clientela, risultano elevati. Non da ultimo si rileva la pericolosità per l'utenza debole (pedoni e ciclisti) che transitano lungo la sede stradale così conformata.

La soluzione di non intervento (opzione zero) dunque non risultata allineata con gli obiettivi tecnici ed ambientali prefissati per risolvere le interferenze presenti allo stato attuale, e pertanto è stata esclusa dall'analisi delle alternative. L'opzione zero, ossia il non intervento, non è infatti in grado di rispondere in primis agli obiettivi tecnici che ANAS si è imposta, oltre a rappresentare un elemento di notevole criticità in termini di mobilità per il territorio, alla scala locale e non solo.

Nella logica della progettazione integrata, a questi aspetti tecnici si aggiungono gli aspetti ambientali, principalmente legati all'inquinamento atmosferico ed acustico generato dal traffico veicolare. Pertanto, di seguito si riportano i risultati delle analisi condotte in termini di concentrazioni di inquinanti in atmosfera e di livelli sonori generati allo scenario di non intervento.

Stima delle concentrazioni degli inquinanti

Di seguito si riportano le analisi modellistiche condotte attraverso l'utilizzo del software Aermid View al fine di valutare le concentrazioni di inquinanti generate dallo scenario di opzione zero. Si ricorda che l'opzione zero è la situazione di non progetto, che corrisponde alla rappresentazione della rete stradale esistente, ma all'orizzonte temporale di progetto, cioè l'anno 2036, senza però la realizzazione dell'infrastruttura di progetto. A questo scenario normalmente corrispondono, sulla rete viaria esistente, flussi di traffico maggiori rispetto alla situazione ante operam per il trend generale di crescita del traffico che si manifesta nel bacino di influenza del progetto.

Rimandando alla Relazione Atmosferica (T00IA04AMBRE01A) per gli approfondimenti metodologici ed i risultati quantitativi dell'analisi, nel presente capitolo, si riportano unicamente gli aspetti conclusivi della trattazione relativa al confronto tra l'opzione zero e lo scenario di progetto.

Per il calcolo modellistico dello scenario "opzione zero" si è preso in considerazione il solo "tratto di maggiore flusso veicolare della SS. 12", nei pressi dell'abitato di Buttapietra; per tale tratto sono stati determinati i livelli di concentrazione relativi ai principali inquinanti generati dalla sorgente stradale allo scenario opzione zero.

In particolare, vengono riportati i valori relativi a:

- Ossidi di Azoto NO_x;
- Monossido di Carbonio CO;
- Particolato PM₁₀;
- Particolato PM_{2.5};
- Benzene C₆H₆.

Per tali inquinanti atmosferici, al fine di salvaguardare la salute e l'ambiente, la normativa relativa alla qualità dell'aria stabilisce limiti di concentrazione a cui attenersi; la situazione in cui si manifestano i maggiori livelli di concentrazione è proprio quella relativa all'opzione zero.

Per il **Monossido di Carbonio CO**, la normativa vigente fissa il valore limite di 10000 µg/m³ su una mediazione temporale di 8 h: esaminando l'opzione zero, in cui vengono considerati i flussi di traffico veicolare dello stato attuale, senza però la realizzazione dell'infrastruttura di progetto, è possibile notare un incremento fino a 995 µg/m³ della concentrazione massima. Per lo scenario post operam, invece, le concentrazioni massime possono raggiungere valori intorno agli 893 µg/m³.

Per il **Particolato PM₁₀** e **Particolato PM_{2.5}**, la normativa vigente fissa, rispettivamente il valore limite a 40 µg/m³ e 25 µg/m³ annui. Per lo scenario opzione zero i valori di concentrazione massima sono pari a µg/m³ per il PM₁₀ e 5,4 µg/m³ per il PM_{2.5}. Nello scenario post opera, invece, i valori massimi sono pari rispettivamente a 6.7 µg/m³ per il PM₁₀ e 4.9 µg/m³ per il PM_{2.5}.

Per il **Benzene C₆H₆** il valore limite fissato dalla normativa vigente è pari a 5 µg/m³. Nell'opzione zero i valori di concentrazione massima sono circa pari a 0.36 µg/m³. Per lo scenario post opera i valori massimi di concentrazione sono 0.4 µg/m³.

Per gli **Ossidi di Azoto NO_x** si rileva un inquinamento atmosferico diffuso e localizzato soprattutto a ridosso dell'asse stradale con concentrazioni massime che superano i 100 µg/m³. prendendo in considerazione invece lo scenario post opera che, ricordiamo costituirà di fatto una completa variante all'attuale sede stradale della S.S. n°12, di cui beneficerà l'abitato di Buttapietra, prevedendo la maggior parte dei traffici veicolari deviati sul nuovo asse stradale, si notano valori di concentrazione di NO_x che possono raggiungere, a ridosso dell'asse stradale, i 90 µg/m³.

Dall'analisi dei livelli di concentrazione dei principali inquinanti per l'opzione zero non emergono superamenti dei valori massimi imposti dalla normativa, tuttavia si registrano concentrazioni mediamente più alte rispetto a quelle emerse dallo scenario di progetto pertanto è possibile concludere che il progetto in esame, nella sua fase di esercizio, non comporta criticità in termini di inquinamento atmosferico sui recettori prossimi all'area d'intervento ma anzi risulta migliorativo per il quadro emissivo attuale.

Stima dei livelli sonori

Analogamente a quanto effettuato per l'atmosfera, anche per il clima acustico è stato effettuato uno studio comparativo tra l'opzione zero, ossia la configurazione che prevede l'incremento dei traffici all'anno di riferimento (2036) in assenza di

intervento, e l'opzione di progetto; allo scenario opzione zero corrispondo di fatto, sulla rete viaria esistente, flussi di traffico maggiori rispetto alla situazione ante operam per il trend generale di crescita del traffico che si manifesta nel bacino di influenza del progetto.

Ai fini dell'analisi acustica è stato effettuato il censimento dei ricettori, allo scopo di e caratterizzare, dal punto di vista territoriale ed acustico, tutti gli edifici che si trovano nella fascia compresa all'interno dei 250 metri dal ciglio infrastrutturale di progetto. Complessivamente per effettuare la simulazione software con Soundplan 8.2 e quindi per avere una composizione più realistica del territorio è stata considerata la totalità dei ricettori compresi nella fascia dei 250 metri; in una successiva fase di sintesi si sono selezionati, ai soli fini indicativi, 509 ricettori ricadenti nell'abitato di Buttapietra. In riferimento ai limiti normativi dedotti dal D.P.R. 142/2004, risultano oltre le soglie un totale di 332, per i quali il clima acustico medio percepito, sia di giorno, che di notte rimane stabile.

Anche per l'analisi acustica dell'opzione di progetto i limiti normativi di riferimento si deducono dal D.P.R. 142/2004 in riferimento, in particolare, alle infrastrutture di nuova realizzazione, eventualmente corretti per la presenza di infrastrutture concorsuali, quali l'infrastruttura ferroviaria che lambisce l'infrastruttura di progetto nei pressi del comune di Castel D'azzano. In questo caso l'aspetto della concorsualità è stato affrontato in fase di simulazione software, apportando un bonus ferroviario in Ponderazione dB(A) di 5 dB, così come previsto dal metodo di calcolo ufficiale francese NMPB-Routes-2008, metodo raccomandato dalla Direttiva Europea 2002/49/CE. Il censimento dei ricettori sensibili ne restituisce, in un primo momento un numero pari a 1200, successivamente selezionati in base a due criteri: in primis sono stati considerati i soli ricettori che rientrano nei parametri di legge dei 250 mt dal ciglio dell'infrastruttura di progetto; il secondo criterio ha riguardato una meticolosa fase di "debugging" di un territorio vasto e variegato (sono stati eliminati in cartografia numerica, i ricettori con lati inferiori ai 4/5 metri, la presenza di quelle poche ma grosse realtà industriali quali la "Bauli", la massiccia presenza di serre, torri silos ad uso agricolo, fienili e piccole realtà rurali non significative). In conclusione sono stati considerati 332 ricettori, rientranti nello scenario considerato nei limiti di legge, ad eccezione di n. 7 ricettori che lambiscono l'infrastruttura ferroviari, e n.4 ricettori nei pressi di ricettori industriali e produttivi.

Si evidenzia dunque come la soluzione di progetto scelta rispetto all'alternativa di non intervento risulti essere, anche da un punto di vista acustico, preferibile rispetto all'opzione zero; non di poco conto è il beneficio che la soluzione di progetto apporterebbe alla rete stradale, in termini di deflusso veicolare e di sicurezza.

Conclusioni

Oltre a quanto evidenziato dal punto di vista tecnico, anche dal punto di vista ambientale è stato messo in luce come la soluzione di progetto abbia delle ricadute positive in termini di due componenti considerate primarie nei contesti urbani, da tutte le politiche nazionali e sovranazionali, quali la qualità dell'aria ed il clima acustico. L'intervento in esame infatti comporta dei miglioramenti per il contesto locale ad entrambe tali matrici ambientali. In conclusione, l'opzione zero, per

quanto sopra visto, non è stata ritenuta paragonabile alle soluzioni di progetto proposte, sia dal punto di vista funzionale, tecnico ed ambientale.

Pertanto, in conclusione è possibile affermare come la soluzione di non intervento, stante tutte le criticità sopra dette dell'attuale infrastruttura in esame, sia stata esclusa a priori in quanto non coerente con gli obiettivi dell'iniziativa progettuale di riduzione della congestione e miglioramento della sicurezza stradale.

5.2. L'ANALISI DELLE ALTERNATIVE

Nel corso dell'iter relativo alla fase di progettazione dell'intervento sono state valutate ipotesi alternative relativamente al tracciato dell'infrastruttura viaria.

Si riporta di seguito una sintetica descrizione delle soluzioni progettuali analizzate denominate:

Alternativa 1 – Progetto Anas 2014

Alternativa 2 – Progetto Anas 2018

Alternativa 3 – Progetto 2021

5.2.1. L'ALTERNATIVA 1 – Progetto Anas 2014³

La S.S. n.12 "dell'Abetone e del Brennero" si sviluppa attualmente a sud della Città di Verona con direzione nord-sud, staccandosi dalla tangenziale sud di Verona in loc. Borgo Roma e attraversando un'area che interessa i Comuni di Buttapietra, Vigasio, Castel d'Azzano, prima di collegarsi alla nuova variante della S.S.n°12 in Comune di Isola della Scala. L'alternativa 1 (**Progetto Anas 2014**) si sviluppa nel territorio dei comuni di Verona, Castel d'Azzano, Buttapietra, Vigasio ed Isola della Scala e costituisce una completa variante all'attuale sede stradale della S.S. n.12 in quanto nel tratto compreso fra i comuni di Buttapietra e Verona l'attuale sede stradale della S.S. n.12 attraversa numerosi centri abitati che impediscono l'adeguamento della piattaforma stradale esistente e la separazione dei flussi di traffico. Per tale motivo l'opera non potrà essere suddivisa in lotti funzionali in quanto nessuna parte di essa potrà essere collegata all'attuale S.S. n.12.

Il progetto Anas 2014 ha previsto di realizzare la variante in nuova sede stradale, con una sezione tipo di "**Categoria C1 - Extraurbana secondaria**" del D.M. 2001 "**Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade**".

Ai soli fini della descrizione del tracciato, l'opera è stata suddivisa in quattro tratti, ricompresi fra le quattro diverse zone di svincolo, che verranno realizzati con analoghe modalità d'intervento:

- a) **Tratto Tangenziale Sud di Verona - Svincolo di Via Cà Brusà;**
- b) **Tratto Svincolo di Via Cà Brusà - Svincolo di Castel d'Azzano;**
- c) **Tratto Svincolo di Castel d'Azzano - Svincolo di Vigasio;**
- d) **Tratto Svincolo di Vigasio - Svincolo di Buttapietra.**

³ Per una maggiore comprensione si veda il documento della Parte 3 del SIA (T001A01AMBRE03_A)

Sono stati inoltre previsti degli interventi viabilistici accessori necessari per garantire la continuità alla rete stradale esistente e per migliorare i collegamenti delle zone industriali-artigianali esistenti alla rete viaria di ordine superiore. Tali interventi sono stati previsti con una sezione tipo di "Categoria F2 - Locale Extraurbana" del D.M. 2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" e risultano essere:

- **Collegamento Z.A.I. di Castel d'Azzano** sarà realizzato in parte ricalificando la sede stradale esistente di Via della Corte Bassa e parte in nuova sede;
- **Collegamento di Via Vigasio** sarà realizzato in nuova sede stradale con un sottopasso ferroviario alla linea RFI VR-BO;
- **Collegamento Variante S.P. N°51** sarà realizzato completamente in nuova sede stradale.

Si riporta di seguito la figura Fig. 5.1 con l'individuazione dell'Alternativa 1.

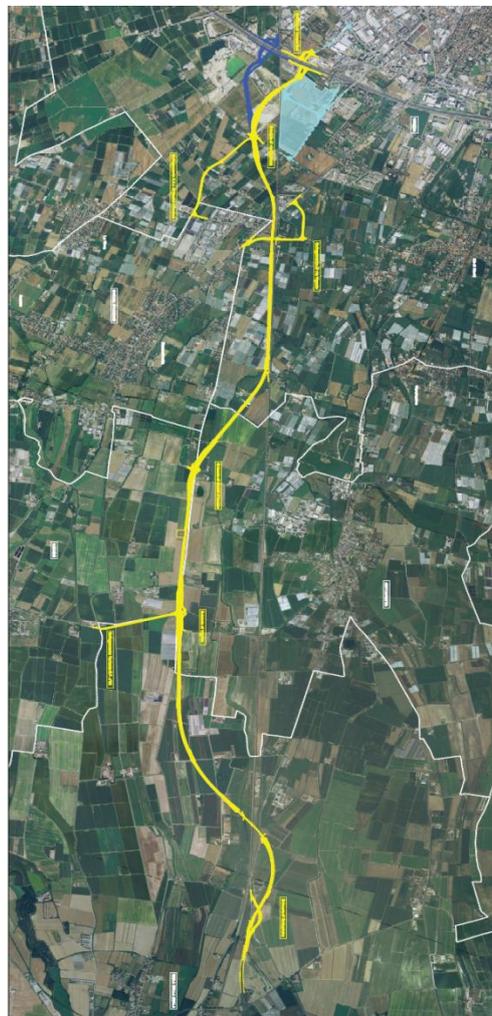


Fig 5.1 - Progetto Anas 2014 –Alternativa 1

5.2.2. L'ALTERNATIVA 2 – Progetto Anas 2018⁴

Nel progetto preliminare (**Progetto Anas 2018**) è stata prevista una variante, rispetto al progetto Anas 2014, nel solo tratto **Tangenziale sud di Verona - Svincolo di Via Cà Brusà** con il collegamento della nuova S.S.n.12 alla Tangenziale Sud di Verona verso ovest, in corrispondenza dell'attuale svincolo dell'Alpo, fermo restando il rimanente tracciato verso sud fino a fine intervento (vedi Fig. 3.2.13).

Il tratto in variante è caratterizzato dai seguenti elementi:

- a. **Tratto Svincolo dell'Alpo e Svincolo di Cà Brusà;**
- b. **Riqualificazione Svincolo dell'Alpo esistente;**
- c. **Rotatoria strada La Rizza - Via Cà Brusà;**
- d. **Svincolo di Cà Brusà.**



Fig. 5.2 - Progetto Anas 2018 - Tratto in variante – Alternativa 2

5.2.3. L'ALTERNATIVA 3 – Progetto 2021⁵

Come già espresso per le alternative precedenti, anche il tracciato di progetto previsto dall'alternativa 3 ha inizio nella zona dell'Alpo, in prossimità delle intersezioni con la tangenziale Sud di Verona, si sviluppa secondo la direzione Nord-Sud e termina dopo circa **14,5 chilometri** in prossimità della rotatoria di Isola della Scala.

⁴ Per una maggiore comprensione si veda il documento della Parte 3 del SIA (T00IA01AMBRE03_A)

⁵ Per una maggiore comprensione si veda il documento della Parte 3 del SIA (T00IA01AMBRE03_A)



Fig. 5.3 - Progetto 2021

L'intervento consta di un asse principale, geometrizzato in riferimento ad una categoria C1 extraurbana secondaria di cui al DM 05/11/2001 prevedendo un intervallo di velocità di progetto pari a 60-100 km/h, su cui sono previste n. 3 intersezioni complete e n. 2 semisvincoli nonché da una serie di strade secondarie con la funzione di collegamento dell'asse principale alla viabilità esistente e di ricucitura della stessa viabilità esistente.

Il primo tratto di intervento, dalla rotonda dell'Alpo Ovest allo svincolo di Ca Brusà, ha subito una importante variazione rispetto al progetto 2018. L'alternativa 2018 prevedeva che dalla progressiva km. 0+700 fino allo svincolo di Cà Brusà (progr. Km.1+750) il tracciato proseguisse con una sezione in scavo (profondità circa 5.00-6.00m), sottopassando la strada La Rizza con la costruzione di una galleria artificiale di lunghezza L=60m e prevedendo che l'intersezione Ca

Brusà fosse completamente in scavo con rampe che si immettevano su una rotonda posta a piano campagna. L'alternativa in esame opta invece per una soluzione sopraelevata, prevedendo un asse stradale con piattaforma completamente in rilevato che, dopo aver costeggiato la cava "Betonrossi" e superato la strada da La Rizza, giunge, in prossimità della chilometrica 1.500 circa alla prima intersezione denominata "Svincolo Ca Brusà". Tale scelta progettuale nasce dall'esigenza di risolvere problematiche di deflusso idraulico causate dalla soluzione in scavo, e dalla volontà di salvaguardare aree agricole e coltivazioni di pregio censite nella zona di Ca Brusà.

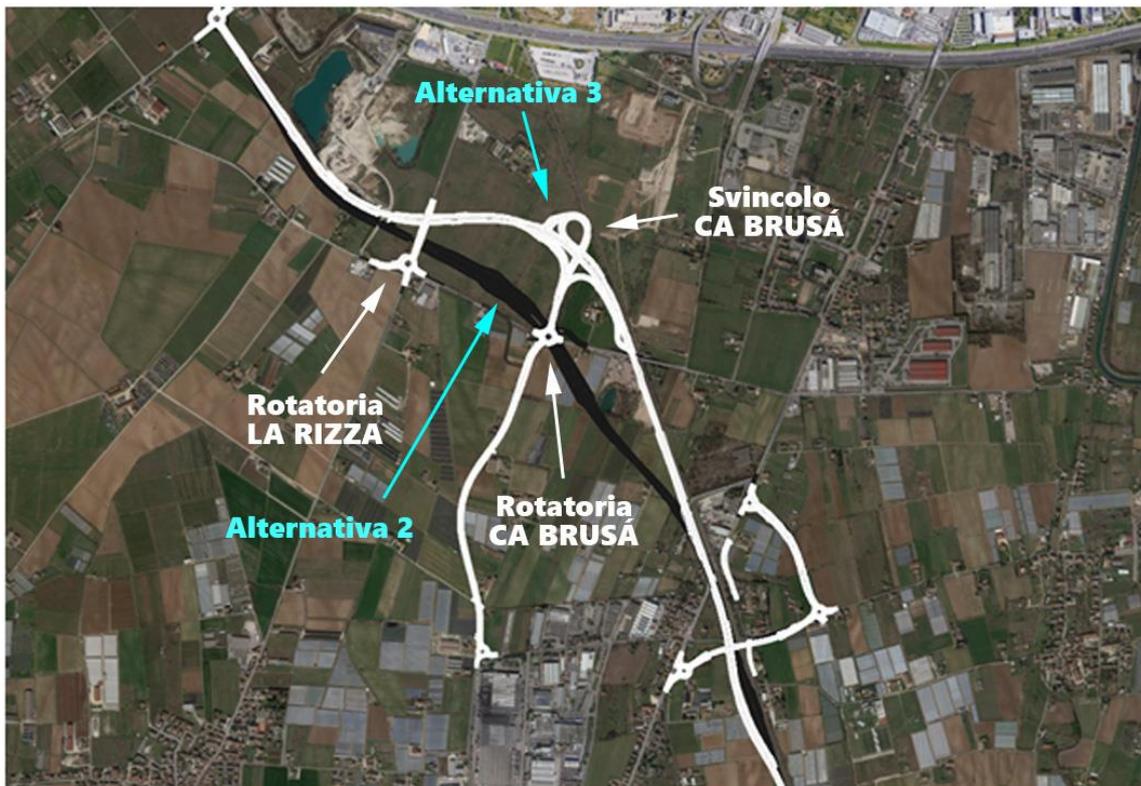


Fig. 5.4 - Svincolo Cà Brusà– Sezione

Questa soluzione ha comportato anche la modifica dello svincolo Ca Brusà, prevedendo uno svincolo a trombetta e passaggio della rampa bidirezionale al di sotto dell'asse principale.

5.2.4. Analisi delle alternative

Per effettuare un'analisi comparativa tra le tre alternative progettuali previste si è scelto di costruire ad hoc un'area di riferimento, comune alle soluzioni ipotizzate, da utilizzare come area di calcolo per la stima e analisi di alcuni degli indicatori. La scelta di un ambito comune alle soluzioni di progetto deriva dalla volontà di rendere le alternative confrontabili; l'estensione di tale area non è quindi legata strettamente alla territorialità ma è stata scelta anche considerando la potenziale porzione d'area interessata dagli effetti legati alla realizzazione e all'esercizio dell'opera in

progetto. Nello specifico l'ambito di riferimento è stato costruito attraverso un buffer delle alternative progettuali pari a circa 500 metri.

Per la scelta della migliore alternativa, sono state effettuate alcune valutazioni sulla sostenibilità dell'opera nel suo complesso, determinata dalla combinazione di:

- sostenibilità ambientale;
- sostenibilità sociale;

In relazione alla valutazione della sostenibilità di ogni alternativa progettuale si è adottata una metodologia, che può essere applicata in generale ai progetti di infrastrutture stradali, basata sulla stima di alcuni indicatori, finalizzati alla caratterizzazione dei Macro Obiettivi ed Obiettivi Specifici da perseguire.

