

S.S.45 DELLA VAL DI TREBBIA

AMMODERNAMENTO DELLA STRADA STATALE N. 45 DELLA VAL TREBBIA NEL TRATTO CERNUSCA-RIVERGARO

PROGETTO DEFINITIVO

| | | | |
|--|------|---|---|
| PROGETTAZIONE: ANAS DPRL | | SUPPORTO ALLA PROGETTAZIONE: | |
| I PROGETTISTI: <i>ing. Antonio SCALAMANDRÉ</i> <i>Ordine Ing. di Frosinone n. 1063</i> | |  | |
| IL GEOLOGO: <i>geol. Maurizio MARTINO</i> <i>Ordine Geol. del Lazio ES n. 457</i> | |  |  <small>Società designata: GA&M...</small> |
| IL RESPONSABILE DEL SIA: <i>Ing. Laura TROIANI</i> <i>Ordine Arch. di Roma n.A-31890</i> | |  |  <small>Via Euparalosso Trapani n. 70192, Italia</small> |
| IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE: <i>geom. E PAIELLA</i> | |  <small>Società di Ingegneria & Architettura Associata</small> |  <small>E&G Engineering & Graphics S.r.l.</small> |
| VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: <i>ing. Anna Maria NOSARI</i> | | | |
| PROTOCOLLO | DATA | DOTT. GEOL. DANILO GALLO | ING. RENATO DEL PRETE |

EA04

E - AMBIENTE, PAESAGGIO E TERRITORIO EA - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONI Sintesi non tecnica

| | | | | | |
|-----------------|---|---------------|-----------------------------|------------|-----------|
| CODICE PROGETTO | | NOME FILE | | REVISIONE | SCALA: |
| PROGETTO | LIV. PROG. | N. PROG. | EA04 - T00EA00AMBRE04_E.dwg | | |
| BO0067 | D | 1801 | CODICE ELAB. T00EA00AMBRE04 | E | - |
| | REVISIONE A SEGUITO ISTRUTTORIA COMMITTENZA | APRILE 2021 | | | |
| C | REVISIONE A SEGUITO ISTRUTTORIA COMMITTENZA | MARZO 2021 | | | |
| B | REVISIONE A SEGUITO ISTRUTTORIA COMMITTENZA | FEBBRAIO 2021 | | | |
| A | EMISSIONE | APRILE 2020 | | | |
| REV. | DESCRIZIONE | DATA | REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO |

SOMMARIO

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1 | PREMESSA..... | 3 |
| 2 | PROPONENTE..... | 3 |
| 3 | AUTORITA' COMPETENTE..... | 3 |
| 4 | DIZIONARIO DEI TERMINI TECNICI ED ELENCO ACRONIMI..... | 3 |
| 5 | LOCALIZZAZIONE E INQUADRAMENTO TERRITORIALE..... | 5 |
| 6 | MOTIVAZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO..... | 7 |
| 7 | INFORMAZIONI TERRITORIALI..... | 7 |
| 8 | ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA..... | 12 |
| 9 | CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO..... | 13 |
| 9.1 | ASSETTO GENERALE..... | 13 |
| 9.2 | ROTATORIE DI SVINCOLO..... | 14 |
| 9.3 | PONTI E VIADOTTI..... | 15 |
| 9.4 | OPERE DI SISTEMAZIONE A VERDE..... | 19 |
| 10 | LA CANTIERIZZAZIONE DELL'OPERA..... | 26 |
| 10.1 | ORGANIZZAZIONE DELLA CANTIERIZZAZIONE..... | 26 |
| 10.2 | MITIGAZIONE AMBIENTALE DELLE AREE DI CANTIERE..... | 29 |
| 10.3 | SISTEMAZIONE FINALE DELLE AREE DI CANTIERE..... | 30 |
| 10.4 | CRONOPROGRAMMA – FASI DI COSTRUZIONE..... | 31 |
| 10.5 | BILANCIO SCAVI E RIPORTI..... | 32 |
| 10.6 | STIMA DEL TRAFFICO DI CANTIERE..... | 33 |
| 11 | STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE, DI COMPENSAZIONE E DI MONITORAGGIO AMBIENTALE..... | 34 |
| 11.1 | ATMOSFERA – QUALITÀ DELL'ARIA..... | 34 |
| 11.2 | RUMORE..... | 42 |
| 11.3 | BIODIVERSITÀ..... | 52 |
| 11.4 | AMBIENTE IDRICO..... | 53 |
| 11.5 | SUOLO E SOTTOSUOLO..... | 58 |
| 11.6 | PAESAGGIO E BENI STORICO - CULTURALI..... | 65 |
| 11.7 | SICUREZZA STRADALE..... | 70 |

ELABORATI CARTOGRAFICI ALLEGATI

| | |
|----------------------|--|
| T 00 EB 01 AMB PL 30 | SINTESI NON TECNICA - INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE - TAVOLA 1 DI 3 |
| T 00 EB 01 AMB PL 31 | SINTESI NON TECNICA - INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE - TAVOLA 2 DI 3 |
| T 00 EB 01 AMB PL 32 | SINTESI NON TECNICA - INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE - TAVOLA 3 DI 3 |
| T 00 EB 01 AMB DC 07 | SINTESI NON TECNICA - INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE - SEZIONI E DETTAGLI |
| T 00 EB 01 AMB DC 08 | SINTESI NON TECNICA - INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE - TIPOLOGIE INTERVENTI A VERDE - SEZIONI E DETTAGLI |
| T 00 EB 01 AMB PL 33 | SINTESI NON TECNICA - OPERE DI MITIGAZIONE ACUSTICA |

1 PREMESSA

Il presente elaborato costituisce la sintesi non tecnica dello Studio di Impatto Ambientale del progetto denominato " S.S.n.45 della Val Trebbia – Ammodernamento della Strada Statale n.45 della Val Trebbia nel tratto Cernusca- Rivergaro". 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 Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare - Direzione per le valutazioni e autorizzazioni ambientali. In particolare l'approccio metodologico indicato nelle Linee guida prevede l'adozione di logiche e modalità espositive idonee alla percezione comune, cercando di prediligere gli aspetti descrittivi e qualitativi delle informazioni fornite.

2 PROPONENTE

ANAS - Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori

3 AUTORITA' COMPETENTE

Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare (MATTM)

4 DIZIONARIO DEI TERMINI TECNICI ED ELENCO ACRONIMI

| ACRONIMO | TERMINE | DESCRIZIONE |
|----------|--------------------------------|--|
| AO | Ante Operam | Prima dell'inizio dei lavori |
| CO | Corso Opera | Durante l'esecuzione dei lavori |
| PO | Post Operam | A lavori eseguiti, con l'infrastruttura in esercizio |
| SIC | Sito di Importanza Comunitaria | Area che contribuisce in modo significativo a mantenere o ripristinare una delle tipologie di habitat caratterizzanti un ambito territoriale e/o a mantenere in uno stato di conservazione soddisfacente la biodiversità della regione in cui si trova. |
| ZPS | Zona di Protezione Speciale | Zone di protezione poste lungo le rotte di migrazione dell'avifauna, finalizzate al mantenimento o al ripristino di idonei habitat per la conservazione e gestione delle popolazioni avifaunistiche. |
| MA | 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. Pone a confronto 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 controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di |

| | | |
|------------------|--|---|
| | | <p>predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive. Verifica l'efficacia delle misure di mitigazione.</p> |
| PSC | Piano Strutturale Comunale | <p>Il Piano Strutturale Comunale è uno strumento urbanistico che opera scelte strategiche di assetto e sviluppo e di tutela del territorio comunale; il Piano definisce le scelte di carattere strutturale in quanto vanno a definire un assetto della pianificazione del territorio che permane nel tempo. Si possono definire tra le scelte strutturali alcune principali azioni quali: definire e tutelare le risorse ambientali dettando specifiche norme di salvaguardia ed eventuali obiettivi di miglioramento delle situazioni che presentano livelli di criticità, definire gli elementi di pericolosità geologica ed idraulica del territorio attraverso azioni e norme volte a contenere il rischio negli insediamenti esistenti, definire, recependo le previsioni sovraordinate, la rete di infrastrutture e di servizi per la mobilità e delle reti principali della mobilità ciclabile e pedonale oltre che le caratteristiche prestazionali di tali infrastrutture e le fasce di rispetto e di ambientazione.</p> |
| PTCP | Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale | <p>Il Piano Territoriale di Coordinamento è uno strumento della pianificazione territoriale che si delinea come strumento intermedio tra la pianificazione regionale e quella comunale. In via generale, lo strumento ripropone ai piani sovraordinati assolve compiti attuativi, di specificazione ed approfondimento, e l'onere della conformità. Rispetto ai piani sottordinati svolge funzioni di riferimento per la verifica di conformità.</p> |
| ARPAE | Agenzia regionale per la prevenzione, l'ambiente e l'energia dell'Emilia-Romagna | <p>Arpae esercita, in materia ambientale ed energetica, le funzioni di concessione, autorizzazione, analisi, vigilanza e controllo, nelle seguenti materie: risorse idriche; inquinamento atmosferico, elettromagnetico e acustico, e attività a rischio di incidente rilevante; gestione dei rifiuti e dei siti contaminati; valutazioni e autorizzazioni ambientali; utilizzo del demanio idrico e acque minerali e termali.</p> |
| Rete Natura 2000 | Rete Natura 2000 | <p>E' la rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione Europea; istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat", è volta a garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario. La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici. Le aree che compongono la rete Natura 2000 non sono riserve rigidamente protette dove le attività umane sono escluse; la Direttiva Habitat intende garantire la protezione della natura tenendo anche conto delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali.</p> |

5 LOCALIZZAZIONE E INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Le opere in progetto riguardano l'ammodernamento di un tratto della Strada Statale n° 45 "della Val Trebbia" che collega le province di Genova e di Piacenza e quindi la costa del Mar Ligure con la Pianura Padana.

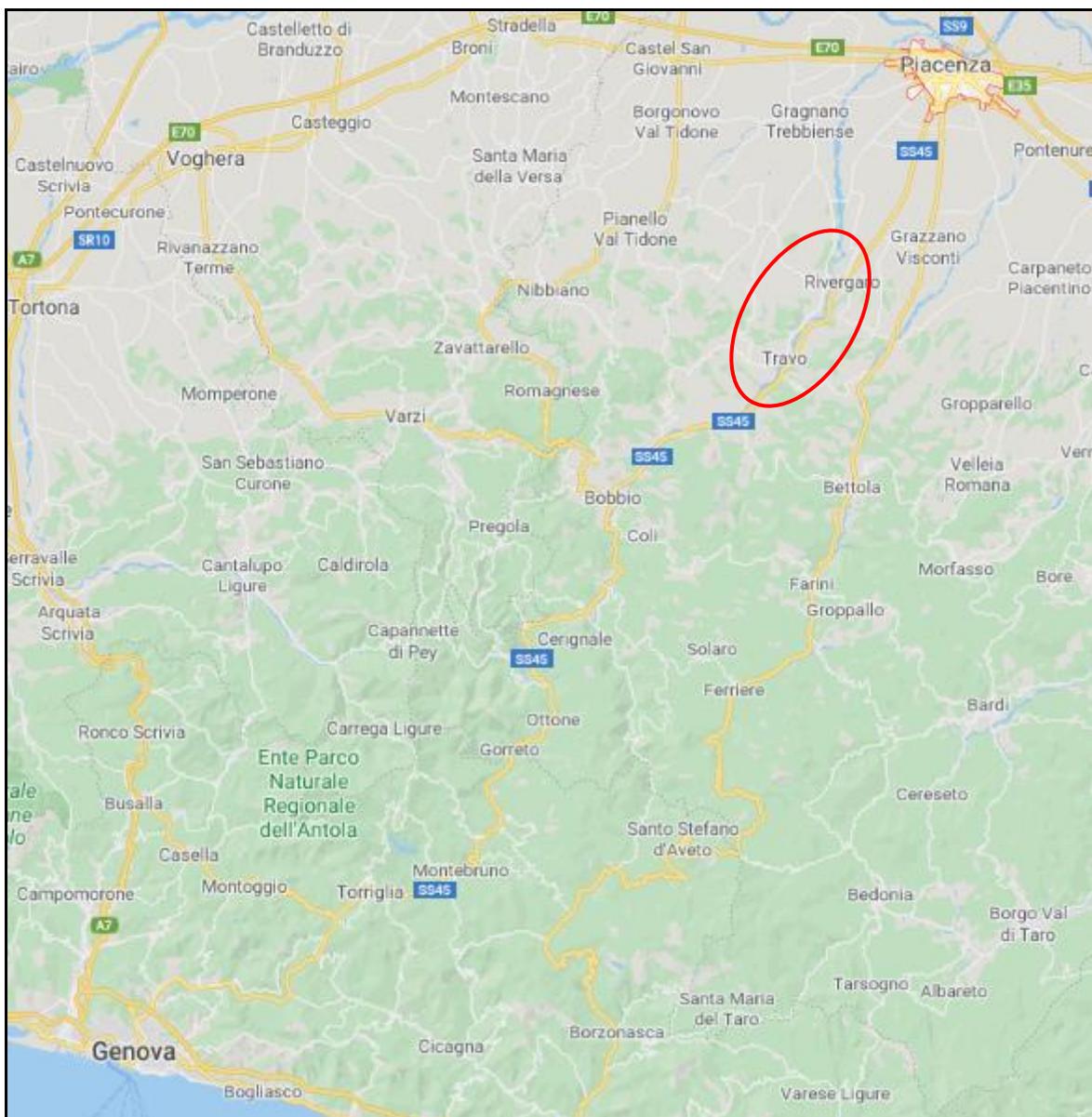


FIGURA 5.1: L'AMBITO DI INTERVENTO NEL CONTESTO DELLA DIRETTRICE VIARIA INTERREGIONALE SS 45

Gli interventi in progetto si estendono complessivamente per circa 11 km e ricadono nei Comuni di Rivergaro e Travo, in Provincia di Piacenza, nel tratto della SS 45 compreso tra il margine sud dell'abitato di Rivergaro (Km 121+500, inizio intervento) e la località Cernusca in Comune di Travo (Km 110+300, fine intervento). Il termine intervento coincide con il raccordo ad una rotatoria esistente da cui inizia un tratto già ammodernato della SS 45.



Figura 5.1:Tratto in progetto di adeguamento della SS 45

La sede stradale, nei tratti di nuova realizzazione, è prevista ampliata a 9,5 metri (due corsie di 3,5 m e banchina pavimentata laterale di 1,25 metri) e resa nell'insieme corrispondente alla tipologia C2 "extraurbana secondaria" (D.M. 5 novembre 2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade"). In alcuni tratti viene mantenuto l'asse attuale; in questi casi la larghezza delle corsie è prevista di 2,75 m con banchine laterali di larghezza variabile in funzione delle disponibilità di spazio

Le suddette opere sono finalizzate a ripristinare adeguati livelli di sicurezza della circolazione migliorando nel contempo le condizioni di scorrevolezza del traffico. Il tratto di intervento da Rivergaro a Cernusca si caratterizza infatti per un progressivo incremento della tortuosità del tracciato stradale, che passa da un territorio pianeggiante a un ristretto corridoio confinato a valle dal Fiume Trebbia e a monte dai primi rilievi appenninici.

Nel tratto di intervento la strada non risulta adeguata a garantire le necessarie esigenze di sicurezza, per la ridotta larghezza, per l'assenza di banchine laterali, e per la presenza di numerosi accessi e intersezioni ravvicinate, prive di adeguata segnaletica e visibilità, con viabilità secondarie.

Si evidenzia infine che con le opere in progetto si completa l'adeguamento della S.S. 45 tra Piacenza e Bobbio, in alta Val Trebbia.

6 MOTIVAZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

Le opere in progetto sono finalizzate a ripristinare adeguati livelli di sicurezza della circolazione migliorando nel contempo le condizioni di scorrevolezza del traffico, attraverso l'adeguamento delle caratteristiche geometriche della strada a quanto previsto dalla normativa vigente, la riduzione degli attraversamenti di zone abitate e degli innesti diretti nell'infrastruttura, il riordino delle relazioni con la viabilità locale con l'inserimento di rotatorie di svincolo, la riduzione della tortuosità dell'infrastruttura.

Come già esposto, l'intervento in esame è inoltre da considerare non solo come un intervento relativo al tratto Rivergaro – Cernusca, ma anche come opera che completa l'ammmodernamento di un itinerario più ampio compreso tra Bobbio e Piacenza la cui funzione è quella di garantire condizioni di buona accessibilità all'alta Val Trebbia.

7 INFORMAZIONI TERRITORIALI

Il tratto stradale di previsto intervento, tra l'abitato di Rivergaro e la località Cernusca in Comune di Travo, è localizzato in destra idrografica del fiume Trebbia e collega numerosi insediamenti, più addensati ed estesi in Comune di Rivergaro (Fabbiano, Mulinazzo, Cisiano, Colombarola) e più allontanati in Comune di Travo (Canova, Quadrelli, Dolgo, Cernusca).

La S.S. 45 costituisce la direttrice viaria di continuità lungo la valle del Trebbia e collega tutti i centri di fondovalle seguendo un tracciato collocato lungo un ristretto corridoio delimitato da un lato dall'ambito fluviale e dall'altro dai versanti boscati dei rilievi laterali.

Lungo tutto il percorso il tracciato è costeggiato da rilievi, meno accentuati e con copertura del suolo agricola nella prima parte del tracciato e decisamente più acclivi nella seconda parte, con le ripide pendici boscate del monte Dinavolo e del monte Viserano (figura che segue).

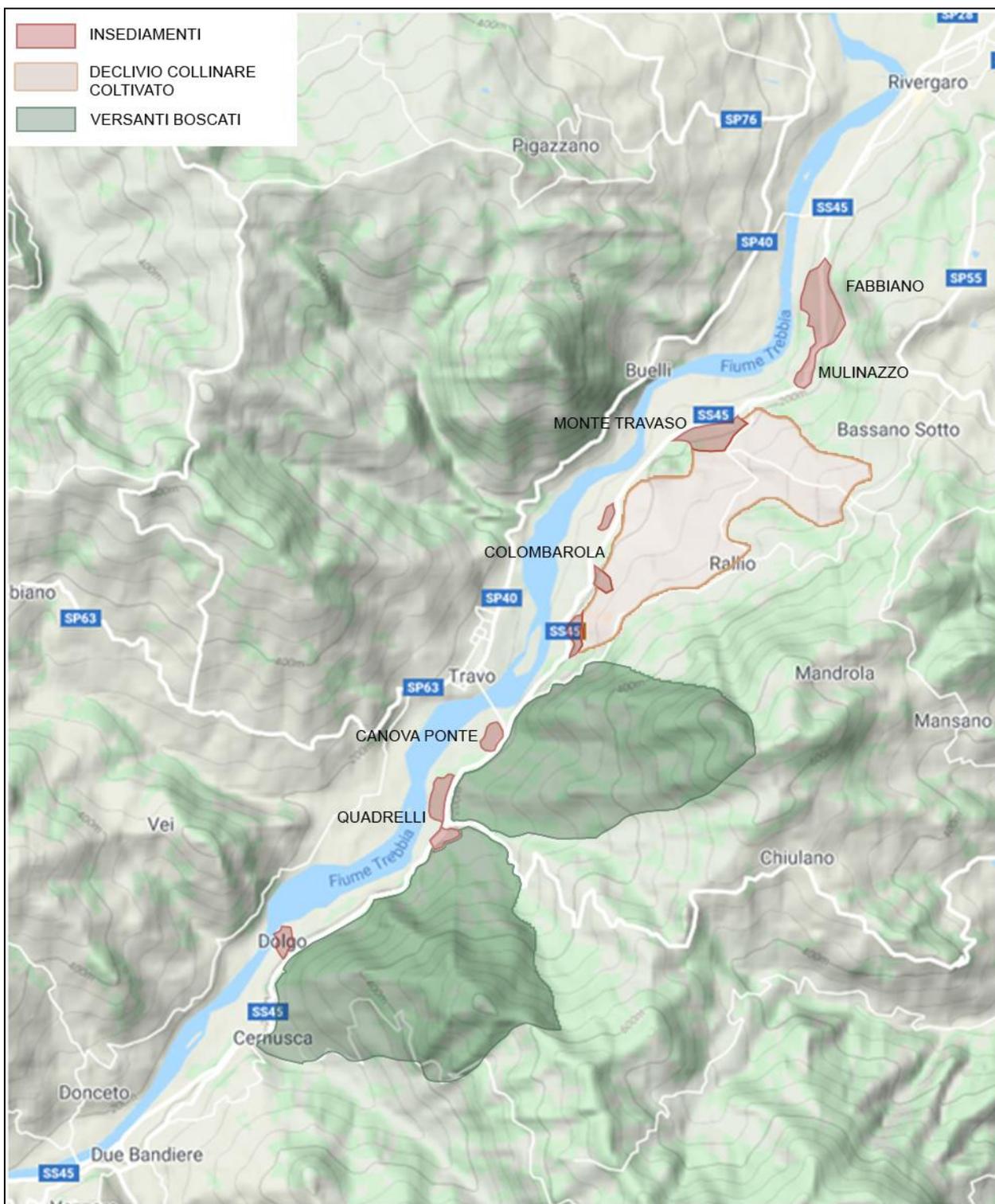


Figura 7.1 Il corridoio vallivo della S.S. 45 ed i fattori di condizionamento del tracciato

Nel contesto territoriale in cui si inserisce il progetto (area di 1000 m di intorno all'asse stradale) sono presenti le seguenti tipologie di coperture del suolo (figura 7/2):

- *Coltivi*: risulta l'uso del suolo maggiormente rappresentato nell'area oggetto di studio; i coltivi sono rappresentati da: seminativo (rappresenta l'86% della categoria), prato, frutteto-vigneto, incolto, arboricoltura da legno.

- **Aree boscate:** tale categoria rappresenta il 30% della superficie dell'area di studio e risulta localizzata prevalentemente sulle sponde dei fiumi/rii e nelle aree maggiormente acclivi. Le categorie forestali presenti sono: quercu-carpineto, vegetazione ripariale, robinieto, boschi misti e arbusteto.
- **Aree urbanizzate:** sono rappresentate dalle aree residenziali, strade, reti tecnologiche, insediamenti agro-zootecnici, aree sportive e aree destinate al verde urbano.
- **Acque:** si evidenzia la presenza del Fiume Trebbia e di numerosi rii ad esso affluenti. Tra questi, quelli maggiori sono, da nord verso sud, in Comune di Rivergaro: il Rio Savignano, il Rio dell'Acqua Rossa, il Rio Mortale, il Rio S. Michele-Soprano, il Rio Amadei ed il Rio Fontana-Cavalla-Piane; in Comune di Travo: il Rio Fontana Cavalla-Piane, il Rio della Colombarola, il Rio della Cà Nova, il Rio Bargello, il Rio Casalini-Rio Bacchello, il Rio di Signano, il Rio Fellino, il Rio Quadrelli, Il Rio Stazzano, il Rio Molini, il Rio D'Andrea, il Rio della Casazza ed il Rio Cernusca.

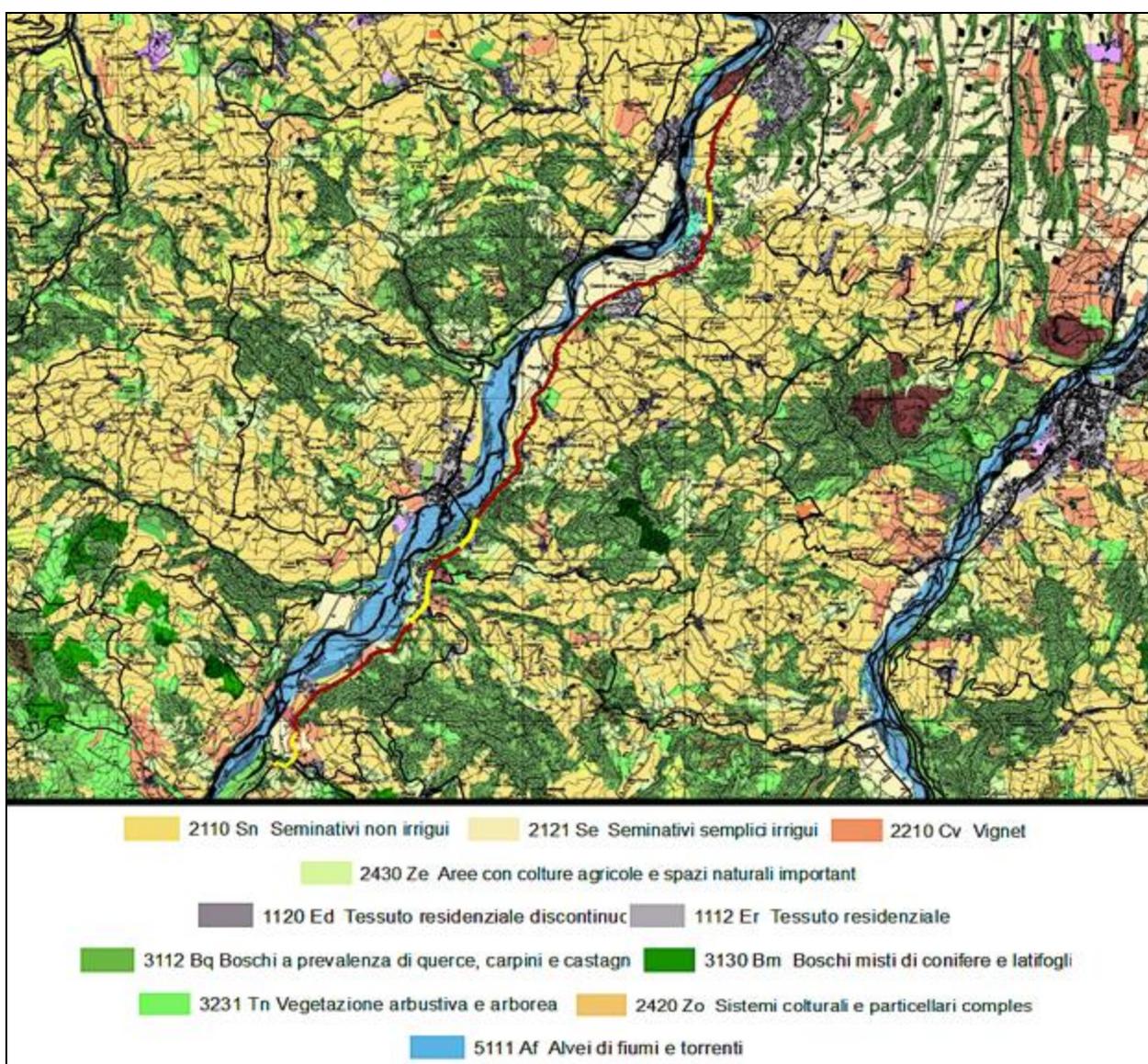


Figura 7.2: Stralcio della Carta dell'Uso del Suolo della Regione Emilia-Romagna e tracciato di progetto

Il tracciato della S.S. 45 nel tratto di intervento non attraversa aree facenti parte della Rete Natura 2000.

Per quanto riguarda Aree Protette, Parchi e Riserve Naturali, la S.S. 45 interessa il limite dell'area contigua-zona C del Parco Regionale Fluviale Trebbia istituito con L.R. n° 19 del 04/11/2009.

Le figure successive mettono in evidenza la localizzazione dei SIC/ZPS (tratteggio rosso) e delle Aree Protette (perimetro verde), in corrispondenza del tratto stradale di intervento.

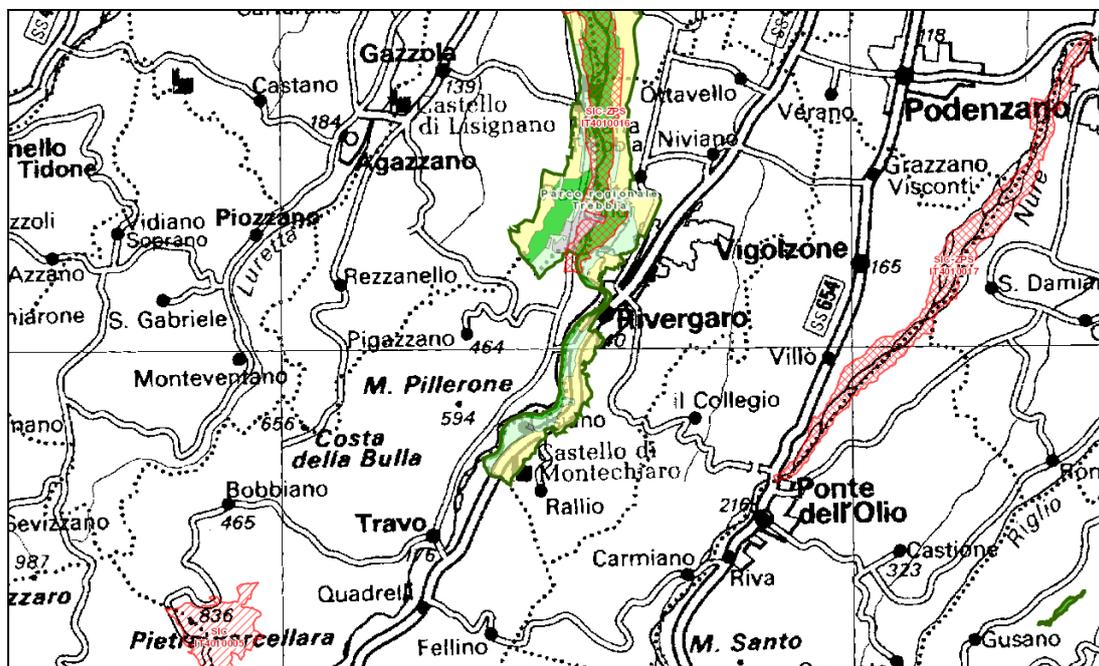


FIGURA 7.3: AREE PROTETTE, "SIC E ZPS" E TRACCIATO ATTUALE DELLA S.S. 45 (COROGRAFIA DI INSIEME).

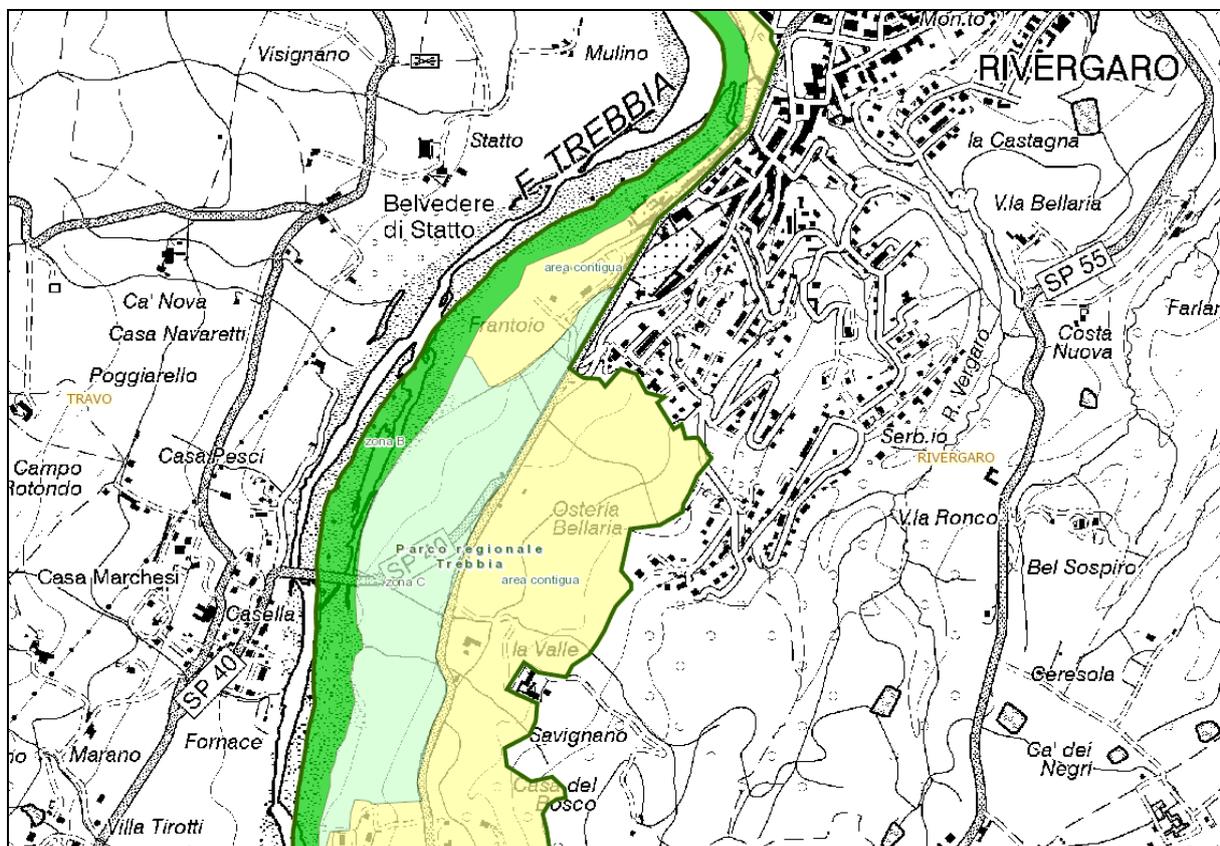


FIGURA 7.4: AREE PROTETTE E TRACCIATO ATTUALE DELLA S.S. 45 (QUADRO NORD).

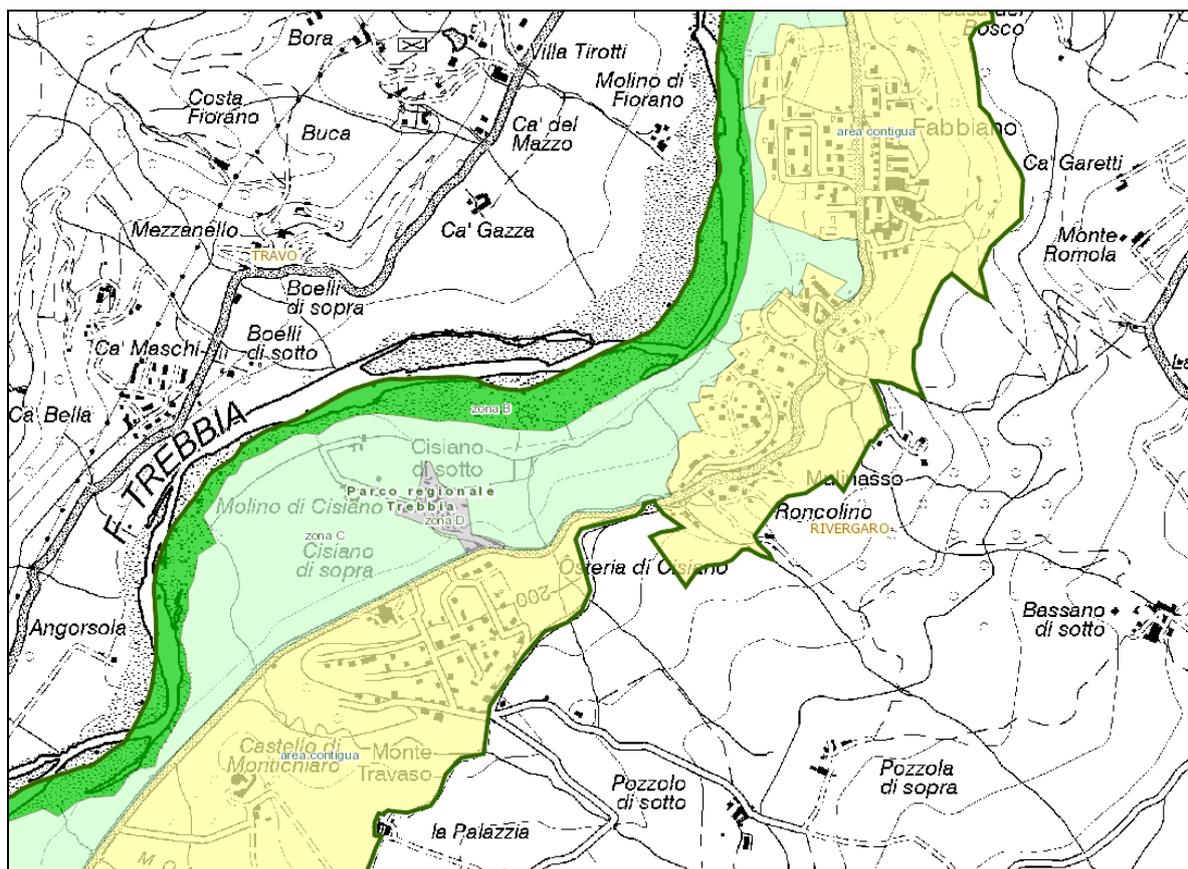


FIGURA 7.5: AREE PROTETTE E TRACCIATO ATTUALE DELLA S.S. 45 (QUADRO CENTRALE).

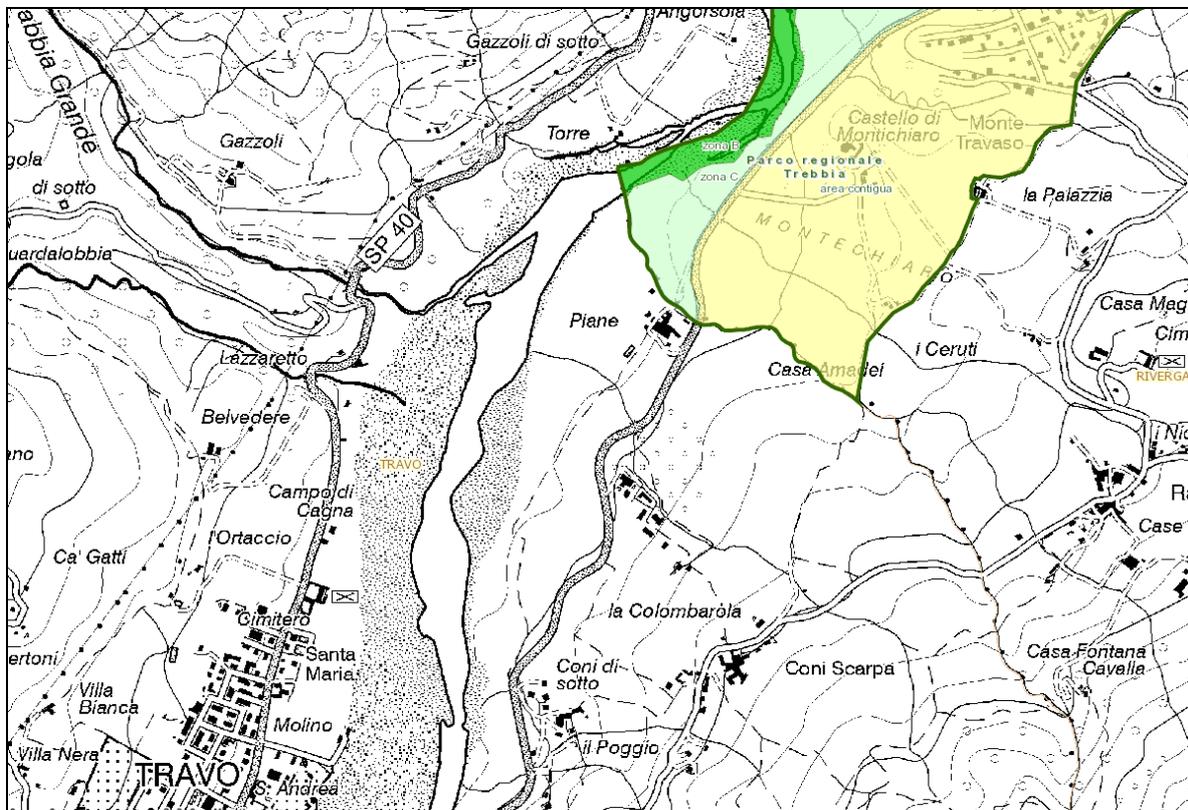


FIGURA 7.6: AREE PROTETTE E TRACCIATO ATTUALE DELLA S.S. 45 (QUADRO SUD).

Per quanto riguarda il vincolo paesaggistico relativo alle aree boscate (D.Lgs n.42/2004, art.142, comma1, lett.g), si rileva che nel contesto di riferimento sono presenti estese aree boscate localizzate in prevalenza nelle zone maggiormente acclivi e lungo le sponde fluviali; le opere in progetto interferiscono le aree boscate principalmente nei pressi del centro abitato di Fabbriano, di Signano, di Piana di Sopra e di Dolgo. La vegetazione ripariale che intercetta il tracciato stradale in progetto è riconducibile ai seguenti rii: dell'Acqua Rossa, Mortale, degli Amadei, Fontana Cavalla, della Colombarola, Felino, Quadrelli e Cernusca.

Per quanto riguarda il vincolo paesaggistico relativo ai fiumi, torrenti e corsi d'acqua pubblici e relative sponde (vincolo paesaggistico D.Lgs n.42/2004, art.142, comma1, lett.c), si evidenzia la presenza di numerosi corsi d'acqua laterali che scendono dal versante orografico destro interferendo con il tracciato in progetto e confluiscono nel fiume Trebbia; le opere in progetto sono interessate dallo specifico vincolo in relazione ai corsi d'acqua: Trebbia, Rio delle Piane, Rio Casalini, Rio Felino, Rio Stazzano e Rio Cernusca.

8 ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA

La soluzione di progetto, mantenendo il tracciato in parte coincidente e in larga misura molto prossimo a quello attuale, rappresenta di fatto, con l'eccezione di due brevi tratti, un'evoluzione dell'alternativa zero, ovvero della soluzione che prevede il mantenimento dell'infrastruttura nell'assetto attuale.

Gli interventi di adeguamento della S.S. 45 si articolano, in relazione al contesto locale di intervento, in tre modalità:

- con mantenimento della sede attuale, per complessivi 2,215 km (20,10%);
- con sovrapposizione parziale / affiancamento al tracciato esistente, per complessivi 6,846 km (62,15%);
- in variante al tracciato esistente, per complessivi 1,956 km (17,75%).

Considerando i vincoli indotti dagli insediamenti presenti, la soluzione progettuale predisposta prevede, per tratti di significativa estensione, il mantenimento, con interventi di riqualificazione, del tracciato attuale della strada:

- tra inizio intervento e rotonda 1, località Osteria Bellaria, un primo tratto di 473 m;
- tra inizio intervento e rotonda 1, località Fabbiano, un secondo tratto di 701 m;
- in corrispondenza della rotonda 5, località Casino d'Agnelli, tratto di 372 m;
- tra le rotonde 5 e 6, località Quadrelli, per circa 669 m.

La seconda modalità di intervento, scostamento parziale dal tracciato, è quella prevalente e riguarda oltre il 60 % del tracciato. In queste situazioni l'adeguamento dell'infrastruttura comporta la formazione di aree intercluse tra il nuovo tracciato e quello esistente, che in genere viene smantellato e con la contigua area interclusa definisce le aree di rinaturalizzazione diffusamente previste lungo il tracciato.

Nel loro insieme queste due modalità di interventi comprendono oltre l'82% del tracciato.

Di fatto gli interventi in variante riguardano due tratti specifici:

- tra la rotonda 3 e la rotonda 4, per la tortuosità del tracciato attuale, per 1207 m;
- tra la rotonda 7 e la rotonda 8, per l'attraversamento del rio Cernusca, per 749 m.

In questi due tratti il tracciato esistente viene pressoché integralmente mantenuto con funzione di viabilità di distribuzione locale.

Il prospetto di seguito presentato pone a confronto le due suddette soluzioni, considerando l'alternativa zero come conservazione dell'assetto attuale.

| | Alternativa zero | Soluzione di progetto |
|---|------------------|-----------------------|
| Assetto stradale e relazioni con gli insediamenti | | |
| Sicurezza stradale | | |
| Sicurezza idraulica | | |
| Sicurezza delle opere strutturali | | |
| Prevenzione del rischio di inquinamento dell'ambiente idrico | | |
| Interferenze con la vegetazione | | |
| Modificazione del contesto paesaggistico | | |
| Soluzione preferibile | | |

La soluzione di progetto risulta preferibile sotto il profilo:

- dell'assetto stradale e del riordino delle relazioni con gli insediamenti, per l'inserimento di svincoli a rotatoria, per la riduzione degli accessi diretti, per un miglior assetto gerarchico tra la funzione di scorrimento e quella di servizio diretto locale;
- della sicurezza stradale, per la geometria stradale e per gli effetti di rallentamento connessi alla presenza delle rotatorie;
- della sicurezza idraulica, per la ricostruzione delle opere di attraversamento dei rii minori, oggi non in grado di assicurare il franco idraulico di norma;
- della sicurezza delle opere strutturali, ricostruite con criteri aderenti al vigente dettato normativo;
- della prevenzione dei rischi di inquinamento delle risorse idriche, conseguente al sistema di raccolta, convogliamento in apposite vasche e controllo delle acque di piattaforma.

Implicitamente la preferibilità dell'alternativa zero si riferisce ai profili ambientali inevitabilmente modificati con la costruzione delle opere: in misura parzialmente temporanea nel caso della vegetazione, in quanto sono previsti interventi di recupero, in misura permanente nel caso del paesaggio locale, con riferimento al tratto terminale di attraversamento del rio Cernusca.

La soluzione di progetto risulta pertanto complessivamente preferibile, perché consente di risolvere problematiche altrimenti non mitigabili, mentre le inevitabili interferenze con la vegetazione possono essere risolte con idonei interventi di mitigazione, compensazione e successiva manutenzione, e la modificazione del contesto paesaggistico locale è stata affrontata con la qualità della proposta progettuale, volta a rendere compatibile una soluzione di viadotto originaria già oggetto di valutazione negativa.

9 CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO

9.1 ASSETTO GENERALE

Come già esposto gli interventi in progetto si estendono complessivamente per circa 11 km e ricadono nei Comuni di Rivergaro e Travo, nel tratto della SS 45 compreso tra il margine sud dell'abitato di Rivergaro (Km 121+500) e la località Cernusca in Comune di Travo (Km 110+300). Il termine intervento coincide con il raccordo ad una rotatoria esistente da cui inizia un tratto già ammodernato della SS 45.

La sede stradale, nei tratti di nuova realizzazione, è prevista ampliata a 9,5 metri (due corsie di 3,5 m e banchina pavimentata laterale di 1,25 metri) e resa nell'insieme corrispondente alla tipologia C2 "extraurbana secondaria" (D.M. 5 novembre 2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade"). In alcuni tratti viene mantenuto l'asse attuale; in questi casi la larghezza delle corsie è prevista di 2,75 m con banchine laterali di larghezza variabile in funzione delle disponibilità di spazio. La sede stradale attuale, ove non incorporata nell'intervento o non mantenuta in funzione di raccordo con gli insediamenti e la viabilità locale, viene smantellata ed è oggetto di interventi di sistemazione a verde e inserimento paesaggistico.

Le opere in progetto comprendono la realizzazione di sette rotatorie, mentre la rotatoria 8 (località Cernusca, in Comune di Travo), in cui termina l'intervento, è esistente e raccorda il tratto di intervento a quello successivo, già adeguato.

Nel tratto in esame vengono attraversati numerosi corsi d'acqua affluenti del Fiume Trebbia; le opere di superamento vengono ricostruite o sostituite da quelle previste lungo il nuovo tracciato; l'intervento di maggiore ampiezza riguarda il viadotto Cernusca, lungo 180 m, localizzato nel tratto terminale di intervento.

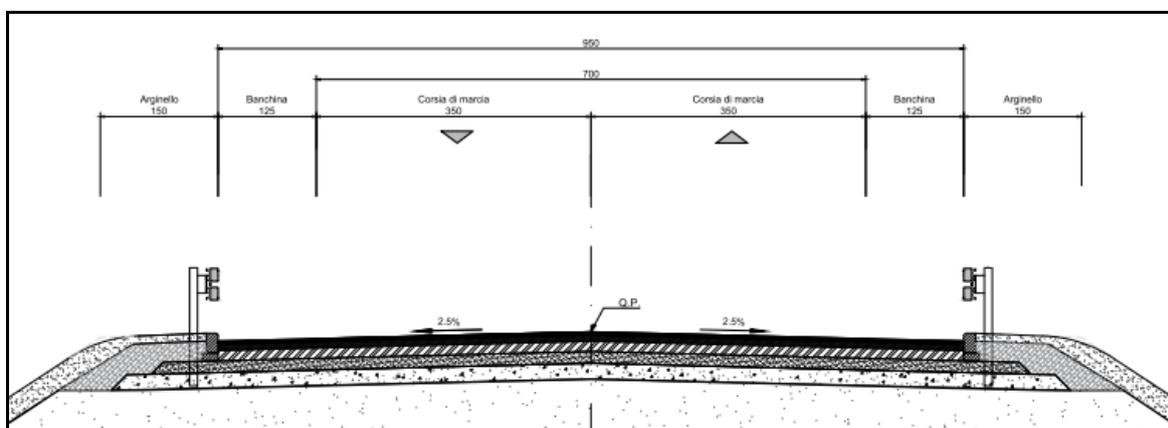


Figura 9.1: Sezione tipo

Il programma di costruzione prevede lavori aventi una durata complessiva di 1510 giorni naturali e consecutivi (circa 4 anni e due mesi).

La caratteristica delle opere da realizzare e dell'ambiente in cui si collocano, hanno indotto a prevedere un programma di intervento, basato sulla contemporanea apertura di una serie di cantieri e lavorazioni, che permetta di garantire la continuità dei flussi di traffico.

9.2 ROTATORIE DI SVINCOLO

Le opere in progetto comprendono la realizzazione di sette rotatorie:

- Rotatoria 1, località Murinasso in Comune di Rivergaro;
- Rotatoria 2, località Cisiano – Monte Travaso in Comune di Rivergaro;
- Rotatoria 3, località Piane in Comune di Rivergaro;
- Rotatoria 4, località Coni di Sotto in Comune di Travo;
- Rotatoria 5, località Casino d'Agnelli in Comune di Travo;
- Rotatoria 6, località Molino in Comune di Travo;
- Rotatoria 7, località Dolgo in Comune di Travo.

La rotatoria 8, località Cernusca, in Comune di Travo, in cui termina l'intervento, come si è già detto, è esistente. Ove possibile le rotatorie sono affiancate da un percorso pedonale, separato e protetto, di 2,5 m di larghezza.

Le isole interne sono previste sistemate a verde, mantenendo comunque una fascia esterna di ampiezza di almeno 2,5 m libera da ostacoli visivi.

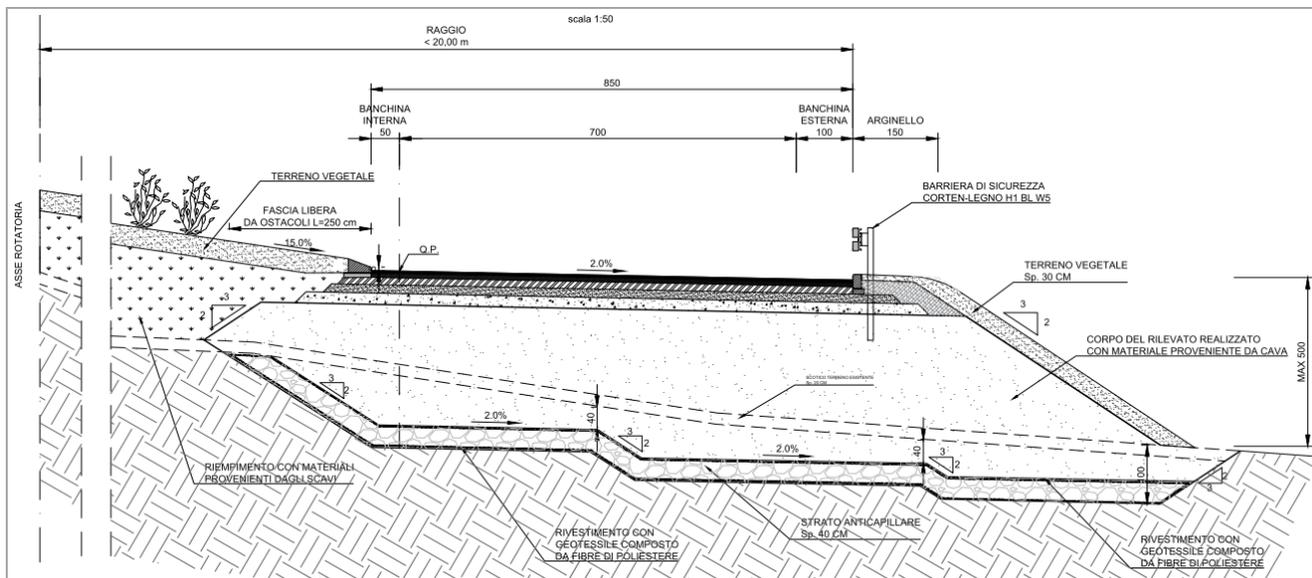


Figura 9.2/1: sezione tipo di rotatoria in rilevato con diametro esterno minore di 20 m

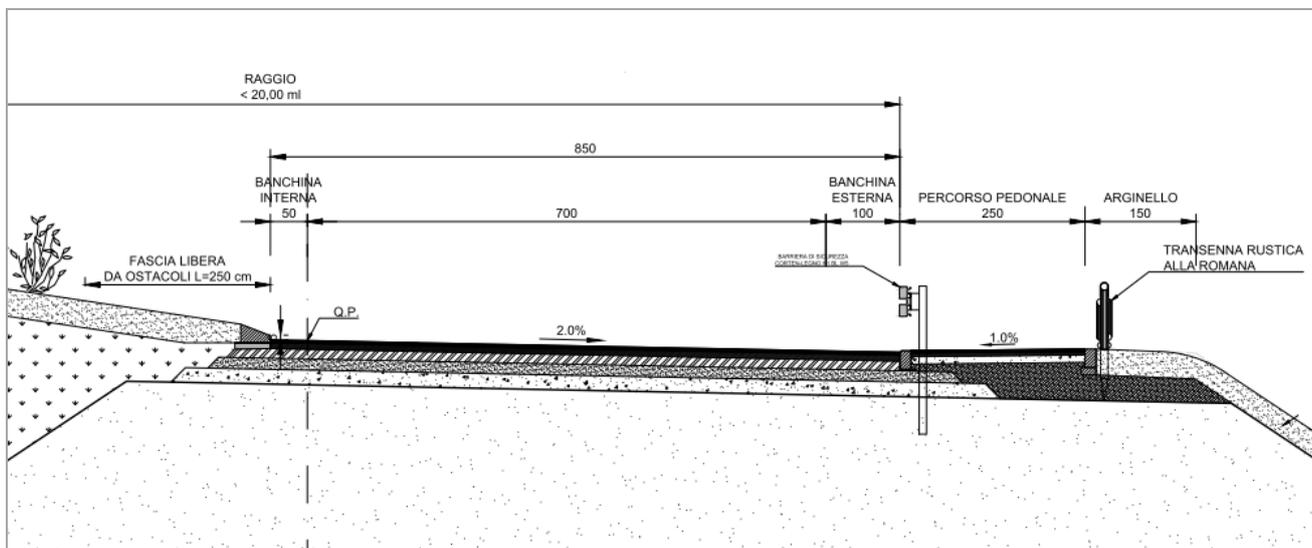


Figura 9.2/2: Sezione tipo di rotatoria affiancata da percorso pedonale separato e protetto

9.3 PONTI E VIADOTTI

Lungo il tratto stradale interessato dagli interventi di adeguamento sono previsti i seguenti ponti e viadotti, elencati in sequenza da inizio a fine intervento:

- nel tratto compreso inizio intervento e rotatoria 1:
 - Rio Savignano, lunghezza 25 m;
 - Rio dell'Acqua Rossa, lunghezza 55 m;

- nel tratto compreso tra le rotatorie 1 e 2:
 - Rio Mortale, lunghezza 55 m;
 - Ponte I 01 (località Cisiano), lunghezza 25 m;
- nel tratto compreso tra le rotatorie 2 e 3:
 - Rio San Michele, lunghezza 25 m;
 - Rio degli Amadei, lunghezza 25 m;
 - Rio Fontana Cavalla, lunghezza 25 m;
- nel tratto compreso tra le rotatorie 3 e 4:
 - Rio della Colombarola, lunghezza 25 m;
- nel tratto compreso tra le rotatorie 4 e 5:
 - Rio Bargello, lunghezza 25 m;
- nel tratto compreso tra le rotatorie 5 e 6:
 - Rio di Signano, lunghezza 25 m;
- Rio Molini, lunghezza 55 m;
- nel tratto compreso tra le rotatorie 6 e 7
 - Rio della d'Andrea, lunghezza 25 m;
- nel tratto compreso tra le rotatorie 7 e 8 (fine intervento):
 - Rio Cernusca, lunghezza 180 m.