In generale i Macro Obiettivi rappresentano i principali obiettivi di sostenibilità ambientale posti alla base del progetto della nuova infrastruttura, gli obiettivi specifici dipendono dalla specificità dell'iniziativa progettuale e, pertanto, andranno definiti in funzione della stessa e gli indicatori, infine, quantificano il grado di raggiungimento dell'obiettivo specifico

Con riferimento agli indicatori, adimensionali, è opportuno specificare che le due grandezze da prendere in considerazione per il calcolo degli indicatori stessi sono la quantità di progetto (Qp) riferita al tema del singolo indicatore per l'alternativa in esame e la quantità di riferimento (Qr) che è la quantità territoriale riferita al tema dell'indicatore. Si specifica come il valore sarà pari a "zero" per gli indicatori in cui l'obiettivo di sostenibilità è lontano dal suo perseguimento mentre sono pari a "uno" per la totalità del recepimento dell'obiettivo predefinito di sostenibilità.

Per effettuare un'analisi comparativa tra le due alternative progettuali previste si è scelto di costruire ad hoc un'area di riferimento, comune alle due alternative, da utilizzare come area di calcolo per la stima delle quantità di riferimento (Qr) di alcuni degli indicatori.

Analizzando i risultati degli indicatori stimati, che caratterizzano i diversi obiettivi specifici ed i relativi macro-obiettivi è stato, quindi, possibile arrivare all'individuazione della migliore alternativa di progetto.

5.2.5. La soluzione di progetto

In relazione alle analisi effettuate in cui sono stati quantificati gli indicatori caratterizzanti i diversi obiettivi ambientali, nel presente paragrafo vengono esposte le risultanze emerse e le motivazioni che hanno portato alla scelta della migliore alternativa sotto il profilo ambientale, ossia alla scelta dell'alternativa progettuale che maggiormente soddisfa i criteri di sostenibilità.

Alla luce dei risultati ottenuti, la tabella seguente mostra per ogni indicatore l'alternativa che più si avvicina all'obiettivo prefissato. Quando tutte le alternative presentano il colore grigio vuol dire che queste si ritengono comparabili tra loro ed il calcolo dell'indicatore specifico non ha evidenziato un'alternativa migliore rispetto all'altra. Quando invece, una o più alternative è colorata significa che dall'analisi quantitativa è risultata maggiormente rispondente all'obiettivo e quindi risulta migliore delle altre.

| Macro obiettivi | Obiettivi specifici | Indicatori | Alternative | | |
|---|---|---|-------------|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 |
| MOA.01 Conservare e promuovere la qualità dell'ambiente locale, percettivo e culturale per il riequilibrio territoriale | OSA.1.1 Garantire un'adeguata tutela del patrimonio culturale | I.01 Attraversamento aree ed immobili di notevole interesse pub-blico (art. 136 D.Lgs. 42/2004 e smi) | | | |
| | | I.02 Attraversamento aree tutelate per legge (art. 142 D.Lgs. 42/2004 e smi) | | | |
| | | I.03 Presenza di beni culturali (Parte II D.Lgs. 42/2004 e smi) | | | |
| | | I.04 Attraversamento Beni da Pianificazione paesaggistica (art. 143 lett. d + i D.Lgs. 42/2004 e smi) | | | |
| | OSA.1.2 Sviluppare un tracciato coerente con il paesaggio | I.05 Intrusione visiva dell'opera | | | |
| | | I.06 Coerenza con gli elementi di caratterizzazione del paesaggio di pregio | | | |
| MOA.02 Tutelare il benessere sociale | OSA.2.1 Tutelare la salute e la qualità della vita | I.07 Esposizione della popolazione agli Nox | | | |
| | | I.08 Esposizione della popolazione al PM10 | | | |
| | OSA.2.3 Proteggere il territorio dai rischi idro-geologici | I.09 Attraversamento delle aree a pericolosità idraulica P3 e P4 | | | |
| | | I.10 Attraversamento delle aree a pericolosità geomorfologica P3 e P4 | | | |
| MOA.03 Utilizzare le risorse ambientali in modo sostenibile minimizzandone il prelievo | OSA.3.1 Preservare la qualità delle acque | I.11 Presenza di sistemi di trattamento prima pioggia (depurazione, disoleazione ecc.) | | | |
| | OSA.3.2 Contenere il consumo di suolo in particolare nelle aree sensibili | I.12 Occupazione complessiva dal corpo stradale | | | |
| | | I.13 Occupazione di suoli ad elevata produttività agricola specifica | | | |
| | OSA.3.3 Minimizzare la quantità dei materiali consumati ed incrementare il riutilizzo | I.14 Quantità di terre e inerti da approvvigionare | | | |
| MOA.04 Ridurre la produzione di rifiuti, incrementandone il riutilizzo | OSA.4.1 Minimizzare la produzione dei rifiuti | I.15 Quantità di terre da smaltire | | | |
| MOA.05 Conservare ed incrementare la biodiversità e ridurre la pressione antropica sui sistemi naturali | OSA.5.1 Conservare e tutelare la biodiversità | I.16 Occupazione di aree naturali e seminaturali (aree boscate, vegetazione a macchia, igrofila) | | | |
| | | I.17 Occupazione di aree naturali tutelate (Aree naturali protette, Rete Natura 2000, IBA, Ramsar) | | | |

| | | | | | | |
|--|--|------|---------------------------------|--|--|--|
| | | I.18 | Mantenimento corridoi ecologici | | | |
|--|--|------|---------------------------------|--|--|--|

Alla luce di quanto indicato nella tabella è possibile osservare come per alcuni indicatori non si rilevi una differenza tra le diverse alternative progettuali, che possa identificare la migliore da un punto di vista ambientale. Tra questi si differenziano quegli indicatori per cui tutte le alternative raggiungono in pieno l'obiettivo prefissato (il valore dell'indicatore per le due alternative è pari a 1) e quelle per cui le soluzioni di progetto proposte risultano avvicinarsi all'obiettivo allo stesso modo (il risultato dell'indicatore per le due alternative è comparabile).

La scelta dunque della migliore soluzione di progetto si è basata sui restanti indicatori, dai quali è emerso che l'alternativa 3 si avvicina maggiormente agli obiettivi ambientali prefissati, rispetto alle altre alternative.

In base a quanto emerso dalla metodologia di confronto effettuata, la scelta della migliore soluzione di progetto è ricaduta sull'alternativa 3 che, perseguendo i principali obiettivi ambientali, viene ritenuta quella meglio rispondente ai criteri di sostenibilità.

6. CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DEL PROGETTO

L'infrastruttura viaria che ha inizio nella zona dell'Alpo in prossimità delle intersezioni della tangenziale Sud di Verona e, sviluppandosi prevalentemente secondo la direzione Nord-Sud, termina dopo circa 14,5 chilometri in prossimità della rotonda di Isola della Scala, consta di un asse principale su cui sono previste n. 3 intersezioni complete e n. 2 semisvincoli nonché da una serie di strade secondarie con la funzione di collegamento dell'asse principale alla viabilità esistente e di ricucitura della stessa viabilità esistente.

L'asse principale è stato geometrizzato in riferimento ad una categoria C1 extraurbana secondaria di cui al DM 05/11/2001 prevedendo un intervallo di velocità di progetto pari a 60-100 km/h mentre le intersezioni rispettano i criteri previsti dal DM 19/04/2006.

Le caratteristiche geometriche degli assi stradali sono conformi al D.M. 05/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" e al D.M. 19/04/2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali".

Pertanto si riportano di seguito le seguenti sezioni tipo degli assi stradali:

- *Pista Principale*
- *Piste di Svincolo unidirezionali e bidirezionali*
- *Rotatorie*

Pista Principale

Per quanto riguarda l'asse principale della nuova infrastruttura la sezione tipo adottata è riferibile alla Categoria tipo "C1", relativa alle strade extraurbane secondarie presentando una piattaforma pavimentata di larghezza minima pari a 10,50 m (oltre allargamenti della stessa per motivi di visibilità), sia in rilevato che in trincea; in dettaglio, la sezione è costituita dai seguenti elementi:

- banchine in destra e sinistra da 1,50 m (oltre allargamenti per visibilità);
- n.2 corsie (una per senso di marcia) di modulo 3,75 ciascuna;
- eventuale corsia specializzata (in uscita) di modulo 3,75m;
- in rilevato, arginello di larghezza totale pari a 1,50 m;
- in scavo, cunetta alla francese di larghezza di 1,25 m, con "tratto di pulizia" a tergo previsto da 1.50 m.

Ai soli fini della descrizione del tracciato, l'opera viene suddivisa in quattro tratti, ricompresi fra diverse zone di svincolo, che verranno realizzati con analoghe modalità d'intervento.

1. Tratto Verona Sud - Svincolo di Via Cà Brusà
2. Tratto Svincolo di Via Cà Brusà - Svincolo di Castel d'Azzano
3. Tratto Svincolo di Castel d'Azzano - Svincolo di Vigasio
4. Tratto Svincolo di Vigasio - Svincolo di Buttapietra

Piste di Svincolo unidirezionali e bidirezionali

Lungo l'asse principale sono previsti n. 3 svincoli completi e n. 2 semisvincoli con la funzione di collegamento con la viabilità esistente.

Trattando di intersezioni tra una strada di tipo C (asse principale) e strade di tipo F (viabilità esistente), in base alla classificazione tipologica delle intersezioni previste in figura 3 del DM 19/04/2006, risulterebbe doversi prevedere una intersezione di tipo 3, ovvero a raso. Tuttavia, per migliorare il livello di sicurezza ed eliminare le manovre di svolta a sinistra (notoriamente le più pericolose), si è preferito adottare intersezioni del tipo a livelli sfalsati, con rampe curvilinee dirette (Velocità di progetto compresa tra 40 km/h e 60 km/h).

I rami di ingresso all'infrastruttura principale si sono previsti a raso, con angolazione minima di 70°. La geometrizzazione planimetrica ed altimetrica di tali rampe è avvenuta nel rispetto dei criteri di normativa con intervallo di velocità di progetto di 40÷60 Km/h. La manovra di innesto sull'infrastruttura principale è prevista regolata dal segnale di "Stop", ponendo, pertanto, la velocità di progetto pari a zero in corrispondenza del ciglio.

I rami di uscita dall'infrastruttura principale si compongono invece di un tratto di manovra e di un tratto di decelerazione comprendente metà della lunghezza del tratto di manovra, e parallelo all'asse principale della strada.

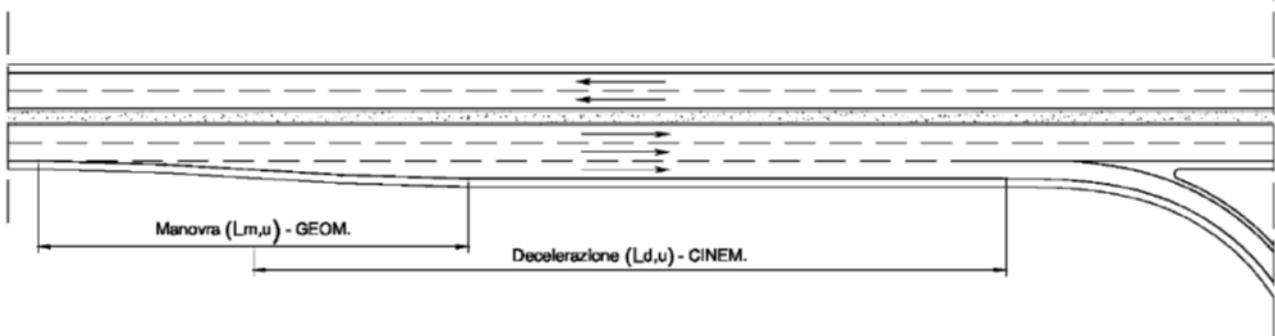


Fig 6.1 - Stralcio planimetrico rampe di uscita

Nello specifico sono previsti i seguenti svincoli:

- **Svincolo Ca Brusà** : Tra le progressive 1.336 e 2.250 circa è prevista la realizzazione dello svincolo "Ca Brusà" per consentire il collegamento della nuova arteria stradale con la zona di Ca Brusà e, a seguire, di Corte Bassa. La conformazione dello svincolo è del tipo "a trombetta" con rampe che confluiscono in un'unica rampa bidirezionale che arriva fino alla rotatoria Ca Brusà. La rotatoria Ca Brusà un del tipo convenzionale con diametro esterno pari a 50 metri. Altimetricamente presenta un andamento sinusoidale che mira a seguire il più possibile la conformazione dell'attuale piano campagna. La piattaforma stradale, composta da una corsia di 6,00 metri di larghezza e da 2 banchine da 1,00 metri ciascuna, per consentire un adeguato smaltimento delle acque di piattaforma, è prevista con pendenza trasversale verso l'esterno pari al 2% .

- **Svincolo Castel d'Azzano** :Tra le progressive 6.452 e 7.200 circa è prevista la realizzazione dello svincolo "Castel D'Azzano" per consentire il collegamento della nuova arteria stradale con l'omonima località. La conformazione dello svincolo è del tipo "a diamante" con rampe monodirezionali che confluiscono in un'unica rotatoria di diametro esterno pari a 50 metri.
- **Svincolo Vigasio**: Tra le progressive 8.405 e 9.154 circa è prevista la realizzazione dello svincolo "Vigasio" per consentire il collegamento della nuova arteria stradale con l'omonima località. La conformazione dello svincolo è del tipo "a diamante" con rampe monodirezionali che confluiscono in un'unica rotatoria di diametro esterno pari a 50 metri.
- **Semisvincolo Isola della Scala Sud**: Alla progressiva 11.835 circa, per consentire il collegamento dell'attuale SS 12 con la nuova infrastruttura di progetto, è prevista la realizzazione della rampa di ingresso 13. Il completamento del citato collegamento viene realizzato tramite l'adeguamento ed il prolungamento della viabilità esistente dalla SS 12 fino alla rotatoria di nuova realizzazione denominata "Rotatoria degli angeli" da cui diparte la rampa di ingresso.
- **Semisvincolo Isola della Scala Nord**: Parimenti, per consentire il collegamento verso Nord tra la nuova arteria stradale e la esistente SS12, è prevista la realizzazione, sulla corsia Nord, di una rampa monodirezionale di uscita con collegamento alla rotatoria di nuova realizzazione denominata "Rotatoria Buttapietra" su cui verrà realizzato il collegamento con la S.S.12.

Rotatorie

L'intero intervento prevede la realizzazione di n. 15 rotatorie di tipo convenzionale (diametro esterno compreso tra 40 e 50 metri) a meno della rotatoria denominata "degli angeli" che prevede un diametro esterno pari a 30 metri.

Per la progettazione delle rotatorie si è fatto riferimento al D.M. 19 aprile 2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali".

Per impedire l'attraversamento della rotatoria a velocità non adeguata, per i flussi di transito (definendo così i flussi che collegano i rami diametralmente opposti della rotatoria ed escludendo, quindi, i flussi che prevedono manovre di svolta) si sono geometrizzate le rotatorie in modo da avere un angolo di deflessione di almeno 45° nel rispetto del D.M. 19/04/2006 (Geometria delle rotatorie).

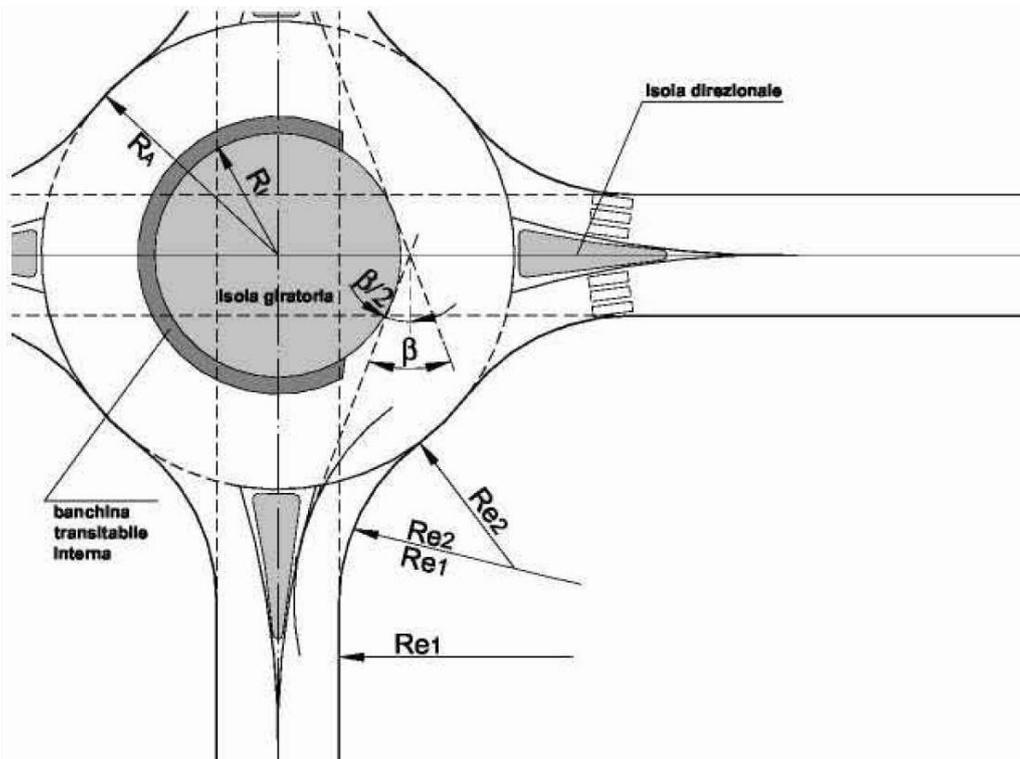


Fig 6.2 - Stralcio tipologico rotatoria

6.1. LA VIABILITÀ LOCALE

La nuova variante della S.S. 12, interferendo con una serie di strade provinciali e comunali, necessita in alcuni casi di ricuciture consistenti, in altri di piccoli interventi di ricucitura della viabilità. Contestualmente, onde consentire rapidi collegamenti con zone nevralgiche insistenti nell'area interessata dal presente progetto, o laddove viene completamente persa la continuità di collegamento, sono state previste nuove viabilità e/o adeguamenti della viabilità esistente.

Si riportano di seguito le viabilità secondarie oggetto del presente progetto:

- **Viabilità secondaria La Rizza:** Tale viabilità consiste principalmente nella variazione altimetrica dell'attuale via la Rizza; infatti, onde consentire la continuità laddove interseca la nuova SS12, si è reso necessario abbassare il piano di imposta della sede stradale con tratti in trincea, ubicando, tra le progressive 72,00 e 95,60 circa un sottopasso con struttura scatolare. Tale nuova viabilità confluisce in una nuova rotatoria (rotatoria La Rizza) prevista per eliminare l'attuale intersezione semaforizzata.
- **Viabilità secondaria Corte Bassa:** Tale viabilità consiste principalmente nella variazione altimetrica dell'attuale via la Rizza; infatti, onde consentire la continuità, laddove interseca la nuova SS12, si è reso necessario abbassare il piano di imposta della sede stradale con tratti in trincea, ubicando, tra le progressive 72,00 e 95,60 circa un sottopasso con struttura scatolare. Tale nuova viabilità confluisce in una nuova rotatoria (rotatoria La Rizza) prevista per eliminare l'attuale intersezione semaforizzata.

- **Viabilità secondaria Ca di David:** Tale viabilità consente la continuità tra le aree poste ad Est (Via Vigasio, Sacra famiglia, ZAI 5 Verona) e ad Ovest (via Scuderlando, ZAI Castel d'Azzano) della nuova SS12. La continuità verrà garantita dalla Nuova via della Stazione che attraverserà in sotterraneo sia la nuova arteria principale del presente progetto che la linea ferroviaria Bologna-Verona. Quest'ultima strada, che collegherà le nuove rotatorie "Scuderlando" e "Stazione", è prevista con piattaforma del tipo F2 extraurbano ex DM 05/11/2001 con affiancata una pista ciclabile. Dalla rotatoria "Stazione" si diramerà il nuovo asse stradale denominato "via Ca di David" che giungerà ad una ulteriore nuova rotatoria denominata "Ca di David" che collegherà via Vigasio. In questa area sono anche previsti una nuova viabilità che servirà a consentire l'accesso alla Stazione Ca di David, direttamente da via Vigasio nonché un bypass di ricucitura, al di sopra dello scatolare menzionato, che avrà lo scopo di garantire la continuità all'attuale via Stazione.
- **Viabilità secondarie in prossimità dello svincolo Castel d'Azzano** Lo svincolo di Castel d'Azzano, con la rampa 5 interferisce con via Scopella per cui ne viene prevista la deviazione fino a via Azzano, con quest'ultima che si innesta nella rotatoria "Castel d'Azzano" dal lato Ovest. Inoltre, la rampa 7 interferisce con la SP51a per cui risulta necessario prevedere una deviazione di quest'ultima con immissione nella rotatoria Castel d'Azzano (immissione da lato Est della rotatoria). Dalle verifiche di visibilità, condotte come già esplicitato negli altri casi, risulta necessario, per garantire la necessaria distanza di visibilità per l'arresto, prevedere un allargamento di 2,00 metri in corrispondenza della curva posta tra le progressive 119,613 e 168,154.
- **Viabilità secondarie Brigafatta:** Tale viabilità serve a creare un collegamento diretto tra la nuova infrastruttura (tramite lo svincolo Vigasio) e l'area ad Ovest di quest'ultima, in particolare, con il centro abitato di Vigasio. Sostanzialmente è composta da due assi stradali di tipo F2 extraurbano, via Brigafatta e via Zeretta Est, inframezzati dalla rotatoria Brigafatta. Dalle verifiche di visibilità non risultano necessari allargamenti su tutta tale viabilità.
- **Viabilità secondaria Ca Bassa** Tale viabilità serve a creare un collegamento diretto tra la nuova infrastruttura (tramite lo svincolo Vigasio) e l'area Ca Bassa nel territorio di Isla della Scala. Sostanzialmente è composta da due assi stradali di tipo F2 extraurbano con andamento Nord-Sud inframezzate dalla Rotatoria Settimo. Dalle verifiche di visibilità, condotte come già esplicitato negli altri casi, risulta necessario, per garantire la necessaria distanza di visibilità per l'arresto, prevedere un allargamento di 0,26 metri in corrispondenza della curva posta tra le progressive 773,189 e 845,552 dell'asse denominato "via Ca Bassa Nuova".
- **Viabilità di ricucitura della SS12:** L'asse principale, nel tratto terminale, dalla progressiva 13.000 circa ricalca il sedime dell'attuale SS 12. La convergenza tra i due tracciati avviene dalla progressiva 12.000 circa pertanto, per garantire la continuità della attuale SS 12 in corrispondenza delle progressive citate, è prevista la realizzazione di due tratti di ricucitura di circa 428 e 491 metri

- **Viabilità di accesso ai fondi Scopella:** Trattasi di viabilità di tipo locale di circa 330 metri di lunghezza che, sottopassando con uno scatolare l'asse principale, in prossimità della progressiva 5.700 circa, consente di ripristinare la continuità tra i fondi e l'accesso ai fabbricati posti ad Est, altrimenti interclusi.