A queste opere si aggiunge, in Comune di Travo, lungo la viabilità secondaria, il ponte sul Rio Felino, di lunghezza pari a 55 m, ed il viadotto di accesso all'abitato di Dolgo in corrispondenza della rotatoria n.7 caratterizzato da 3 luci 42m+55m+42m. La progettazione delle opere di attraversamento dei suddetti corsi d'acqua è stata eseguita tenendo conto:

- dell'opportunità di garantire una elevata trasparenza visiva idraulica e faunistica;
- dell'opportunità di realizzare opere ad interferenza "zero" con gli alvei fluviali (caratterizzati quindi da spalle e pile poste per quanto possibile oltre le aree di pertinenza delle piene duecentennali");
- della necessità di garantire franchi idraulici rispetto alle piene duecentennali almeno pari a 150cm (in ottemperanza alla prescrizione del D.M. 17/01/2018);
- della necessità di garantire un'adeguata protezione antisismica.

Per i viadotti è stato previsto il ricorso a moderne strutture con impalcati a struttura mista acciaio-calcestruzzo realizzati con multi-travate a doppio "T" in carpenteria metallica connesse in testa da solette in cemento armato gettate su predalle tralicciate autoportanti.

Le travi sono state previste sempre in acciaio Corten sia per ragioni manutentive che soprattutto per migliorare l'inserimento paesaggistico dell'opera. In merito a questo aspetto si evidenzia che le opere in progetto si inseriscono in un contesto territoriale con diffusa presenza di aree a bosco, e di conseguenza il colore del Corten, richiamando il legno, risulta idoneo in tutte le condizioni stagionali, ed in particolare in periodo invernale, con vegetazione spoglia, quando è più marcata la percezione visiva dei ponti e dei viadotti.

Inoltre, al fine di garantire elevata snellezza alle strutture, si è cercato sempre di raggiungere elevati rapporti altezza/luce (avvicinandosi ove possibile a 1/25 per le campate isostatiche) e le spalle dei viadotti sono state progettate come spalle cuscino per assicurarne il mascheramento all'interno del rilevato stradale.

Tutti i viadotti sono caratterizzato da ampi sbalzi laterali oltre il margine di carreggiata (larghezza 250cm) utili sia a garantire l'alloggiamento delle barriere di sicurezza (altezza 3 m) sia un camminamento. Tale camminamento, oltre a risultare utile per le operazioni di ispezione e manutenzione, permetterà in futuro la possibilità di garantire il superamento dei corsi idrici da parte di piste ciclabili e pedonali da realizzarsi con ulteriori finanziamenti / appalti (fermo restando la realizzazione delle piste di servizio/ciclabili già previste per alcuni tratti nel presente intervento).

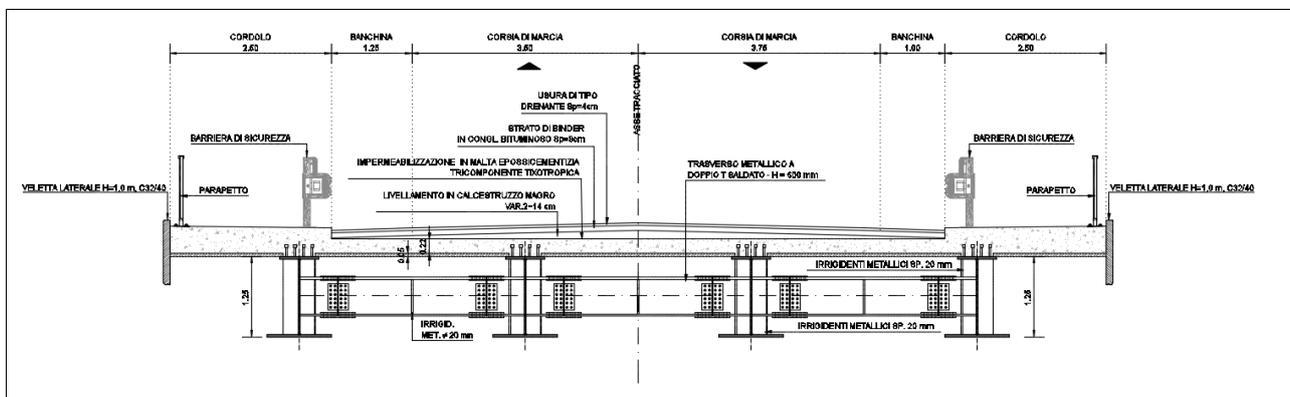


Figura 9.3/1: Sezione di riferimento - In piano

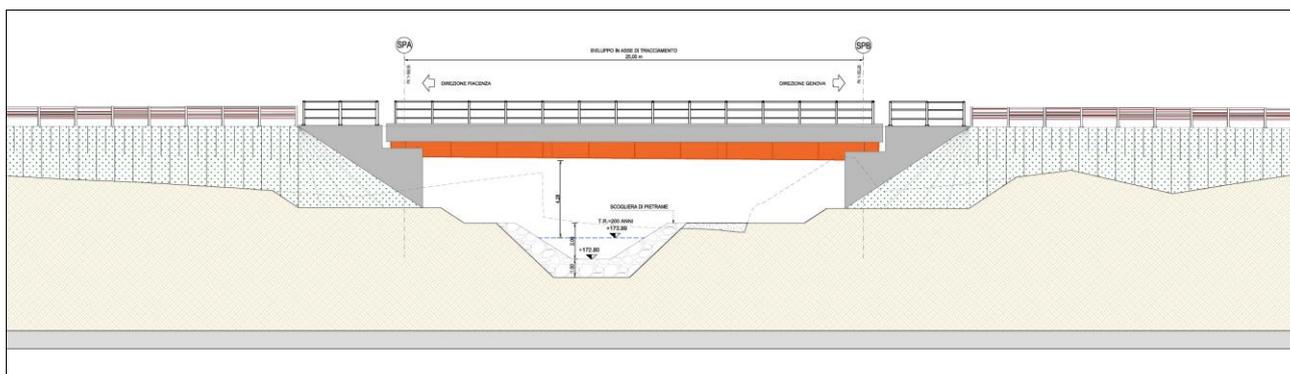


Figura 9.3/2: Tipologia di riferimento: Ponte sul rio Fontana Cavalla L 25 m – Prospetto

Si riportano inoltre di seguito il prospetto del ponte sul Rio Cernusca, che costituisce l'opera d'arte di maggiore impegno, in particolare per le condizioni di inserimento paesaggistico, tra quelle in progetto. A questo proposito si evidenzia l'andamento planimetrico modellato sulla morfologia locale, la presenza di camminamenti laterali protetti per la mobilità non motorizzata e la sistemazione a verde della rotatoria finale e dell'intorno delle spalle.

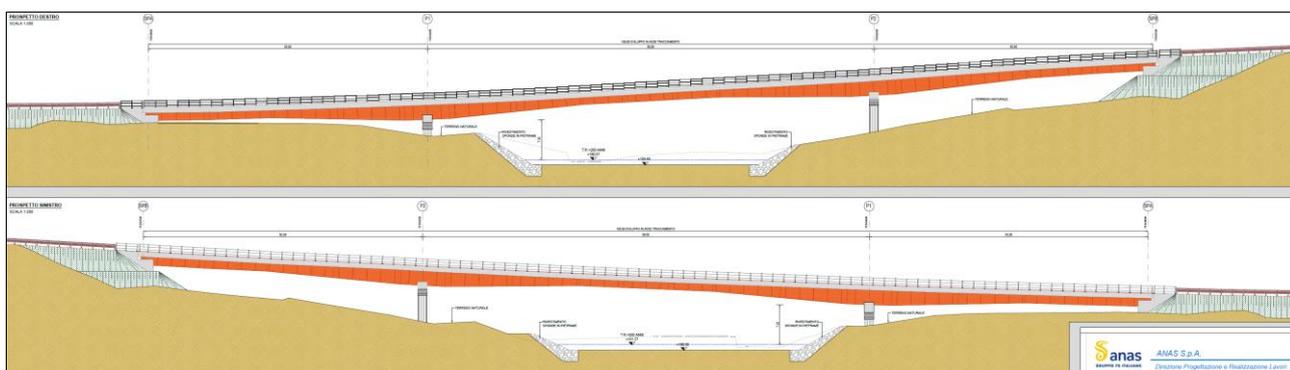


Figura 9.3/3 Ponte sul rio Cernusca L 150 m – Prospetto



Figura 9.3/4: Ponte sul rio Cernusca L 150 m – Fotoinserimento



Figura 9.3/5: Ponte sul rio Cernusca L 150 m – Fotoinserimento in asse stradale



Figura 9.3/6: Ponte sul rio Cernusca – Tratto terminale di raccordo con la rotatoria 8

9.4 OPERE DI SISTEMAZIONE A VERDE

Le scelte progettuali adottate prevedono interventi a verde che si caratterizzano come di seguito riepilogato:

- Utilizzo di specie vegetali autoctone appartenenti alla vegetazione potenziale delle aree d'intervento;
- Utilizzo di specie autoctone appartenenti alla vegetazione potenziale del contesto territoriale d'intervento, non invasive, non allergeniche;
- Proposizione di impianti a verde plurispecifici al fine di massimizzare le probabilità di affermazione dei medesimi (in caso, ad esempio, di moria di una delle specie componenti, l'intervento continua ad essere presente in campo grazie alla presenza di altre specie in grado di colmare i vuoti; si segnala, in ogni caso, che il piano di manutenzione descritto nel seguito della relazione prevede la sostituzione delle fallanze nel primo periodo post-impianto);
- Utilizzo di esemplari arbustivi e arborei di non eccessivo sviluppo e dimensione all'impianto e dunque in grado di sopportare il "trauma da impianto"; le dimensioni all'impianto scelte, tuttavia, sono in grado di fornire un "pronto effetto" agli interventi a verde realizzati.

Gli impianti a verde di prevista realizzazione sono concepiti in maniera tale da pervenire, con l'affermazione dei medesimi, a formazioni vegetali naturaliformi in grado di affrancarsi progressivamente da esigenze manutentive.

La scelta effettuata delle specie vegetali di previsto impiego per la realizzazione degli interventi a verde di inserimento paesaggistico e ambientale in progetto si è basata su di un criterio fito-geografico. La scelta delle specie vegetali da utilizzare negli interventi di mitigazione ambientale è stata effettuata innanzitutto sulla base dell'analisi della vegetazione potenziale della fascia fitoclimatica d'intervento.

In base al criterio fito-geografico è stato possibile stilare una lista di specie autoctone di previsto impiego e tale scelta garantirà una migliore capacità di attecchimento e maggior resistenza ad attacchi parassitari o a danni da agenti atmosferici (es. gelate tardive e siccità) consentendo al contempo di diminuire anche gli oneri della manutenzione. Pervenendo, inoltre, a formazioni vegetali plurispecifiche in grado di permanere in campo anche al cessare delle prime cure manutentive.

La serie di vegetazione di climax dell'ambito d'intervento è quella del "*Quercocarpineto planiziale e relativa vegetazione ripariale*"; di seguito le specie che compongono la serie vegetazionale del Quercocarpineto planiziale con relativa vegetazione ripariale:

- **Bosco:** farnia (*Quercus robur*), rovere (*Quercus petraea*), carpino bianco (*Carpinus betulus*), nocciolo (*Corylus avellana*), acero campestre (*Acer campestre*), acero di monte (*Acer pseudoplatanus*), frangola (*Frangula alnus*), olmo campestre (*Ulmus minor*), ciliegio selvatico (*Prunus avium*), tiglio selvatico (*Tilia cordata*), olmo montano (*Ulmus glabra*), frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*), frassino ossifillo (*Fraxinus oxycarpa*), orniello (*Fraxinus ornus*), lantana (*Viburnum lantana*), pallon di maggio (*Viburnum opulus*), ontano nero (*Alnus glutinosa*), pioppo nero (*Populus nigra*), pioppo bianco (*Populus alba*), salice bianco (*Salix alba*), salice da ceste (*Salix triandra*), salicone (*Salix caprea*);

- **Mantello e cespuglieto:** sanguinello (*Cornus sanguinea*), corniolo (*Cornus mas*), ligustro (*Ligustrum vulgare*), prugnolo (*Prunus spinosa*), spincervino (*Rhamnus catharticus*), biancospino (*Crataegus monogyna*, *Crataegus oxyacantha*), rosa canina (*Rosa canina*), salice dorato (*Salix aurita*), salice ripaiolo (*Salix eleagnos*), salice rosso (*Salix purpurea*), salice cinerino (*Salix cinerea*), berretta da prete (*Euonymus europaeus*), sambuco (*Sambucus nigra*), ginestra dei carbonai (*Cytisus scoparius*).

Di seguito sono descritti in modo sintetico gli interventi a verde di inserimento paesaggistico e ambientale dell'opera in progetto, i quali verranno realizzati mettendo a dimora le specie indicate nello schema seguente. Di seguito si ripota lo schema delle specie di previsto impiego.

| SPECIE DI PREVISTO IMPIEGO | | ARBUSTI | |
|----------------------------|--|---------|----------------------------|
| | Nuclei arbustivi (CM, CS, EE, LV, VO) | CS | <i>Cornus sanguinea</i> |
| | Nuclei arbustivi igrofilii (VO, SE, SP) | CM | <i>Crataegus monogyna</i> |
| | Siepi arbustive (CM, CS, EE, LV, SE, SP, VO) | EE | <i>Euonymus europaeus</i> |
| Rimboschimenti: | | LV | <i>Ligustrum vulgare</i> |
| | | PS | <i>Prunus spinosa</i> |
| | Alberi a pronto effetto (AC, CB, FE, PA, PAv, QR, TC) | PC | <i>Pyracantha coccinea</i> |
| | Alberi giovani (AC, CB, FE, PA, PAv, QR, TC) | RC | <i>Rosa canina</i> |
| | Arbusti (CM, CS, EE, LV, PC, PS, RC, VO) | SE | <i>Salix eleagnos</i> |
| | Prato arborato (AC, CB, FE, PA, PAv, QR, TC) | SP | <i>Salix purpurea</i> |
| | | VO | <i>Viburnum opulus</i> |
| | | ALBERI | |
| | | AC | <i>Acer campestre</i> |
| | | CB | <i>Carpinus betulus</i> |
| | | FE | <i>Fraxinus excelsior</i> |
| | | PA | <i>Populus alba</i> |
| | | PAv | <i>Prunus avium</i> |
| | | QR | <i>Quercus robur</i> |
| | | TC | <i>Tilia cordata</i> |

Figura 9.4/1: Specie di previsto impiego e tipologie d'intervento a verde in progetto

Nella tabella che segue è riportato il calendario del verde, dove in modo sintetico, sono indicati i periodi idonei alla realizzazione degli impianti a verde in progetto, in base alle caratteristiche del contesto territoriale d'intervento e del materiale vivaistico di previsto impiego

| Interventi | MESE | | | | | | | | | | | |
|--|------|-----|--------|-------|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|
| | G | F | M | A | M | G | L | A | S | O | N | D |
| Messa a dimora di piante radicate (alberi e arbusti) | Red | Red | Green | Green | Green with plant icon | Yellow | Red | Red | Red | Green | Yellow | Red |
| Inerbimenti | Red | Red | Green | Green | Green | Green | Yellow | Yellow | Yellow | Yellow | Yellow | Red |
| Sfalci manutentivi | Red | Red | Yellow | Green | Green | Green | Green | Green | Green | Green | Yellow | Red |

LEGENDA



Periodo ottimale



Estensione del periodo adatto adoperando piantine in zolla o contenitore



Periodo limitatamente adatto o a rischio



Periodo inadatto

Figura 9.4/2: Calendario del verde

Di seguito si riportano le tipologie di intervento.

- Rimboschimenti:** messa a dimora di formazioni boscate naturaliformi costituite da specie arbustive e arboree autoctone. Schema d'impianto che segue linee sinusoidali per permettere un agevole accesso alle piantumazioni durante i primi anni dall'impianto (attività manutentive) e portare alla formazione di un bosco di aspetto naturale a specie affermate. Iuperficie totale d'intervento in progetto: 33.000 mq. La messa a dimora di formazioni boscate naturaliformi è costituita da specie arbustive e arboree autoctone. Lo schema d'impianto previsto segue linee sinusoidali per permettere un agevole accesso alle piantumazioni durante i primi anni dall'impianto (attività manutentive) e portare alla formazione di un bosco di aspetto naturale a specie affermate.

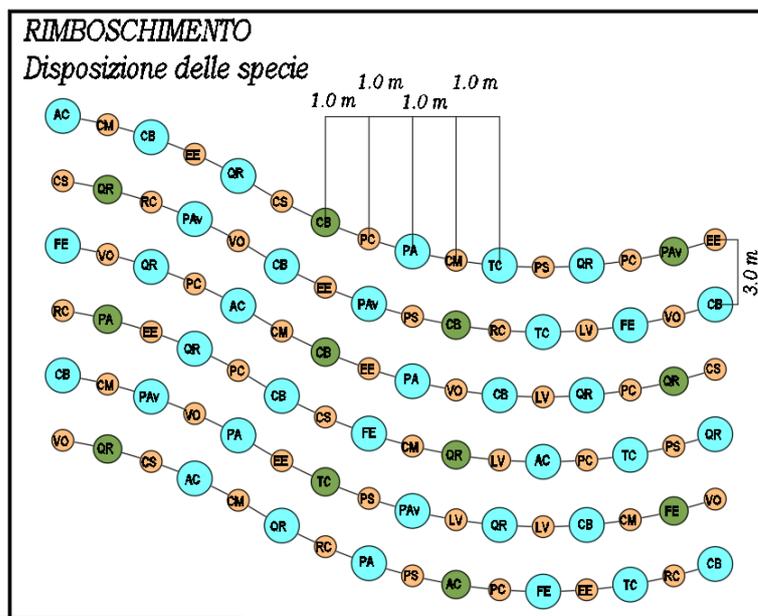


Figura 9.4/3: Schema d'impianto della tipologia Rimboschimenti

- Siepi arbustive:** formazione di siepi arbustive a doppio filare costituite da specie autoctone disposte a quinconce. Intervento con duplice funzione: paesaggistica (per l'inserimento dell'infrastruttura in prossimità di nuclei abitati e in assenza di altre tipologie d'intervento a verde e per allestire i margini stradali (scarpate) in funzione di corridoio ecologico di nuova formazione; lunghezza totale d'intervento in progetto: 2.860 m. La formazione di siepi arbustive risultano a doppio filare e costituite da specie autoctone disposte a quinconce. L'intervento ha una duplice funzione: paesaggistica (per l'inserimento dell'infrastruttura in prossimità di nuclei abitati e in assenza di altre tipologie d'intervento a verde) e per allestire i margini stradali (scarpate) in funzione di corridoio ecologico di nuova formazione.

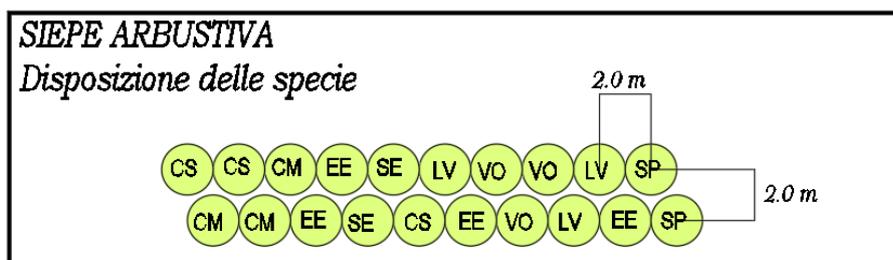


Figura 9.4/4: Schema d'impianto della tipologia Siepe arbustiva

- *Nuclei arbustivi*: formazione di nuclei di 10 arbusti autoctoni ciascuno composto da tre specie; superficie totale d'intervento in progetto: 4.390 mq. La formazione è con nuclei di 10 arbusti autoctoni ciascuno composto da tre specie. La messa a dimora prevede 1 nucleo ogni 50 mq di intervento.

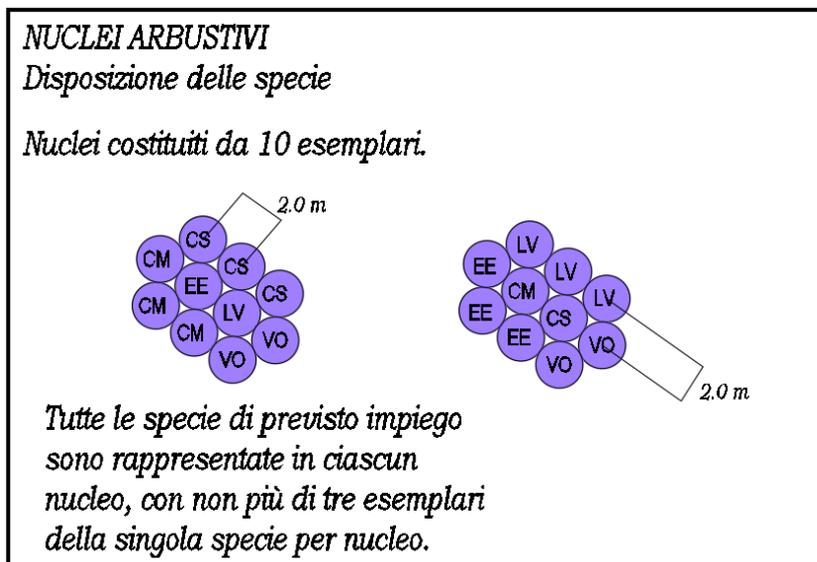


Figura 9.4/5: Schema d'impianto della tipologia Nuclei arbustivi

- *Nuclei arbustivi igrofilii*: intervento previsto in prossimità dei corsi d'acqua attraversati, con formazione di nuclei di 12 arbusti autoctoni, con tre specie rappresentate per ciascun nucleo; superficie totale d'intervento in progetto: 2.660 mq. L'intervento è previsto in prossimità dei corsi d'acqua attraversati, con formazione di nuclei di 12 arbusti autoctoni, con tre specie rappresentate per ciascun nucleo. Si prevede la messa a dimora di 1 nucleo ogni 60 mq di intervento.

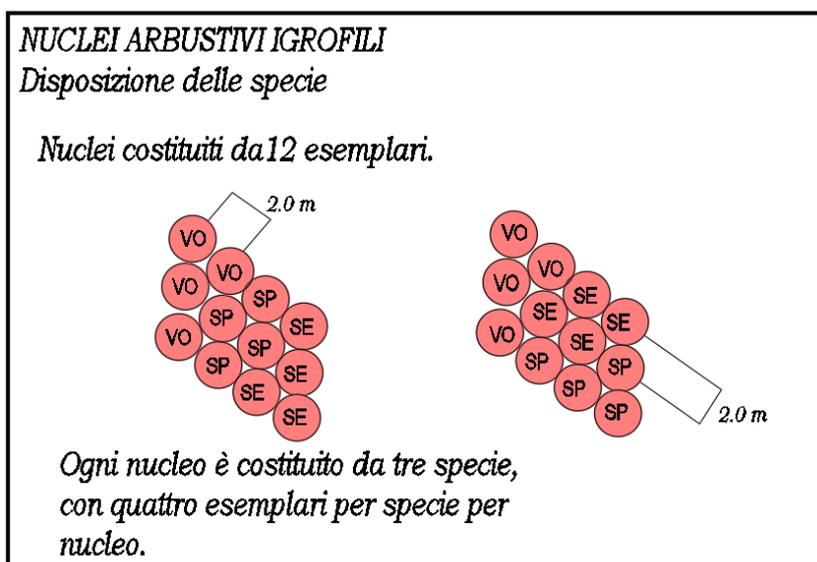


Figura 9.4/6: Schema d'impianto della tipologia Nuclei arbustivi igrofilii

- *Prato arborato*: Intervento previsto in aree di dimensioni ridotte o forma tale da non renderle idonee alla messa a dimora di formazioni boscate. In corrispondenza di tali superfici, inerbite, verranno messi a dimora alberi singoli o in gruppi di due e tre. La disposizione delle specie sarà casuale tra quelle indicate nello schema riportato all'inizio di questo paragrafo; superficie totale d'intervento in progetto: 5.930 mq. La tipologia d'intervento è previsto in aree di dimensioni ridotte o forma tale da non renderle idonee alla messa a dimora di formazioni boscate. In corrispondenza di tali superfici, inerbite, verranno messi a dimora alberi singoli o in gruppi di due e tre. La densità media d'impianto è pari a 1 albero ogni 10 mq di intervento.