6.2. PAVIMENTAZIONI

Per quanto riguarda il corpo stradale della pista principale, delle piste di svincolo e delle rotatorie, questo sarà costituito come di seguito riportato:

- il piano di appoggio del rilevato stradale sarà ottenuto tramite uno strato di scoticamento dello spessore di 20.0 *cm*, da uno scavo di sbancamento dello spessore di 50.0 *cm*, e dal risanamento della zona di bonifica con uno strato di materiale arido dello spessore di 70.0 *cm*, posato su un telo di geocomposito che dovrà essere opportunamente risvoltato;
- il rilevato stradale sarà eseguito a strati successivi di spessore uniforme non eccedente i 50.0 *cm* (dopo il costipamento) e sarà costituito da materiali idonei provenienti da cava appartenenti ai gruppi A1, A3, A2-4 e A2-5, secondo la classificazione CNR-UNI 10006/63, ed in parte da materiali provenienti dagli scavi.
- le scarpate dei rilevati, con pendenza del 3/2, saranno rivestite con uno strato di terreno vegetale dello spessore di 30.0 *cm* per ciascun lato, inerbite dopo la sagomatura.

L'ultimo strato costituente il piano di posa, a compattazione avvenuta, dovrà presentare un grado di costipamento con una densità riferita alla densità massima secca AASHO modificata non inferiore al 95% ed un modulo di deformazione, al primo ciclo di carico su piastra (DN30), non inferiore a 50.0 *N/mm²*

6.3. ELEMENTI PLANIMETRICI

Il tracciato ha origine e termina con un rettilineo inframezzato da una serie di curve di con raggi di curvatura compresi tra 550 metri e 1.200 metri.

E' prevista anche una curva di raggio pari a 5.250 metri, in cui, come previsto dal paragrafo 5.2.4 del DM 05/11/2001, le corsie mantengono una pendenza negativa del 2,5%.

I rettilineo hanno lunghezza compresa tra 150 metri e 2.200 metri. Tutti gli elementi geometrici inseriti sono raccordati da clotoidi di transizione e di flesso opportunatamente dimensionate. L'intero tracciato è perfettamente rispondente ai criteri della normativa ex DM 05/11/2001.

6.4. LIVELLO ALTIMETRICO

Il tracciato a **livello altimetrico** è stato ottimizzato per l'inserimento delle opere d'arte nel rispetto delle risultanze delle verifiche idrauliche effettuate.

Nella fattispecie il tracciato ha una conformazione in rilevato con livellette che registrano una pendenza massima pari al 3,6 % mentre i raccordi, di tipo parabolico, hanno raggi di curvatura minimi pari a 7.000 metri quelli convessi e pari a

4.500 metri quelli concavi.

6.5. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO

L'intervento progettuale ha inizio, come già detto, nella zona dell'Alpo laddove è prevista la realizzazione di due nuove rotonde, di diametro pari a 40 metri.



Fig.6.3- Stralcio planimetria rotonde dell'Alpo

Dalla rotonda dell'Alpo Ovest diparte l'asse principale con piattaforma in rilevato e direzione Sud-Est che dopo aver costeggiato la cava "Betonrossi" e superato la strada La Rizza, giunge, in prossimità della chilometrica 1.500 circa, alla prima intersezione denominata "Svincolo Ca Brusà".

Questa è un'intersezione, che per maggiore sicurezza nelle manovre di svolta, è prevista a livelli sfalsati con rampe dirette monodirezionali che confluiscono in una rampa bidirezionale la quale termina nella rotonda denominata Rotonda Ca Brusà.

Su questa rotonda con diametro della corona circolare esterna pari a 50 metri si innestano la rampa bidirezionale suddetta ed i rami di collegamento della esistente via Ca Brusà e da cui diparte la viabilità a servizio della località Corte Bassa.



Fig.6.4 - Stralcio planimetria zone La Rizza e Cà Brusà

Dopo lo svincolo Ca Brusà, l'asse principale prosegue in direzione Sud, Sud-Est sempre con piattaforma in rilevato e costeggia per un tratto di circa 3.000 metri, la linea ferroviaria Verona-Bologna.

In tale tratto, onde consentire l'ubicazione di una strada di servizio, è previsto che l'asse principale abbia una conformazione in rilevato lungo la corsia sud e con muro di sottoscampa lungo la corsia Nord.

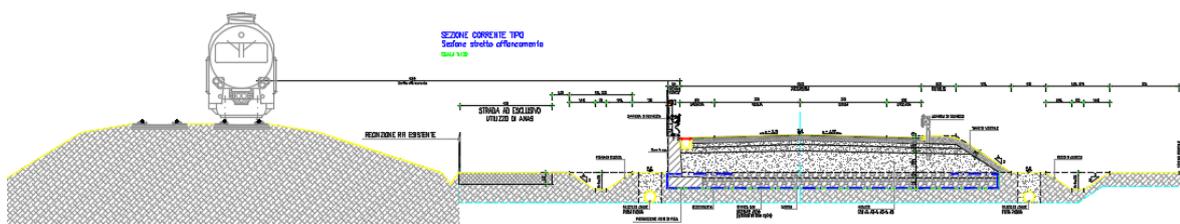


Fig.6.5 -Stralcio sezione in affiancamento della linea ferroviaria Verona Bologna

In corrispondenza della progressiva 3.475, sempre nella zona in affiancamento alla linea ferroviaria, l'asse principale scavalca la Nuova via della Stazione. Quest'ultima è una viabilità di nuova realizzazione - anche questa oggetto del presente progetto - che risulta funzionale a dare continuità tra le aree poste ad est (Ca di David) e ad ovest (Scuderlando) della linea ferroviaria. Tale viabilità, in affiancamento dell'asse principale, inizia dalla rotatoria

Scuderlando e termina alla rotonda della Stazione. Da quest'ultima diparte la nuova strada, denominata via Ca di David, di collegamento con la esistente via Vigasio.



Fig.6.6 - Stralcio planimetrico in corrispondenza della stazione ferroviaria

Il tratto in affiancamento alla linea ferroviaria termina in corrispondenza di via Scopella dove, dopo aver sottopassato la stessa via Scopella, l'asse principale devia verso Sud-Ovest fino al secondo svincolo previsto (Svincolo Castel d'Azzano) costituito da 4 rampe monodirezionali confluenti in una rotonda (Rotatoria Castel d'Azzano) di diametro della corona esterna pari a 50 metri. Nella rotonda Castel d'Azzano confluiscono anche, ad Est la SP51a che verrà deviata in prossimità della rotonda de quo e via Azzano ad Ovest.



Fig.6.7 - Stralcio planimetria svincolo di Castel d'Azzano

Dallo svincolo Castel d'Azzano il tracciato dell'asse principale dirige verso Sud, Sud-Est fino allo svincolo di Vigasio posto in prossimità della chilometrica 8+900 circa.

Anche questo svincolo, per una maggiore sicurezza e per eliminare le manovre di svolta a sinistra (le più pericolose nelle intersezioni), è previsto del tipo sfalsato con una conformazione a 4 rampe confluenti nella rotatoria Vigasio.

Dalla Rotatoria Vigasio sono anche previsti, verso Ovest, il collegamento con via Zambonina mentre, verso Est, è prevista la realizzazione di una nuova viabilità che procedendo verso Sud collega lo svincolo Vigasio alla zona Ca Bassa.



Fig.6.8 - Stralcio planimetria via Ca Bassa

Superato lo svincolo di Vigasio, l'asse principale curva verso Est con direzione Sud-Est ed in prossimità della chilometrica 11+756 è prevista la realizzazione del cavalcaferrovia San Giorgio che si estende fino alla chilometrica 11+496 circa.

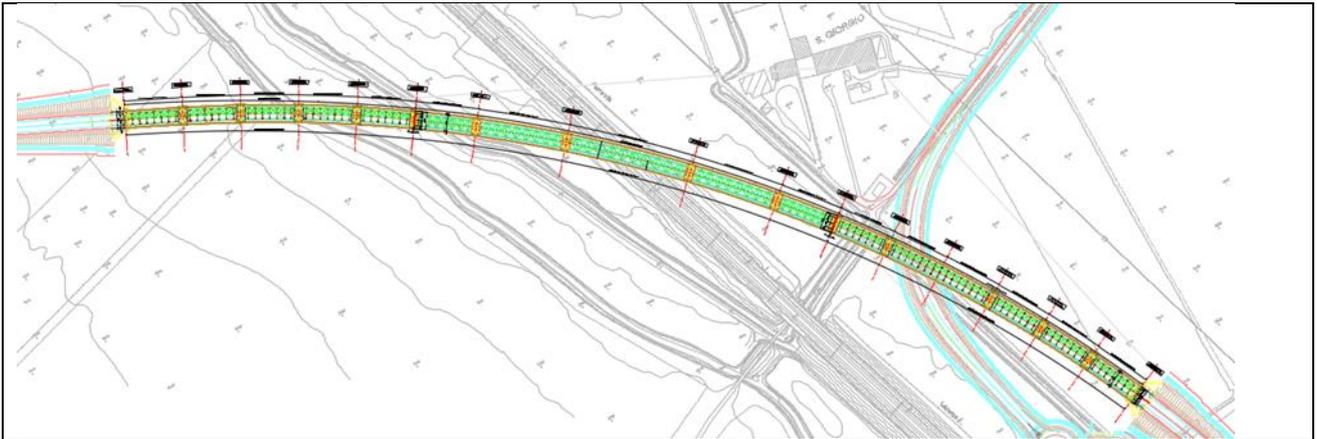


Fig.6.9 - Planimetria cavalcaferrovia San Giorgio

Dopo il cavalcaferrovia San Giorgio il tracciato torna ad assumere una conformazione in rilevato ed alle chilometriche 11+830 circa e 12+000 circa sono previsti due semisvincoli, rispettivamente in entrata ed in uscita, per il collegamento con la SS 12.

A sud dei citati semisvincoli il tracciato prosegue in parallelo all'attuale SS 12, su cui sono previsti due rami di ricicatura, per poi, dalla chilometrica 12+850 circa, ripercorrerne il sedime fino in prossimità della rotatoria di Isola della Scala.



Fig.6.10 - Stralcio planimetrico rami di ricicatura

7. LA CANTIERIZZAZIONE: DIMENSIONE COSTRUTTIVA

7.1. LE AREE PER LA CANTIERIZZAZIONE

La nuova infrastruttura stradale, come meglio evidenziato nei capitoli precedenti, avrà una lunghezza di circa 14 km e collegherà la città di Verona con il Comune di Isola della Scala. Durante le fasi di realizzazione una vasta area verrà pertanto interessata da possibili impatti dovuti al transito dei mezzi di cantiere come conseguenza intrinseca del processo realizzativo.

La cantierizzazione dell'infrastruttura impone pertanto di porre una importante attenzione nell'ambito di diversi obiettivi quali:

- massima economizzazione degli spazi di supporto;
- minor impatto con l'esterno del cantiere;
- controllo e gestione, per tutta la durata del cantiere, dei mezzi in ingresso/uscita;
- controllo dei rumori e delle emissioni del cantiere in area ed all'esterno;

Al fine di perseguire tali obiettivi per la localizzazione ed il dimensionamento delle aree di cantiere si è tenuto conto di specifiche esigenze operative e di salvaguardia ambientale, nonché, complessivamente, degli aspetti che seguono:

- garantire una capacità produttiva giornaliera in base alla programmazione dei lavori;
- valutare il fabbisogno di superficie necessaria ad ospitare in modo funzionale le attrezzature, le maestranze e i materiali in stoccaggio;
- individuare zone idonee ad ospitare i cantieri, con caratteristiche morfologiche pianeggianti e di adeguata estensione, nonché opportunamente distanti da emergenze storico-testimoniali e naturalistiche di pregio. L'obiettivo è limitare le operazioni di sbancamento e di bonifica, facilitando al contempo la naturale mitigazione percettiva nei confronti del paesaggio;
- ubicare le aree di cantiere in posizione strategica rispetto agli interventi, ottimizzando gli spostamenti delle maestranze e delle materie prime durante le fasi operative;
- consentire una facile accessibilità rispetto alla viabilità esistente;
- limitare al minimo gli impatti indotti alle realtà insediative, evitando di localizzare il cantiere in prossimità di ricettori sensibili.

Per la realizzazione dell'opera si prevede di realizzare:

- n. 1 Cantiere Principale/Base CB
- n. 3 Cantieri Operativi (CO)
- n. 5 Aree di Stoccaggio (AS)
- n. 5 Aree libere occupate temporaneamente a disposizione per la risoluzione delle interferenze.



Fig 7.1: Inquadramento aree di cantiere

A fine lavori, il Cantiere Principale, i Cantieri Operativi e le aree di stoccaggio temporaneo, verranno recuperati e ripristinati con la restituzione allo stato quo-ante.

Nella tabella successiva si riporta la stima delle dimensioni delle aree dei cantieri previsti.

| AREE DI CANTIERE E DI STOCCAGGIO | | N. | SUPERFICIE | |
|----------------------------------|--------------------|----|------------|-----------|
| CB | CANTIERE BASE | 1 | CB1 | 13.466 mq |
| CO | CANTIERE OPERATIVO | 3 | CO1 | 8.680 mq |
| | | | CO2 | 10.284 mq |
| | | | CO3 | 7.511 mq |
| AS | AREE DI STOCCAGGIO | 5 | AS1 | 9.967 mq |
| | | | AS2 | 3.950 mq |
| | | | AS3 | 6.755 mq |
| | | | AS4 | 8.640 mq |
| | | | AS5 | 6.818 mq |

Tabella 7.1 - Cantieri e aree di stoccaggio temporanee

Il **cantiere base** occupa una superficie di circa 13.466 mq ed è stato localizzato sull'area di una cava totalmente sfruttata e attualmente sgombra da vegetazione arbustiva. E' ubicato Comune di Verona a sud ovest del centro abitato, è facilmente accessibile dall'adiacente Strada dell'Alpo e Strada La Rizza e sarà connessa con le singole aree di lavorazione tramite una viabilità di cantiere temporanea parallela al tracciato di progetto e tramite la viabilità esistente. La viabilità interna al cantiere sarà articolata in: percorsi carrabili, con superficie sufficientemente solida in relazione al peso dei mezzi a pieno carico che vi devono transitare; percorsi pedonali indipendenti dai primi; andatoie e passerelle con larghezza minima non inferiore a 60 cm, se destinate al solo passaggio dei lavoratori, non inferiore a 120 cm, se destinate anche al trasporto dei materiali e pendenza mai superiore al 50%. Infine gli accessi alle aree di cantiere saranno protetti, segnalati, sorvegliati e realizzati in maniera tale da evitare l'intralcio e le interferenze con la viabilità locale.

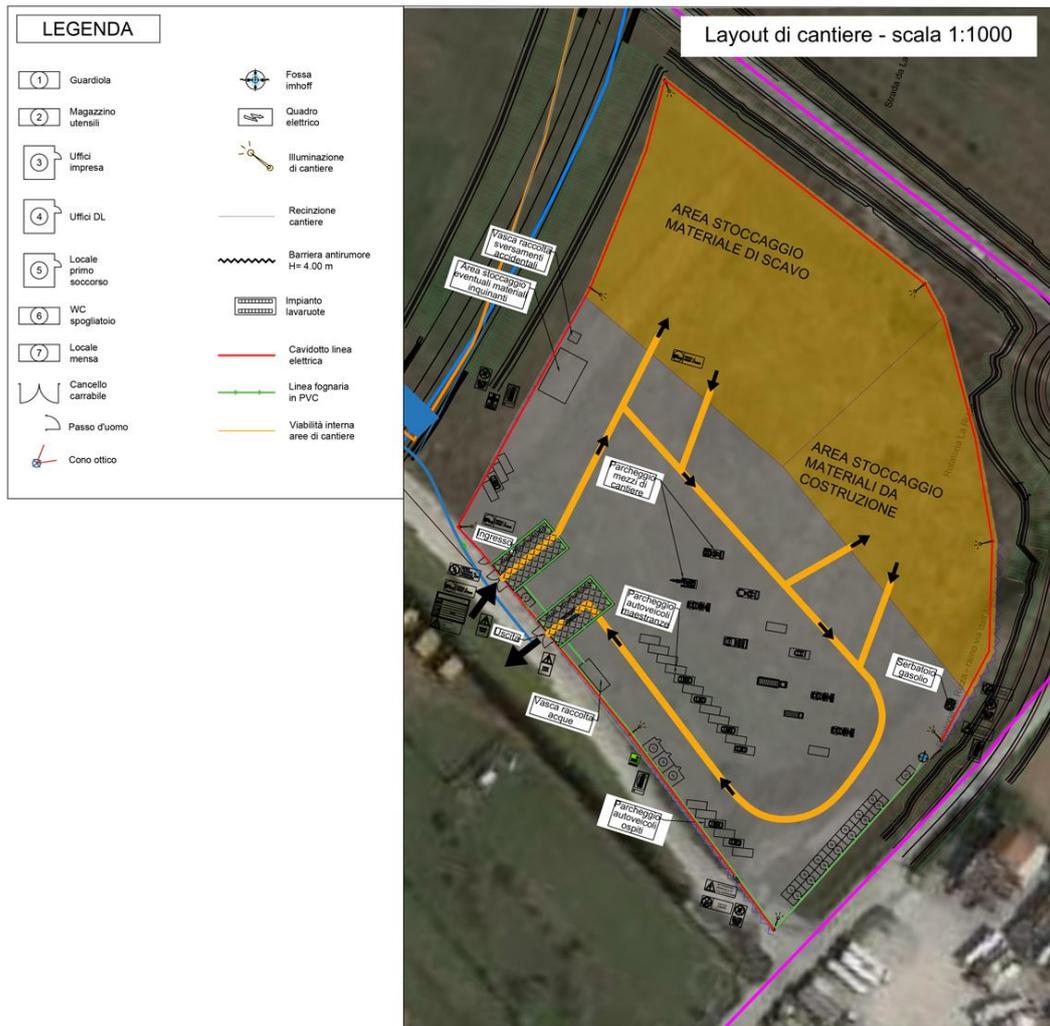


Fig. 7.2: Stralcio planimetrico CB cantiere Base – AS1 Area di stoccaggio1

Nella suddetta area di cantiere è prevista l'installazione di strutture a carattere temporaneo, baraccamenti di tipo prefabbricato, con pannellature sia in legno che metalliche, componibili o con struttura portante modulare, da adibire a uffici tecnico - amministrativi e spogliatoi. Nello specifico, per tale area cantiere si stima la presenza contemporanea di circa 60 lavoratori, pertanto saranno installati 12 locali spogliatoio dotati di servizi igienico-sanitari

Il cantiere base sarà inoltre dotato delle seguenti funzioni:

- Impianto deposito carburante, localizzato lontano da aree di lavoro e da luoghi di transito al fine di garantire la massima sicurezza
- Serbatoio idrico per il contenimento di una riserva di acqua potabile connessa allo sviluppo delle attività di cantiere
- Impianto di lavaggio ruote, costituito da più strutture portanti e posto in prossimità dell'uscita del cantiere per consentire ai mezzi in uscita di ripulirsi da residui polverosi o fango depositato.

- Aree di stoccaggio materiale inquinanti, costituita da una struttura coperta, impermeabilizzata, isolata e dotata di una vasca di raccolta degli sversamenti accidentali
- Aree adibite alla viabilità dei mezzi, al parcheggio auto e al ricovero dei mezzi

Per l'intera area di cantiere sono previste recinzioni con pannelli in rete elettrosaldata oppure lamiera zincata ondulata o grecata, sorretti da pali in legno.

Per quanto riguarda gli impianti del cantiere, dovranno essere realizzate le reti di distribuzione interna di seguito elencate:

- Rete di alimentazione e distribuzione elettrica;
- Rete idrica potabile;
- Dotazione di WC chimici;
- Impianto di raccolta e trattamento acque;

Le 3 Aree di **Cantiere Operativo CO1, CO2, CO3**, presentano minore estensione rispetto al cantiere base e sono localizzate rispettivamente all'intersezione tra la Via Scopella e la S.P. n°51A, ed all'inizio ed alla fine della zona interessata dalla realizzazione del Viadotto San Giorgio. Detti cantieri comprendono gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere.

Il **cantiere operativo CO1** si estende per una superficie di circa **8.680 mq**, va ad occupare un terreno seminativo privo di vegetazione arbustiva o erbacea, ubicato nel Comune di Buttapietra lungo Via Scopella. Sull'area insiste un Vincolo paesaggistico D.Lgs 42/2004 - corsi d'acqua; l'area stessa è inserita nella Fascia delle Risorgive.

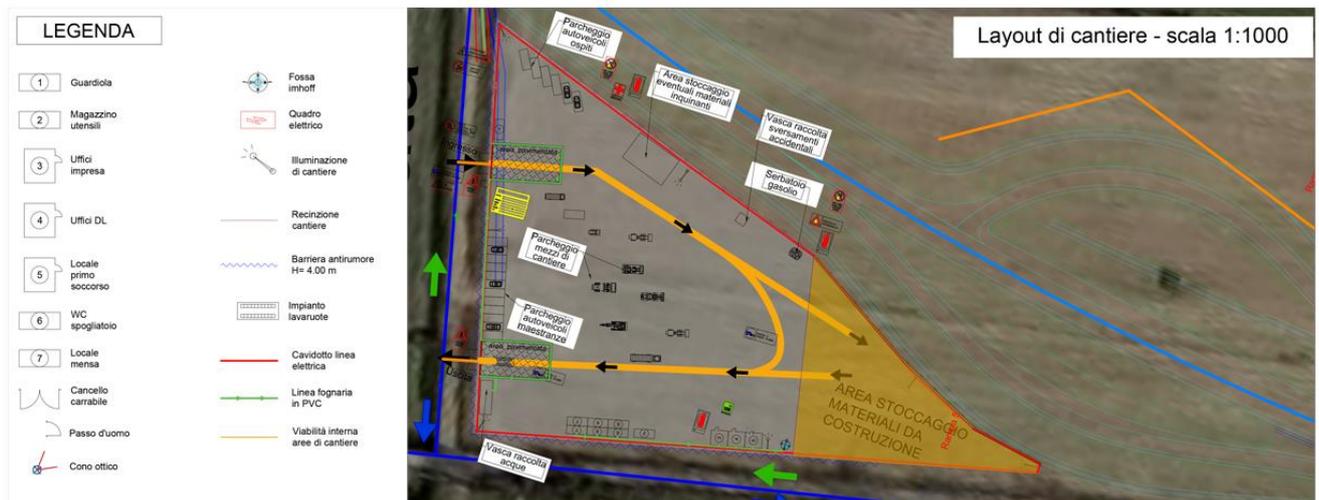


Fig 7.3: Stralcio planimetrico CO1 cantiere Operativo 1- AS2 Area di stoccaggio 2

L'area del **cantiere operativo CO2** si estende su di una superficie di circa **10.284 mq**, va ad occupare in parte un terreno con coltivazioni arbustive ed in parte un terreno seminativo sgombro da vegetazione, ubicato nel Comune di

Isola della Scala tra la Via Cà bassa e la Via San Giorgio, confinante con il Fosso Piganzo. Sull'area insiste un Vincolo paesaggistico D.Lgs 42/2004 - corsi d'acqua e l'area stessa è inserita nella Fascia delle Risorgive. L'area è inserita in un ambito per l'istituzione di parchi.



Fig 7.4 Stralcio planimetrico CO2 cantiere Operativo 2- AS4 Area di stoccaggio 4

Il cantiere operativo CO3 si estende su di una superficie di circa 7.511 mq, va ad occupare in parte un terreno con coltivazioni arbustive ed in parte un terreno seminativo sgombro da vegetazione, ubicato nel Comune di di Isola della Scala tra la Via Cà bassa e la Via San Giorgio, confinante con il Fosso Piganzo. Sull'area insiste un Vincolo paesaggistico D.Lgs 42/2004 - corsi d'acqua e l'area stessa è inserita nella Fascia delle Risorgive.



| LEGENDA | |
|---------------------------|------------------------------------|
| (1) Guardiola | Fossa imhoff |
| (2) Magazzino utensili | Quadro elettrico |
| (3) Uffici impresa | Illuminazione di cantiere |
| (4) Uffici DL | Recinzione cantiere |
| (5) Locale primo soccorso | Barriera antirumore H= 4.00 m |
| (6) WC spogliatoio | Impianto lavaruote |
| (7) Locale mensa | Cavidotto linea elettrica |
| Cancello carrabile | Linea fognaria in PVC |
| Passo d'uomo | Viabilità interna aree di cantiere |
| Cono ottico | |

Fig 7.5 Stralcio planimetrico CO3 cantiere Operativo 3- AS5 Area di stoccaggio 5

All'interno dei 3 cantieri operativi è prevista l'installazione di strutture e impianti di seguito indicati:

- guardiola
- locali uffici per la Direzione Lavori;
- locali uffici per la Direzione del cantiere
- infermeria;
- servizi igienici;
- stoccaggio degli olii esausti e delle batterie e materiali inquinanti;
- zone destinate alle diverse lavorazioni previste;
- zona per lo stoccaggio dei rifiuti assimilabili agli urbani;
- area per lavaggio ruote;
- area destinata all'impianto di depurazione delle acque nere civili, relativi all'area servizi
- (depurazione biologica) qualora non sia possibile l'attacco alla rete fognaria;

- impianto elettrico;
- impianto idrico;
- rete di raccolta acque meteoriche e di scolo per i piazzali e la viabilità interna;
- impianto telefonico;
- impianto per la protezione dalle scariche atmosferiche;
- gruppo elettrogeno;
- parcheggio delle autovetture e zona per il ricovero dei mezzi di cantiere;
- area per lo stoccaggio temporaneo.

Come per il cantiere base, le costruzioni previste per i singoli cantieri operativi avranno carattere temporaneo, prevalentemente di tipo prefabbricato.

Le 5 **Aree di Stoccaggio temporaneo AS1, AS2, AS3, AS4 e AS5** saranno ubicate rispettivamente in affiancamento al Cantiere Base, al Cantiere Operativo C01, tra la Via Zambonina e Via Settimo del Gallese, ed in affiancamento ai cantieri operativi C02 e C03.

Di seguito si riporta una sintesi delle caratteristiche e l'utilizzo principale delle singole zone di stoccaggio presenti in ogni area di cantiere:

- AS1: localizzata nel Comune di Verona, a sud-ovest della città lungo la Strada dell'Alpo e la Strada la Rizza; occupa una superficie di 9.967 mq e ricade nell'ambito di ricomposizione paesaggistica art.64 PAQE (art. 10 PAT) Area di ricarica degli acquiferi (Art 32 PAT). Tale area sarà dedicata specificatamente all'abbancamento del terreno vegetale derivante dallo scotico e destinato al successivo riutilizzo in fase di ripristino ed allo stoccaggio dei materiali da costruzione. A fine lavori sulla superficie occupata dall'AS1 sarà realizzato un impianto di gestione delle acque di prima pioggia e bacino di infiltrazione delle acque meteoriche e di quelle trattate.
- AS2: dedicata allo stoccaggio dei materiali da costruzione; ubicata nel Comune di Buttapietra, poco prima dell'intersezione tra la Via Scopella e la S.P. n°51°. Sull'area, di superficie pari a 1.962 mq, insiste un Vincolo paesaggistico D.Lgs 42/2004 - corsi d'acqua e l'area stessa è inserita nella Fascia delle Risorgive. A fine lavori è previsto il ripristino del sito con terreno vegetale e semina appropriata.
- AS3: dedicata all'abbancamento del terreno vegetale derivante dallo scotico e destinato al successivo; ubicata nel Comune di Buttapietra, tra la Via Zambonina e Via Settimo del Gallese occupa una superficie di 7.548 mq e ricade nella Fascia delle Risorgive. A fine lavori è previsto il ripristino del sito con terreno vegetale e semina appropriata.

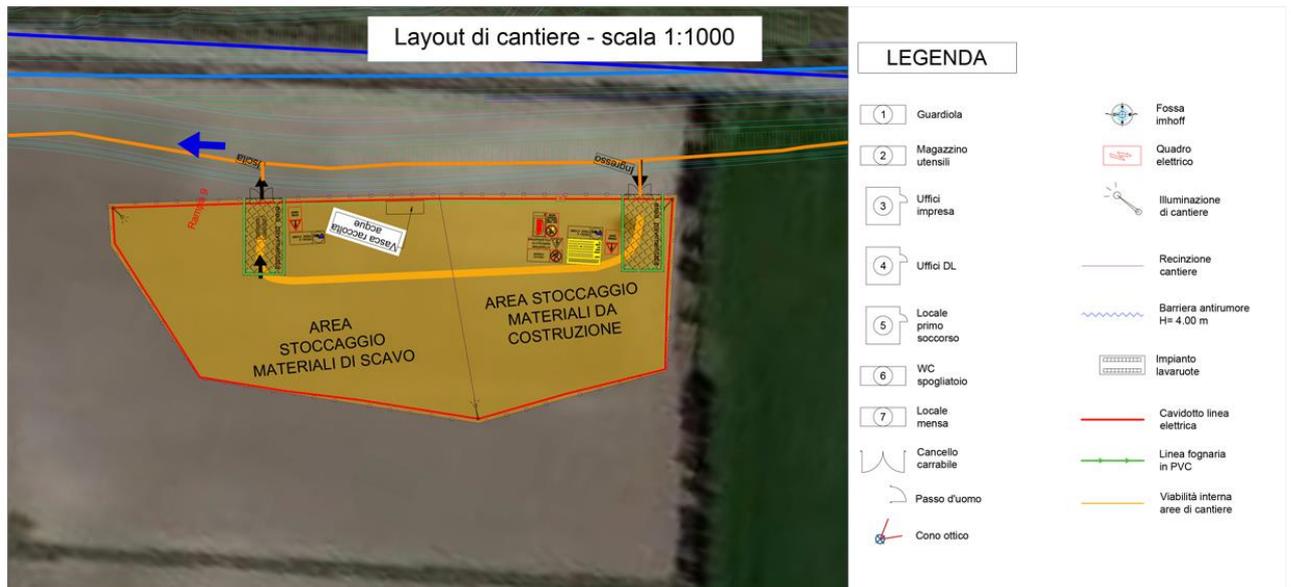


Fig 7.6 Stralcio planimetrico AS3 Area di stoccaggio 3

- AS4 : localizzata nel Comune di Isola della Scala, tra la Via Cà bassa e la Via San Giorgio, confinante con il Fosso Piganzo, e dedicata all'abbancamento del terreno di scavo; sull'area, di superficie pari a 8.640 mq insiste un Vincolo paesaggistico D.Lgs 42/2004 - corsi d'acqua e l'area stessa è inserita nell'ambito per l'istituzione del Parco Regionale Tartaro Tione. A fine lavori è previsto il ripristino del sito con terreno vegetale e semina appropriata.
- AS5: localizzata nel Comune di Buttapietra, alla via San Giorgio, adiacente alla Chiesa di San Giorgio ed alla ferrovia occupa una superficie di 6.818 mq ed è dedicata allo stoccaggio dei materiali da costruzione ed alle lavorazioni. Sull'area insiste un Vincolo paesaggistico D.Lgs 42/2004 - corsi d'acqua e l'area stessa è inserita nella Fascia delle Risorgive. A fine lavori è previsto il ripristino del sito con terreno vegetale e semina appropriata.

Per ciascuna Area di stoccaggio dei materiali di scavo si stima che il materiale abbancabile presso ogni sito sia pari a 4m³/g; a livello cautelativo si è ritenuto di utilizzare allo scopo circa il 70% delle aree destinate a questo scopo.

Le 5 **aree di lavorazione** sono localizzate in corrispondenza delle principali lavorazioni di cantiere e seguiranno, tipicamente, il fronte avanzamento lavori e per tale motivo sono definite "mobili".

Il loro ingombro e dotazione, dipendono essenzialmente dall'opera di cui sono supporto e sono, quindi, dimensionalmente legate ad esse e vengono ubicate nelle aree necessarie per la realizzazione delle opere stesse, senza l'occupazione di ulteriori aree.

Sono così schematicamente individuate:

1. AREA LAVORAZIONE 1
 - *Rotatoria Strada dell'Alpo;*
 - *Sovrapasso Le Cave;*
 - *Sovrapasso La Rizza;*
 - *Rotatoria La Rizza;*
 - *Sovrapasso svincolo Cà Brusà*
 - *Svincolo e Rotatoria Cà brusà;*
 - *Rotatoria Via Verdi e Via della Stazione;*
 - *Sovrapasso Cà di David;*
 - *Sottopasso ferrovia; Cà di David*
 - *Rotatoria Via Scuderlando;*
2. AREA LAVORAZIONE 2
 - *Via della Stazione;*
 - *Ponti Fosso Campagna 1 e 2;*
 - *Sottopasso via Scopella;*
 - *Scatolare Via Scopella*
 - *Sovrapasso via Scopella;*
 - *Ponte Alto Agro Veronese*
 - *Scatolare Fosso Casara*
 - *Tubolari Fosso campagna*
 - *Svincolo-rotatoria-Viadotto Castel D'Azzano.*
3. AREA LAVORAZIONE 3
 - *Svincolo-rotatoria-viadotto Castel D'Azzano;*
 - *Svincolo-rotatoria-viadotto Vigasio.*
4. AREA LAVORAZIONE 4
 - *Svincolo-rotatoria-viadottoVigasio;*
 - *Scatolare Fosso Basilea;*
 - *Sottopasso Cà Bassa*
 - *Viadotto San Giorgio.*
5. AREA LAVORAZIONE 5
 - *Viadotto San Giorgio;*
 - *Via San Giorgio;*
 - *Sovrapasso Cappella2 e 3;*
 - *Scatolare Cappella 3*

- *Scatolare Rio Padovano*
- *Scatolare Scolo Mandella;*
- *Rotatoria S.S.12;*
- *Adeguamento tratto finale*

7.2. LE ATTIVITÀ DI CANTIERE E I TEMPI DI REALIZZAZIONE

Il sistema di cantierizzazione e la fasistica di realizzazione delle opere sono stati studiati allo scopo di limitare le interferenze con il contesto urbanizzato e con la viabilità. Le lavorazioni avverranno senza interdire ai mezzi l'utilizzo della viabilità locale esistente e mediante l'impiego di più squadre, nel solo periodo diurno così da limitare il disturbo acustico sui limitrofi ricettori abitativi.

Di seguito si riporta un elenco sintetico delle principali fasi di lavoro:

- Espropri
- Interferenze
- Preparazione aree di cantiere
- Realizzazione tratto di Via della Stazione con tutte le opere d'arte maggiori
- Scotico e bonifica del piano di posa dei rilevati sia da nord che da sud
- Realizzazione della viabilità interpodereale e di cantiere
- Realizzazione dei rilevati e delle aree di svincolo (La Rizza, Cà Brusà, Via Verdi, Castel d'Azzano, Vigasio, Isola della Scala)
- Realizzazione dei tratti in trincea
- Apertura al traffico della parallela di Via della Stazione in sostituzione della sopraelevata Via Vigasioda rimuovere
- Deviazione dei fossi di scolo
- Opere d'arte maggiori e minori
- Completamento dei rilevati
- Realizzazione rotatoria Strada dell'Alpo
- Realizzazione delle condotte e dei fossi di guardia per il collettamento delle acque di piattaforma
- Realizzazione degli impianti di trattamento delle acque di prima pioggia e dei bacini di infiltrazione/laminazione
- Opere di completamento e finiture
- Ripristini ambientali e altri interventi di mitigazione
- Dismissione cantieri e apertura al traffico

Per l'esecuzione delle opere in progetto si prevede di procedere su cinque ambiti di lavorazione:

1. dalla strada dell'Alpo fino alla Via della Stazione;

2. da Via della Stazione allo Svincolo di Castel D'Azzano
3. tra gli svincoli di Castel d'Azzano e Vigasio
4. dallo svincolo di Vigasio al viadotto San Giorgio (lato ovest)
5. dal viadotto San Giorgio (lato est) fino a fine lotto.

Per l'esecuzione dei lavori si prevede un tempo utile pari a 1.460 gg pari a 48 mesi, comprensivi di una incidenza sfavorevole del 25%. L'esecuzione delle opere sarà preceduta da una serie di attività propedeutiche quali gli espropri e la risoluzione delle interferenze censite.

Il cronoprogramma dei lavori è stato organizzato individuando le seguenti macro-fasi (per ognuna delle quali viene definita la durata stimata):

- Preparazione aree di cantiere (225 gg);
- Realizzazione viabilità secondaria compresa tra Via Vigasio, via della Stazione e via Scuderlando con tutte le opere d'arte maggiori (255 gg);
- Realizzazione Tratto dalla rotatoria dell'Alpo fino allo svincolo Cà Brusà con tutte le opere d'arte maggiori (240 gg); Realizzazione Tratto tra lo svincolo Cà Brusà e lo svincolo Castel d'Azzano con tutte le opere d'arte maggiori e minori (225 gg);
- Realizzazione Tratto tra lo Svincolo Castel d'Azzano e lo Svincolo di Vigasio con tutte le opere d'arte maggiori (150 gg);
- Realizzazione tratti Tratto tra lo Svincolo di Vigasio, Svincolo di Isola della Scala e fine cantiere con tutte le opere d'arte maggiori e minori (750 gg);
- Inalveazioni e ripristino canali (120 gg);
- Opere di smaltimento acque di piattaforma, di trattamento delle acque di prima pioggia e bacini di infiltrazione/laminazione (1385 gg);
- Opere di completamento e finiture (345 gg);

7.3. GESTIONE E ROCCE DA SCAVO

Per la gestione delle terre e rocce da scavo nell'ambito del progetto definitivo è stato redatto un Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo secondo quanto disciplinato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare di concerto con il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - ai sensi dell'art. 184-bis, comma 2 del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i. e dell'art. 49 del decreto legge 24 gennaio 2012, n. 1 e con Decreto del Presidente della Repubblica n. 120 del 13 giugno 2017, entrato in vigore il 28 agosto 2017.

Sulla base del Piano di Utilizzo, il bilancio materie elaborato ha previsto di massimizzare il riutilizzo in sito dei materiali provenienti dagli scavi, e di ridurre al minimo sia l'approvvigionamento degli aggregati da cave di prestito, sia il trasporto a rifiuto delle materie scavate. In sintesi la previsione del bilancio dei materiali è stata elaborata allo scopo di:

- Ridurre il ricorso a cave di prestito per gli approvvigionamenti;
- Mitigare l'impatto nell'utilizzo di risorse naturali di cava, e mitigare quello conseguente alla movimentazione e trasporto dei materiali in corso d'opera;
- Ridurre i materiali da destinare a deposito/rifiuto, con indubbi vantaggi in termini economici per la corrispondente riduzione dei costi diretti.

La realizzazione dell'opera comporta principalmente la produzione delle seguenti terre e rocce da scavo:

- terre e rocce da scavo prodotte dalle attività di scavo di scotico superficiale del terreno vegetale (circa 0,2 cm);
- terre e rocce da scavo prodotte dalle attività di ammorsamento rilevato ("bonifica") per spessori variabili fino ad 1.00 m;
- terre e rocce da scavo prodotte dalle attività di scavo di sbancamento per realizzazione dei tratti in trincea, delle riprofilature dei fossi esistenti e dei bacini di laminazione di progetto;
- terre e rocce da scavo prodotte dalle attività di scavo per la realizzazione di fondazioni superficiali e profonde.

Dalle stime effettuate dal progetto definitivo si prevede una produzione di materiali di risulta di circa **966.723,49** mc, derivante dalle differenti attività di scavo.

Il bilancio materie è stato inoltre definito facendo riferimento, oltre agli accorgimenti tecnici presi per la tutela delle zone denominate "Risorgive" e per i tratti di progetto interferenti con le discariche dismesse, anche ai seguenti criteri generali:

Da inizio tracciato a pk 6+000,00

- profondità fino ad 1,00 m: una buona percentuale verrà riutilizzata per la realizzazione dello strato vegetale di rivestimento delle scarpate e la restante parte residua conferita a discarica;
- profondità oltre ad 1,00 m: il materiale verrà riutilizzato per la formazione dei rilevati;

Da pk 6+000,00 fino a fine tracciato

- a) profondità fino ad 1,00 m: il materiale verrà utilizzato in minima parte per il rivestimento delle scarpate e la restante parte residua conferita a discarica;
- b) profondità oltre ad 1,00 m: il materiale non verrà riutilizzato per la formazione dei rilevati e pertanto andrà conferito a discarica; fanno eccezione le attività di scavo relative alle opere d'arte maggiori, ai bacini di laminazione, alle fognature profonde (> 1,00 m) e ai pochi tratti in trincea, per i quali si ritiene di poter recuperare una modesta percentuale (circa 15-20%) previo trattamento con calce e/o cemento;
- c) attività di scavo per fossi/canali deviati: il materiale verrà utilizzato per il ritombamento dei tratti deviati;

Demolizione dei tratti stradali esistenti (rilevati e sovrastruttura): il materiale verrà riutilizzato;

Si riportano di seguito le tabelle di riepilogo e di dettaglio distinte per WBS dei siti di produzione con i relativi volumi di scavo.

| SCAVO DI SBANCAMENTO PER REALIZZAZIONE DI | mc |
|---|-------------------|
| BACINI DI LAMINAZIONE | 162.964,69 |
| NUOVE INALVEAZIONI | 38.145,18 |
| TUBAZIONI PROFONDE | 30.600,00 |
| OPERE D'ARTE MAGGIORI | 39.124,10 |
| FONDAZIONI PROFONDE (PALI) | 15.355,31 |
| SOTTOPASSI/SOVRAPPASSI | 19.294,18 |
| TOMBINI DI ATTRAVERSAMENTO | 11.247,74 |
| OPERE DI SOSTEGNO | 44.997,22 |
| PER DEMOLIZIONE RILEVATO | 34.782,87 |
| BONIFICA | 209.768,74 |
| SCOTICO | 66.817,52 |
| PREPARAZIONE SCARPATE | 7.520,00 |
| FOSSI DI GUARDIA | 54.926,06 |
| TRINCEE | 153.789,69 |
| STRADA INTERPODERALE | 20.232,00 |
| IDRAULICA DI LINEA | 57.158,20 |
| TOTALE | 966.723,49 |

Tabella 7.1 - Tabella di riepilogo dei volumi di scavo

Il fabbisogno di materiali litoidi sarà destinato a soddisfare principalmente la realizzazione dei tratti in rilevato. Sono inoltre previsti materiali litoidi necessari per il riempimento delle rotatorie e l'impiego di massi e scogliere per la realizzazione degli interventi di inalveazione.

| FABBISOGNO [mc] | |
|-----------------------------|-------------------|
| PER REALIZZAZIONE RILEVATI | 505.242,78 |
| PER RIEMPIMENTO FOSSI | 15.104,20 |
| PER REALIZZAZIONE ROTATORIE | 9.917,45 |
| PER TERRENO VEGETALE | 88.449,26 |
| totale | 618.713,69 |

Tabella 7.2 - Riepilogo dei fabbisogni

In merito a quanto riportato precedentemente, è possibile riutilizzare circa 465.736.78 mc (riutilizzo potenziale e non effettivo) di materiale scavato per:

- Formazione dei rilevati;
- Rivestimento delle scarpate;
- Riprofilature dei canali e dei fossi;

Si riporta di seguito il riepilogo delle quantità riutilizzate, definite in merito alle considerazioni precedenti e ai fabbisogni di tabella 7.2:

| RIUTILIZZO EFFETTIVO PER | |
|----------------------------|---------------|
| REALIZZAZIONE DEI RILEVATI | 185.095,01 mc |
| TERRENO VEGETALE | 88.449,26 mc |
| RIPROFILATURE IDRAULICA | 15.104,20 mc |

Tabella 7.3 - Riutilizzo materiale scavato

Dei **185.095,01 mc** riutilizzati per la formazione dei rilevati, circa il 28 % (**51.603,57 mc** derivanti dagli scavi oltre 1.00 m di profondità a partire dalla PK 6+000,00), sarà soggetto a trattamento di stabilizzazione a calce. La parte eccedente di circa **593.544,45 mc** sarà conferita a discarica. Si riporta di seguito la tabella di riepilogo delle quantità:

| QUANTITA' | TOT [mc] |
|-------------------|-------------------|
| SCAVO | 966.723,49 |
| RIUTILIZZO | 285.648,48 |
| DISCARICA | 681.075,02 |

Tabella 7.4 – Quantità da conferire in discarica stimate per l'asse principale

Da confronto tra tabella 7.2 e tabella 7.3 il riutilizzo di **285.648,48 mc** copre circa il 46% del fabbisogno (**618.713,70 mc**). La parte residua sarà approvvigionata da siti esterni. Nella tabella di seguito riportata, si rappresentano i volumi di approvvigionamento necessari per la realizzazione di rotatorie e rilevati.

| APPROVVIGIONAMENTO TOTALE ESTERNO [mc] | |
|---|-------------------|
| APPROVVIGIONAMENTO ESTERNO PER RILEVATI E ROTATORIE | 333.065,22 |

Tabella 7.5 - Riepilogo dei fabbisogni

Sarà altresì necessario approvvigionare i seguenti materiali per la realizzazione delle altre opere complementari, quali ad esempio i bacini di laminazione.

| APPROVVIGIONAMENTO TOTALE ESTERNO [mc] | |
|--|-----------|
| MATERIALI ARIDI (per bacini di laminazione, strade interpoderali e idraulica di linea) | 69,981.12 |
| MASSI/SCOGLIERE (per inalveazioni) | 15,934.48 |
| MISTO GRANULARE PER STRADE INTERPODERALI | 99,075.63 |

Tabella 7.6 - Riepilogo dei fabbisogni

7.4. L'INDIVIDUAZIONE DEI SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E SMALTIMENTO

Al fine di individuare i siti di approvvigionamento e conferimento del materiale è stata condotta un'analisi territoriale, sviluppata in un ambito sufficientemente esteso intorno al tracciato.