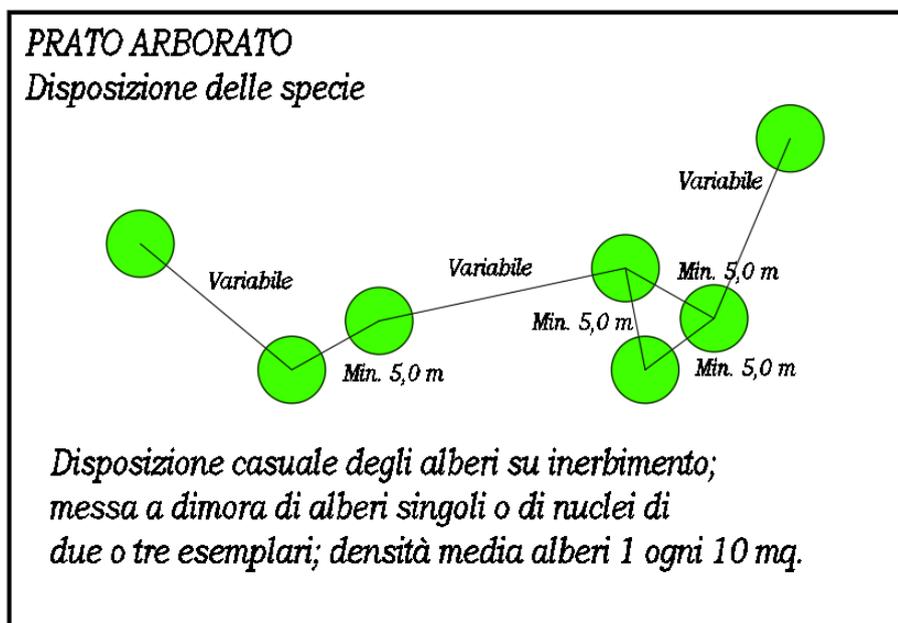


Figura 9.4/7: Schema d'impianto della tipologia Prato arborato

- *Inerbimenti*: realizzati mediante idrosemina; superficie totale d'intervento in progetto: 56.935 mq. Gli inerbiti verranno realizzati mediante idrosemina e verrà utilizzata una composizione specifica "tipo Wildflowers" con elevata valenza estetico-paesaggistica e in grado di offrire opportunità trofiche per la micro e mesofauna (fiori e nettare per entomofauna impollinatrice e farfalle, semi per gli uccelli e piccoli roditori, ecc.). Sono indicate di seguito le specie di previsto impiego per gli interventi di inerbiti: *Lolium perenne*, *Festuca rubra*, *Poa pratensis*, *Bromus erectus*, *Trifolium pratense*, *Onobrychis sativa*, *Achillea millefolium*, *Centaurea cyanus*, *Daucus carota*, *Galium verum*, *Hypericum perforatum*, *Knautia arvensis*, *Malva sylvestris*, *Matricaria chamomilla*, *Silene alba*.

Particolare attenzione è riposta per i tratti del nuovo tracciato che attraversano corsi d'acqua in quanto rappresentano situazioni di particolare attenzione per le opere a verde previste; in essi occorre coniugare interventi di sistemazione e ricucitura delle zone cantierizzate con interventi di ripristino della continuità ecologica del corso d'acqua e delle sue sponde. In questo quadro una particolare attenzione riguarda la zona del rio Molini per l'estensione sia del nuovo ponte sia delle opere di ripristino a verde previste, realizzati in un contesto di continuità boschiva.

A seguire si riportano lo schema di messa a dimora delle piante

Schema di messa a dimora di piante a radice nuda

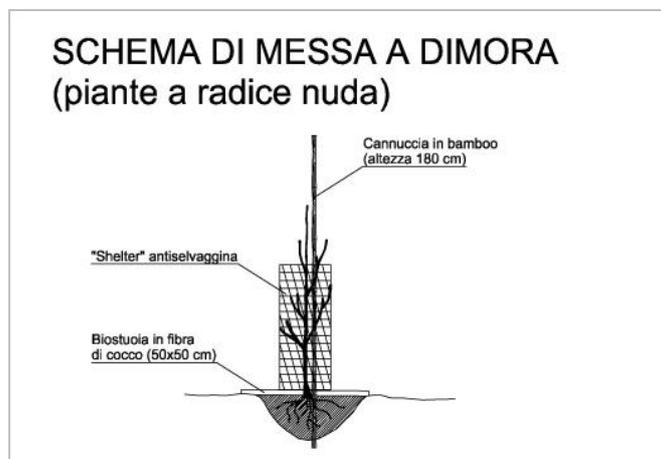


Figura 9.4/8

Preparazione delle buche di piantagione

Le dimensioni delle buche destinate ad accogliere il materiale di propagazione dovranno essere tali da ospitare con generosità l'intero apparato radicale e rispettare la quota del colletto radicale, non determinandone cioè in nessun caso una disposizione forzata, né tanto meno innaturali piegature o rotture. Nella maggior parte dei casi, la messa a dimora delle piantine avverrà in terreno oggetto di preventiva lavorazione agraria e la fase di preparazione delle buche potrà quindi svolgersi in modo molto agevole, attraverso una semplice movimentazione manuale del terreno smosso oppure, mediante ausilio di attrezzature portatili. Sulle scarpate stradali e sulle sponde di rogge e canali, invece, il terreno si presenterà compatto e, di conseguenza, si dovrà provvedere allo scavo di una vera e propria buca delle dimensioni medie di 40x40x40 cm.

Messa a dimora

La corretta posa di una piantina consisterà comunque nella creazione di un piccolo dosso in terra, sul quale la piantina rimarrà sempre ben diritta e con il colletto a livello del suolo. Particolare attenzione dovrà poi essere posta nel riempimento della buca e nel compattamento del terreno di ricolma, a favorirne il buon assestamento e l'eliminazione delle sacche d'aria.

In tutti i casi, sarà importante che al termine dell'operazione siano ridotti al minimo i rischi di ristagno idrico per le piantine messe a dimora e, comunque, favorita attorno a ciascuna di esse una ritenzione localizzata dell'acqua d'irrigazione. Per questa ragione si prevede, in particolar modo per gli impianti su scarpata, la formazione di una piccola depressione attorno a ciascun individuo con diametro esterno pari a 40 cm e con distanza dal colletto non inferiore a 10 cm.

Subito dopo la messa a dimora le piante devono essere irrigate con una quantità d'acqua variabile da 10 a 20 l.

Schema di messa a dimora di piante in zolla

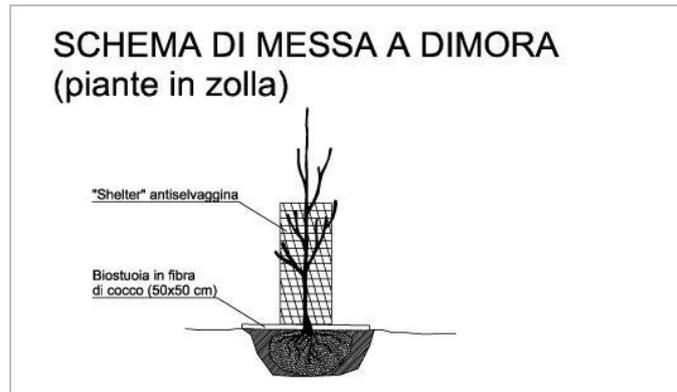


Figura 9.4/9

Preparazione delle buche di piantagione

La buca di piantagione non deve avere una profondità maggiore dell'altezza della zolla. Le pareti della buca devono avere una certa inclinazione, in modo che l'ampiezza risulti maggiore in superficie. Tale ampiezza deve essere almeno il doppio di quella della zolla.

Messa a dimora

Nella fase di messa a dimora deve essere rispettato in modo assoluto la quota del colletto radicale, in modo che risulti posizionata alla stessa quota del livello di campagna, per cui la profondità della buca deve essere pari all'altezza della zolla. Eseguita la messa a dimora si deve procedere alla lavorazione del terreno intorno alla buca, in modo da facilitare la penetrazione delle radici che si sviluppano in modo radiale e superficiale. Subito dopo la messa a dimora le piante devono essere irrigate con una quantità d'acqua variabile da 20 a 30 l.

Schema di messa a dimora di alberi di grandi dimensioni con pali tutori

La maggior parte delle aree di cantiere saranno oggetto di recupero vegetazionale utilizzando le tipologie d'intervento a verde appena descritte (superfici d'inerbimento, esemplari arborei e arbustivi quantificati nei paragrafi precedenti). Il progetto, inoltre, prevede il recupero al precedente uso agricolo della superficie di cantiere prevista in corrispondenza delle aree preceentemente utilizzate nel settore agricolo (si veda, per i dettagli degli interventi, il seguente capitolo 10 "La cantierizzazione dell'opera").

10 LA CANTIERIZZAZIONE DELL'OPERA

10.1 ORGANIZZAZIONE DELLA CANTIERIZZAZIONE

Si prevede l'installazione di diversi cantieri di supporto alle lavorazioni dislocati lungo il tracciato, attinenti principalmente a due tipologie differenti:

- Cantiere Base: ospita i box prefabbricati e le attrezzature necessarie per il controllo, la direzione dei lavori e di servizi di supporto agli operai oltre a svolgere la funzione di cantiere-appoggio per alcune lavorazioni;
- Cantiere di Servizio: svolge la funzione di cantiere-appoggio per i mezzi di cantiere, permettendo inoltre la realizzazione di attività di servizio per le lavorazioni (ad esempio: trattamento materiali, stoccaggio e deposito materiali, ecc. ..);

La localizzazione dei campi base e dei cantieri di servizio è stata effettuata sia in funzione delle esigenze operative legate alla realizzazione dell'opera, sia in funzione delle condizioni ambientali e dei vincoli presenti nei contesti interessati. Inoltre, le caratteristiche tipologiche delle opere di progetto e la natura dei luoghi, richiedono la realizzazione dei cantieri in stretta vicinanza al tracciato stradale. Con tali premesse, i cantieri previsti, nello specifico, sono:

- Un cantiere Base di circa 1.317 m² di superficie, dotato di un'area logistica dedicata alle attività dell'intero appalto;
- Due Cantieri Base rispettivamente di circa 365 m² e 680 m² di superficie, dotati di apprestamenti di supporto al cantiere base B1 e di una piccola area destinata al ricovero mezzi;
- Tre cantieri di Servizio - rispettivamente di circa 9.830 m², 1.840 m² e 6.090 m² di superficie, dotati di un'area per il ricovero dei mezzi d'opera e di un'area logistica. Al loro interno sono stati previsti spazi dedicati alle lavorazioni preliminari delle attività di cantiere e allo stoccaggio e deposito dei materiali.

Sia i cantieri base che i cantieri di servizio sono stati disposti lungo il tracciato in modo da fornire un punto di appoggio alle lavorazioni che si svolgeranno rispettivamente lungo la prima parte del lotto, lungo la parte centrale e a fine lotto.

Le caratteristiche delle opere in progetto prevedono lavorazioni, nella maggior parte dei casi, in fregio alla SS45 a meno di alcuni tratti in variante.

Le lavorazioni che interesseranno le zone limitrofe all'esistente strada statale, in allargamento in destra, in sinistra o da entrambe le parti, dovranno prevedere talune operazioni per permettere lo svolgimento delle lavorazioni in maniera agevole ed evitare di interrompere la circolazione stradale. In particolare:

- per raggiungere alcuni siti di lavorazione sarà necessaria la costruzione di piste di cantiere esterne alla strada statale ma contigue alle nuove opere da realizzare;
- per la realizzazione di altre opere sarà invece necessario prevedere la parzializzazione della sede stradale esistente con semaforizzazione a senso unico alternato così da ricavare una larghezza viaria residua non inferiore a circa 3 metri, eventualmente prevedendo una pavimentazione provvisoria della banchina lato monte per renderla temporaneamente carrabile;
- in altri casi sarà necessaria la costruzione di deviazioni provvisorie della Strada Statale; ciò avverrà nei tratti dove non vi è la possibilità di parzializzare la sede della strada esistente;

- infine, per la costruzione di molte delle opere d'arte contemplate in progetto, è stata prevista la realizzazione per fasi di completamento successive, così da poter dare traffico sulla porzione d'opera completata permettendo di non interrompere il servizio di viabilità.

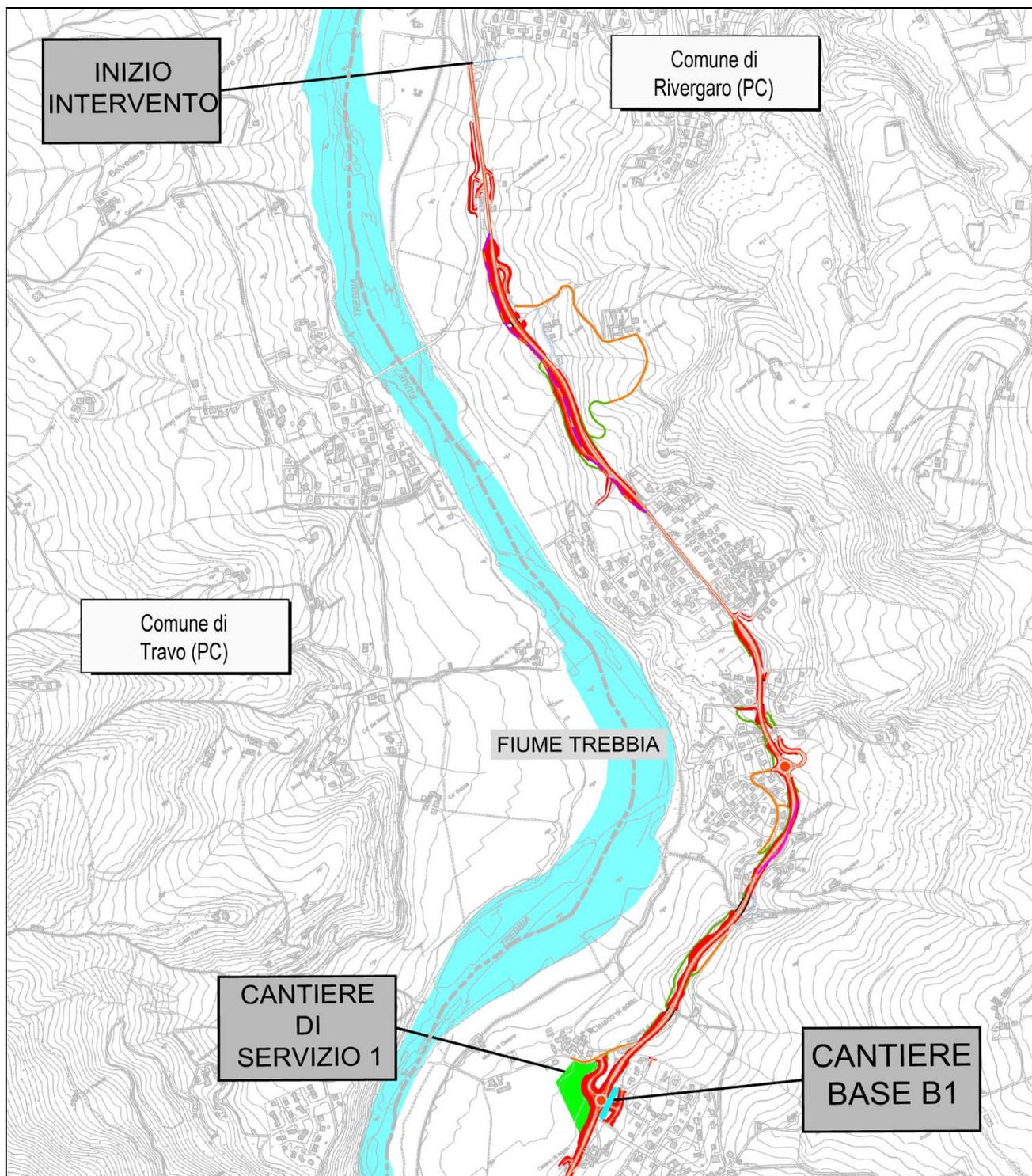


Figura 10.1: Tracciato in progetto e localizzazione delle aree di cantiere

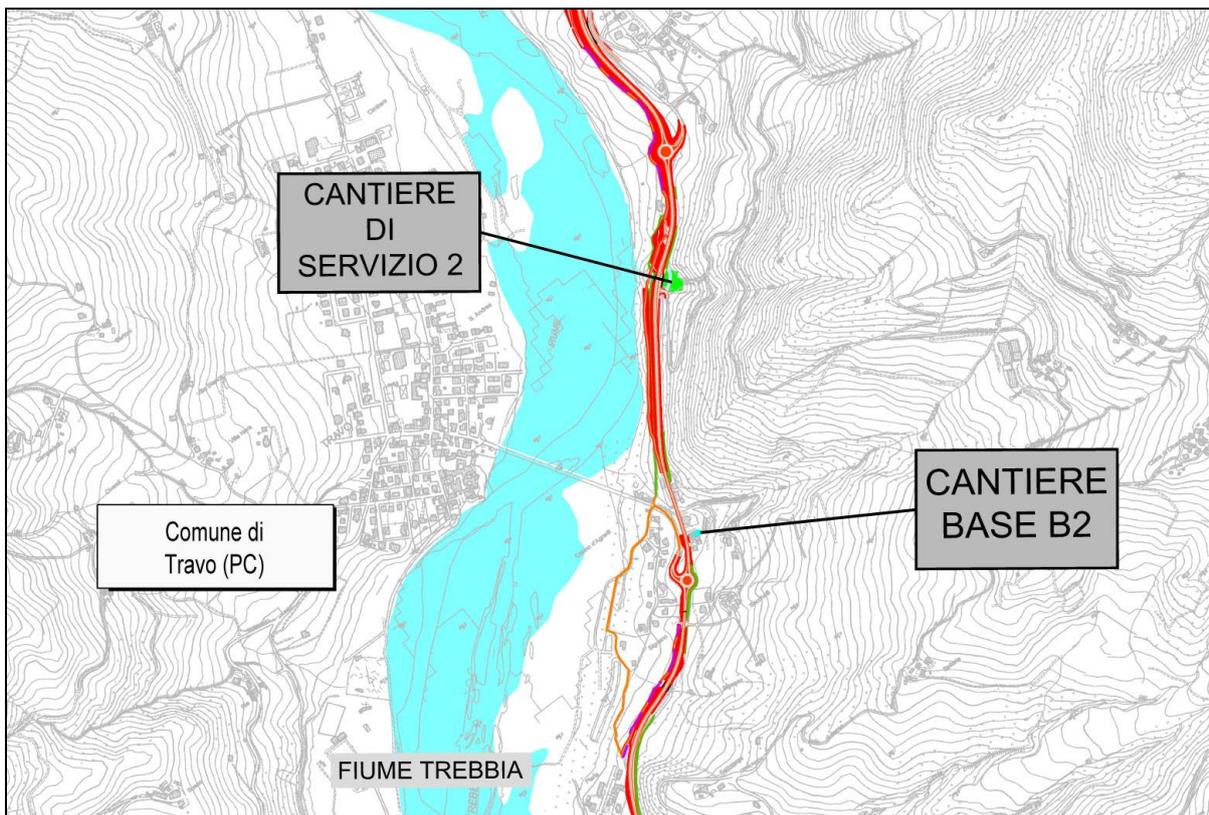


Figura 10.2: Tracciato in progetto e localizzazione delle aree di cantiere

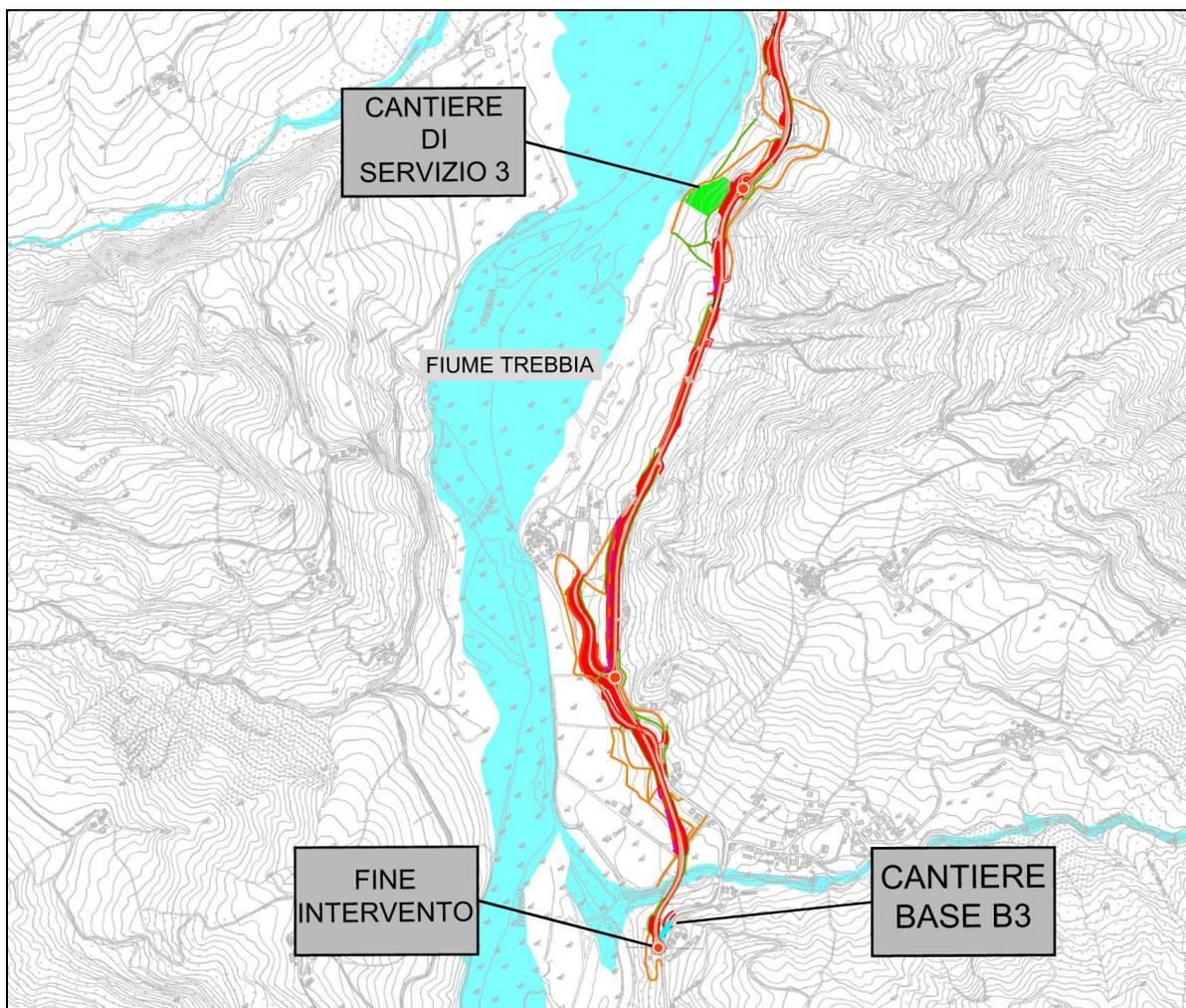


Figura 10.3: Tracciato in progetto e localizzazione delle aree di cantiere

10.2 MITIGAZIONE AMBIENTALE DELLE AREE DI CANTIERE

In generale tutte le aree di cantiere saranno dotate di:

- Rete di smaltimento delle acque meteoriche di dilavamento delle aree pavimentate in modo da convogliare le acque in unico impianto di raccolta (impianto raccolta acque di prima pioggia e trattamento);
- Impianti di raccolta e trattamento delle acque di lavaggio mezzi;
- Impianti di lavaggio ruote all'uscita dal cantiere;
- Rete idrica e serbatoi di riserva per bagnature di prevenzione della dispersione di polveri;
- Basamenti impermeabilizzati per la posa di eventuali contenitori di liquidi inquinanti;
- Raccoglitori di rifiuti per la raccolta differenziata.

I cantieri base B1 e B2 sono previsti ubicati in siti già pavimentati prossimi a ricettori residenziali; di conseguenza saranno recintati con barriere mobili di cantiere di altezza adeguata per la mitigazione dell'impatto acustico e per il contenimento della dispersione di polveri connessa al transito dei mezzi.

Il cantiere base B3 è previsto localizzato in sito attualmente non pavimentato con copertura del suolo a prato, intercluso tra due viabilità e prossimo a ricettori residenziali.

Lo strato agrario di copertura del terreno verrà asportato e conferito in sito di stoccaggio temporaneo per essere conservato al fine del suo riutilizzo per gli interventi di ripristino vegetazionale. Si rimanda al riguardo al paragrafo 4.4.9.2.1 dell'elaborato EA02 - T00EA00AMBRE02.

La superficie del cantiere è prevista integralmente pavimentata. La forma del cantiere, allungata e di ridotta ampiezza, impone il ricorso a barriere mobili di idonea altezza per la mitigazione dell'impatto acustico e per il contenimento della dispersione di polveri connessa al transito dei mezzi.

Il cantiere di servizio CS1 è previsto localizzato in area attualmente a destinazione d'uso agricola, in posizione ribassata rispetto alla S.S. 45; al cantiere si accede lungo una strada che si dirama dalla statale; l'ingresso al cantiere è ubicato di fronte ad un nucleo residenziale.

La prima parte del cantiere è prevista pavimentata, mentre la parte più discosta dalle residenze è destinata a deposito di inerti e altri materiali.

Lo strato agrario di copertura del terreno verrà asportato e utilizzato per la temporanea costruzione di una duna inerbita posta lungo il perimetro del settore non pavimentato, con funzione di mitigazione acustica, contenimento delle polveri ed anche mitigazione visiva delle aree di deposito. Le aree di deposito ed i cumuli di inerti saranno inoltre oggetto di interventi di ricorrente bagnatura per la riduzione della dispersione di polveri nei periodi siccitosi e con presenza di vento.

Lungo il perimetro delle aree pavimentate, ovvero nel fronte del cantiere verso il nucleo abitato, verranno collocate barriere mobili di altezza adeguata per la mitigazione dell'impatto acustico e per il contenimento della dispersione di polveri connessa al transito dei mezzi.

Il cantiere di servizio CS2 è previsto localizzato in area adiacente alla S.S. 45, in precedenza utilizzata per attività produttive ed ancora oggi utilizzata come deposito.

La prima misura di mitigazione consiste in questo caso nella minimizzazione delle interferenze con il bosco circostante, limitando l'occupazione di suolo alle aree in passato già compromesse. Considerati gli usi in atto, lo strato di terreno agrario risulta pressoché inesistente.

Nell'intorno di questo sito non sono presenti ricettori residenziali. Il sito verrà comunque delimitato lungo il lato rivolto verso la S.S. 45 con barriere mobili in funzione di schermatura visiva rispetto alla percorrenza statale e di contenimento della dispersione di polveri.

Il cantiere di servizio CS3 è previsto localizzato in posizione ribassata rispetto alla S.S. 45, in prossimità del fiume Trebbia in area oggi in parte coltivata e in parte incolto. A breve distanza lato nord sono presenti alcuni edifici.

Il sito verrà in parte pavimentato, nel settore prossimo alla viabilità d'accesso, e nella zona retrostante mantenuto sterrato.

Lo strato agrario di copertura del terreno verrà asportato e utilizzato per la temporanea costruzione di una duna inerbita posta lungo il perimetro del settore non pavimentato. La duna verrà protetta al piede con una scogliera in massi.

Il fronte del cantiere lato ingresso, rivolto verso gli edifici esistenti, verrà delimitato con barriere mobili antirumore e di contenimento della dispersione di polveri.

Nella gestione del sito si prevede di collegarlo al sistema di allerta meteo al fine di prevenire eventuali rischi conseguenti a esondazione del fiume Trebbia.

10.3 SISTEMAZIONE FINALE DELLE AREE DI CANTIERE

Le aree di cantiere saranno oggetto di sistemazione a verde

- Cantiere base B1:
 - Tipologia d'intervento a verde: inerbimento (intervento esteso ad aree residuali limitrofe a quella di cantiere);
 - Superficie intervento: 1650 mq;
- Area di servizio CS2:
 - Tipologia d'intervento: rimboschimento;
 - Superficie d'intervento: 1840 mq;
- Cantiere base B2:
 - Tipologia d'intervento: inerbimento;
 - Superficie d'intervento: 365 mq;
- Cantiere di servizio CS3:
 - Tipologie d'intervento: inerbimento e rimboschimento;
 - Superfici d'intervento:
 - Inerbimento I 01: 2510 mq;
 - Rimboschimento R 11 BIS: 3630 mq;
- Cantiere base B3:
 - Tipologia d'intervento: nuclei arbustivi (intervento esteso ad area di difficile coltivabilità limitrofa a quella di cantiere);
 - Superficie d'intervento: 530 mq.

Il progetto prevede, inoltre, il recupero al precedente uso agricolo della superficie di cantiere prevista in corrispondenza del cantiere di servizio CS1:

- Recupero agricolo RAG 1: 9830 mq.

Il recupero agricolo sarà articolato nelle seguenti fasi:

- Rimozione e stoccaggio del terreno fertile presente in sito preliminarmente ad ogni altra lavorazione: strato di 50 cm;

- Stoccaggio del materiale mettendo in pratica le opportune misure di conservazione della fertilità;
- Ristesa del terreno fertile rispettando l'originaria successione degli orizzonti pedologici stoccati separatamente;
- Lavorazione del terreno propedeutiche alla ripresa dello sfruttamento agricolo.

10.4 CRONOPROGRAMMA – FASI DI COSTRUZIONE

Il programma lavori prevede una cantierizzazione avente una durata complessiva di 1510 giorni naturali e consecutivi (circa 4,14 anni).

La caratteristica delle opere da realizzare e dell'ambiente in cui si collocano, hanno indotto a prevedere una programmazione che da un lato permetta di garantire la continuità dei flussi di traffico e dall'altro di non prolungare le lavorazioni oltre limiti ragionevoli. Tale affermazione si traduce nella contemporanea apertura di una serie di cantieri e lavorazioni. In particolare, dopo l'installazione dei cantieri si prevede l'avvio dei lavori in contemporanea su due fronti: da nord, asse 1, e da sud, asse 8, cioè a inizio e fine lotto. Dopo il completamento dei due assi estremi, si avviano i lavori degli assi attigui, rispettivamente l'asse 2 da nord e l'asse 7 da sud. Le rotatorie di collegamento tra gli assi 1 e 2, e gli assi 7 e 8 verranno realizzate una volta terminate le lavorazioni sugli assi 2 e 7 in modo da dare continuità ai tratti di strada completati. In questo modo, realizzando in maniera alternata, prima gli assi e subito dopo le rotatorie di collegamento, si raggiungerà il centro del lotto per il completamento finale dell'opera con la realizzazione delle ultime due rotatorie 4 e 5.

I lavori possono essere suddivisi in cinque fasi (figure che seguono): in rosso i lavori nella fase, in verde i tratti completati nelle precedenti fasi.

La FASE 1 prevede l'avvio dei lavori in contemporanea dell'Asse 1 e dell'Asse 8.

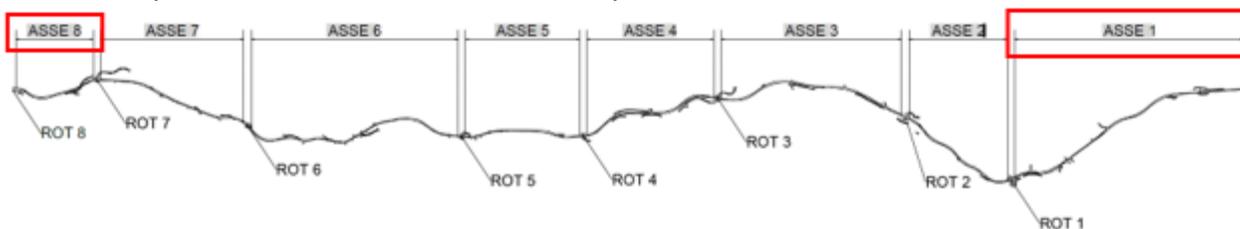


FIGURA 10.4 – FASE 1 DI CANTIERIZZAZIONE

La FASE 2 prevede la realizzazione dell'Asse 7, dell'Asse 2 e della Rotatoria 1.

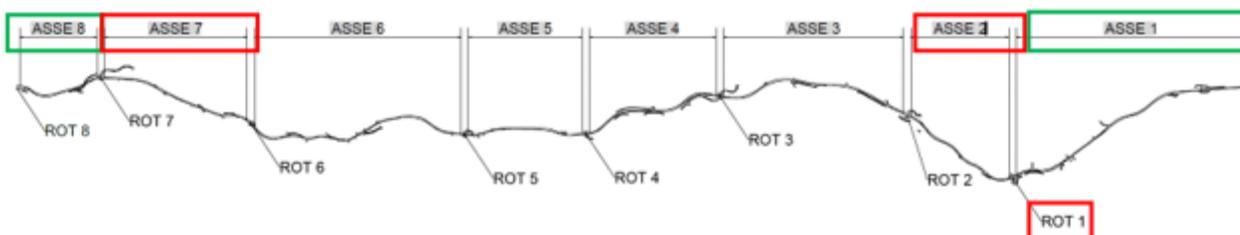


FIGURA 10.5 – FASE 2 DI CANTIERIZZAZIONE

La FASE 3 prevede la realizzazione della Rotatoria 7, della Rotatoria 2, dell'Asse 6 e dell'Asse 3.

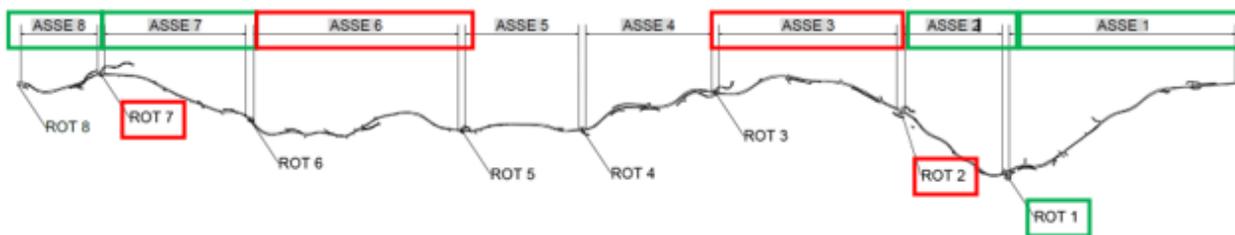


FIGURA 10.6 – FASE 3 DI CANTIERIZZAZIONE

La FASE 4 prevede la realizzazione della Rotatoria 6, della Rotatoria 3, dell'Asse 4 e dell'Asse 5.

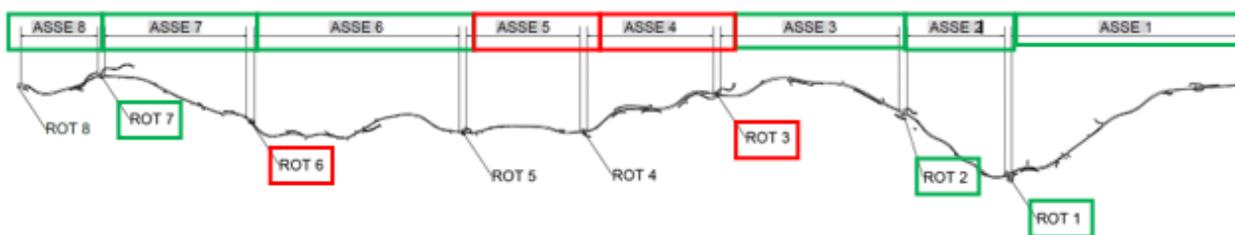


FIGURA 10.7 – FASE 4 DI CANTIERIZZAZIONE

La FASE 5 prevede la realizzazione della Rotatoria 5 e della Rotatoria 4.

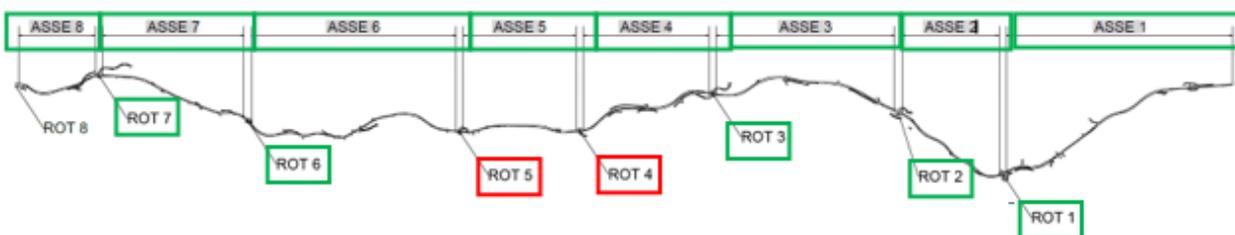


FIGURA 10.8 – FASE 3 DI CANTIERIZZAZIONE

10.5 BILANCIO SCAVI E RIPORTI

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva delle quantità di materiali di prevista movimentazione.

| SCAVI | mc |
|----------------------------------|-------------------|
| SCAVO A CIELO APERTO | 419 659,95 |
| SCAVO PER SCOTICO | 35 674,19 |
| SCAVO PER SCOTICO | 22 603,97 |
| SCAVO A SEZIONE OBBLIGATA | 73 553,91 |
| SCAVO PALI 1200 | 17 573,20 |
| TOTALE MATERIALE DI SCAVO | 569 065,22 |
| DI CUI A DISCARICA | 491 633,03 |

| RIPORTI | mc |
|-------------------------------------|-------------------|
| RILEVATO PER RIEMPIMENTO SCOTICO | 35 674,19 |
| RILEVATO STRADALE | 485 045,81 |
| ARIDO | 77 607,57 |
| MISTO GRANULARE COMPATTATO A MANO | 7 218,36 |
| RINTERRO | 77 432,19 |
| TOTALE MATERIALE DI RILEVATO | 682 978,12 |
| DI CUI DA CAVA | 605 545,93 |

TABELLA 10.1 – SCAVI E RIPORTI

10.6 STIMA DEL TRAFFICO DI CANTIERE

La stima dei flussi di traffico degli automezzi lungo la SS45 in fase di costruzione dell'opera è stata condotta considerando il programma lavori ed il bilancio delle terre.

La previsione di durata del cantiere è di 4,14 anni; considerando la fasizzazione degli interventi, si stima che le attività di movimentazione dei materiali inerti avverranno nel 90% del tempo previsto da cronoprogramma, cioè pari a circa 3,72 anni. In questo periodo si stima che la quantità di materiali di scavo destinato ad uscire dal cantiere e di materiale proveniente dall'esterno per la formazione dei rilevati sarà di circa 1.097.000 mc.

Considerando i mezzi d'opera con capacità di 20 mc, si ha un traffico cava/discarica-cantiere di $1.097.000 / (3,72 * 220 * 20) = 67$ viaggi al giorno, in andata (A) e, naturalmente, 67 viaggi in ritorno (R), per un totale di 134 viaggi giornalieri.

Per quanto riguarda i dati di traffico essi sono stati desunti dallo studio di traffico riportato nel cap. 6.1 "Traffico atteso" della Relazione Tecnica Stradale (elaborato DA001). In particolare, dalla tabella 21 risulta che il volume di traffico giornaliero medio è di 5.273 veicoli/giorno con un'incidenza media dei veicoli pesanti del 3.2% (169 veicoli pesanti).

Con il traffico dei mezzi pesanti generato dal cantiere il volume di traffico si eleva a 5.407 veic/gg (5.273 veic/gg + 134 veic/gg), con incidenza di incremento totale del 2.5%. Nel periodo di cantiere l'incidenza dei veicoli pesanti aumenterà dall'attuale 3.2% al 5.6% sul totale.

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

11.1 ATMOSFERA – QUALITÀ DELL'ARIA

STATO ATTUALE

Il **clima** del territorio piacentino può essere descritto come un clima temperato o di tipo "C" secondo Köppen (temperatura media del mese più freddo compresa tra -3°C e +18°C); più in particolare il territorio di pianura e collina risulta caratterizzato da un clima temperato subcontinentale (temperatura media annua compresa tra 10°C e 14,4°C, temperatura media del mese più freddo compresa tra - 1°C e +3,9°C, da uno a tre mesi con temperatura media >20°C, escursione annua superiore a 19°C), mentre il territorio di montagna è caratterizzato da un clima temperato fresco (temperatura media annua compresa tra 6°C e 10°C, temperatura media del mese più freddo compresa tra 0°C e +3°C, media mese più caldo tra 15 e 20°C, escursione annua tra 18 e 20°C).

Si può inoltre ben osservare che la fascia di media collina, indicativamente compresa tra i 200 m e i 400 m di altitudine, collocata al di sopra della sommità media delle inversioni termiche della Valle Padana, gode di un regime termico più temperato e mite sia di quello della pianura che di quello della montagna. In questa fascia infatti si hanno escursioni termiche annuali più ridotte e più basse escursioni giornaliere medie.

Sotto il **profilo pluviometrico**, il clima del territorio piacentino è caratterizzato dal tipico regime sublitoraneo appenninico o padano, che presenta due valori massimi delle precipitazioni mensili in primavera e in autunno e due minimi in inverno e in estate: di questi, il massimo autunnale e il minimo estivo sono più accentuati degli altri due.

L'altezza totale annua delle precipitazioni è pari a circa 850-900 mm nella fascia della pianura piacentina distribuiti su 80-85 giorni piovosi, mentre sale a 1000-1500 mm nella fascia della media collina su circa 100 giorni piovosi, subendo un incremento mediamente proporzionale all'aumento di altitudine; a partire da questa fascia (intorno ai 400-600 m di quota), l'altezza delle precipitazioni subisce a parità di quota un incremento inverso alla latitudine, in quanto fortemente influenzata dai sistemi frontali che traggono origine dalle depressioni che si vanno formando con elevata frequenza sul Mar Ligure e sull'alto Tirreno. Le intensità giornaliere medie di precipitazione sono più basse in pianura rispetto alle zone più interne della fascia di montagna e quindi alla montagna. Nel periodo 1991-2008 il regime pluviometrico sembra essersi progressivamente modificato rispetto al periodo 1961-1990, a favore di una riduzione delle precipitazioni invernali, primaverili ed estive e di un aumento di quelle autunnali. L'inverno tende ora a diventare, almeno nella fascia della pianura piacentina, la stagione più asciutta dell'anno, portandosi così appresso più elevate frequenze di inversioni termiche e condizioni più sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti.

Anche il **regime anemologico** del territorio piacentino è fortemente influenzato dall'orografia locale e dell'intera valle Padana. Come in tutti i fondovalle, le grandi correnti sinottiche vengono sollevate dai rilievi montuosi circostanti e interessano solo marginalmente gli strati atmosferici di superficie.

Stagionalmente si riscontrano velocità medie leggermente più elevate in primavera e più basse in inverno, ma la variabilità stagionale risulta comunque molto modesta.

La velocità media del vento tende ad aumentare con l'altitudine e già nella fascia della prima collina a 200-300 m di quota si osservano valori mediamente superiori del 20-30% a quelli della pianura: questa fascia del territorio risulta pertanto non solo termicamente più temperata della pianura, ma anche maggiormente ventilata e di conseguenza più favorevole alla diluizione dell'inquinamento atmosferico.

La distribuzione delle frequenze di provenienza del vento vede nella pianura centrale e in prossimità dell'asse del Po una caratteristica distribuzione in cui prevalgono le direzioni orientali (da Est-Nord-Est, Est ed Est-Sud-Est) ed occidentali (da Ovest-Nord-Ovest, Ovest ed Ovest-Sud-Ovest), con una lieve prevalenza delle prime; approssimandosi invece alla fascia pedemontana, la distribuzione di frequenza inizia a risentire del regime delle brezze appenniniche, maggiormente evidente nella stagione estiva.

Per via delle brezze di monte e di valle, venti locali a ciclo giornaliero, nel contesto della pianura piacentina in prossimità della fascia del Po risultano prevalentemente sottovento i punti di emissione inquinante le località posizionate ad est e ad ovest di questi, mentre approssimandosi all'area pedemontana risulteranno più a rischio le località posizionate nel quadrante di sud-ovest (nelle ore diurne, brezze di valle) rispetto ai punti di emissione, e nel quadrante di nord-est (nelle ore notturne, brezze di monte); all'interno delle valli appenniniche le località sottovento ai punti di emissione si troveranno prevalentemente lungo i rispettivi assi vallivi.

I parametri meteorologici che più influenzano i meccanismi di accumulo, trasporto, diffusione, dispersione e trasformazione degli inquinanti nell'atmosfera, possono essere considerati la Temperatura, la Precipitazione cumulata (mm di pioggia), la Direzione e la Velocità del vento ed infine l'Altezza di rimescolamento.

Le tabelle di seguito riportate evidenziano per il Comune di Rivergaro ed il Comune di Travo l'andamento della temperatura media annua e delle precipitazioni totali annue così come desunte dall'atlante idroclimatico citato in premessa.

TABELLA 11.1/1 ANDAMENTO DELLA TEMPERATURA E DELLE PRECIPITAZIONI NEL COMUNE DI RIVERGARO.

| Comune | Area (kmq) | Temperatura media annua (°C) | | | Precipitazioni totali annue (mm) | | |
|-----------|------------|------------------------------|-----------|---------|----------------------------------|-----------|---------|
| | | 1961-1990 | 1991-2008 | Var. °C | 1961-1990 | 1991-2008 | Var. mm |
| Rivergaro | 43,1 | 11,9 | 13,8 | + 1,1 | 889 | 779 | - 111 |

TABELLA 11.1/2 ANDAMENTO DELLA TEMPERATURA E DELLE PRECIPITAZIONI NEL COMUNE DI TRAVO.

| Comune | Area (kmq) | Temperatura media annua (°C) | | | Precipitazioni totali annue (mm) | | |
|--------|------------|------------------------------|-----------|---------|----------------------------------|-----------|---------|
| | | 1961-1990 | 1991-2008 | Var. °C | 1961-1990 | 1991-2008 | Var. mm |
| Travo | 80,6 | 11,0 | 12,0 | + 1 | 899 | 772 | - 127 |

A causa della sua collocazione geografica, l'area centrale della pianura rappresenta il crocevia delle più importanti infrastrutture di comunicazione della pianura padana centro-occidentale: le Autostrade A1 e A21, le linee ferroviarie Milano-Bologna e Bologna-Torino, le Statali 9 (Emilia Parmense), 10 (Emilia Pavese e Caorsana), 587 (Cortemaggiore), 45 (Val Trebbia) e 654 (Val Nure), la Provinciale 6 (Castellarquato) e le altre numerose provinciali; in particolare le principali vie di comunicazione stradale intersecano a stella il comune capoluogo, concentrando nell'area centrale della pianura elevati flussi di traffico veicolare.

I flussi di traffico che si generano sulle infrastrutture stradali della provincia sono molto elevati; il traffico veicolare rappresenta quindi una delle fonti di inquinamento principali dell'aria.

Allo stato di fatto dei fattori di pressione antropica sul territorio e quindi sulla qualità dell'aria devono essere aggiunti al traffico veicolare in particolare gli insediamenti produttivi (concentrati in particolare nel comune di Piacenza e lungo le principali direttrici di traffico, ossia la SS n. 9 via Emilia e la ex SS n. 10 Padana Inferiore), gli ambiti commerciali, gli insediamenti residenziali ed infine i mezzi agricoli operanti nel territorio e gli allevamenti zootecnici.

Per quanto concerne il traffico emerge che il maggior carico inquinante da traffico sia distribuito nella fascia dei comuni di pianura, attraversati dalle principali arterie di traffico (via Emilia, Padana Inferiore e autostrade), nonché in quelli vicini a Piacenza o Cremona, città con forti caratteristiche centripete.

Il traffico coinvolge pesantemente il territorio provinciale, attraversato da un fitto reticolo di strade di ogni livello, tra cui si contano circa 138 km di autostrade, 438 km di strade statali, 942 km di strade provinciali e 3610 km di strade comunali; su questo fitto reticolo stradale, ma in particolare sugli assi stradali statali e autostradali della pianura, il traffico veicolare raggiunge punte particolarmente elevate.

I valori massimi si rilevano quindi sulla autostrada A1 ed a seguire sulla A21, sulla SS 9 (Emilia Parmense), sulla SS 10 direzione Pavia (Emilia Pavese), sulla SS 654, sulla SS 45 ed infine sulla SP 6.

Il maggior carico inquinante di polveri per unità di superficie comunale da insediamenti produttivi si registra nei Comuni sede di importanti impianti quali centrali elettriche (Piacenza e Castel San Giovanni), cementifici (Piacenza e Vernasca), impianti di produzione pannelli in truciolati di legno (Caorso), mangimifici ed altre attività manifatturiere (Sarmato e Podenzano). Per quanto riguarda gli ossidi di azoto risulta evidente la differenza tra i Comuni che ospitano le due principali centrali di produzione energia (Piacenza, Sarmato e Castel San Giovanni), i cementifici (Piacenza e Vernasca) o gli impianti di stoccaggio gas (Cortemaggiore), rispetto a tutti gli altri Comuni.

Per quanto riguarda il riscaldamento e gli impianti civili, Piacenza presenta le emissioni più elevate, coerentemente con la propria maggiore densità di popolazione, seguono i comuni maggiori quali Fiorenzuola d'Arda e Castel San Giovanni.

Nella figura seguente sono riportati in un istogramma i carichi percentuali dovuti alle varie sorgenti emissive; nelle figure successive sono riportate le emissioni annue totali in kg per i principali inquinanti considerati, nonché i carichi inquinanti totali per singolo comune.

| settore | PTS | PM10 | NOx | SO2 | CO | COV | NH3 | CH4 |
|---|------------------|----------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| traffico | 408.503 | 408.503 | 5.171.326 | 102.018 | 22.704.392 | 3.580.960 | 85.220 | 256.671 |
| evaporative da traffico | | | | | | 1.005.352 | | |
| allevamenti | | | | | | 8.164 | 3.917.925 | 10.237.926 |
| altre sorgenti mobili - agricoltura | 55.573 | 52.794 | 757.135 | | 347.810 | 79.719 | | |
| centrali termoelettriche | 109.260 | 98.334 | 3.985.400 | 1.806.210 | 314.820 | 9.580 | | |
| altre attività produttive sov domestiche | 403.108 | 350.015 | 8.922.204 | 2.388.376 | 1.425.850 | 1.938.527 | 9.550 | 5.222 |
| agricoltura | | | 97.649 | | | | 341.644 | |
| aree boscate | | | | | | 4.998.530 | | |
| rifiuti e depuratori | | | | | | 440.596 | 942.105 | 2.204.559 |
| riscaldamento domestico | 74.785 | 48.254 | 441.821 | 22.557 | 188.036 | 36.263 | | |
| totale | 1.051.230 | 957.901 | 19.375.536 | 4.319.161 | 24.980.908 | 12.779.739 | 5.296.445 | 12.704.378 |

TABELLA 11.1/3 EMISSIONI ANNUE A SCALA PROVINCIALE RIPARTITE PER FONTE [KG/ANNO]. (PPRTQA, 2007).