Lo studio è stato condotto nell'ottica di verificare la presenza sul territorio di:

- Impianti (cave) in grado di fornire quantità di materiale (inerti) sufficiente alla realizzazione delle opere,
- Siti di conferimento autorizzati (ripristino cave dismesse),
- Discariche dove verranno conferiti i rifiuti derivanti dalle attività produzione.

L'individuazione dei siti estrattivi si è basata sulle informazioni tratte dai dati disponibili nella sezione dedicata alle attività di cava del settore ambiente e territorio del sito istituzionale la Regione Veneto con riferimento al Piano Regionale dell'Attività di Cava (PRAC) approvato con D.C.R. n. 32 del 20.03.2018.

Le verifiche eseguite hanno permesso di individuare i seguenti impianti ubicati entro un raggio massimo di 12 km dalla progressiva mediana del tracciato:

- Impianto "Ditta Eco-Dem S.r.l." distante circa 6 km;
- Impianto "ME.MA.P SRL" distante circa 11.5 km.
- Impianto "Gruppo Adige Bitumi S.p.a. distante circa 7.5 km;

Tali impianti risultano sufficienti a garantire il fabbisogno di materiale; tuttavia prima dell'apertura del cantiere stesso, in ogni caso, sarà necessario verificare l'effettiva disponibilità dei quantitativi e dei siti prescelti.

L'esecuzione dei lavori comporterà la formazione di volumi di terre in esubero non riutilizzabili nell'ambito dell'opera, che ammontano complessivamente a circa **681.075,02 mc**; tali materiali, se non riutilizzabili come terre e rocce da scavo, devono essere trattati come rifiuti, ai sensi del D.lgs. 152/06 e s.m.i. Per il conferimento e lo smaltimento di tali materiali, la ricerca si è orientata verso impianti di recupero: il volume delle terre in esubero verrà dunque inviato, per la maggior parte, al recupero per la produzione di materie prime secondarie. Il produttore avrà in ogni caso l'obbligo di effettuare la caratterizzazione e classificazione di ciascuna tipologia di terreno conferita in idoneo impianto di recupero (o discarica controllata) secondo la vigente normativa in materia di rifiuti. Il rifiuto dovrà essere valutato ai fini della classificazione di pericolosità e sarà identificato con il relativo Codice Europeo dei Rifiuti (CER).

Sulla base delle disponibilità dichiarate dai gestori degli impianti, è stato redatto un elenco, non vincolante, di siti per lo smaltimento:

- Impianto "Ditta Eco-Dem S.r.l." distante circa 6 km;
- Impianto "Gruppo Adige Bitumi S.p.a. distante circa 7.5 km;

In fase esecutiva, come per i siti di approvvigionamento inerti, dovrà comunque essere verificata l'effettiva disponibilità dei quantitativi e dei siti prescelti.

8. STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE, DI COMPENSAZIONE E DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

8.1. ARIA E CLIMA⁶

Lo studio relativo all'emissione e propagazione degli inquinanti è finalizzato a verificare i valori dei livelli di inquinamento indotti nelle zone abitate adiacenti all' infrastruttura stradale. Per l'area oggetto di studio, sono stati presi come riferimento le centraline presenti nella provincia di Verona: VR-Borgo Milano, VR-Giarol, Legnano, San Bonifacio e Boscochiesanova. Inoltre il documento preso in considerazione è "La qualità dell'aria in breve-2021" redatto da ARPA Veneto che ha come finalità quella di fornire una prima serie di informazioni rilevanti sull'inquinamento atmosferico registrato in Veneto nel 2021, grazie ai dati misurati dalla strumentazione automatica presente nelle centraline fisse della rete di monitoraggio della qualità dell'aria.

In particolare lo studio si è proposto di analizzare l'impatto del traffico stradale sulla componente atmosferica e di definire le variazioni di emissioni inquinanti tra lo stato attuale e lo scenario di progetto. Nello specifico, gli inquinanti oggetto di studio sono stati:

- **Particolato PM10:** Per il particolato atmosferico PM10 il D.Lgs.155/2010 fissa un limite annuale a 40 µg/m³. Nel 2021 tale limite è stato ampiamente rispettato in tutte le 37 centraline fisse che monitorano in automatico questo inquinante. Oltre il valore annuale la norma fissa il PM10 un valore limite giornaliero di 50 µg/m³, da non superare per più di 35 giorni all'anno. Tale valore limite nel 2021 risulta rispettato in 10 centraline delle 37 che monitorano in automatico il PM10, pari al 27% del totale. Il Particolare, nella provincia di Verona, 4 centraline su 5 hanno superato il limite giornaliero;
- **Particolato PM 2.5:** per il particolato atmosferico PM2.5 il D.Lgs.155/2010 fissa, dal 2015, un limite annuale a 25 µg/m³. Nel 2021 tale limite è stato rispettato in tutte le 17 centraline fisse che monitorano in automatico questo inquinante;
- **Biossidi di Azoto No2:** Per il biossido di azoto (NO₂) il D.Lgs.155/2010 fissa un limite annuale a 40 µg/m³. Nel 2021 tale limite è stato rispettato in tutte le 41 centraline fisse che monitorano questo inquinante.;
- **Monossido di carbonio (CO):** ha origine da processi di combustione incompleta di composti contenenti carbonio. È un gas la cui origine è da ricondursi prevalentemente al traffico autoveicolare, soprattutto ai veicoli a benzina. La sua concentrazione mostra di solito valori massimi nell'intorno dell'asse stradale e decresce molto rapidamente allontanandosi da esso, fino a diventare trascurabile a una distanza di alcune decine di metri.
- **Benzene:** la sorgente più rilevante nell'atmosfera è rappresentata dal traffico veicolare, principalmente dai gas di scarico dei veicoli alimentati a benzina, nei quali viene aggiunto al carburante (la cosiddetta benzina verde) come antidetonante, miscelato con altri idrocarburi (toluene, xilene, ecc.) in sostituzione del piombo tetraetile impiegato fino a qualche anno fa.

⁶ Per maggiori approfondimenti vedi il documento: T00IA04AMBRE01

Le concentrazioni di questi due inquinanti (Monossido di Carbonio e Benzene), si sono significativamente ridotte negli anni, grazie alle modifiche introdotte sui combustibili ed allo sviluppo tecnologico nel settore automobilistico e si sono assestate su valori ampiamente inferiori ai limiti normativi.

ANALISI AZIONI – FATTORI - IMPATTI

| Azioni di progetto | Fattori causali | Impatti potenziali |
|------------------------------------|---|----------------------------------|
| Dimensione Costruttiva | | |
| Attività di cantiere - lavorazioni | Produzione di gas inquinanti Produzione di polveri | Modifica della qualità dell'aria |
| Dimensione Operativa | | |
| Traffico in esercizio | Produzione emissione inquinanti | Modifica della qualità dell'aria |

| ANALISI IMPATTI | legenda impatti | Positivo | Trascurabile | Poco significativo | Significativo |
|-----------------|-----------------|----------|--------------|--------------------|---------------|
|-----------------|-----------------|----------|--------------|--------------------|---------------|

| Tipologia | Dimensione | | |
|----------------------------------|--|--------|---|
| | Costruttiva | Fisica | Operativa |
| Modifica della qualità dell'aria | L'impatto generato dalle attività di cantiere ritenute più critiche risulta trascurabile, in quanto i valori di concentrazione di PM10, PM2.5 e NO2, simulati con l'ausilio di strumenti previsionali, sono risultati bassi ed inferiori ai limiti normativi, anche in considerazione del valore di fondo e del contributo stradale attuale. Questi risultano ancora più contenuti stante le azioni di mitigazione previste (best practice di cantiere). | | L'impatto generato dal traffico veicolare può ritenersi trascurabile. La modellazione previsionale ha infatti dimostrato come le concentrazioni di tutti gli inquinanti analizzati risultino nella maggior parte dei casi inferiori a quelle stimate per lo stato attuale e ai limiti di legge. Unica eccezione si registra per i valori di concentrazione di NOx: le simulazioni mostrano che su alcuni ricettori lungo la variante SS 12, è possibile attendersi valori di concentrazione superiori ai 30 µg/m³, limite imposto dalla normativa per la protezione della vegetazione. Per gli stessi ricettori le simulazioni restituiscono invece concentrazioni di NO2 prossime a 40 µg/m³ e ciò in conformità con la normativa vigente. Alla luce di ciò e considerando che per tutti gli altri inquinanti si verifica il rispetto dei limiti normativi, l'impatto del progetto può ritenersi trascurabile. |

MISURE DI MITIGAZIONE / ACCORGIMENTI PROGETTUALI

| | | | |
|--|---|--|--|
| | Copertura dei cumuli di materiale sia durante la fase di trasporto sia nella fase di accumulo temporaneo nei siti di stoccaggio, con teli impermeabili e resistenti; Bagnatura delle superfici sterrate e dei cumuli di materiale; Bassa velocità di transito per i mezzi d'opera nelle zone di lavorazione; Ottimizzazione delle modalità e dei tempi di carico e scarico, di creazione dei cumuli di scarico e delle operazioni di stesa; riduzione delle superfici non asfaltate all'interno delle aree di cantiere; Predisposizione di impianti a pioggia per le aree di | | |
|--|---|--|--|

| | | | |
|---------------------|--|-------------|---|
| | stoccaggio temporaneo degli inerti; Pulizia pneumatici, mediante appositi impianti lava ruote posti in corrispondenza degli accessi a tutti i cantieri. | | |
| MONITORAGGIO | | | |
| <i>Tematica</i> | <i>Punti</i> | <i>Fase</i> | <i>Frequenza e durata</i> |
| Qualità dell'aria | ATM_01, ATM_02, ATM_03, ATM_04, ATM_05, ATM_06, ATM_07, ATM_08, ATM_09, ATM_10, ATM_11, ATM_12 | AO | 3/4 volte prima dell'inizio dei lavori, nei dodici mesi antecedenti l'avvio dei lavori, per una durata totale di 56 giorni (14 gg/cad) |
| | ATM_01, ATM_02, ATM_03, ATM_04, ATM_05, ATM_06, ATM_07, ATM_08, ATM_09, ATM_10, ATM_11, ATM_12 | CO | 4 misure l'anno di 14 giorni ciascuna per ciascun anno dei lavori, per un totale di 16 campagne di 14 gg/cad per ogni stazione |
| | ATM_01, ATM_02, ATM_03, ATM_04, ATM_05, ATM_06, ATM_07, ATM_08, ATM_09, ATM_10, ATM_11, ATM_12 | PO | 4 volte l'anno, durante il primo anno di esercizio della nuova infrastruttura stradale. Le misure avranno una durata di 14 giorni: 4 misure di 14 gg/cad (tot 56 gg), da distribuire equamente nell'arco di 1 anno dopo la dismissione del cantiere |

8.2. ACQUA

Da un punto di vista idrografico, il tracciato in progetto ricade interamente all'interno del Bacino Interregionale dei Fiumi Fissero - Tartaro - Canalbianco - Po di Levante che, a partire dall'Alta Pianura Veronese e attraversando la fascia delle risorgive, si estende per gran parte del suo percorso nella Media e Bassa Pianura. Esso interessa il delle Regioni Lombardia e Veneto (province di Mantova, Verona e Rovigo, più un comune della provincia di Venezia), ed è circoscritto dal corso del fiume Adige a nord e dal fiume Po a sud.

Il bacino ha un'estensione complessiva di circa 2.900 km² (di cui approssimativamente il 10% nella Regione Lombardia e il 90% nella Regione del Veneto) ed è interessato da consistenti opere artificiali di canalizzazione.

Lo stesso territorio è stato reso navigabile con importanti opere idrauliche sino ai laghi di Mantova. Il territorio veneto è stato suddiviso in due sottobacini:

- il Canalbianco-Po di Levante che ha un'estensione pari a circa 2.000 km² ed un'altitudine massima di 44 m s.l.m. e media di 9 m s.l.m.;
- il Tartaro-Tione, con una superficie di circa 600 km², una quota massima di 250 m s.l.m., minima di 15 m s.l.m. e media di 55 m s.l.m.

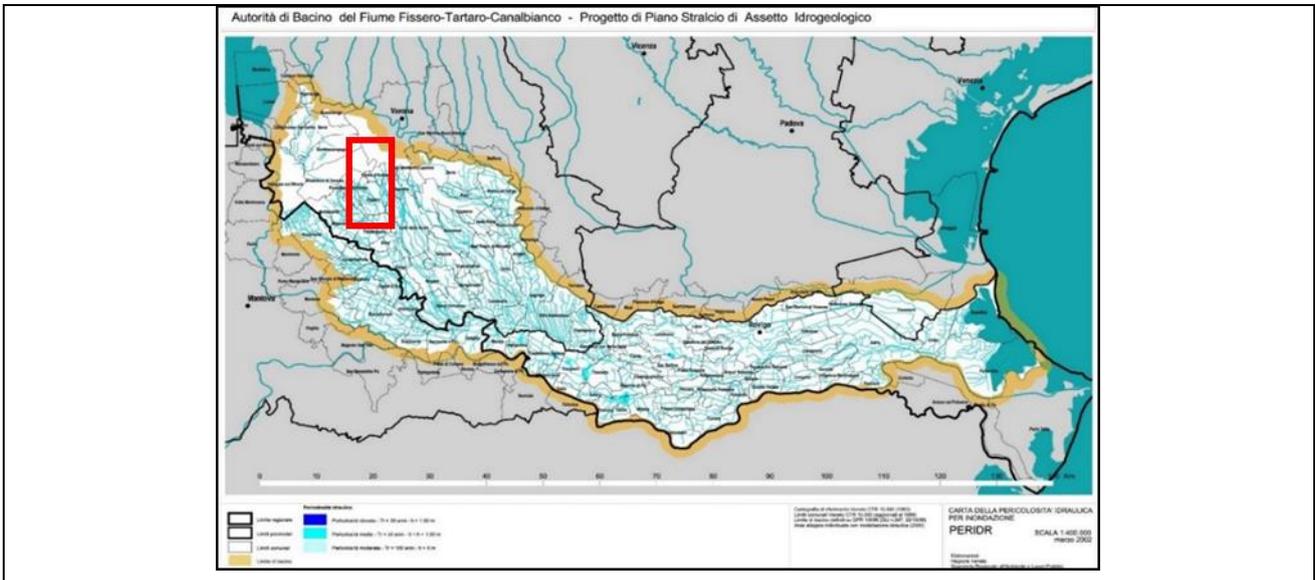


Fig. 8.1 Area d'interesse all'interno del bacino idrografico dei Fiumi Fissero - Tartaro – Canalbiano

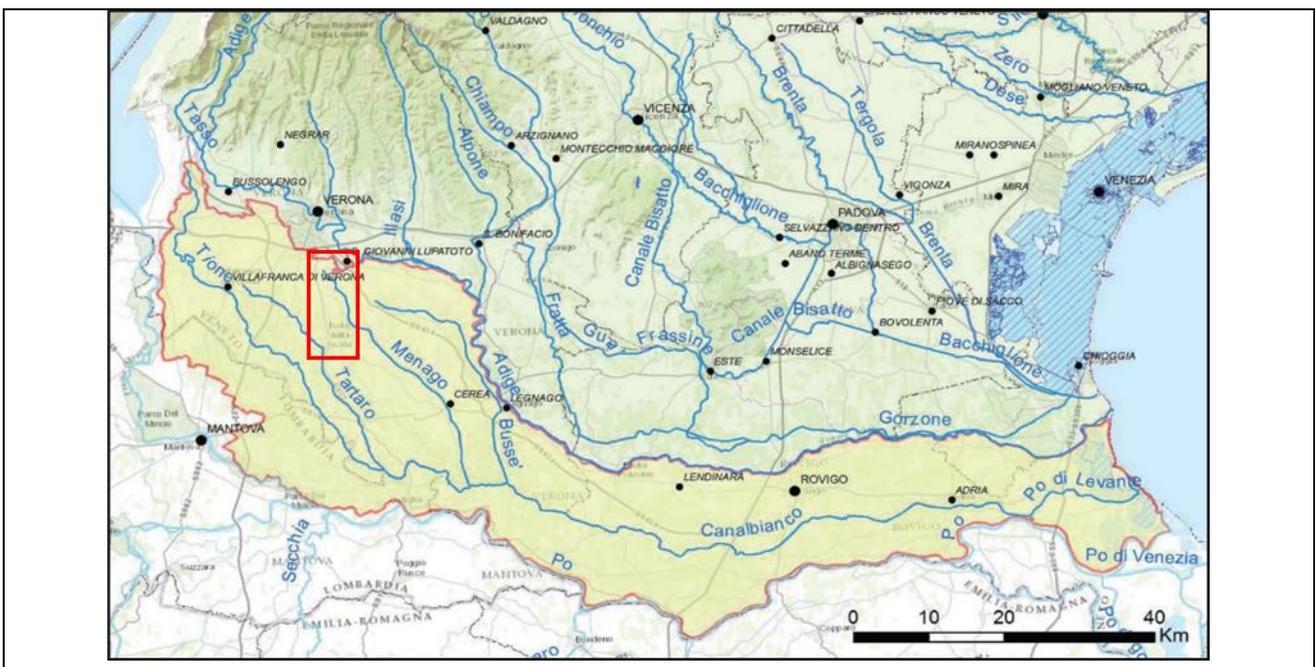


Fig. 8.2 Carta dell'idrografia superficiale PAI Piano di Stralco per l'Assetto Idrogeologico

Nello specifico dell'area d'intervento è possibile notare come, a partire dalla fascia delle risorgive, la rete idrografica si infittisce notevolmente, arricchendosi di corsi d'acqua a carattere perenne che, alimentati direttamente dalle risorgive, scorrono con andamento NO-SE verso le grandi valli veronesi.

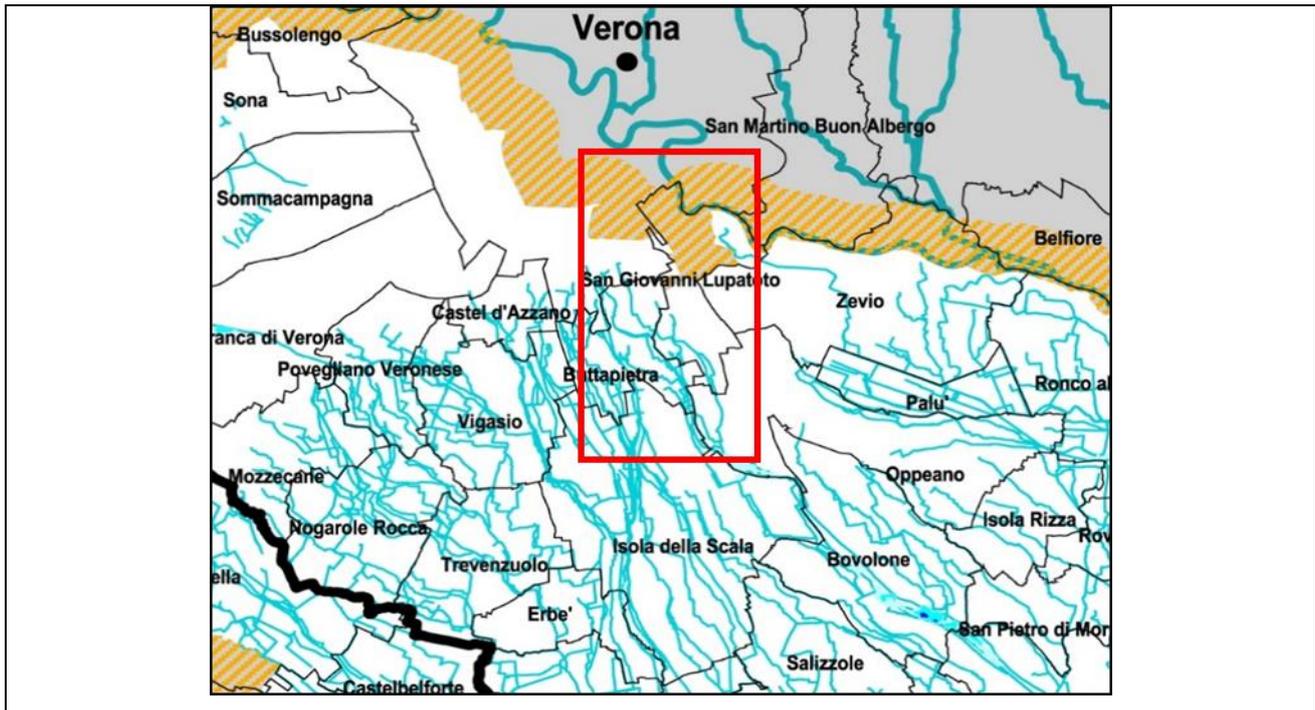


Fig. 8.3 - Reticolo idrografica dell'area d'intervento

ANALISI AZIONI – FATTORI - IMPATTI

| Azioni di progetto | Fattori causali | Impatti potenziali |
|--------------------------------|---|---|
| Dimensione Costruttiva | | |
| Approntamento aree di cantiere | Presenza aree impermeabilizzate | Modifica delle caratteristiche quantitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei |
| 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 |
| Inalveazioni | Presenza aree lavorazioni in alveo | Modifica delle condizioni di deflusso |
| Dimensione fisica | | |
| Ingombro | Interferenza corsi d'acqua | Modifica condizioni di deflusso |
| Dimensione Operativa | | |
| Gestione acque di piattaforma | Realizzazione nuovo sistema di raccolta e convogliamento | Modifica caratteristiche quali-quantitative dei corpi idrici superficiali |

| ANALISI IMPATTI | legenda impatti | Positivo | Trascurabile | Poco significativo | Significativo |
|-----------------|-----------------|----------|--------------|--------------------|---------------|
|-----------------|-----------------|----------|--------------|--------------------|---------------|

| Tipologia | Dimensione | | |
|---|---|--------|-----------|
| | Costruttiva | Fisica | Operativa |
| Modifica delle caratteristiche quantitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei | Stante il carattere temporaneo delle attività di cantiere ed il ripristino della destinazione d'uso originaria a fine lavori, si può ritenere | | |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | l'interferenza sullo stato quantitativo delle acque superficiali e sotterranee trascurabile. | | |
| Modifica delle condizioni di deflusso dalle attività di cantiere | l'interferenza relativa alla variazione delle caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee sulla componente idrica superficiale e sotterranea potenzialmente generata dalla fase di costruzione può essere considerata trascurabile. | | |
| Modifica condizioni di deflusso | | Le interferenze con i corsi d'acqua sono state studiate considerando le portate di piena con $T_r=25-50-100-200$ e 500 anni e sommando a queste le portate di base, queste ultime valutate per mezzo dei livelli idrici riscontrati durante i rilievi. Successivamente, in accordo con il Consorzio di Bonifica Veronese sono state previste tutte le opere di deviazione o sovrappasso mediante scatolari o ponticelli delle intersezioni con la rete idrica. Il sistema, così strutturato ed opportunamente verificato dal punto di vista idraulico, potrà evitare alterazioni sulle acque superficiali e sotterranee, dimostrando l'idoneità dell'opera. L'impatto può dunque ritenersi trascurabile | |
| Modifica caratteristiche qualitative dei corpi idrici superficiali | | | Al fine di evitare l'alterazione dei corpi idrici superficiali e sotterranei, di garantire l'invarianza idraulica nonché la qualità della matrici ambientale in esame, è previsto un idoneo sistema idraulico per la raccolta ed il trattamento delle acque meteoriche provenienti dalla piattaforma stradale. L'intero sistema è suddiviso in 14 settori: 4 bacini di infiltrazione dotati di un filtro disposto sul fondo e sulle pareti, in modo da limitare la portata immessa nel sottosuolo (ad essi viene conferito in tutto il 25 % circa come portata di punta delle acque di provenienza dalla struttura stradale in progetto e rilasciano nel sottosuolo il |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | | | 25% del totale della portata massima immessa nell'ambiente).e 10 bacini di laminazione i quali riceveranno le acque raccolte dai Fossi di guardia e le acque di prima pioggia provenienti dalle vasche di trattamento e dotati di uno o due dispositivi limitatori di portata in grado di rilasciare una portata non superiore a quella prevista dalle disposizioni della Regione Veneto. Un sistema così articolato garantisce una gestione delle acque tale da determinare un impatto trascurabile. |
|--|--|--|---|

MISURE DI MITIGAZIONE / ACCORGIMENTI PROGETTUALI

| | | | |
|--|---|--|--|
| | <p>L'area di cantiere sarà munita di un sistema di depurazione delle acque, sia di prima pioggia che quelle derivanti dalle attività connesse con la realizzazione dell'opera, le quali saranno o convogliate direttamente nel sistema fognario, oppure saranno sversate nei recettori esistenti.</p> <p>Nel caso dei lavori in alveo, saranno adottati opportuni sistemi al fine di evitare rilasci di miscele cementizie e relativi additivi e/o altre parti solide nelle acque e nell'alveo.</p> | | |
|--|---|--|--|

MONITORAGGIO

| <i>Tematica</i> | <i>Punti</i> | <i>Fase</i> | <i>Frequenza e durata</i> |
|--------------------|---|-------------|---|
| Acque superficiali | ACQ_01_M, ACQ_02_V ACQ_03_M, ACQ_04_V, ACQ_05_M, ACQ_06_V, ACQ_07_M, ACQ_08_V, ACQ_09_M, ACQ_10_V, ACQ_11_M, ACQ_12_V, ACQ_13_M, ACQ_14_V, ACQ_15_M, ACQ_16_V | AO | 4 misure con cadenza trimestrale, un anno antecedente l'inizio lavori |
| | ACQ_01_M, ACQ_02_V ACQ_03_M, ACQ_04_V, ACQ_05_M, ACQ_06_V, ACQ_07_M, ACQ_08_V, ACQ_09_M, ACQ_10_V, ACQ_11_M, ACQ_12_V, ACQ_13_M, ACQ_14_V, ACQ_15_M, ACQ_16_V | CO | 4 misure con cadenza trimestrale, durante l'esecuzione dei lavori |
| | ACQ_01_M, ACQ_02_V ACQ_03_M, ACQ_04_V, ACQ_05_M, ACQ_06_V, ACQ_07_M, ACQ_08_V, ACQ_09_M, ACQ_10_V, ACQ_11_M, ACQ_12_V, ACQ_13_M, ACQ_14_V, ACQ_15_M, ACQ_16_V | PO | 4 volte l'anno, durante il primo anno 4 misure con cadenza trimestrale, nell'anno successivo la fine dei lavori |

| | | | |
|-------------------|--|----|---|
| Acque sotterranee | AST_01, AST_02, AST_03, AST_04, AST_05, AST_06, AST_07, AST_08, AST_09, AST_10, AST_11, AST_12, AST_13, AST_14, AST_15, AST_16, AST_17, AST_18, AST_19 | AO | 3 misure con cadenza quadrimestrale, un anno antecedente l'inizio lavori |
| | AST_01, AST_02, AST_03, AST_04, AST_05, AST_06, AST_07, AST_08, AST_09, AST_10, AST_11, AST_12, AST_13, AST_14, AST_15, AST_16, AST_17, AST_18, AST_19 | CO | CO: 4 misure con cadenza trimestrale, durante l'esecuzione dei lavori |
| | AST_01, AST_02, AST_03, AST_04, AST_05, AST_06, AST_07, AST_08, AST_09, AST_10, AST_11, AST_12, AST_13, AST_14, AST_15, AST_16, AST_17, AST_18, AST_19 | PO | PO: 4 misure con cadenza trimestrale, nell'anno successivo la fine dei lavori |

8.3. TERRITORIO E SUOLO

L'area in esame, nelle zone non urbanizzate, è caratterizzata dalla presenza di colture erbacee intensive e di colture arboree da frutto. In minor misura ed in maniera puntuale sono presenti anche attività zootecniche.

Le attività agricole sono relative al settore delle coltivazioni di pieno campo e della frutticoltura. Molto rilevante è anche la presenza di colture in serra.

Tra le colture da pieno campo quella più rappresentativa è il mais seguita dal frumento. La coltivazione del riso è invece localizzata prevalentemente nella parte Sud del tracciato.



Figura 8.4 - Vista seminativi interferiti dal tracciato

Tra i fruttiferi spiccano la coltivazione dell'actinidia, del melo e dei piccoli frutti, prevalentemente lamponi e delle mele.

Nella porzione Nord del tracciato sono presenti anche coltivazioni di Kaki.

Si tratta di sistemi colturali caratterizzati da impianti fitti e dalle rese elevate dove vi è un elevato grado di meccanizzazione.

Uso del suolo

Attraverso l'analisi della cartografia ed in particolar del database Uso del suolo AVEPA 2020 si rileva che il territorio di indagine è suddiviso in

- Superfici artificiali;
- Superfici agricole utilizzate;
- Territori boscati e ambienti semi-naturali;
- Zone Umide;
- Corpi Idrici.

- Colture agricole di pregio - 12,03%;
- Colture agricole intensive - 58,22%;
- Colture agricole protette - 5,95%;
- Elementi naturali lineari o isolati - 1,13%;
- Uso non agricolo (Residenziale, Commerciale, Industriale etc) - 19,03%;
- Vivaio - 0,13%;
- Zootecnia - 0,63%.

ANALISI AZIONI – FATTORI - IMPATTI

| Azioni di progetto | Fattori causali | Impatti potenziali |
|---|--|---|
| Dimensione Costruttiva | | |
| approntamento aree di cantiere | Asportazione del terreno vegetale agricolo | Modifica delle caratteristiche quantitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei |
| scavi e sbancamenti | Sversamenti accidentali, gestione acque di cantiere, produzione di gas e polveri | Alterazione della qualità dei terreni e dei prodotti agroalimentari |
| demolizione pavimentazione esistente | | |
| demolizione manufatti | | |
| traffico di cantiere | | |
| rinterri | | |
| realizzazione pavimentazione stradale | | |
| realizzazione elementi gettati in opera | | |
| posa in opera di elementi prefabbricati | | |
| attività di frantumazione | | |
| movimentazione materie | | |
| gestione acque di cantiere | | |
| invalveazioni | | |
| realizzazione finiture | | |
| Dimensione fisica | | |
| Ingombro | Occupazione di suolo | Perdita definitiva di aree agricole |
| Dimensione Operativa | | |
| Traffico in esercizio | Modifica delle caratteristiche chimiche e biologiche dei fattori ambientali | Alterazione della qualità dei terreni e dei prodotti agroalimentari |
| Gestione acque di piattaforma | | |

| ANALISI IMPATTI | legenda impatti | Positivo | Trascurabile | Poco significativo | Significativo |
|-----------------|-----------------|----------|--------------|--------------------|---------------|
|-----------------|-----------------|----------|--------------|--------------------|---------------|

| Tipologia | Dimensione | | |
|--|--|--|-----------|
| | Costruttiva | Fisica | Operativa |
| Consumo di aree agricole per le aree di cantiere | Per quanto concerne la componente "territorio e suolo", dallo studio dello stato dei luoghi in cui si va ad inserire l'opera e dalla disamina delle azioni di progetto, gli impatti sono stati ritenuti significativi, in quanto tutte le aree di cantiere sono state individuate preventivamente su terreni agrari. | | |
| Perdita definitiva di aree agricole | | La realizzazione della nuova viabilità e degli | |

| | | | |
|---|--|--|---|
| | | svincoli stradali connessi comporta sicuramente un consumo di suolo agricolo permanente. Tuttavia, le tipologie sottratte sono comunque rappresentate in maniera diffusa in tutta l'area in esame e in prossimità del tracciato stradale in progetto, consentendo di ritenere che la perdita di alcuni lembi a matrice agricola sia trascurabile | |
| Alterazione della qualità dei terreni e dei prodotti agroalimentari | | | <p>Sulla base dei dati di traffico di progetto durante la fase di esercizio, si può sostenere che la fluidificazione del traffico comporterà una diminuzione dei livelli di inquinamento atmosferico nell'ambito territoriale di inserimento. Invece, al fine di ridurre il possibile carico inquinante delle acque di dilavamento stradale in recapito alla rete idrografica superficiale, viene previsto il trattamento delle stesse mediante l'azione di processi combinati di deposizione, filtrazione e fitodepurazione all'interno della rete di fossati di progetto.</p> <p>Tale impatto risulta trascurabile, considerando che il sistema di gestione delle acque di piattaforma previsto dal progetto è tale da garantire il corretto trattamento delle acque di prima pioggia, quindi l'interferenza si ritiene contenuta</p> |
| MISURE DI MITIGAZIONE / ACCORGIMENTI PROGETTUALI | | | |
| | È possibile fare riferimento agli accorgimenti per le componenti: Aria e clima e Geologia e acque. | | |
| MONITORAGGIO | | | |
| <i>Tematica</i> | <i>Punti</i> | <i>Fase</i> | <i>Frequenza e durata</i> |
| Suolo | SUO_01, SUO_02, SUO_03, SUO_04, SUO_05, SUO_06 | AO | 1 campagna di rilievo da effettuare |

| | | | |
|--|--|----|---|
| | | | prima dell'apertura dei cantieri |
| | SUO_01, SUO_02, SUO_03, SUO_04, SUO_05, SUO_06 | CO | Monitoraggio semestrale sui cumuli |
| | SUO_01, SUO_02, SUO_03, SUO_04, SUO_05, SUO_06 | PO | 1 campagna di rilievo da iniziare entro 3 mesi dalle attività di sgombero e rinaturalizzazione del sito interessato del cantiere o dall'area di stoccaggio temporaneo |

8.4. BIODIVERSITA'

Le formazioni vegetazionali naturali o seminaturali presenti nel territorio sono relative agli ecosistemi acquatici e ripariali precedentemente descritti. Esse si trovano in nuclei radi e sparsi lungo i corsi d'acqua, ma soprattutto in corrispondenza delle teste di risorgiva.

La vegetazione assume nel fontanile una tipica disposizione a fasce concentriche. In prossimità delle polle sorgentizie il continuo movimento dell'acqua ostacola l'insediamento di macrofite, mentre a poca distanza si ritrovano varie specie di Potamogeton e Callitriche., Myriophyllum spicatum, Hippuris vulgaris, Lemna minor e L.trisulca.

Spesso nelle porzioni centrali della "testa" vi sono zattere galleggianti costituite da Nasturtium officinale, Apium nodiflorum, Mantha aquatica, Veronica anagallis-aquatica.

Le rive e le zone periferiche del fontanile risentono molto della morfologia conferita loro dallo scavo. Infatti in condizioni ottimali di pendenze non troppo elevate, è possibile osservare la presenza di fasce di vegetazione arboreo arbustiva via via più igrofila man mano che ci si approssima all'acqua. Avremo, quindi, a partire dalle porzioni più alte delle scarpate: Populus sp., Sambucus nigra, Broussonetia papyrifera, Acer campestre, Salix sp. Sempre più frequenti sono le specie alloctone e invasive quali Robinia pseudacacia.

Le stesse specie si possono ritrovare nei tratti meglio conservati dei corsi d'acqua.

La fisionomia vegetazionale risente molto dello stadio evolutivo della risorgiva; tale processo corrisponde ai fenomeni di senescenza che intervengono a causa dell'accumulo di sostanza organica di origine vegetale. Lo stadio terminale di tale processo vede in luogo della polla sorgentizia un esiguo rivolo d'acqua, alla superficie del materiale di fondo in lenta decomposizione.

L'ambito di intervento è caratterizzato da un mosaico paesistico dominato da aree agricole di pratica intensiva, coltivazioni stagionali, orticole, serre e risaie, frammiste a centri abitati e zone commerciali-artigianali collegate da una rete viaria extraurbana e ferroviaria di valenza sovregionale.

In tale contesto estremamente artificializzato si possono, tuttavia, ritrovare elementi di naturalità diffusa, i quali rappresentano un freno al processo di frammentazione, se non di completa scomparsa, della variabilità ambientale necessaria a mantenere la funzionalità dei sistemi ecologici e dei sistemi agricoli stessi.

In ragione della forte frammentazione delle formazioni naturali nei sistemi agricoli di pianura, la valutazione dei potenziali impatti a carico delle componenti naturalistiche ed ecologiche del territorio si ritiene vada riferita al sistema ecologico d'area vasta poiché interventi anche puntuali su specie ed ecosistemi possono ripercuotersi sulla funzionalità complessiva ambientale. La presenza dei vari ordini di fauna è strettamente legata alla qualità degli ecosistemi. La diffusa antropizzazione ed, in particolare, lo sfruttamento agricolo delle aree di pianura sempre più massiccio e meccanizzato, ha portato, in generale, ad una banalizzazione ambientale, con rarefazione spinta dei residui nuclei di naturalità. Ciò comporta il venir meno delle condizioni ecologico-stazionali consone alla presenza non solo degli uccelli, ma di tutta la componente faunistica tipica.

ANALISI AZIONI – FATTORI - IMPATTI

| Azioni di progetto | Fattori causali | Impatti potenziali |
|---|--|--|
| Dimensione Costruttiva | | |
| approntamento aree di cantiere | Scotico del terreno vegetale | Sottrazione di habitat e di biocenosi |
| scavi e sbancamenti | Sversamenti accidentali, gestione acque di cantiere, produzione di gas e polveri | Modificazione delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle specie floristiche e degli habitat delle specie faunistiche |
| demolizione pavimentazione esistente | | |
| demolizione manufatti | | |
| traffico di cantiere | | |
| rinterri | | |
| realizzazione pavimentazione stradale | | |
| realizzazione elementi gettati in opera | | |
| posa in opera di elementi prefabbricati | | |
| attività di frantumazione | | |
| movimentazione materie | | |
| gestione acque di cantiere | | |
| inalveazioni | | |
| realizzazione finiture | | |
| Dimensione Fisica | | |
| Ingombro | Occupazione di suolo | Perdita definitiva di habitat e di biocenosi Modificazione della connettività ecologica e potenziale effetto barriera per le specie faunistiche |
| Dimensione Operativa | | |
| Traffico in esercizio | Rischio di collisioni con la fauna selvatica | Mortalità o ferimento di animali per investimento |
| | Modifica del clima acustico | Modifica della biodiversità |
| | Modifica della qualità dell'aria | Modifica delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi |
| Gestione acque di piattaforma | Modifica delle caratteristiche chimiche e biologiche dei fattori ambientali | Modifica dell'equilibrio ecosistemico |

| ANALISI IMPATTI | legenda impatti | Positivo | Trascurabile | Poco significativo | Significativo |
|-----------------|-----------------|----------|--------------|--------------------|---------------|
|-----------------|-----------------|----------|--------------|--------------------|---------------|

| Tipologia | Dimensione | | |
|---------------------------------------|---|--------|-----------|
| | Costruttiva | Fisica | Operativa |
| Sottrazione di habitat e di biocenosi | Tale interferenza è a carattere temporaneo, in quanto essa terminerà con la fine dei lavori e | | |

| | | | |
|--|---|---|--|
| | con il seguente ripristino nelle aree di cantiere all'attuale destinazione d'uso. In considerazione di quanto detto si rende trascurabile in tali aree la sottrazione di fitocenosi e di habitat faunistici. | | |
| Modificazione delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle specie floristiche e degli habitat delle specie faunistiche | Vista la temporaneità delle attività di lavorazione e la loro entità e le misure preventive e gestionali adottate, si assume che la potenziale modificazione delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle specie floristiche e degli habitat faunistici delle specie in fase di cantiere sia comunque contenuta. L'interferenza, quindi, risulta trascurabile. | | I risultati ottenuti dalle simulazioni atmosferiche evidenziano come lo stato di qualità dell'aria dovrebbe vedere un miglioramento in fase di esercizio dovuto alla maggiore fluidità del traffico attualmente congestionato sulle arterie stradali esistenti, con impatti positivi sulle componenti ambientali. |
| Modifica della biodiversità | Vista la temporaneità delle attività di lavorazione e la loro entità e le misure preventive e gestionali adottate, si assume che la potenziale alterazione del clima acustico sulla biodiversità sia comunque contenuta. L'interferenza, quindi, risulta poco significativa. | | L'incremento dei livelli acustici e delle vibrazioni generati dal traffico della nuova infrastruttura stradale in fase di esercizio, non sono ben tollerati da alcune specie di animali e possono causare un disturbo ed un allontanamento della fauna presente. Tuttavia si ritiene che la comunità animale, presente nell'area di intervento, sia rappresentata da specie tipiche delle zone agricole e periurbane, non particolarmente sensibili alla presenza di disturbi antropici. L'impatto si ritiene dunque trascurabile. |
| Perdita definitiva di habitat e di biocenosi Modificazione della connettività ecologica e potenziale effetto barriera per le specie faunistiche | | Dunque seppur interferendo con la funzionalità del sistema ecorelazionale complessivo, sia per la conservazione degli habitat che delle specie che li frequentano, la riduzione e frammentazione soprattutto di vegetazione riparie in corrispondenza di due teste di risorgive, risulta un intervento estremamente contenuto e puntuale. L'impatto può dunque ritenersi poco significativo | |
| Modifica della biodiversità | | | L'incremento dei livelli acustici e delle vibrazioni generati dal traffico della nuova infrastruttura stradale in fase di |

| | | | |
|---|--|-------------|---|
| | | | esercizio, non sono ben tollerati da alcune specie di animali e possono causare un disturbo ed un allontanamento della fauna presente. Tuttavia si ritiene che la comunità animale, presente nell'area di intervento, sia rappresentata da specie tipiche delle zone agricole e periurbane, non particolarmente sensibili alla presenza di disturbi antropici. L'impatto si ritiene dunque trascurabile. |
| Mortalità o ferimento di animali per investimento | | | L'incidentalità della fauna dovuta al traffico costituisce un impatto poco significativo e mitigabile, poiché la fauna terrestre attualmente frequentate il territorio presenta una mobilità estremamente ridotta. In ogni caso tale impatto può essere ulteriormente mitigabile attraverso la realizzazione di barriere a protezione degli attraversamenti e di appositi corridoi di attraversamento |
| Modifica dell'equilibrio ecosistemico | | | L'incremento di impermeabilizzazione dei suoli dovuta alla realizzazione del nuovo tracciato stradale contribuisce alla alterazione dell'equilibrio idrogeologico del territorio e conseguentemente alla funzionalità degli ecosistemi igrofilo ed acquatici. Tuttavia tale impatto risulta poco significativo in relazione allo sviluppo del tracciato quasi interamente a sud dell'ambito di ricarica degli acquiferi ed in relazione al fatto che verrà realizzato un adeguato sistema di raccolta e trattamento delle acque meteoriche. |
| MISURE DI MITIGAZIONE / ACCORGIMENTI PROGETTUALI | | | |
| | È possibile fare riferimento agli accorgimenti per le componenti: Aria e clima, Rumore e Vibrazioni. | | |
| MONITORAGGIO | | | |
| <i>Tematica</i> | <i>Punti</i> | <i>Fase</i> | <i>Frequenza e durata</i> |
| Vegetazione | V&F_01, V&F_02, V&F_03, V&F_04, | AO | 2 campagne di rilievo stagionali |

| | | | |
|-------|---------------------------------|----|---|
| | | | (primavera e autunno), da effettuare prima dell'apertura dei cantieri, per la durata complessiva di 1 anno |
| | V&F_01, V&F_02, V&F_03, V&F_04, | CO | 2 campagne di rilievo stagionali (primavera e autunno), per tutta la durata dei lavori |
| | V&F_01, V&F_02, V&F_03, V&F_04, | PO | 2 campagne di rilievo stagionali (primavera e autunno), da iniziare entro tre mesi dalla realizzazione degli interventi di ripristino |
| Fauna | V&F_01, V&F_02, V&F_03, V&F_04, | AO | 1 campagna di rilievo stagionale, prima dell'inizio dei lavori |
| | V&F_01, V&F_02, V&F_03, V&F_04, | CO | 1 campagna di rilievo stagionale, per tutta la durata dei lavori |
| | V&F_01, V&F_02, V&F_03, V&F_04, | PO | 1 campagna di rilievo stagionale, per la durata di un anno |