| Comune | MP_tot | PM10_tot | NOx_tot | SO2_tot | CO_tot | COV_tot | NH3_tot | CH4_tot |
|---------------------|------------------|----------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| Agazzano | 2.912 | 2.657 | 51.119 | 2.486 | 74.614 | 36.910 | 88.083 | 199.626 |
| Alseno | 18.989 | 18.336 | 353.167 | 4.464 | 733.350 | 194.245 | 172.754 | 372.573 |
| Besenzone | 6.510 | 6.208 | 94.025 | 2.184 | 83.169 | 20.326 | 209.263 | 470.613 |
| Bettola | 6.973 | 6.527 | 83.567 | 2.519 | 259.079 | 666.448 | 52.014 | 147.229 |
| Bobbio | 6.694 | 6.371 | 74.848 | 2.757 | 377.816 | 406.998 | 31.286 | 77.895 |
| Borgonovo | 17.735 | 16.691 | 249.702 | 77.444 | 489.065 | 112.946 | 135.477 | 386.546 |
| Cadeo | 29.827 | 27.881 | 359.826 | 18.215 | 946.549 | 245.665 | 218.079 | 479.672 |
| Calendasco | 12.956 | 12.005 | 135.961 | 8.343 | 262.526 | 106.047 | 68.492 | 176.897 |
| Caminata | 187 | 166 | 2.416 | 78 | 1.818 | 8.994 | 4.329 | 4.753 |
| Caorso | 58.691 | 54.774 | 410.090 | 36.175 | 853.138 | 276.210 | 62.191 | 146.516 |
| Carpaneto | 19.216 | 17.505 | 182.178 | 39.319 | 592.695 | 221.780 | 344.768 | 911.081 |
| Castel_San_Giovanni | 41.910 | 36.854 | 2.544.776 | 72.379 | 914.379 | 227.985 | 149.270 | 324.510 |
| Castell'Arquato | 9.595 | 8.980 | 222.668 | 13.243 | 392.829 | 142.930 | 143.145 | 313.233 |
| Castelvetro | 23.325 | 22.672 | 313.889 | 5.370 | 848.232 | 245.895 | 150.412 | 399.321 |
| Cerignale | 427 | 412 | 6.762 | 247 | 8.164 | 66.148 | 5.852 | 7.761 |
| Coli | 3.111 | 3.009 | 36.381 | 1.040 | 157.654 | 228.686 | 16.613 | 38.188 |
| Corte_Brugnatella | 1.721 | 1.662 | 23.273 | 649 | 38.604 | 155.268 | 17.797 | 45.809 |
| Cortemaggiore | 17.230 | 16.004 | 929.220 | 6.546 | 502.550 | 120.536 | 287.020 | 665.896 |
| Farini | 3.412 | 3.167 | 48.890 | 17.252 | 108.825 | 523.035 | 50.319 | 117.234 |
| Ferriere | 3.147 | 3.039 | 49.139 | 2.433 | 101.690 | 814.106 | 45.732 | 82.381 |
| Florenzuola_d'Arda | 52.385 | 48.626 | 613.300 | 144.079 | 1.792.772 | 472.230 | 391.602 | 836.374 |
| Gazzola | 5.964 | 5.637 | 83.285 | 3.210 | 276.478 | 110.003 | 114.267 | 316.488 |
| Gossolengo | 9.536 | 9.034 | 113.818 | 7.616 | 454.759 | 136.442 | 94.557 | 271.267 |
| Gragnano_Trebbiense | 17.491 | 15.953 | 1.089.925 | 119.610 | 754.429 | 107.952 | 105.211 | 282.029 |
| Gropparello | 5.700 | 4.935 | 35.474 | 1.416 | 83.258 | 205.349 | 28.509 | 65.959 |
| Lugagnano | 9.939 | 8.804 | 134.213 | 22.145 | 317.513 | 111.189 | 40.193 | 112.040 |
| Monticelli_d'Ongina | 13.518 | 13.157 | 194.151 | 11.974 | 498.816 | 189.799 | 92.826 | 203.075 |
| Morfasso | 2.404 | 2.295 | 69.288 | 1.339 | 87.748 | 284.157 | 33.702 | 75.263 |
| Nibbiano | 4.871 | 4.499 | 62.825 | 2.005 | 117.986 | 77.732 | 24.166 | 49.816 |
| Ottone | 1.030 | 1.010 | 15.010 | 863 | 42.655 | 82.576 | 17.425 | 38.948 |
| Pecorara | 1.579 | 1.469 | 21.420 | 673 | 37.191 | 193.182 | 26.512 | 73.100 |
| Piacenza | 348.235 | 306.278 | 6.321.913 | 2.751.195 | 7.026.604 | 3.173.596 | 1.002.433 | 2.531.734 |
| Pianello | 3.330 | 3.054 | 36.467 | 866 | 58.342 | 104.181 | 33.615 | 94.674 |
| Piozzano | 1.901 | 1.796 | 26.050 | 369 | 24.560 | 163.593 | 35.191 | 98.299 |
| Podenzano | 52.154 | 45.793 | 1.244.678 | 544.245 | 1.240.108 | 313.993 | 122.210 | 329.890 |
| Pontedell'Olio | 7.436 | 6.789 | 74.997 | 2.856 | 203.917 | 190.829 | 58.153 | 139.172 |
| Pontenure | 23.775 | 22.719 | 337.520 | 7.954 | 787.041 | 218.739 | 74.797 | 131.053 |
| Rivergaro | 16.324 | 15.171 | 174.082 | 13.115 | 487.106 | 199.193 | 61.320 | 163.642 |
| Rottofreno | 30.610 | 28.705 | 336.809 | 49.413 | 850.536 | 288.781 | 56.958 | 150.761 |
| San_Giorgio | 12.842 | 11.872 | 126.963 | 38.866 | 431.776 | 125.999 | 110.233 | 244.746 |
| San_Pietro_in_Cerro | 10.511 | 10.258 | 106.825 | 1.641 | 261.744 | 73.784 | 136.133 | 277.274 |
| Sarmato | 31.846 | 25.827 | 657.002 | 5.217 | 519.750 | 156.117 | 60.303 | 135.820 |
| Travo | 4.841 | 4.581 | 59.906 | 1.239 | 174.660 | 306.632 | 21.923 | 54.282 |
| Vernasca | 77.756 | 75.308 | 1.043.233 | 253.679 | 161.759 | 397.141 | 49.823 | 98.365 |
| Vigolzone | 9.321 | 8.766 | 82.388 | 17.449 | 402.190 | 150.068 | 64.967 | 159.529 |
| Villanova_sull'Arda | 5.092 | 4.704 | 59.460 | 1.418 | 74.217 | 92.654 | 169.955 | 368.711 |
| Zerba | 27 | 24 | 642 | 115 | 735 | 9.273 | 1.910 | 678 |
| Ziano_Piacentino | 6.244 | 5.916 | 81.992 | 1.450 | 65.512 | 23.396 | 14.655 | 33.657 |
| totale | 1.051.230 | 957.901 | 19.375.536 | 4.319.161 | 24.980.908 | 12.779.739 | 5.296.445 | 12.704.378 |

TABELLA 3.5 EMISSIONI ANNUE A SCALA COMUNALE [KG/ANNO]. (PPRTQA, 2007).

Come premesso la dispersione degli inquinanti è legata alle condizioni dell'atmosfera in cui vengono immessi, pertanto si riporta in sintesi l'andamento nel corso del 2015 delle grandezze meteorologiche che più influenzano l'accumulo, la diffusione, la dispersione, il trasporto, la rimozione e le eventuali trasformazioni fotochimiche degli inquinanti in atmosfera, desunte dal report "La qualità dell'aria nella provincia di Piacenza - anno 2015" (ARPAE Sez. Piacenza, 2016).

Temperatura

Le temperature medie mensili sono comprese fra un minimo di 4,5 °C nel mese di febbraio ed un massimo di 28,5 °C nel mese di luglio 2015, con un valore medio annuale di 15 °C.

Precipitazioni

Nel corso del 2015 le precipitazioni sono state più scarse rispetto al biennio precedente (sono caduti 590 mm di pioggia rispetto ai 1103 mm del 2014 e i 948 del 2013) ritornando, come per gli anni 2011 e 2012, su valori dell'ordine dei 600 mm. Il 40% delle precipitazioni si sono verificate nel semestre estivo ed il 60 % nel semestre invernale; il mese più piovoso è risultato febbraio (142 mm), mentre giugno è stato il mese caratterizzato dalle minori precipitazioni (7 mm).

Direzione del vento e velocità

La distribuzione di frequenza della direzione di provenienza e della velocità del vento (a 16 settori) rilevate presso la stazione meteorologica urbana di Piacenza, per l'anno 2015, mostra un diagramma con le direzioni del vento prevalenti lungo l'asse ONO-ESE, asse della circolazione dei venti lungo la valle del Po, cui si sovrappongono le componenti N e S legate al regime locale di brezza dei venti per la presenza delle valli appenniniche.

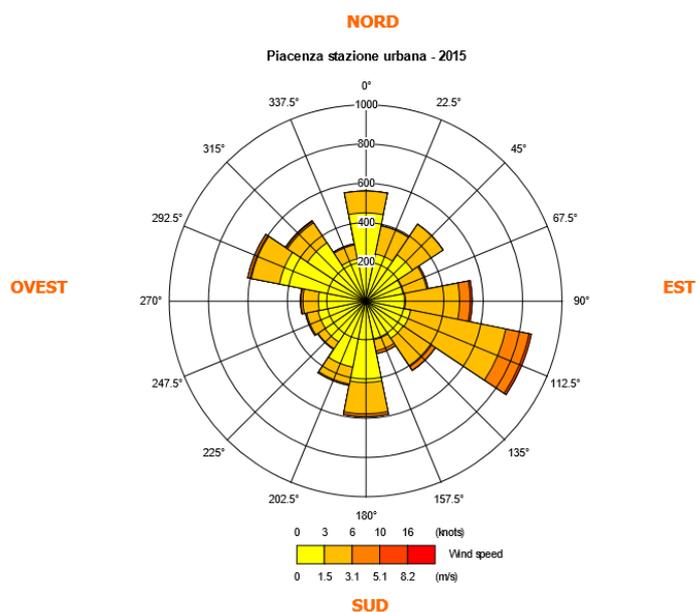


FIGURA 11.1/1 VENTO RILEVATO NELLA STAZIONE URBANA DI PIACENZA (ARPA, 2016).

Per quanto riguarda l'intensità del vento, nel corso del 2015 la velocità media oraria è stata di 1,5 m/s e nell'arco dell'anno non si osservano valori orari superiori a 7,7 m/s (valore massimo misurato). Le velocità medie giornaliere registrano il valore massimo pari a 4 m/s il 1/4/2015 ed il 15/5/2015 ed il valore minimo di 0,6 m/s il 25/10/2015. Relativamente ai valori medi mensili le medie più elevate sono state registrate in primavera/estate, in particolare durante i mesi di aprile, giugno, luglio e settembre (1,8 m/s), mentre la velocità media più bassa è quella del mese di dicembre (1 m/s).

Altezza strato di rimescolamento

Il grafico riporta l'andamento dei valori medi mensili dell'altezza dello strato di rimescolamento (cioè lo spessore dello strato di atmosfera più vicino al suolo - strato limite - all'interno del quale l'aria è rimescolata; quanto più questo strato è sottile, tanto più sono favoriti i fenomeni di ristagno), calcolata con il modello COSMO (analisi LAMA), emerge come il periodo invernale risulti critico per l'inquinamento atmosferico, in quanto il volume d'aria all'interno del quale le sostanze inquinanti si diluiscono risulta molto minore rispetto a quello estivo.

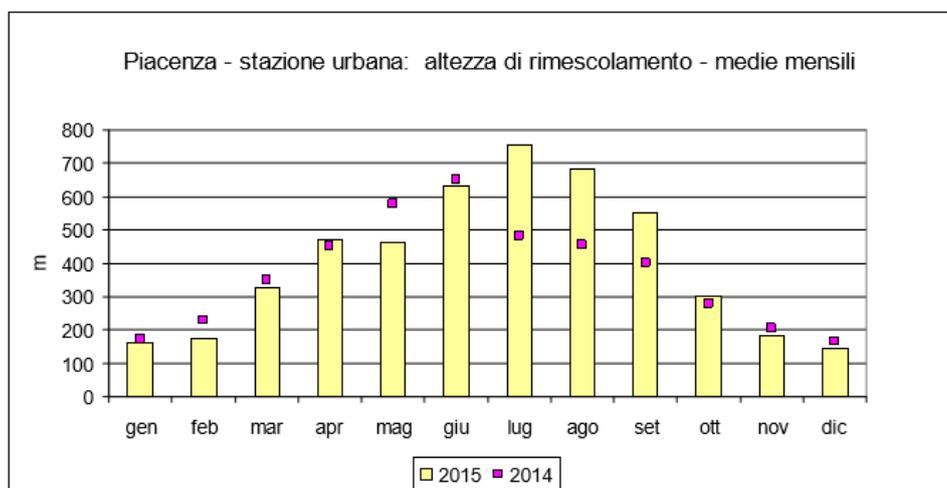


FIGURA 11.1/2 ALTEZZE STRATO DI RIMESCOLAMENTO – DATI STAZIONE URBANA DI PIACENZA (ARPA, 2016).

IDENTIFICAZIONE E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Le opere in progetto sono finalizzate a ripristinare adeguati livelli di sicurezza della circolazione migliorando nel contempo le condizioni di scorrevolezza del traffico e di conseguenza l'impatto sulla componente in esame. Infatti il tracciato in linea generale prevede un allontanamento dalle zone abitate che permette di avere effetti benefici prevedibili in termini di fluidificazione del traffico.

In fase di esercizio gli impatti sulla componente aria sono causati principalmente dai motori dei mezzi di trasporto i quali possono essere classificati, a seconda del tipo di combustione. Ad esempio i veicoli dotati di motore a benzina sono una importante sorgente di emissioni di idrocarburi (HC) e di ossidi di azoto, inoltre sono la causa principale degli alti livelli di emissione di monossido di carbonio nelle aree urbane. I veicoli a motore Diesel sono invece importanti sorgenti di emissione di fuliggine e fumi, idrocarburi e ossidi di azoto.

La stima delle emissioni di inquinanti atmosferici da trasporti stradali si è avvalsa di un modello di calcolo denominato COPERT (*COmputer Programme to calculate Emissions from Road Traffic*) basato su un ampio insieme di parametri che tengono conto delle caratteristiche generali del fenomeno e delle specifiche realtà di applicazione.

I livelli di emissione in atmosfera legati alla viabilità di progetto sono stati stimati con l'ausilio dello standard internazionale Austal 2000, sviluppato dal Dott. Joachim Eichhorn dell'Istituto per la Fisica dell'Atmosfera all'Università tedesca di Mainz, implementato nel modello di simulazione SoundPLAN. Le simulazioni sono state effettuate in modo da visualizzare il valore medio di concentrazione annua riscontrabile all'interno di uno strato ideale compreso tra 0 m e 3 m da terra, in quanto è all'interno di esso che si può sopporre stazionino le persone.

Le informazioni necessarie al modello sono:

- le condizioni meteorologiche,
- il numero di sorgenti e le loro coordinate sul territorio,
- le emissioni in unità di massa al metro per le sorgenti lineari.

L'output della simulazione è stato fornito in forma di mappe a curve di isoconcentrazione che si possono confrontare con gli standard di qualità dell'aria.

Per quanto riguarda i dati meteorologici la situazione impostata nelle simulazioni è relativa alla *worst condition*, ossia lo scenario peggiore con la minore possibilità di accadimento facendo riferimento alla stazione di Piacenza (2016) relativa al monitoraggio del 2015.

Per quanto riguarda i flussi di traffico si è fatto riferimento al monitoraggio del 2016 nel giorno feriale di massimo carico in Agosto per simulare uno scenario peggiorativo rispetto alla media dell'anno. Tale dato sovrastima in media gli scenari futuri di traffico previsti.

Le curve di isolivello si riferiscono alle situazioni di maggiore significatività riscontrate lungo il tracciato in relazione alla vicinanza degli abitati all'infrastruttura. Sono stati quindi analizzati gli abitati di Quadrelli, Canova Ponte, Monte Travaso, Mulinazzo e Fabbiano.

I risultati sono stati confrontati con il principale riferimento legislativo per la valutazione di impatto delle emissioni di inquinanti in ambiente ossia il Decreto del ministero dell'Ambiente 13 agosto 2010 n.155.

Dai dati riportati si desume quanto segue:

- NOx - Non vi sono criticità. I livelli si mantengono al di sotto dei limiti di norma (30 µg/mc) a protezione della vegetazione.
- NO2 - Non vi sono criticità. I livelli si mantengono di gran lunga al di sotto dei limiti di norma (40 µg/mc) a protezione della salute umana.

- CO – Monossido di carbonio: Non vi sono criticità. I livelli si mantengono di gran lunga al di sotto dei limiti di norma (10 mg/mc).
- PM10 – Polveri sottili: Non vi sono criticità. I livelli si mantengono di gran lunga al di sotto dei limiti di norma (40 mg/mc) a protezione della salute umana.

Le simulazioni effettuate fanno escludere significativi rischi di impatto per quanto concerne il comparto atmosfera. Vi è inoltre da considerare che in realtà i dati da attendersi saranno certamente di molto inferiori per i seguenti motivi:

1. il modello non ha tenuto conto della fitta vegetazione presente nell'area;
2. in mancanza di precisi dati meteo nell'area le simulazioni sono state effettuate considerando una condizione di worst condition che difficilmente si realizzerà nella realtà.

In fase di cantiere l'inquinante di preminente interesse è costituito dal particolato aerodisperso generato dalle attività di lavorazione necessarie per la realizzazione delle opere in progetto, nonché dal trasporto dei materiali.

INTERVENTI E MISURE DI MITIGAZIONE

Gli interventi e le misure di mitigazione relativi alla fase di cantiere sono rivolti in primordine alla generazione di particolato aerodisperso generato dalle attività di lavorazione necessarie per la realizzazione delle opere in progetto, nonché dal trasporto dei materiali.

Per quanto attiene il sollevamento delle polveri generato dai mezzi in transito su zone di lavorazione non pavimentate, il particolato è originato dall'azione di polverizzazione del materiale superficiale delle piste indotta dalle ruote dei mezzi. Le particelle sono quindi sollevate dal rotolamento delle ruote, mentre lo spostamento d'aria continua ad agire sulla superficie della pista dopo il transito. La quantità di particolato è proporzionale al traffico e funzione della velocità dei veicoli, del loro peso, delle caratteristiche e delle condizioni di umidità della superficie della pista.

Per quanto concerne le attività di lavorazione per la realizzazione vera e propria delle opere, in corrispondenza del fronte di avanzamento lavori si svolgono diverse attività, tra cui quelle maggiormente emissive sono relative alla costruzione dei rilevati. Dette attività possono essere considerate suddivise nelle seguenti fasi temporali:

- sbancamento;
- stesa strati;
- compattazione.

Il particolato durante queste operazioni è originato dall'azione di movimentazione del terreno: scotico e successivo riporto, stesa e compattazione del materiale. Le emissioni variano sensibilmente nei giorni di lavorazione, in relazione al livello di attività, alle specifiche operazioni condotte, alla superficie in lavorazione, alla polverosità e all'umidità nel terreno.

Una situazione analoga riguarda le aree di cantiere, in particolare le situazioni in cui si potrà verificare un deposito prolungato di materiali inerti.

I potenziali impatti sono di natura temporanea per il fronte avanzamento lavori, e più prolungati nel caso delle aree di cantiere fisso. Inoltre sono connessi alla presenza o meno di vento, che può portare a coinvolgere anche aree non contigue all'area di lavorazione. Nel caso in esame la ventosità prevalente si dispone comunque lungo l'asse del tracciato, che segue l'andamento vallivo

Le situazioni di potenziale impatto riguardano i tratti di intervento in cui sono presenti ricettori frontalieri, ovvero in particolare in corrispondenza degli abitati di Fabbiano, Mulinazzo, Cisiano, Canova e Quadrelli.

In queste situazioni, ed anche nei casi di presenza di abitazioni sparse o piccoli nuclei prossimi al tracciato, è prevista l'adozione di un insieme di misure per il contenimento delle emissioni che consentono di ridurre significativamente i valori di concentrazione di particolato in atmosfera.

Gli interventi volti a limitare le emissioni di polveri possono essere distinti in:

- interventi per la riduzione delle emissioni di polveri nelle aree di attività;
- interventi per la riduzione delle emissioni di polveri nel trasporto degli inerti e del materiale di scavo, e per limitare il risollevarimento di polveri.

Per quanto riguarda il primo aspetto, al fine di contenere la produzione di polveri generata dal passaggio dei mezzi di trasporto, si prevede di effettuare la bagnatura periodica della superficie di cantiere di fronte avanzamento lavori e delle strade di servizio. Tale intervento sarà effettuato tenendo conto dei fattori meteorologici sopra richiamati, ovvero in particolare dell'assenza di precipitazioni atmosferiche e delle condizioni di vento.

L'efficacia del controllo delle polveri con acqua dipende essenzialmente dalla frequenza con cui è applicato e di conseguenza nelle situazioni di attenzione dovrà essere reiterato nell'arco del periodo giornaliero di attività.

Per il contenimento delle emissioni di polveri nel trasporto degli inerti e del materiale di scavo si prevede la copertura dei cassoni dei mezzi adibiti al trasporto. Questa misura gestionale, che verrà applicata in funzione del grado di polverosità potenziale del materiale trasportato, riguarderà comunque la totalità dei trasporti del materiale da demolizione di calcestruzzi.

Si prevede inoltre l'inerbimento o la copertura dei cumuli di terreno e l'imposizione di velocità ridotte agli automezzi pesanti in movimento nell'ambito del cantiere.

Nella situazione di demolizione di opere in calcestruzzo localizzate in prossimità di abitazioni, potrà essere prevista la presenza di un cannone nebulizzatore per abbattimento polveri; in questi cantieri, aventi durata limitata, l'impianto di lavaggio ruote degli automezzi sarà costituito da un sistema automatico mobile posto nelle immediate prossimità.

Per quanto riguarda le aree di cantiere gli interventi di mitigazione riguardano:

- la pavimentazione della superficie di transito degli automezzi, eventualmente ricorrendo a pavimentazioni di tipo lapideo per i settori non interessati da percorrenze continue;
- Il trattamento dei cumuli di inerti temporaneamente stoccati con gli interventi di bagnatura descritti per il fronte avanzamento lavori;
- l'inerbimento dei cumuli di terreno di scavo depositati per periodi prolungati;
- l'imposizione di velocità ridotta agli automezzi di cantiere, che dovranno inoltre essere lavati giornalmente in un'apposita platea di lavaggio;
- l'installazione di cunette lava-ruote agli ingressi del cantiere;
- la pulizia dei tratti viari interessati dal passaggio dei mezzi.

11.2 RUMORE

STATO ATTUALE E PREVISTO DELLA COMPONENTE

I livelli di immissione di rumore in corrispondenza dei ricettori sono stati calcolati per mezzo dell'applicazione di un modello di simulazione calibrato sulla base di rilevamenti di rumore correlati ai livelli di traffico.

Alla luce dell'entità dei flussi di traffico circolanti sulla SS45 nel tratto in esame, i ricettori sensibili che possono risentire di un clima acustico generato dalla SS45 potenzialmente critico rispetto ai limiti imposti dalla normativa vigente, sono tutti localizzati all'interno della fascia di pertinenza della SS45 stessa. Pertanto, le simulazioni hanno tenuto conto unicamente della sorgente di tipo stradale costituita dalla SS45 oggetto di verifica.

Sono stati analizzati acusticamente due scenari di traffico: uno scenario considerato medio annuo ed uno scenario di massimo carico costituito dai flussi relativi al giorno feriale del mese di agosto.

Nel primo caso, dall'esame dei risultati acustici sui ricettori, emerge una situazione di superamento dei limiti contenuta, con criticità di entità media pari a 0,3 dB(A) nel periodo diurno e 1,1 dB(A) in quello notturno e punte massime pari a 1,2 dB(A) nel periodo diurno e 3,4 dB(A) in quello notturno.

Dall'esame dei risultati acustici sui ricettori nello scenario di massimo carico di agosto, emerge una situazione di superamento dei limiti più diffusa, con criticità di entità media pari a 1,0 dB(A) nel periodo diurno e 1,5 dB(A) in quello notturno e punte massime pari a 3,1 dB(A) nel periodo diurno e 5,2 dB(A) in quello notturno.

Le valutazioni relative all'infrastruttura in esercizio sono state effettuate con riferimento allo scenario di traffico di massimo carico.

Nello scenario di esercizio, grazie alle modifiche progettuali di tracciato, alcuni superamenti già presenti nella situazione *ante-operam*, vengono eliminati, alcuni ridotti ed altri rimangono sostanzialmente invariati. In ogni caso, le modifiche progettuali non generano incrementi delle criticità acustiche esistenti, né tantomeno l'insorgere di nuove criticità.

Nello scenario di progetto sono state inoltre introdotte una serie di mitigazioni acustiche (5 situazioni) in cui la costruzione della barriera risulta possibile anche a fronte di una stretta contiguità tra l'infrastruttura e il ricettore. Permangono tuttavia alcune situazioni di superamento, corrispondenti a 19 casi di cui 9 superiori ad un 1 dB(A), raggruppati in 5 punti.

Le figure che seguono illustrano la localizzazione dei ricettori in relazione al tracciato attuale della SS45 ed al tracciato di progetto; nel complesso vengono considerati 135 ricettori, addensati in alcune località attraversate dal tracciato di progetto: Fabbiano, Mulinazzo, Monte Travaso, Canova e Quadrelli.