8.5. RUMORE

L'asse stradale principale si sviluppa lungo il territorio del Isola della Scala, Buttapietra, Castel D'Azzano, Vigasio e Verona. Tali Comuni hanno stabilito i limiti acustici territoriali secondo il DPCM 14.11.1997 attraverso il Piano Comunale di Classificazione Acustica in accordo a quanto previsto dalla normativa di riferimento regionale e nazionale

Per quanto riguarda il rumore di origine stradale, questo è regolamentato dal DPR 142/2004 in accordo a quanto previsto dalla Legge 447/95. Nella tabella seguente si riportano i valori acustici limite e le relative ampiezze delle fasce di pertinenza per il caso in esame.

Il DPR individua l'ampiezza delle fasce di pertinenza dei vari tipi di strade, attenendosi alla classificazione del Codice della Strada; per ciascun tipo di strada stabilisce inoltre i limiti di pressione sonora ammissibili all'interno delle fasce di pertinenza stesse. Vengono distinte infrastrutture stradali di nuova realizzazione ed esistenti o assimilabili, per le quali sono validi i limiti riportati rispettivamente nelle Tabelle 1 e 2 - Allegato 1 del DPR 142 e di seguito riportate:

| Strade di nuova realizzazione | | | | | | |
|--|--|--|---|------------------|-----------------|------------------|
| Tipo di strada (secondo codice della strada) | Sottotipi a fini acustici (secondo Dm 5/11/2001 – "Norma funz. o geom. Per la costruzione di strade) | Ampiezza fascia di pertinenza acustica [m] | Scuole (*), ospedali, case di cura e di riposo | | Altri ricettori | |
| | | | Diurno [dB(A)] | Notturmo [dB(A)] | Diurno [dB(A)] | Notturmo [dB(A)] |
| A – autostrade | | 250 | 50 | 40 | 65 | 55 |
| B – extraurbane | | 250 | 50 | 40 | 65 | 55 |
| C – extraurbana secondaria | C1 | 250 | 50 | 40 | 65 | 55 |
| | C2 | 150 | 50 | 40 | 65 | 55 |
| D – urbana di scorrimento | | 100 | 50 | 40 | 65 | 55 |
| E – urbana di quartiere | | 30 | Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C, allegata al DPCM 14/11/97 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a) della Legge n. 447 del 1995 | | | |

(*) Per le scuole vale il solo limite diurno.

Tab. 8.1 Valori limite in dB(A) di emissione del rumore stradale per strade di nuova realizzazione.

| Strade esistenti e assimilabili (Ampliamenti in asse, affiancamenti, varianti) | | | | | | |
|--|--|--|---|------------------|-----------------|------------------|
| Tipo di strada (secondo codice della strada) | Sottotipi a fini acustici (secondo norme CNR 1980 o direttiva PUT) | Ampiezza fascia di pertinenza acustica [m] | Scuole (*), ospedali, case di cura e di riposo | | Altri ricettori | |
| | | | Diurno [dB(A)] | Notturmo [dB(A)] | Diurno [dB(A)] | Notturmo [dB(A)] |
| A – autostrade | | 100 (fascia A) | 50 | 40 | 70 | 60 |
| | | 150 (fascia B) | | | 65 | 55 |
| B – extraurbane | | 100 (fascia A) | 50 | 40 | 70 | 60 |
| | | 150 (fascia B) | | | 65 | 55 |
| C – extraurbana secondaria | Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980) | 100 (fascia A) | 50 | 40 | 70 | 60 |
| | | 150 (fascia B) | | | 65 | 55 |
| | Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie) | 100 (fascia A) | 50 | 40 | 70 | 60 |
| | | 50 (fascia B) | | | 65 | 55 |
| D – urbana di scorrimento | Da (strade a carreggiate separate e interquartiere) | 100 | 50 | 40 | 70 | 60 |
| | Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento) | 100 | | | 65 | 55 |
| E – urbana di quartiere | | 30 | Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C, allegata al DPCM 14/11/97 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a) della Legge n. 447 del 1995 | | | |
| F – locale | | 30 | | | | |

(*) Per le scuole vale il solo limite diurno.

Tab. 8.2 Valori limite in dB(A) di emissione del rumore stradale per strade di esistenti e assimilabili.

Il censimento dei ricettori è stato effettuato allo scopo di localizzare e caratterizzare, dal punto di vista territoriale ed acustico, tutti gli edifici che si trovano nella fascia compresa all'interno dei 250 metri dal ciglio infrastrutturale di progetto. Nell'ambito dell'attività di censimento, è stata inoltre effettuata l'analisi degli strumenti urbanistici comunali, che ha consentito di verificare l'eventuale presenza di zone di espansione residenziale e/o di aree destinate a parchi, aree ricreative o ad uso sociale e di aree cimiteriali, all'interno della fascia suddetta.

In una fascia più estesa, pari a 500 metri dal ciglio infrastrutturale di progetto, non è stata presa in considerazione poiché non presente ricettori sensibili, ovvero: scuole;

I ricettori sono stati individuati mediante sopralluogo e sono stati censiti servendosi di apposito software BIM quale Infracore della Autodesk.

Complessivamente per effettuare la simulazione è stato utilizzato il software Soundplan 8.2 che ha consentito di individuare una composizione più realistica del territorio. Sono stati considerati quasi tutta la totalità dei ricettori compresi quelli fuori la fascia dei 250 metri, ovvero 1370 ricettori per la città di Buttapietra e 1200 ricettori in "Variante alla SS 12 che lambisce i Comuni di Verona lato Sud, Castel D'azzano lato Est, Vigasio lato Est, Buttapietra lato Ovest ed infine Isola della Scala lato nord. Per quanto riguarda i ricettori della variante (interesse di indagine) di progetto sono stati effettuati due criteri di selezione. Il primo ha considerato i soli ricettori che rientrano nei parametri di legge dei 250 mt dal ciglio dell'infrastruttura di progetto. Il secondo criterio ha riguardato una meticolosa fase di "debugging" (sono stati eliminati in cartografia numerica, i ricettori con lati inferiori ai 4/5 metri, la presenza di quelle poche ma grosse realtà industriali quali la "Bauli", la massiccia presenza di serre, torri silos ad uso agricolo, fienili e piccole realtà rurali non significative) di un territorio vasto e variegato come quello in esame. Nella tabella tabella 8.3, sono stati sintetizzati i risultati di detto censimento che individua 332 ricettori.

| Destinazione d'uso | Numero ricettori | Numero Pains |
|----------------------------------|------------------|--------------|
| Residenziali e assimilabili | 225 | 460 |
| Commercio, uffici, servizi | 25 | 40 |
| Rurale / Produttivo assimilabile | 52 | 85 |
| Altro (utilizzo saltuario) | 30 | 30 |
| Totale complessivo | 332 | 615 |

Tab. 8.3 – Ricettori rispetto alla destinazione d'uso

ANALISI AZIONI – FATTORI - IMPATTI

| Azioni di progetto | Fattori causali | Impatti potenziali |
|------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| Dimensione Costruttiva | | |
| Attività di cantiere - lavorazioni | Produzione emissioni acustiche | Compromissione del clima acustico |
| Dimensione Operativa | | |
| Traffico in esercizio | Produzione emissione inquinanti | Modifica della qualità dell'aria |

| ANALISI IMPATTI | legenda impatti | Positivo | Trascurabile | Poco significativo | Significativo |
|-----------------|-----------------|----------|--------------|--------------------|---------------|
|-----------------|-----------------|----------|--------------|--------------------|---------------|

| Tipologia | Dimensione | | |
|---|---|--------|---|
| | Costruttiva | Fisica | Operativa |
| Compromissione del clima acustico | L'impatto generato dalle attività di cantiere può ritenersi trascurabile in quanto sono state previste idonee barriere acustiche mobili intorno alle aree di cantiere grazie alle quali sono stati ridotti i livelli sonori. In tal senso per limitare il disturbo indotto dalle attività di cantiere, che comunque hanno una durata limitata, nella fase di realizzazione delle opere di progetto si prevede l'adozione di alcuni accorgimenti (come riportato nelle mitigazioni). Stante la temporaneità delle azioni di cantiere e il limitato periodo di sovrapposizione delle attività ritenute più critiche si ritiene comunque l'impatto acustico poco significativo. | | |
| Modifica della qualità dell'aria | | | L'impatto relativo all'inquinamento acustico generato dalla sorgente stradale durante l'esercizio del post operam, mette in evidenza una condizione di superamento per n. 7 ricettori che lambiscono l'infrastruttura ferroviari, e n.4 ricettori nei pressi di ricettori industriali e produttivi. Stante quanto detto si è reso necessario ricorrere a sistemi di mitigazione acustica che riguardano circa 471 metri lineari di schermature antirumore, per una superficie di 2483 metri quadrati complessivi. |
| MISURE DI MITIGAZIONE / ACCORGIMENTI PROGETTUALI | | | |
| | Inoltre, al fine di mitigare i ricettori risultati fuori limite nella fase di corso d'opera, si prevede l'installazione di barriere acustiche mobili in corrispondenza di alcuni cantieri. Per quanto riguarda i cantieri fissi, si prevede un dimensionamento delle barriere attorno al perimetro delle aree stesse, di altezza tra i 3 e i 4 metri mentre; per i cantieri lungo linea, si prevede di installare, intorno all'area occupata dai macchinari, un sistema di barriere mobili sempre di altezza tra i 3 e i 4 metri. Per quanto riguarda, invece, il traffico indotto dai mezzi d'opera, si evidenzia che qualora si dovessero determinare delle situazioni di particolare criticità dal punto di vista acustico in corrispondenza di ricettori | | L'impatto relativo all'inquinamento acustico generato dalla sorgente stradale durante l'esercizio del post operam, mette in evidenza una condizione di superamento per n. 7 ricettori che lambiscono l'infrastruttura ferroviari, e n.4 ricettori nei pressi di ricettori industriali e produttivi. Stante quanto detto si è reso necessario ricorrere a sistemi di mitigazione acustica che riguardano circa 471 metri lineari di schermature antirumore, per una superficie di 2483 |

| | | | |
|---------------------|---|-------------|--|
| | <p>prossimi alla viabilità di cantiere, potrà essere previsto il ricorso all'utilizzo di barriere antirumore di tipo mobile, in grado di essere rapidamente movimentate da un luogo all'altro. In particolare, si tratta di barriere foncoassorbenti, generalmente realizzate con pannelli modulari in calcestruzzo alleggerito con fibra di legno mineralizzato e montate su un elemento prefabbricato di tipo new-jersey, posto su di un basamento in cemento armato.</p> | | metri quadrati complessivi. |
| MONITORAGGIO | | | |
| <i>Tematica</i> | <i>Punti</i> | <i>Fase</i> | <i>Frequenza e durata</i> |
| Rumore | RUM_01, RUM_02, RUM_03, RUM_04, RUM_05, RUM_06, RUM_07, RUM_08, RUM_09, RUM_10, RUM_11 | AO | una sola volta prima dell'inizio dei lavori, nei sei mesi antecedenti l'avvio dei lavori |
| | RUM_01, RUM_02, RUM_03, RUM_04, RUM_05, RUM_06, RUM_07, RUM_08, RUM_09, RUM_10, RUM_11 | CO | con cadenza trimestrale durante il periodo di costruzione dell'infrastruttura |
| | RUM_01, RUM_02, RUM_03, RUM_04, RUM_05, RUM_06, RUM_07, RUM_08, RUM_09, RUM_10, RUM_11 | PO | due volte a distanza di sei mesi l'una dall'altra, durante il primo anno di esercizio della nuova infrastruttura stradale. La campagna di misura sarà poi ripetuta al terzo anno di esercizio. |

8.6. SALUTE UMANA

Al fine di individuare le principali patologie che possono compromettere la salute dell'uomo, la prima operazione compiuta è stata l'individuazione delle potenziali fonti di disturbo derivanti dalle attività relative all'infrastruttura stradale in esame. Data la natura dell'opera in esame, i due ambiti nei quali ricercare le potenziali fonti di impatto sono il clima acustico e la qualità dell'aria; di conseguenza le principali azioni che possono avere effetti sulla salute umana, sono riconducibili in primo luogo alla produzione di emissioni atmosferiche ed acustiche determinate dal traffico.

In tal senso, le principali patologie legate all'esercizio di una infrastruttura stradale possono essere:

- cardiovascolari;
- respiratorie;
- polmonari;
- tumorali;
- alterazioni del sistema immunitario e delle funzioni psicologiche e psicomotorie.

Effetti dell'inquinamento atmosferico sulla salute umana

Gli effetti sulla salute pubblica delle sostanze emesse in atmosfera sono varie e diversificati a seconda dell'inquinante e, ovviamente, delle specifiche concentrazioni. Si è soliti distinguere gli effetti dell'inquinamento atmosferico in effetti di

tipo acuto a breve latenza ed effetti cronici. I primi si manifestano in modo episodico in occasione di picchi d'inquinamento e comportano disturbi che interessano principalmente l'apparato respiratorio ed il sistema cardiovascolare. Nel lungo termine (dopo anni di esposizione a livelli eccessivi di inquinamento), invece, in alcuni soggetti possono svilupparsi malattie ad andamento cronico (broncopneumopatie croniche, tumori, ecc.).

Inquinamento acustico e salute umana

L'inquinamento da rumore comporta nell'individuo reazioni di allarme che tendono ad ingigantirsi e ad influenzare tutto il sistema di vita, provocando lo sconvolgimento di attività organiche e ghiandolari.

Le conseguenze sull'uomo sono diverse e di differente entità in funzione della reattività specifica di ognuno: pregiudizio per sistema nervoso, apparato cardiovascolare, digerente e respiratorio.

Le conseguenze per gli abitanti delle zone adiacenti a grandi arterie di traffico possono essere significative sia in termini qualitativi che quantitativi.

Gli effetti del rumore sull'organismo umano sono molteplici e complessi, possono avere carattere tempo-raneo o permanente e possono riguardare specificatamente l'apparato uditivo, oppure interagire negativa-mente con altri fattori generando situazioni patologiche a carico del sistema nervoso o endocrino.

In fisiologia acustica gli effetti del rumore vengono classificati in tre categorie, denominate danno, disturbo e fastidio ("annoyance").

Gli effetti di danno si riferiscono ad alterazioni irreversibili o parzialmente irreversibili dovute, oggettivabili dal punto di vista clinico (ad esempio, l'innalzamento della soglia dell'udibile oppure la riduzione della capacità di comprensione del parlato).

ANALISI AZIONI – FATTORI - IMPATTI

| Azioni di progetto | Fattori causali | Impatti potenziali |
|------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| Dimensione Costruttiva | | |
| Attività di cantiere - lavorazioni | Produzione emissioni acustiche | Compromissione del clima acustico |
| | Produzione emissione inquinanti | Modifica della qualità dell'aria |
| Dimensione Operativa | | |
| Traffico in esercizio | Produzione emissioni inquinanti | Modifica della qualità dell'aria |
| | Produzione emissioni acustiche | Compromissione del clima acustico |

| ANALISI IMPATTI | legenda impatti | Positivo | Trascurabile | Poco significativo | Significativo |
|-----------------|-----------------|----------|--------------|--------------------|---------------|
|-----------------|-----------------|----------|--------------|--------------------|---------------|

| Tipologia | Dimensione | | |
|----------------------------------|---|--------|---|
| | Costruttiva | Fisica | Operativa |
| Modifica della qualità dell'aria | L'opera in oggetto causerà un trascurabile incremento delle emissioni complessive di CO, NOX , PM10 e PM2.5 rispetto alle emissioni | | L'impatto generato dal traffico veicolare può ritenersi trascurabile. La modellazione previsionale ha infatti |

| | | | |
|--|---|-------------|--|
| | regionali e provinciali, e tale incremento risulta di carattere temporaneo limitato alla durata di esecuzione dei lavori che si stima pari in 3 anni. Queste risultano ancora più contenute stante le azioni di mitigazione previste (best practice di cantiere). | | dimostrato come le concentrazioni di tutti gli inquinanti analizzati risultino nella maggior parte dei casi inferiori a quelle stimate per lo stato attuale e ai limiti di legge. Unica eccezione si registra per i valori di concentrazione di NOx: le simulazioni mostrano che su alcuni ricettori lungo la variante SS 12, è possibile attendersi valori di concentrazione superiori ai 30 µg/m ³ , limite imposto dalla normativa per la protezione della vegetazione. Per gli stessi ricettori le simulazioni restituiscono invece concentrazioni di NO ₂ prossime a 40 µg/m ³ e ciò in conformità con la normativa vigente. Alla luce di ciò e considerando che per tutti gli altri inquinanti si verifica il ri-spetto dei limiti normativi, l'impatto del progetto può ritenersi trascurabile |
| Compromissione del clima acustico | Stante la temporaneità delle azioni di cantiere e il limitato periodo di sovrapposizione delle attività ritenute più critiche si ritiene comunque l'impatto acustico poco significativo | | L'impatto relativo all'inquinamento acustico generato dalla sorgente stradale durante l'esercizio del post operam, mette in evidenza una condizione di superamento per n. 7 ricettori che lambiscono l'infrastruttura ferroviaria, e n.4 ricettori nei pressi di ricettori industriali e produttivi. Tale impatto può considerarsi poco significativo |
| MISURE DI MITIGAZIONE / ACCORGIMENTI PROGETTUALI | | | |
| | È possibile fare riferimento agli accorgimenti previsti per le componenti: Aria e clima, Rumore e vibrazioni. | | |
| MONITORAGGIO | | | |
| <i>Tematica</i> | <i>Punti</i> | <i>Fase</i> | <i>Frequenza e durata</i> |
| Si fa riferimento al monitoraggio previsto per le componenti Aria e clima e Rumore | | | |

8.7. PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE

Il concetto di paesaggio assume una pluralità di significati, non sempre di immediata identificazione, che fanno riferimento sia al quadro culturale e naturalistico, sia alla disciplina scientifica che ne fa uso. Il paesaggio infatti è costituito da forme concrete, oggetto della visione di chi ne è circondato, ma anche dalla componente riconducibile all'immagine mentale, ovvero alla percezione umana.

Anche a livello normativo, per molto tempo non è esistita, di fatto, alcuna definizione univoca, poiché sia la Legge n°1497/1939 (beni ambientali e le bellezze d'insieme) e n°1089/1939 (beni culturali) sia la successiva Legge n°431/1985 ("legge Galasso") tendevano a ridurre il paesaggio ad una sommatoria di fattori antropici e geografici variamente distribuiti sul territorio.

Solo di recente la Convenzione Europea del Paesaggio (Firenze, 2000) e il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D.Lgs. n°42/2004) hanno definito in modo sufficientemente organico il concetto di paesaggio.

Il codice dei Beni Culturali e del Paesaggio ha fatto proprie le indicazioni della Convenzione Europea e all'art.131 afferma:

- per paesaggio si intende una parte omogenea di territorio i cui caratteri derivano dalla natura, dalla storia umana o dalle reciproche interrelazioni;
- la tutela e la valorizzazione del paesaggio salvaguardano i valori che esso esprime quali manifestazioni identitarie percepibili".

Da queste definizioni si desume che è di fondamentale importanza, per l'analisi di un paesaggio, lo studio dell'evoluzione dello stesso nel corso dei secoli, con l'identificazione delle "parti omogenee", ovvero delle unità di paesaggio. Per procedere alla valutazione su base storica del paesaggio in un dato territorio è necessario compiere un'analisi delle principali categorie di elementi che lo costituiscono:

- l'assetto strutturale e infrastrutturale del territorio (presenza di case, strade, corsi d'acqua, opere di bonifica e altri manufatti);
- la morfologia del suolo con le sistemazioni idrauliche agrarie, le dimensioni degli appezzamenti;
- la copertura del suolo con le coltivazioni e la vegetazione;
- la presenza di beni di interesse architettonico-culturale.
- Quest'ultime consentono di individuare anche le già accennate unità di paesaggio, ossia le porzioni omogenee in termini di visualità e percezione in un determinato territorio.

Assetto strutturale ed infrastrutturale del territorio

Il centro romano di Verona, ampliatosi in modo molto consistente nel Medioevo a opera di Cangrande della Scala, era all'epoca uno dei più grandi d'Europa. Rimasto invariato come superficie per motivi militari-strategici fino all'unità d'Italia, ha conservato un distacco notevole dai centri limitrofi fino a tempi abbastanza recenti.

Nel dopoguerra la città si è ulteriormente estesa con ritmi a volte vertiginosi, dando origine alla cosiddetta Verona sud come conseguenza insediativa di uno sviluppo industriale e logistico che fino agli anni ottanta trovava il proprio perno

nei magazzini generali, nel mercato ortofrutticolo, nella fiera e nella ZAI storica. Con la creazione del Quadrante Europa e dell'aeroporto, con l'evoluzione del sistema produttivo e con l'espansione delle funzioni terziarie, direzionali e commerciali, Verona si è ulteriormente ampliata, estendendosi quasi senza soluzione di continuità ai comuni limitrofi di maggiori dimensioni. La crescita di questi comuni, ampliatisi secondo le proprie vocazioni produttive, anche in relazione alla loro posizione rispetto a importanti corridoi o a direttici di livello provinciale, ha generato diversi conflitti correlati tra loro, quali scarsa accessibilità alla città, conseguente necessità di nuove infrastrutture, appesantimento del traffico in zone urbane, fuoruscita dalla città di diverse attività, creazione di zone commerciali ovunque intorno alla città, perdita delle caratteristiche agrarie e fenomeni di dispersione urbana.

Nell'area afferente la città di Verona l'espansione urbana e metropolitana ha quindi fortemente compromesso il paesaggio rurale, ormai poco distinguibile dall'ambiente urbano, mentre verso sud, nelle aree di pianura utilizzate per l'agricoltura, rivestono ancora particolare importanza i seminativi, le orticole ed i frutteti e, nella bassa pianura, le risaie.

ANALISI AZIONI – FATTORI - IMPATTI

| Azioni di progetto | Fattori causali | Impatti potenziali |
|------------------------------------|---|--|
| Dimensione Costruttiva | | |
| Attività di cantiere - lavorazioni | Presenza mezzi d'opera e aree di cantiere | Modificazione dell'assetto percettivo |
| | | Modificazione dell'assetto agricolo e vegetazionale |
| | | Modificazione della morfologia dei luoghi |
| | | Alterazione dei sistemi paesaggistici |
| Dimensione Fisica | | |
| Ingombro | Incremento aree antropiche | Modificazione dell'assetto percettivo, scenico e panoramico. |
| | | Modificazione della morfologia dei luoghi. |
| | | Alterazione dei sistemi paesaggistici |

| ANALISI IMPATTI | legenda impatti | Positivo | Trascurabile | Poco significativo | Significativo |
|-----------------|-----------------|----------|--------------|--------------------|---------------|
|-----------------|-----------------|----------|--------------|--------------------|---------------|

| Tipologia | Dimensione | | |
|---------------------------------------|--|--------|-----------|
| | Costruttiva | Fisica | Operativa |
| Modificazione dell'assetto percettivo | Per la modificazione dell'assetto percettivo, scenico e panoramico, l'entità degli impatti derivanti dalle installazioni dei cantieri previsti può tuttavia considerarsi di poco significativo, perché se è vero che da un lato su alcune aree la percezione generale del territorio potrà variare a livello di ingombro fisico, dall'altro c'è da sottolineare come questa rivesta sempre carattere temporaneo. | | |
| Modificazione dell'assetto agricolo | In riferimento alle aree di cantiere previste dal | | |

| | | | |
|--|--|---|--|
| <p>e vegetazionale</p> <p>Modificazione della morfologia dei luoghi</p> | <p>progetto, alla conclusione dei lavori di realizzazione degli interventi, tali aree saranno tempestivamente smantellate, con la pulizia delle aree interferite, con asportazione di eventuali rifiuti e/o residui di lavorazione. Successivamente si procederà al rimodellamento morfologico locale e puntuale in maniera tale da raccordare l'area oggetto di smantellamento con le adiacenti superfici del fondo, utilizzando il terreno vegetale precedentemente accantonato; si può perciò affermare che le attività connesse all'approntamento di tali aree determineranno degli impatti pressoché trascurabili in termini di modificazione della morfologia del paesaggio.</p> | | |
| <p>Modificazione dell'assetto percettivo, scenico e panoramico - Modificazione della morfologia dei luoghi - Alterazione dei sistemi paesaggistici</p> | | <p>Le caratteristiche costruttive del tracciato stradale di progetto e il carattere non reversibile delle opere in riferimento all'introduzione di nuovi elementi nel contesto determinano una sostanziale differenza percezione visiva generale del contesto nel post operam rispetto all'ante operam. Tuttavia la significatività degli impatti può ritenersi mediamente di livello basso in alcuni casi, in quanto gli elementi caratteristici e strutturanti del paesaggio non subiscono particolari modifiche rispetto alla configurazione attuale. In altri invece, laddove la necessità di superare le linee infrastrutturali esistenti e gli ostacoli morfologici richiedono di operare con sovrappassi, anche in seguito alla realizzazione di corridoi di collegamento locali, la percezione visiva dell'ingombro va aumentando, richiedendo di fatto opere di mascheramento specifiche. A tal riguardo e al fine di mitigare la significatività degli impatti generati dall'infrastruttura, sono stati previsti importanti di inserimento paesaggistico ed ambientali.</p> | |
| <p>Alterazione dei sistemi paesaggistici</p> | <p>Le uniche alterazioni sono di tipo temporaneo e ad ogni modo di modesta entità a livello di intrusione visiva, ad esempio in relazione alla presenza costante di mezzi lungo la rete stradale (dalle aree di cantiere base al tracciato da realizzare) che ovviamente saranno temporanee e limitate ai tempi di lavorazione. Analoghe considerazioni valgono anche per quanto attiene alla presenza dei baraccamenti, dei mezzi d'opera, nonché dei depositi temporanei, dal momento che l'intrusione visiva determinata dai detti elementi è limitata</p> | | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | <p>nel tempo. Pertanto, l'alterazione dei sistemi paesaggistici, non si rileva come significativa in quanto i sistemi paesaggistici nell'area di indagine restano riconoscibili anche durante la fase di cantierizzazione che non ne modifica i caratteri sostanziali, fondamentalmente per la modesta entità degli interventi in relazione all'estensione dei sistemi e dei loro caratteri peculiari.</p> | | |
|--|--|--|--|

MISURE DI MITIGAZIONE / ACCORGIMENTI PROGETTUALI

| | | | |
|--|--|---|--|
| | <p>Sono previste opere di ripristino dei cantieri fissi.</p> | <p>Per il contenimento delle ripercussioni ambientali del progetto in esame sono state quindi previste le seguenti tipologie di intervento come riportato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interventi di mitigazione attraverso le opere a verde: <ul style="list-style-type: none"> a) Interventi di mascheramento di opere maggiori e di opere minori; b) Inerbimento bordure e aree intercluse; c) Rinverdimento lungo il tracciato; <p>È stato inoltre effettuato uno studio cromatico e materico degli ambiti paesaggistici attraversati dall'opera al fine di conseguire un'adeguata definizione delle soluzioni di finiture per gli elementi dell'infrastruttura stessa:</p> | |
|--|--|---|--|

MONITORAGGIO

| <i>Tematica</i> | <i>Punti</i> | <i>Fase</i> | <i>Frequenza e durata</i> |
|-----------------|---|-------------|---|
| PAESAGGIO | PAE_01, PAE_02, PAE_03, PAE_04, PAE_05, PAE_06, PAE_07, PAE_08, PAE_09, | AO | 2 campagne di rilievo (rilievi fotografici con restituzione di schede descrittive) stagionali, una in autunno/inverno ed una in primavera/estate, da effettuare prima dell'inizio dei lavori. |
| | PAE_01, PAE_02, PAE_03, PAE_04, PAE_05, PAE_06, PAE_07, PAE_08, PAE_09, | PO | 2 campagne di rilievo (rilievi fotografici con restituzione di schede descrittive) stagionali, una in inverno ed una in estate, da effettuare entro 6 mesi dal ripristino delle aree ed entrata in esercizio dell'opera |

9. CONCLUSIONI

In merito all'analisi degli impatti è possibile affermare che, considerando tutte le componenti secondo le tre dimensioni (Costruttivi, fisica, Operativa), i potenziali impatti generati risultano complessivamente trascurabili, a valle delle degli interventi di mitigazione previsti.

Gli impatti in fase di cantiere risultano complessivamente di modesta o trascurabile entità: sono sostanzialmente dovuti al disturbo arrecato dal cantiere e riconducibili ad un limitato disturbo alla fauna presente e al taglio della vegetazione ove presente, aspetto quest'ultimo molto limitato in considerazione del fatto che la prevalenza delle aree interessate sono attualmente adibite all'uso agricolo seminativo e che verranno realizzate ampie zone a verde. Dunque già allo stato attuale non sono presenti significative zone vegetate ed habitat di rilevante sensibilità e quindi la piantumazione di nuove aree incrementerà gli habitat naturali esistenti. Si prevede dunque la necessità di interventi di mitigazione esclusivamente per la riduzione e contenimento dell'inquinamento atmosferico ed acustico, nonché al ripristino delle aree di cantiere utilizzate.

Anche gli impatti in fase di esercizio possono ritenersi complessivamente trascurabili o poco significativi. In questa fase invece, oltre ad una corretta gestione delle acque di piattaforma attraverso un sistema di raccolta e smaltimento delle acque, i principali interventi di mitigazione constano principalmente di opere a verde tra cui mascheramento di opere maggiori e di opere minori, inerbimento bordure e aree intercluse e rinverdimento lungo il tracciato, al fine di garantire un corretto inserimento paesaggistico ambientale del progetto in esame e interventi volti a contenere e compensare la perdita di vegetazione e la frammentazione del tessuto paesistico.

Di seguito si riportano gli esiti dell'analisi per ciascuna componente sintetizzati in due tabelle, la prima per la dimensione costruttiva, la seconda per la dimensione operativa.

| TABELLA DI SINTESI DEGLI IMPATTI E MITIGAZIONI - DIMENSIONE COSTRUTTIVA | | | | | | |
|---|--|---|--------------------|---|---|--------------|
| COMPONENTE | FATTORI CAUSALI | IMPATTO POTENZIALE | IMPATTO | MITIGAZIONE/ACCORGIMENTI | IMPATTO MITIGATO | |
| ARIA E CLIMA | Traffico delle macchine operatrici | Produzione di polveri | TRASCURABILE | Best Practices - Accorgimenti in fase di cantiere: lavaggio delle ruote dei mezzi in uscita dal cantiere; regolari interventi di manutenzione dei mezzi di cantiere; riduzione della velocità nei tratti in prossimità dei ricettori; bagnatura periodica dei cumuli di terreno vegetale, delle piste bianche; pulizia delle strade da residui di terra; predisposizione di approntamenti per impedire il risolleamento e/o limitarne la portata. | TRASCURABILE | |
| | Scavi e movimenti terra | Produzione di gas inquinanti | TRASCURABILE | | TRASCURABILE | |
| GEOLOGIA E ACQUE | Presenza acque meteoriche di dilavamento; Produzione acque di cantiere; Produzione acque reflue (scarichi civili); Sversamenti accidentali da lavorazioni e mezzi d'opera; Presenza aree | Modifica delle caratteristiche qualitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei | TRASCURABILE | Per quanto riguarda la variazione deflussi superficiali, si tratta di alterazioni di carattere temporaneo, inoltre tutti gli interventi saranno progettati e dimensionati in modo da non alterare il regime idraulico preesistente. In termini di qualità delle acque superficiali, è evidente che lo scavo in alveo o in prossimità dei corsi d'acqua comporta un potenziale rischio di inquinamento legato alle attività di cantiere dei mezzi d'opera. Ciò detto, si ritiene che in tutte queste fasi la tecnologia, i materiali e le capacità degli operatori permetteranno di limitare al massimo ogni pericolo di contaminazione del sottosuolo anche in caso di incidenti. | TRASCURABILE | |
| | | Modifica delle caratteristiche quantitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei | TRASCURABILE | | TRASCURABILE | |
| TERRITORIO E SUOLO | Asportazione del terreno vegetale agricolo; | Modifica dell'assetto morfologico | TRASCURABILE | A fronte del volume significativo di materiale scavato va precisato che la quasi totalità del materiale verrà riutilizzato nell'ambito del cantiere per la realizzazione dei rilevati e per la deviazione dei corsi d'acqua. | TRASCURABILE | |
| | | Consumo e utilizzo del suolo. | POCO SIGNIFICATIVO | | POCO SIGNIFICATIVO | |
| | Produzione acque di cantiere; | Consumo e/o utilizzo del sottosuolo | SIGNIFICATIVO | | TRASCURABILE | TRASCURABILE |
| | | Consumo e/o utilizzo delle acque sotterranee | TRASCURABILE | | TRASCURABILE | TRASCURABILE |
| | Produzione acque reflue (scarichi civili); | Vulnerabilità dell'acquifero | TRASCURABILE | | L'aumento della vulnerabilità dell'acquifero sarà limitata al tratto in trincea e limitatamente alla durata del cantiere. In tutte le operazioni di cantiere saranno adottate le debite misure di salvaguardia. | TRASCURABILE |
| | Sversamenti accidentali da lavorazioni e mezzi d'opera; | Contaminazione delle risorse | TRASCURABILE | | In tutte le fasi operative la tecnologia, i materiali e le capacità degli operatori permetteranno di limitare al massimo ogni pericolo di contaminazione delle matrici ambientali anche in caso di incidenti e/o di eventuali sversamenti accidentali. | TRASCURABILE |
| | produzione di gas e polveri | Alterazione idro-geo-dinamica locale | TRASCURABILE | | Per quanto riguarda la possibile interferenza con la falda in fase di scavo e la conseguente necessità di utilizzo di idonee misure di agottaggio per la realizzazione del tratto in trincea, si tratta di operazioni di carattere temporaneo, che non porteranno ad alcuna alterazione idro-geo-dinamica locale. | TRASCURABILE |
| BIODIVERSITÀ | Modifica del clima acustico | Modifica della biodiversità | TRASCURABILE | Per quanto riguarda le possibili modifiche degli habitat e delle relative specie faunistiche associate, dovute all'alterazione della qualità delle acque, la potenziale interferenza è trascurabile in considerazione degli interventi che saranno previsti nella fase di realizzazione, allo scopo di evitare l'inquinamento delle acque superficiali e sotterranee, l'alterazione del deflusso delle acque di ruscellamento, nonché gli interventi che verranno realizzati per la raccolta ed il trattamento delle acque di scarico o di eventuali sversamenti accidentali. Pertanto Vista la temporaneità delle attività di lavorazione e la loro entità e le misure preventive e gestionali adottate, si assume che la potenziale alterazione del clima acustico sia comunque contenuta. L'interferenza, quindi, risulta non significativa. | TRASCURABILE | |
| | Sversamenti accidentali, gestione acque di cantiere, produzione di gas e polveri | Modificazione delle caratteristiche qualitative degli habitat | TRASCURABILE | | TRASCURABILE | |
| | | Sottrazione di habitat e di biocenosi | TRASCURABILE | | TRASCURABILE | |
| RUMORE | Produzione emissioni acustiche | Compromissione del clima acustico | TRASCURABILE | Impatto temporaneo totalmente reversibile. La rilevanza dell'impatto varierà a seconda della distanza tra le attività di cantiere ed i ricettori sensibili. Potranno essere adottate soluzioni di mitigazione mobili temporanee. | TRASCURABILE | |
| SALUTE UMANA | Produzione emissioni acustiche Produzione emissione inquinanti | Compromissione del clima acustico | TRASCURABILE | | | |
| | | Modifica della qualità dell'aria | TRASCURABILE | | | |
| PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE | Presenza mezzi d'opera e aree di cantiere | Modificazione dell'assetto percettivo | TRASCURABILE | | | |
| | | Alterazione dei sistemi paesaggistici | TRASCURABILE | | | |
| | | Modificazione della morfologia dei luoghi | TRASCURABILE | | | |

| TABELLA DI SINTESI DEGLI IMPATTI E MITIGAZIONI - DIMENSIONE OPERATIVA | | | | | | |
|---|-------------------------------|---|--|--------------------|---|--------------------|
| COMPONENTE | AZIONI DI PROGETTO | FATTORI CAUSALI | IMPATTI POTENZIALI | IMPATTO | MITIGAZIONE/ACCORGIMENTI | IMPATTO MITIGATO |
| ATMOSFERA | Traffico in esercizio | Produzione emissioni inquinanti | Modifica della qualità dell'aria | TRASCURABILE | | TRASCURABILE |
| ACQUE SUPERFICIALI | Ingombro | Interferenza corsi d'acqua | Modifica condizioni di deflusso | TRASCURABILE | | |
| | Gestione acque di piattaforma | Realizzazione nuovo sistema di raccolta e convogliamento | Modifica caratteristiche quali-quantitative dei corpi idrici superficiali | TRASCURABILE | La messa in opera di un sistema di raccolta e trattamento delle acque meteoriche permetterà di conservare lo stato di salute delle matrici ambientali | |
| TERRITORIO E SUOLO | Ingombro | Occupazione di suolo | Perdita definitiva di aree agricole | TRASCURABILE | | TRASCURABILE |
| | Traffico in esercizio | Modifica delle caratteristiche chimiche e biologiche dei fattori ambientali | Alterazione della qualità dei terreni e dei prodotti agroalimentari | | | |
| | Gestione acque di piattaforma | Modifica delle caratteristiche chimiche e biologiche dei fattori ambientali | Alterazione della qualità dei terreni e dei prodotti agroalimentari | TRASCURABILE | La messa in opera di un sistema di raccolta e trattamento delle acque meteoriche permetterà di conservare lo stato di salute delle matrici ambientali | |
| BIODIVERSITA | Ingombro | Occupazione di suolo | Perdita definitiva di habitat e di biocenosi | POCO SIGNIFICATIVO | Si precisa però che la riduzione e frammentazione soprattutto di vegetazione, risulta essere un intervento estremamente contenuto e puntuale. | POCO SIGNIFICATIVO |
| | | | Modificazione della connettività ecologica e potenziale effetto barriera per le specie faunistiche | POCO SIGNIFICATIVO | Si provvederà alla realizzazione di passaggi faunistici che permettono l'attraversamento della nuova viabilità in sicurezza | TRASCURABILE |
| | Traffico in esercizio | Rischio di collisioni con la fauna selvatica | Mortalità o ferimento di animali per investimento | TRASCURABILE | Si provvederà alla realizzazione di opportune barriere a protezione degli attraversamenti della fauna | TRASCURABILE |
| | Traffico in esercizio | Modifica del clima acustico | Modifica della biodiversità | TRASCURABILE | La comunità animale, presente nell'area di intervento, è rappresentata da specie tipiche delle zone agricole e periurbane, non particolarmente sensibili alla presenza di disturbi antropici. | TRASCURABILE |
| | Traffico in esercizio | Modifica della qualità dell'aria | Modifica delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi | TRASCURABILE | | TRASCURABILE |
| | Gestione acque di piattaforma | Modifica delle caratteristiche chimiche e biologiche dei fattori ambientali | Modifica dell'equilibrio ecosistemico | POCO SIGNIFICATIVO | La messa in opera di un sistema di raccolta e trattamento delle acque meteoriche permetterà di conservare lo stato di salute delle matrici ambientali | TRASCURABILE |
| RUMORE | Traffico in esercizio | Produzione emissioni acustiche | Compromissione del clima acustico | POCO SIGNIFICATIVO | Si prevedono interventi di mitigazione acustica: circa 471 metri lineari di schermature antirumore, per una superficie di 2483 metri quadrati complessivi. | TRASCURABILE |
| PAESAGGIO | Ingombro | Incremento aree antropiche | Modificazione dell'assetto percettivo, scenico e panoramico. | SIGNIFICATIVO | Per il contenimento delle ripercussioni ambientali del progetto in esame sono state quindi previste le seguenti tipologie di intervento come riportato: • Interventi di mitigazione attraverso le opere a verde: a) Interventi di mascheramento di opere maggiori e di opere minori; b) Inerbimento bordure e aree intercluse; c) Rinverdimento lungo il tracciato; È stato inoltre effettuato uno studio cromatico e materico degli ambiti paesaggistici attraversati dall'opera al fine di conseguire un'adeguata definizione delle soluzioni di finiture per gli elementi dell'infrastruttura stessa. | POCO SIGNIFICATIVO |
| | | | Modificazione della morfologia dei luoghi. | | | |
| | | | Alterazione dei sistemi paesaggistici | | | |
| SALUTE PUBBLICA | Traffico in esercizio | Produzione emissioni inquinanti | Modifica della qualità dell'aria | TRASCURABILE | | TRASCURABILE |

| | | | | | | |
|--|--|--------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|--|---------------------|
| | | | | | | |
| | | Produzione emissioni acustiche | Compromissione del clima acustico | POCO SIGNIFICATIVO | Si prevedono interventi di mitigazione acustica: circa 471 metri lineari di schermature antirumore, per una superficie di 2483 metri quadrati complessivi. | TRASCURABILE |