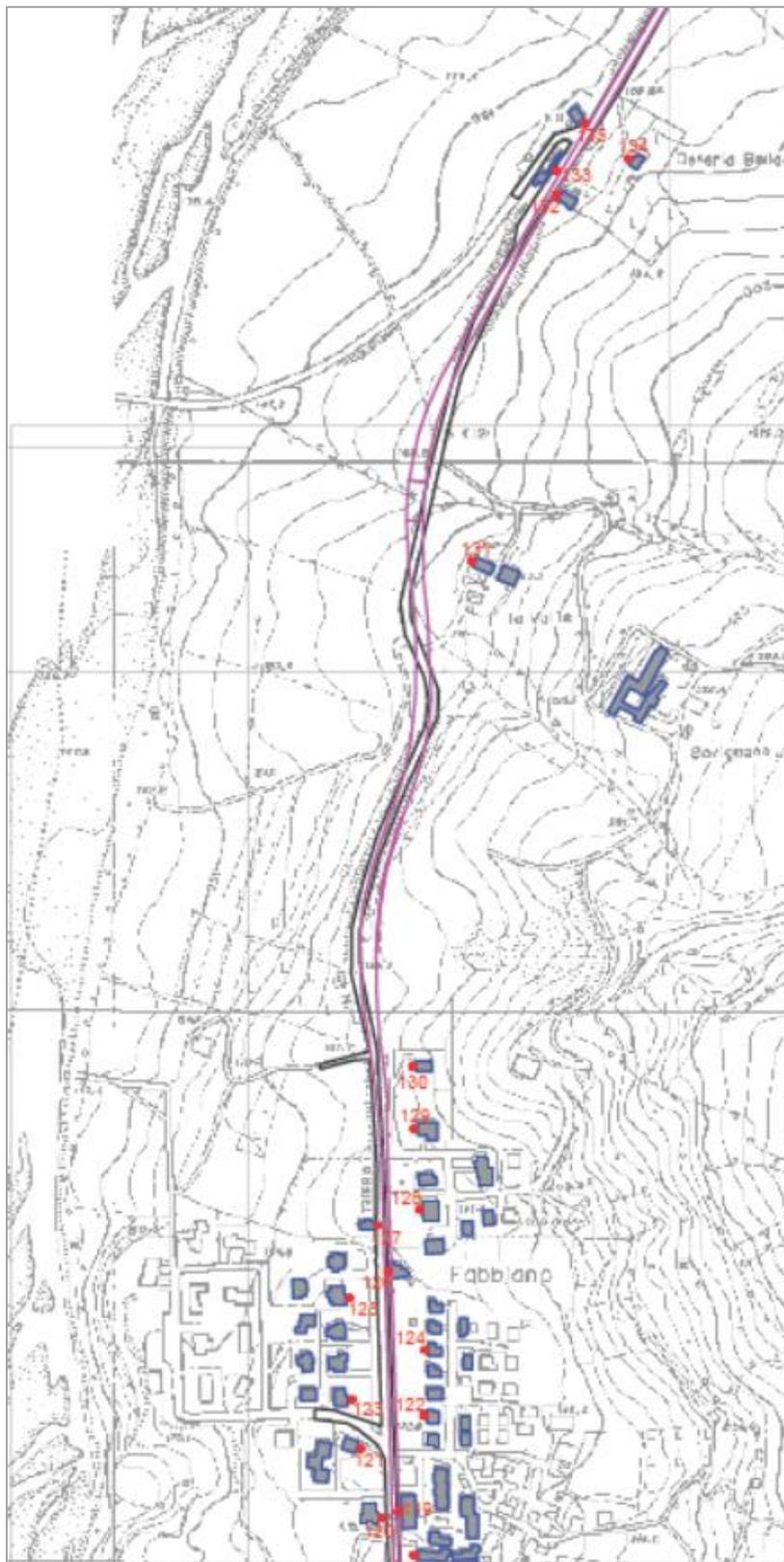


Figura 11.2/1: Localizzazione ricettori in relazione alla viabilità attuale e di progetto

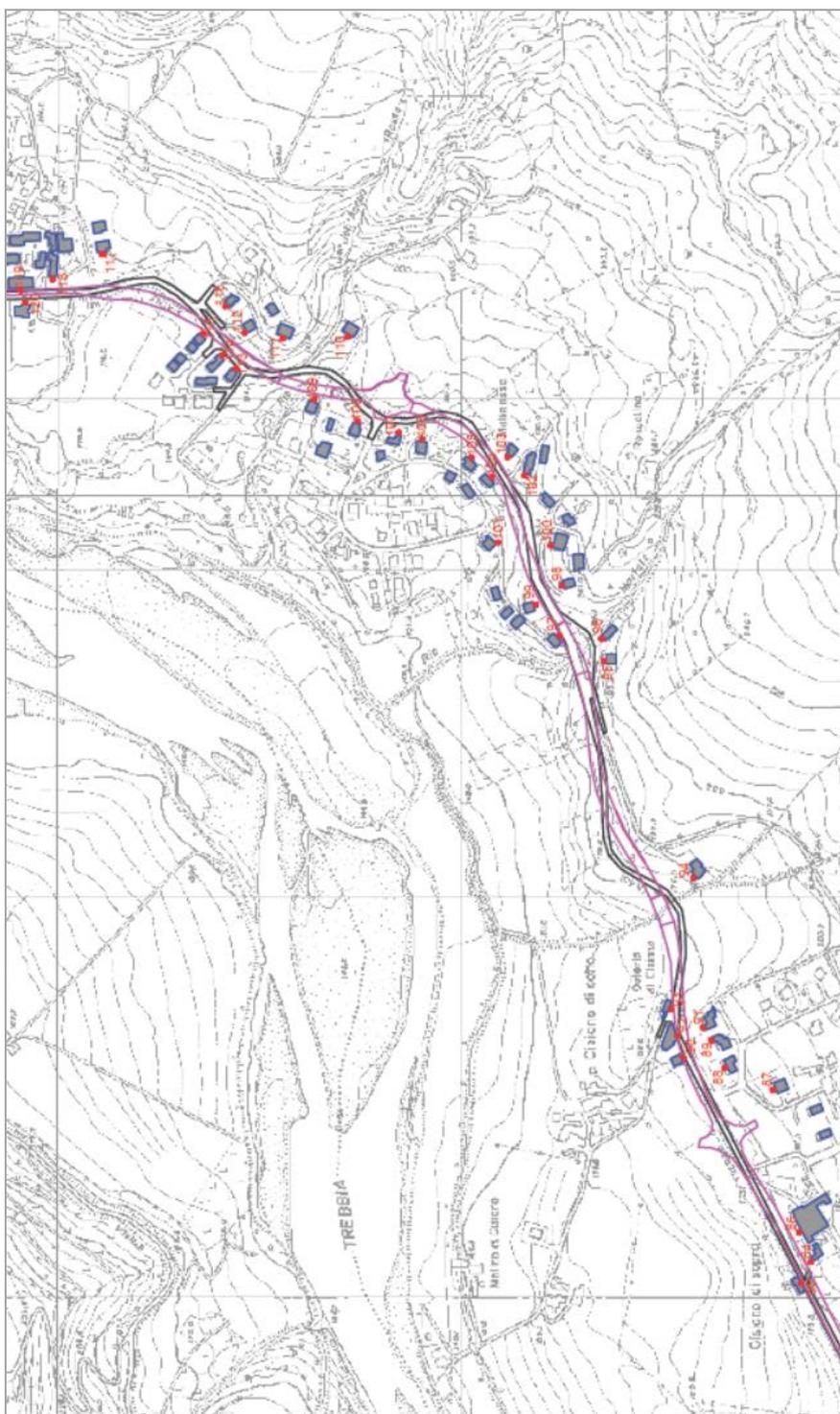


Figura 11.2/2: Localizzazione ricettori in relazione alla viabilità attuale e di progetto

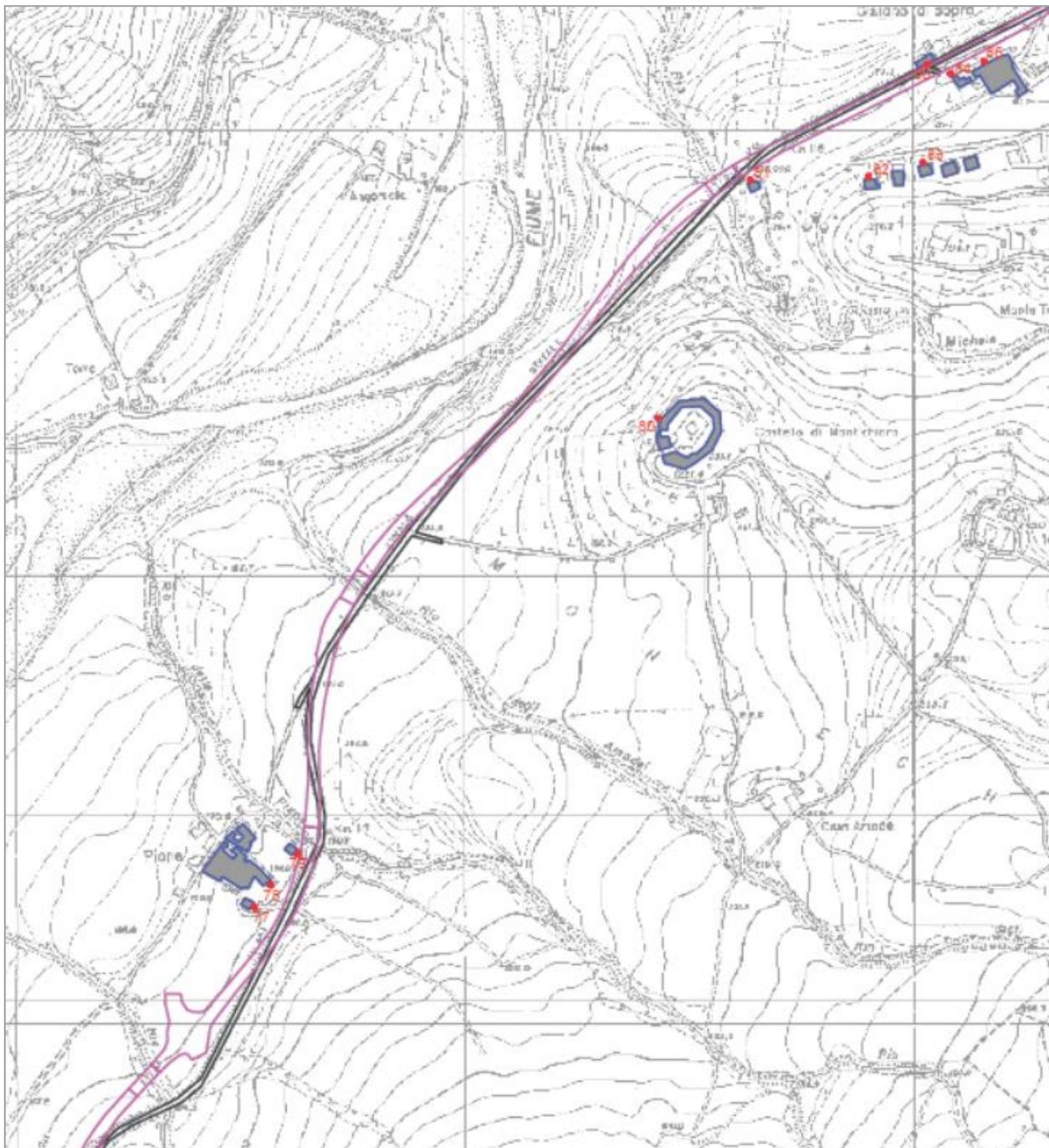


Figura11.2/3:Localizzazione ricettori in relazione alla viabilità attuale e di progetto

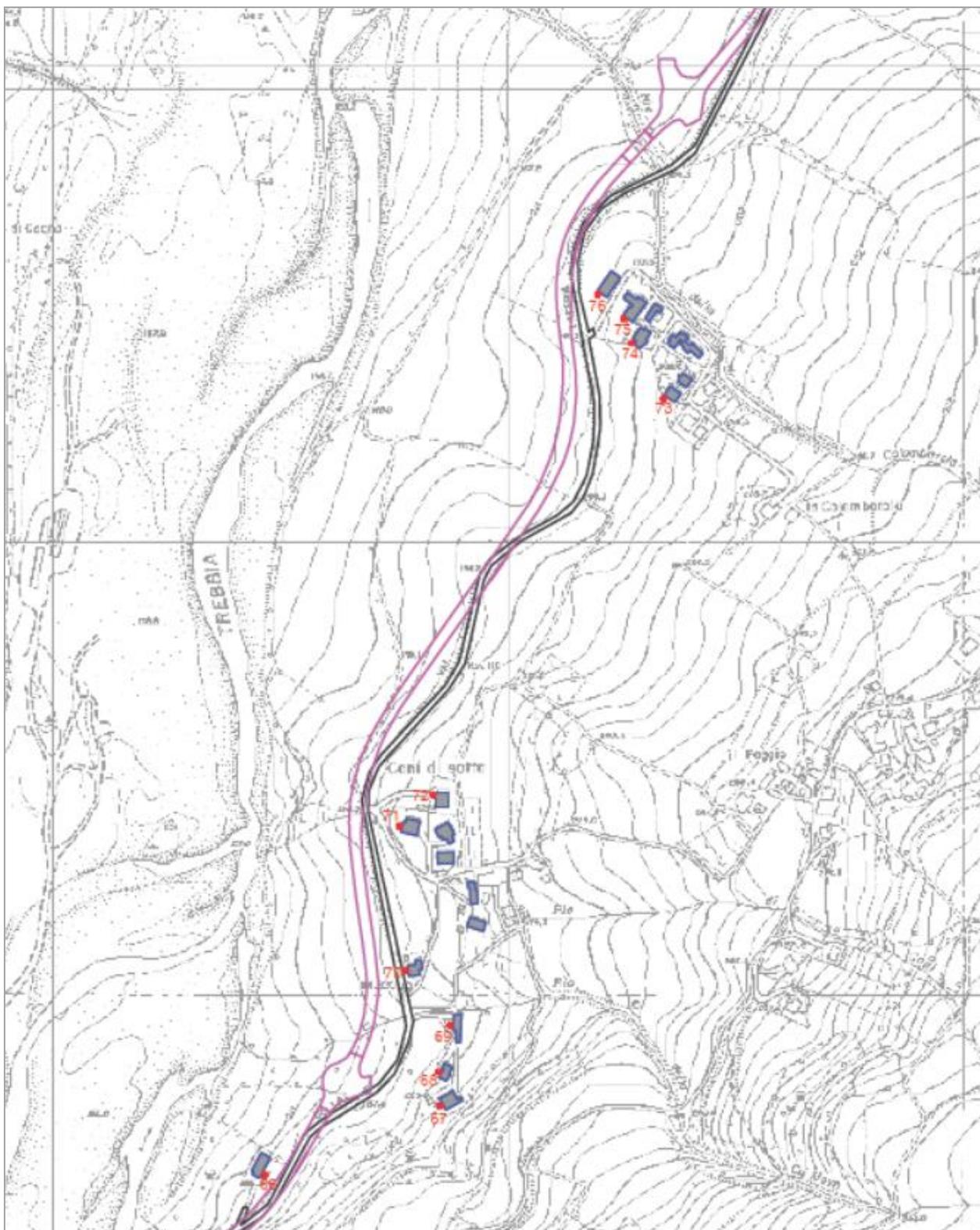


Figura 11.2/4: Localizzazione ricettori in relazione alla viabilità attuale e di progetto

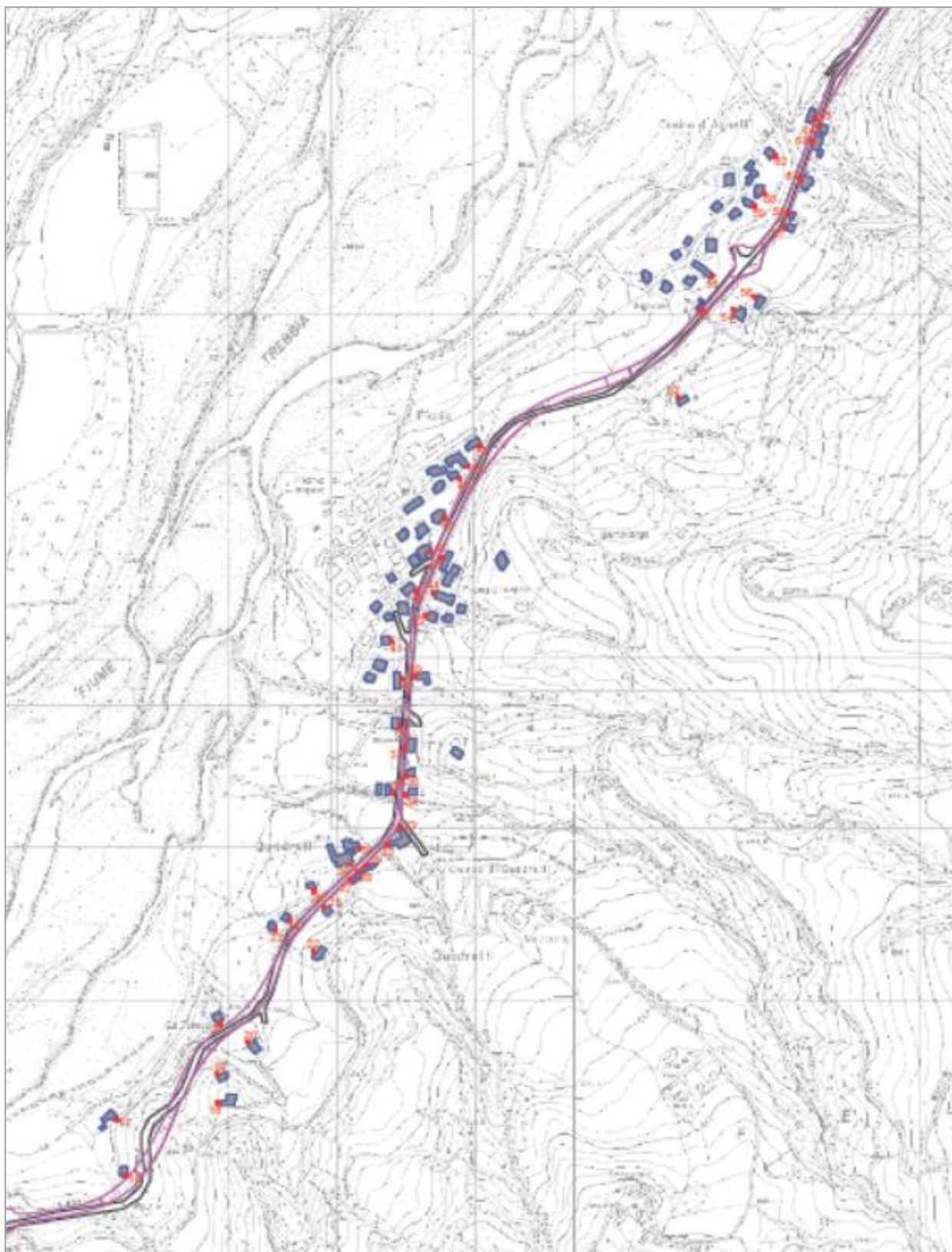


Figura 11.2/5: Localizzazione ricettori in relazione alla viabilità attuale e di progetto

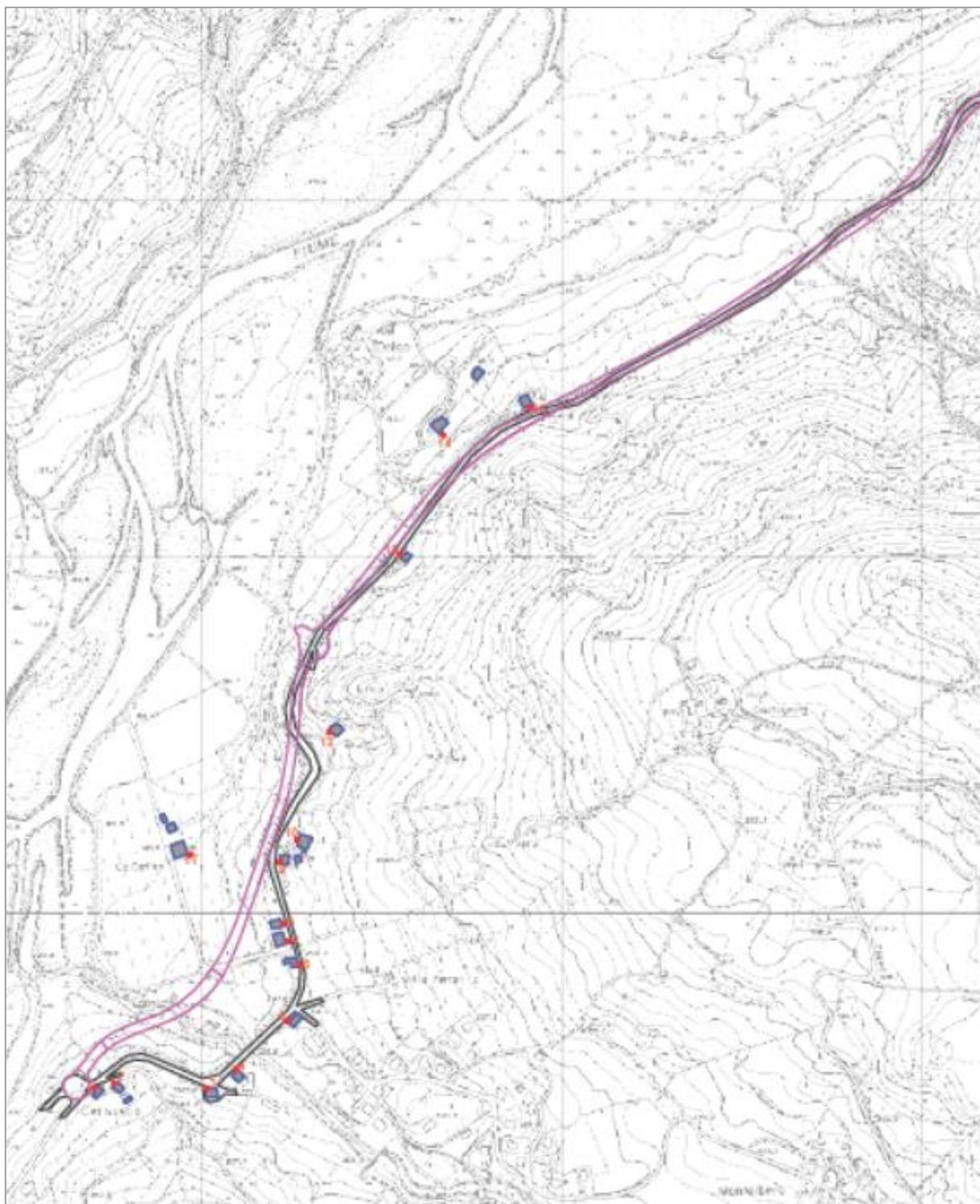


Figura 11.2/6: Localizzazione ricettori in relazione alla viabilità attuale e di progetto

INTERVENTI E MISURE DI MITIGAZIONE

La tabella seguente riporta localizzazione e dati dimensionali delle barriere acustiche di prevista realizzazione.

| Barriera | Ricettore protetto | Localizzazione | Progressiva inizio | Progressiva fine | Tipologia | Altezza | Lunghezza | Superficie |
|----------|--------------------|---|--------------------|------------------|---------------------------------|---------|-----------|------------|
| 1 | 135 | Tratto 1 (da inizio intervento a rotatoria 1) | 0+318 | 0+336 | Fonoisolante e fonoassorbente | 3.5 | 22 | 77 |
| 2 | 133 | Tratto 1 (da inizio intervento a rotatoria 1) | 0+368 | 0+409 | Fonoisolante e fonoassorbente | 3 | 41 | 123 |
| 3 | 127 | Tratto 1 (da inizio intervento a rotatoria 1) | 1+359 | 1+387 | Fonoisolante Non fonoassorbente | 3 | 28 | 84 |
| 4 | 43 | Tratto 6 (tra le rotatorie 5 e 6) | 0+715 | 0+750 | Fonoisolante e fonoassorbente | 3 | 35 | 105 |
| 5 | 36 | Tratto 6 (tra le rotatorie 5 e 6) | 0+950 | 0+975 | Fonoisolante Non fonoassorbente | 3 | 33 | 99 |

Tabella 11.2/1: Interventi di mitigazione acustica di prevista realizzazione

Le barriere acustiche di prevista realizzazione sono di due tipi:

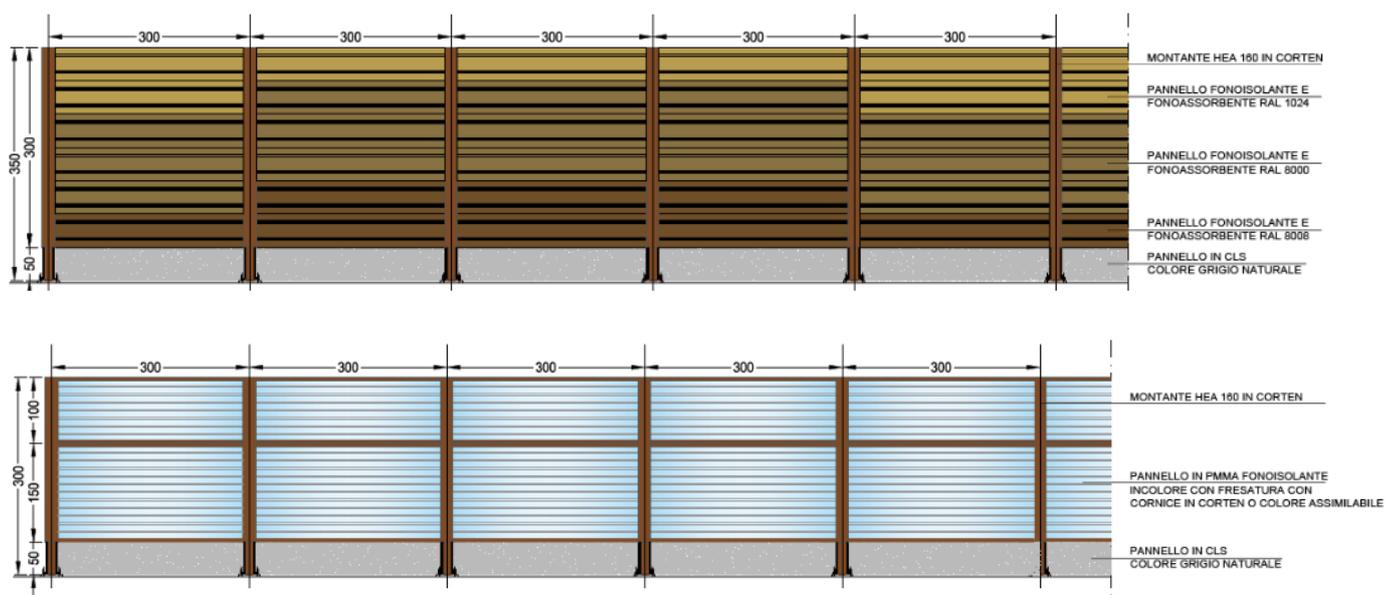
- Barriere acustiche fonoisolanti e fonoassorbenti, in pannelli metallici;
- Barriere acustiche in pannelli trasparenti in PMMA, fonoisolanti non fonoassorbenti, con rigature ottenute con serigrafia o fresatura per prevenire l'impatto dell'avifauna.

La prima tipologia è prevista applicata in presenza di ricettori sui due fronti stradali, mentre la seconda è prevista nei casi di assenza di ricettori sul fronte opposto.

In entrambe le soluzioni i montanti sono previsti in Corten, in continuità tipologica con le strutture metalliche dei ponti e dei viadotti. L'acciaio Corten garantisce una elevata durevolezza della componente strutturale.

Il contesto paesaggistico di riferimento è costituito da insediamenti residenziali integrati in un territorio diffusamente agricolo e con estesa presenza di aree boscate. Si ritiene che il colore dell'acciaio Corten, richiamando il legno anche nell'assenza di uniformità cromatica, sia idoneo, in tutte le condizioni stagionali, per la definizione degli elementi verticali delle barriere nel contesto descritto, caratterizzato dalla diffusa presenza di specie arboree decidue.

Per quanto riguarda più precisamente l'articolazione cromatica dei pannelli metallici della prima tipologia di barriera, a partire dal colore dei montanti in Corten, si è definita una scala di colori RAL che, evitando l'effetto di muro uniforme e mantenendo costante il richiamo al colore di essenze lignee, consentisse di rendere gradevole la percezione visiva dell'opera.



11.2/7: Tipologie barriere antirumore

Nei casi in cui l'inserimento di barriere non è possibile o risulta poco efficace, si riscontrano una serie di situazioni di superamento dei limiti di immissione previsti dalla normativa.

In questi casi, previa verifica del superamento del limite di norma di 40 dB(A), in periodo notturno, misurato al centro della stanza a finestre chiuse (art. 6 c. 2 del DPR 142/2004), è possibile ipotizzare interventi di protezione acustica passiva al ricettore, ad esempio sostituzione degli infissi con soluzioni acusticamente performanti.

In merito all'impatto acustico dell'intervento nell'intorno, si può infine osservare come l'area di progetto si inserisca in un contesto territoriale in buona parte antropizzato pertanto l'impatto in termini acustici dell'intervento sulle aree non urbanizzate nell'intorno può essere considerato trascurabile.

FASE DI CANTIERE

Per quanto riguarda la fase di cantiere, le lavorazioni maggiormente impattanti dal punto di vista acustico sono: posa di pali e micropali, pavimentazione, stesura asfalto.

Per ognuna di tali lavorazioni sono previste una serie di macchine operatrici che operano in contemporanea. Sulla base di dati di letteratura o derivanti da cantieri analoghi è stata quantificata la rumorosità complessiva di tali macchine per ogni tipologia di lavorazione. È quindi stata effettuata una verifica della distanza entro la quale, per ogni tipo di lavorazione, si hanno livelli acustici superiori ai 70 dBA, che è il limite consentito dai regolamenti comunali per i cantieri stradali.

Di seguito i risultati:

- pali - 70 dBA entro un raggio 70 m
- micropali - 70 dBA entro un raggio 25 m
- pavimentazione - 70 dBA entro un raggio 32 m
- stesa asfalto - 70 dBA entro un raggio 32 m

Almeno tutti gli edifici del primo fronte stradale ricadono entro tali distanze; le lavorazioni di pavimentazione e stesa asfalto avranno però una durata assai limitata nei pressi di ogni singolo edificio (pochi giorni), pertanto, preliminarmente all'avvio del cantiere, potrebbe essere necessario presentare istanza di deroga ai limiti acustici per le lavorazioni di durata più prolungata (pali e micropali).

Considerata tuttavia la contiguità del cantiere stradale ai ricettori frontalieri, si ritiene necessario prevedere in ogni caso la posa di barriere mobili antirumore a protezione di questi ricettori per tutta la durata delle attività ad essi prossime.

Allo stato attuale delle determinazioni progettuali, all'interno dei cantieri non sono previste lavorazioni particolarmente rumorose. In ogni caso le aree di cantiere base e di cantiere di servizio verranno recintate con barriere temporanee o dune realizzate con il materiale di scotico, al fine di mitigare i potenziali disturbi indotti dalle movimentazioni comunque generate dai suddetti cantieri.

11.3 BIODIVERSITÀ

STATO ATTUALE

L'area d'intervento è interna alla zona fitoclimatica del *Castanetum* in cui le possibilità di avere siccità estive sono minime e questo fenomeno favorisce la crescita delle piante e la produzione di legname; la vegetazione spontanea è rappresentata principalmente dal castagno, che dà il nome alla zona, e dalle querce caducifoglie. I limiti altitudinali indicativi sono nell'Italia settentrionale fino a 700-900 m. Il *Castanetum* si trova nella bassa montagna appenninica e alpina e in tutta la Pianura Padana. Le specie guida sono costituite, oltre che dal castagno, dal rovere, roverella, farnia, cerro e pioppo. Le tipologie ecosistemiche presenti nell'area di studio sono le seguenti:

- Agro-ecosistema: risulta la categoria maggiormente rappresentata.
- Ecosistema naturaliforme: risulta localizzato lungo le sponde dei fiumi e rii, nonché nelle aree boscate;
- Ecosistema semi-naturale: scarsamente presente nell'ambito di studio, comprende le aree abbandonate in cui si è sviluppata una vegetazione pioniera;
- Ecosistema antropico: comprendente le aree edificate e le infrastrutture viarie.

L'inquadramento faunistico relativo all'area vasta d'intervento inserito nella relazione di cui questa è la sintesi è stato redatto a seguito della consultazione del PSC dei comuni di Rivergaro e Travo. Dai documenti consultati risulta accertata la presenza, nell'area vasta in cui si inserisce il tracciato, di 14 specie di mammiferi (tra cui numerose specie di pipistrelli), 16 specie di uccelli, 5 specie di anfibi, 4 specie di pesci e 6 specie di rettili (si rimanda alla relazione completa per ulteriori dettagli non inclusi nella presente sintesi non tecnica).

IDENTIFICAZIONE E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

La tabella riepilogativa degli impatti potenziali riportata di seguito, prevede i seguenti livelli di impatto:

| Componente / fattore ambientale | Impatto (reale o potenziale) | Livello di impatto | Mitigazione | Livello di impatto residuo |
|---------------------------------|---|--------------------|--|----------------------------|
| Suolo | Sottrazione di suolo | Basso | L'intervento di ampliamento prevede il consumo di una limitata superficie agricola | Basso |
| Fauna | Sottrazione di habitat | Basso | Temporaneo. Alla conclusione del cantiere verrà ricostituita la vegetazione. | Nullo |
| | Perturbazione della fauna (emissioni acustiche, sottrazione di aree per la nidificazione e/o alimentazione) | Basso | Temporaneo. Alla conclusione del cantiere verrà ricostituita la situazione esistente. | Nullo |
| Atmosfera | Emissione di polveri | Basso | Limitato alla fase di cantiere. Irrigazione del terreno durante l'attività di sbancamento | Nullo |
| Vegetazione | Sottrazione di area boscata | Medio | Recupero vegetazionale area d'intervento: inerbimento diffuso, e piantumazione di alberi appartenenti a specie autoctone. L'intervento consente il contenimento di specie esotiche invasive. | Basso |

Figura 11.3/1: Tabella riepilogativa degli impatti relativi alla componente biodiversità

INTERVENTI E MISURE DI MITIGAZIONE

Si rimanda in merito a quanto detto nel paragrafo 9.4.

MONITORAGGIO

E' previsto un piano di manutenzione delle opere a verde al fine di garantire una buona persistenza della copertura vegetale e di valorizzare la qualità degli interventi realizzati.

Poiché legato a opere di sistemazione caratterizzate da componente biologica difficilmente prevedibile, il piano di manutenzione delle opere di sistemazione a verde delinea interventi come è prevedibile possano rendersi necessari in condizioni normali di crescita delle piante, non potendo tenere conto delle condizioni stagionali future e delle capacità di attecchimento degli esemplari vegetali messi a dimora. La manutenzione avrà carattere maggiormente intensivo nei primi anni di impianto al fine di assicurare un omogeneo insediamento delle piante. Si prevede, in particolare, che la manutenzione sulle opere a verde sia più frequente nei primi due anni di vita dell'opera in modo da garantire l'attecchimento del materiale vegetale ed assicurare la copertura nelle aree verdi in progetto. Successivamente, dal secondo anno, le cure colturali tenderanno a diradarsi nel tempo, per una durata di ulteriori 3 anni, fino a raggiungere una durata complessiva delle operazioni di manutenzione pari a 5 anni.

11.4 AMBIENTE IDRICO

STATO ATTUALE

L'area attraversata dalla S.S. 45 si inserisce nella valle del Fiume Trebbia e numerosi sono i corsi d'acqua laterali che scendono dal versante orografico destro interferendo con il tracciato in progetto e confluiscono nel fiume. Dal punto di vista ambientale i corsi d'acqua e in particolare il Fiume Trebbia e il Rio Cernusca costituiscono gli elementi idrografici più rappresentativi di questo territorio nel tratto di progetto.

In questo territorio sono evidenziabili fenomeni di dissesto idraulico (da allagamenti, erosione e divagazioni), fenomeni legati a regimi idrologici di spiccata irregolarità, tipici del carattere torrentizio del reticolo. Nei settori collinari-montani in generale si rileva, rispetto alla pianura, uno stretto legame con i dissesti idrogeologici (frammenti), una maggiore energia, con più trasporto solido, fuoriuscita delle acque dalle sponde, abbassamenti del fondo alveo per erosione e conseguente rideposito di materiale solido (sovralluvionamenti) in corrispondenza delle riduzioni di pendenza; gli effetti di tali fenomeni possono essere allagamenti delle aree circostanti, danni o distruzione delle opere di attraversamento o anche delle opere di difesa.

Reticolo idrico

Comune di Rivergaro

Il quadro conoscitivo del PSC del Comune di Rivergaro evidenzia che sussiste una condizione di rischio di allagamenti in corrispondenza delle intersezioni dei rii principali con la S.S. 45 e gli abitati interessati, causata da problemi di insufficiente funzionalità idraulica delle tombature esistenti e dalla carenza di una manutenzione periodica degli alvei; tale contesto è peggiorato nel tempo a causa della crescente impermeabilizzazione delle aree e dell'aumento della velocità di deflusso delle acque di piena negli alvei dei corsi d'acqua.

Comune di Travo

Il territorio comunale di Travo è attraversato dal corso del Fiume Trebbia, per oltre 8 km. Così come per il territorio di Rivergaro, per quanto concerne i corsi d'acqua presenti sul territorio comunale di Travo, si tratta per lo più di corsi d'acqua a carattere torrentizio, che quindi possono determinare situazioni di rischio idraulico soprattutto in relazione alla loro azione di scavo e di trasporto di materiale d'alveo. Tale fenomeno può determinare l'insufficienza dei manufatti di attraversamento e la riduzione dei franchi di sicurezza delle opere di difesa. Altro fenomeno che può determinare situazioni di rischio in prossimità di importanti falde di detrito è la possibilità della formazione di colate detritiche, ovvero fenomeni di scorrimento rapido di flussi misti di materiale solido e liquido. Le zone di arresto delle colate sono spesso le confluenze con altri corsi d'acqua, cosa che può determinare lo sbarramento degli affluenti principali con conseguente propagazione a valle degli effetti dannosi delle colate detritiche.

Qualità delle acque

Acque superficiali

Con la Direttiva 2000/60/CE (recepita dal D.Lgs. 152/2006 e s. m. i. e decreti attuativi), l'Unione Europea ha istituito un quadro uniforme a livello comunitario, promuovendo e attuando una politica sostenibile a lungo termine di uso e protezione delle acque superficiali e sotterranee, con l'obiettivo di contribuire al perseguimento della loro salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità ambientale, oltre che all'utilizzo accorto e razionale delle risorse naturali.

Al termine dei cicli di monitoraggio ogni corpo idrico può essere classificato nel corrispondente STATO AMBIENTALE, espressione complessiva dello STATO ECOLOGICO e dello STATO CHIMICO del corpo idrico. Per quanto attiene al tratto di competenza del Trebbia sia lo stato ecologico, sia lo stato chimico sono classificati come "buoni".

Acque sotterranee

Lo stato quali-quantitativo delle acque sotterranee viene monitorato in Provincia di Piacenza complessivamente da 89 stazioni.

Lo stato chimico dei copri idrici freatici di pianura (in generale) è risultato scarso per quelli che sono a diretto contatto con tutte le attività antropiche svolte in pianura, per la presenza in particolare di nitrati e fitofarmaci. Le criticità riscontrate nelle conoidi alluvionali appenniniche sono imputabili prevalentemente alla presenza di nitrati e composti organo-alogenati: i primi derivanti dalle attività agricole e zootecniche, mentre i secondi da attività antropiche, attuali o pregresse, di tipo civile e industriale, svolte nell'ambito della fascia collinare e di alta-pianura corrispondente alla zona con maggiore urbanizzazione.

L'asse di progetto attraversa settori di ricarica indiretta e di alimentazione, rocce magazzino e aree di possibile alimentazione delle sorgenti utilizzate per il consumo umano. Le aree critiche interessate riguardano zone di vulnerabilità da nitrati a nord di Cisiano in Comune di Rivergaro, zone di vulnerabilità intrinseca alta, elevata ed estremamente elevata dell'acquifero superficiale a Rivergaro.

Presenza di sorgenti di inquinamento indipendenti dal progetto

Le sorgenti di potenziale rischio sono rappresentate da stabilimenti e/o industrie a rischio di incidente rilevante; siti contaminati ed aree di bonifica; impianti di smaltimento e recupero rifiuti; ambiti di cava.

Gli stabilimenti a rischio di incidente rilevante (RIR) sono quelli che a causa della presenza di sostanze pericolose in determinate quantità, hanno la probabilità, in genere bassa per le misure di prevenzione, di generare un incidente di entità vasta in termini di danni alle persone, alle cose e all'ambiente. Nei Comuni di Rivergaro e Travo non sono presenti stabilimenti RIR.

Con il termine "sito contaminato" ci si riferisce a tutte quelle aree nelle quali, in seguito ad attività umane pregresse o in corso, è stata accertata un'alterazione delle caratteristiche qualitative delle matrici ambientali suolo, sottosuolo e acque sotterranee tale da rappresentare un rischio per la salute umana. Tutti i 21 siti contaminati del catasto di ARPAE (2015) in provincia di Piacenza sono localizzati al di fuori dei territori comunali di Rivergaro e Travo.

Dall'analisi del Piano Provinciale per la Gestione dei rifiuti urbani e speciali (PPGR) si evidenzia che non si rilevano impianti di smaltimento e recupero rifiuti direttamente relazionabili con il contesto di progetto. A Rivergaro, in località Ancarano, sono localizzati due impianti di stoccaggio uno di RS (veicoli fuori uso) ed uno di RSP (batterie esauste). Sempre a Rivergaro in località Le Marane è localizzato un impianto per riutilizzo di RS agroindustriali per l'alimentazione animale (attività esercite in impianti "non dedicati"). Un impianto di recupero di rifiuti speciali non pericolosi (R4 ed R13) è localizzato in via Ungaretti a Rivergaro, un secondo impianto di recupero di rifiuti speciali non pericolosi (R3) in località Larzano ed un terzo (R5 ed R13) in via Trebbia a Rivergaro.

Lungo il tratto di progetto della S.S. 45 non vi sono ambiti di cava.

IDENTIFICAZIONE E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Lungo il tratto stradale interessato dagli interventi di adeguamento vengono attraversati diversi corsi d'acqua confluenti nel Fiume Trebbia sempre immediatamente a valle del tracciato; per questi attraversamenti sono previsti ponti, viadotti e tombinature minori.

Il tracciato attraversa un territorio con notevole variabilità di substrato, sia da un punto di vista formazionale, sia soprattutto dal punto di vista geomorfologico-evolutivo. Infatti si susseguono con frequenza dell'ordine delle centinaia di metri o anche meno fasce con depositi di frana, per lo più quiescenti, depositi di colamenti attivi o di frane complesse, formazioni quaternarie in posto sub-affioranti, affioramenti rocciosi pre-quaternari. Sono inoltre presenti incisioni laterali, impluvi e rii di varia dimensione, anche se in genere con bacini inferiori al km² attraversati dal tracciato in progetto.

Rio Savignano: il ponte, della lunghezza di 25 m, consente l'attraversamento dell'alveo attivo che corre sul fondo di un'ampia incisione. Il rio presenta un ampio bacino di alimentazione ed il suo corso ha carattere torrentizio. L'alveo è per lo più privo di manutenzione ed è possibile un ingente flusso con frazione solida importante o prevalente, stante la natura incoerente e con importante copertura di fine del bacino di monte, nonché l'importanza delle modificazioni antropiche introdotte, con impermeabilizzazioni diffuse e restringimenti locali delle sezioni d'alveo.

Il substrato costituente il piano d'imposta delle fondazioni è comunque costituito da depositi di frana quiescente di forte spessore ed in essi saranno impostate le fondazioni, quindi massima cura va posta nel verificare la quota di immersione e la circolazione in falda. Anche il rispetto di una sezione di flusso in grado di smaltire portate di piena ingenti e con importante componente solida, sia fangosa, sia granulare, è essenziale.

Rio dell'Acqua Rossa: il ponte, della lunghezza di 55 m, consente l'attraversamento dell'alveo attivo del Rio dell'Acqua Rossa che corre sul fondo di una incisione relativamente stretta e profonda quasi 10 m. Il substrato costituente il piano d'imposta delle fondazioni è costituito da depositi di frana quiescente potenti oltre 10 m ed in essi saranno impostate le fondazioni, quindi massima cura va posta nel verificare la quota di immersione e la circolazione in falda, come pure nel rispetto di una sezione di flusso in grado di smaltire portate di piena con importante componente solida, sia fangosa, sia granulare.

Rio Mortale: il substrato costituente il piano d'imposta delle fondazioni è costituito da depositi di frana quiescente potenti oltre 10 m ed in essi saranno impostate le fondazioni, quindi massima cura va posta nel verificare la quota di immersione e la circolazione in falda. Anche il rispetto di una sezione di flusso in grado di smaltire portate di piena ingenti e con importante componente solida, sia fangosa, sia granulare è essenziale.

Rio San Michele: il substrato costituente il piano d'imposta delle fondazioni è costituito da depositi di conoide potenti una decina di metri ed in essi saranno impostate le fondazioni, quindi massima cura va posta nel verificare la quota di immersione e la circolazione in falda. Anche il rispetto di una sezione di flusso in grado di smaltire portate di piena ingenti e con importante componente solida, sia fangosa, sia granulare.

Rio degli Amadei: il substrato costituente il piano d'imposta delle fondazioni per la spalla destra è costituito da depositi di versante in senso lato, incoerenti e potenti oltre 10 m ed in essi saranno impostate le fondazioni, quindi massima cura va posta nel verificare la quota di immersione e la circolazione in falda.

L'addensamento si fa notevole solo a partire dai 7 m di profondità dal p.c. attuale, mentre l'immersione delle fondazioni della spalla stessa è previsto a -4 m. Un altro fattore di cautela è dato dal fatto che le due spalle sono fondate su formazioni diverse: spalla destra sul deposito di versante l.s., spalla sinistra su deposito di frana quiescente complessa. Dalle prove effettuate risulta comunque che la resistenza all'avanzamento in profondità ha un andamento simile.

Rio delle Piane/Fontana Cavalla: il substrato costituente il piano d'imposta delle fondazioni per la spalla destra è costituito da depositi di versante in senso lato, incoerenti e potenti pochi metri ed in essi saranno impostate le fondazioni, quindi massima cura va posta nel verificare la quota di immersione e la circolazione in falda. Un altro fattore di cautela è dato dal fatto che le due spalle sono fondate su formazioni diverse.

Rio della Colombarola: il substrato costituente il piano d'imposta delle fondazioni è dato da depositi di frana quiescente per colamento di fango. In questa formazione saranno impostate le fondazioni, quindi massima cura va posta nel verificare la quota di immersione e la circolazione in falda.

Rio Bargello: il substrato costituente il piano d'imposta delle fondazioni è dato da depositi di frana quiescente per scivolamento con potenze considerevolmente maggiori delle quote previste per il piano d'imposta. L'impostarsi delle fondazioni in depositi di frana quiescente per scivolamento richiede massima cura nel verificare la quota di immersione in relazione alla circolazione in falda.

Rio di Signano, Rio Molini e Rio d'Andrea: Il substrato costituente il piano d'imposta delle fondazioni è dato da un lato da Depositi di frana quiescente complessa" e dall'altro da alternanze di calcari, calcari marnosi, marne e marne calcaree in strati da medi a molto spessi, talora in banchi, con locali intercalazioni di arenarie medie e grossolane e di argille marnose o arenite e peliti marnose in strati sottili e medi. L'impostarsi delle fondazioni in substrato di diversa natura ed origine richiede molta cautela in vista di possibili differenze significative di addensamento, comportamento sotto carico, reazione alla presenza di falda. Anche il rispetto di una sezione di flusso in grado di smaltire portate di piena ingenti e con importante componente solida, sia fangosa, sia granulare è essenziale.

Rio Cernusca: il substrato si presenta vario. Il piano d'imposta delle fondazioni è dato in sponda destra da una varietà deposizionale di facies granulometriche andanti dalle ghiaie sabbiose, alle sabbie, ai limi stratificati, seguiti a letto da argilliti o argilliti siltose fissili, alternate a calcilutiti silicizzate in superficie alterata, talora a base calcarenitica laminata, e più rari calcari marnosi in strati spessi e marne calcaree, in strati medi e spessi. Il pilone in sponda sinistra orografica di fatto attraversa solo i componenti della variegata formazione delle Argille a Palombini, come pure il sostegno di fondazione sinistro. Anche qui l'impostarsi delle fondazioni in substrato di diversa natura ed origine richiede molta cautela in vista di possibili differenze significative di addensamento, comportamento sotto carico, reazione alla presenza di falda. L'ampia sezione di flusso assicurata dall'estensione degli impalcati consentirà di smaltire portate di piena ingenti e con importante componente solida, sia fangosa, sia granulare.

È opportuno segnalare il punto, tra le progressive 330÷660 circa, tra le rotatorie 4 e 5, in cui il tracciato in progetto e l'alveo morfologico del Fiume Trebbia presentano condizioni di vicinanza e/o di dislivello ridotto tali da richiedere misure di attenzione. È il tratto che presenta caratteristiche potenzialmente più critiche in relazione alla distanza minima che è ridotta a 25 – 30 m.

Il notevole dislivello rispetto all'alveo, dell'ordine di 20 m, e l'ampiezza della sezione di piena del fiume che ha un minimo di 250 m escludono il rischio di allagamenti diretti; l'aspetto relativamente critico è invece legato alla potenzialità erosiva, data dalla morfologia dei tiranti idrici locali e dalla loro possibilità di divagazioni in occasione di piene ingenti. In questo tratto, per tutta la sua estensione, è prevista la realizzazione di terre rinforzate di sostegno e protezione del rilevato stradale.

INTERVENTI E MISURE DI MITIGAZIONE

Gli interventi in oggetto precedono di garantire nel contempo il ripristino e adeguamento delle sezioni d'alveo per ogni attraversamento di rio, e la salvaguardia della naturalità dello stesso, anche con il mantenimento per quanto possibile della pendenza longitudinale al di sotto di ponti e viadotti per consentire continuità di movimento alla fauna ittica ove presente.

11.5 SUOLO E SOTTOSUOLO

STATO ATTUALE

- **Inquadramento pedologico**

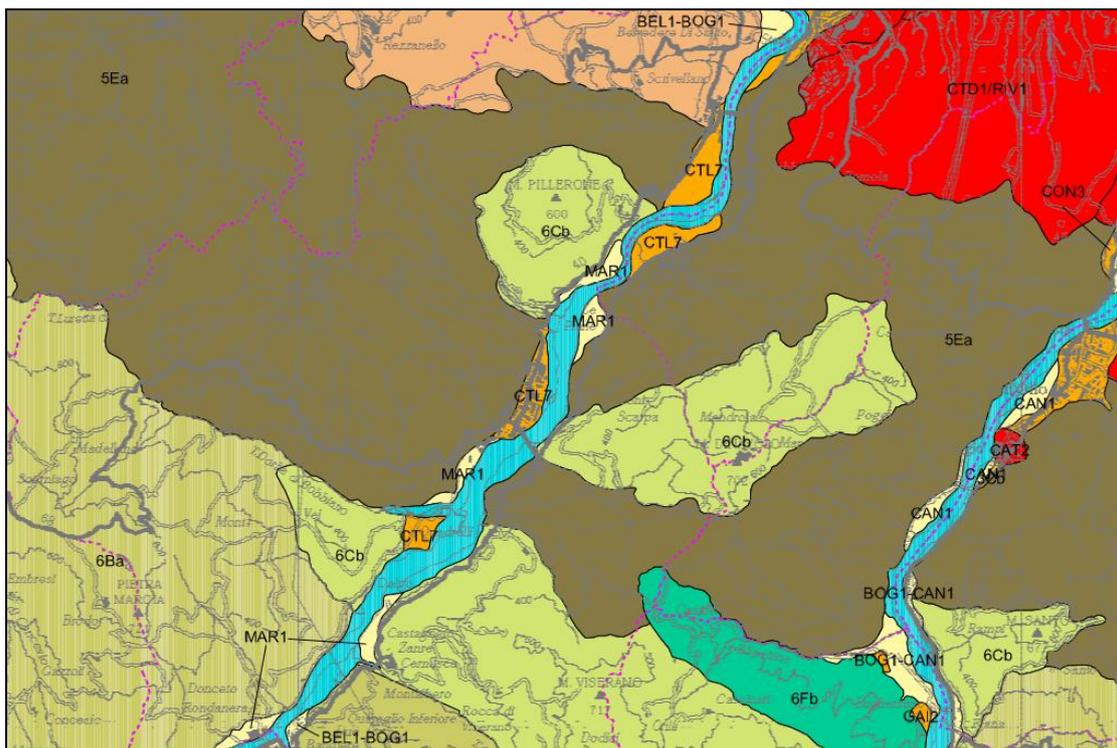
Nella figura seguente si riporta uno stralcio della carta dei suoli 1:100.000 derivata dal quadro conoscitivo del PTCP della Provincia di Piacenza.

L'infrastruttura attraversa tre unità cartografiche classificate come "5Ea", "6Cb" e "6Ba" sulla Carta dei Suoli della Regione Emilia Romagna (RER, 2007).

Unità Cartografica 5Ea - L'uso attuale dei suoli è in prevalenza di tipo agricolo, con seminativi e subordinati i vigneti; l'uso forestale è circoscritto ad alcuni suoli con pendenza elevata o alle quote più alte. I suoli di quest'unità cartografica sono moderatamente ripidi, con pendenza che varia tipicamente da 10 a 25%; pietrosi; a tessitura fine; calcarei; debolmente o moderatamente alcalini. Hanno un'elevata variabilità in particolare per la profondità (da molto a moderatamente profondi), la disponibilità di ossigeno (moderata o buona), per lo scheletro (ghiaiosi grossolani negli orizzonti superficiali o in quelli profondi).

Unità Cartografica 6Cb - L'uso attuale dei suoli è di tipo forestale e agricolo, con cedui misti di latifoglie mesofile e di castagno, con seminativi e prati poliennali. I suoli di quest'unità cartografica sono ripidi; rocciosi o non rocciosi; pietrosi; moderatamente profondi; a tessitura media, molto ciottolosi negli orizzonti profondi; a buona disponibilità di ossigeno; calcarei; moderatamente alcalini. Localmente sono, di volta in volta, superficiali, a tessitura fine, ghiaiosi o in profondità estremamente ciottolosi, debolmente alcalini negli orizzonti superficiali.

Unità Cartografica 6Ba - L'uso attuale dei suoli è principalmente agricolo, con seminativi e prati poliennali; subordinata l'utilizzazione forestale, con boschi mesofili e vegetazione arbustiva. I suoli di quest'unità cartografica sono ondulati o moderatamente ripidi, con pendenza che varia tipicamente da 8 a 20%; molto profondi; a tessitura media; a moderata disponibilità di ossigeno; calcarei; moderatamente alcalini. Localmente sono ripidi, superficiali e a buona disponibilità di ossigeno. Questi suoli si sono formati in materiali di origine franosa o derivati da argilliti o peliti intercalate a rocce arenacee o calcaree, altre volte da argille inglobanti corpi calcarei, arenacei, talvolta ofiolitici.



| LEGENDA - SETTORE DI PIANURA | | LEGENDA - SETTORE DI COLLINA-MONTAGNA | |
|---|---|--|--|
| MDC1 RTF1 | CIA1 CIA1/CON3 CON0 CON5 CON3 CTL4 CTL7 GAI1 GAI2 GRZ1 MON1 MTCz MTC1 PIS1/MDC0 PTRO RNV0 RNV2 RNV1 TEG1 TEG2 TEG2/TEG1 | GHI1 GHI1/TAL1 | SAa SAb1 SAb2 SAc1 SAc2 SAc3 SCb SD1 SEa SEb 6Ab |
| BAS1 CSM1 BAS1/CSM1/RNV2 FNL1 | | ARC0/CAT0 BAR1 CAT2 CAT2/ARC2 CBE1 CTD1 CTD1/ARC1/CAT1 CTD1/RIV1 CTD1/RIV1/ARC0 CTD2/ARC0/CAT0 MFA2 RIR/ARC0/CAT0 TRR1 | 6Ba 6Bb 6Cb 6Cc 6Cd 6Da 6Db 6Eb 6Fa 6Fb 6Fc 6Fg |
| BEL1 BEL1-BOG1 BOG1-CAN1 BOG1 CAN1 MAR1/BEL1 MAR1 | | ALVED | 7Aa 7Ad 7Ba 7Bb 7Bc 7Cc |
| CAS1-MOR1 CAS2-MOR2 PRD1 PRD2 SMB1 SMB2 | | | |

Figura 11.5.1: PTCP di Piacenza – Carta dei suoli -Tav. B.1e

• **Geomorfologia**

L'area studiata è localizzata in in Val Trebbia nei comuni di Rivergaro e Travo. La Val Trebbia è caratterizzata da una zona pianeggiante, a nord di Rivergaro, da una zona collinare (tra Rivergaro e Bobbio) e da una zona montagnosa, a sud di Bobbio. Il tratto oggetto di studio interessa quindi la porzione meno impervia della valle, ovvero quella collinare, tra l'abitato di Rivergaro e il Rio Cenusca.

Nell'area compresa tra Cernusca e Rivergaro i complessi sedimentari torbiditici danno luogo a rilievi generalmente bassi ed arrotondati. La natura torbiditico-pelitica dei versanti è causa di vasti e diffusi dissesti, in evoluzione e quiescenti, in particolare in prossimità del fiume Trebbia e dei suoi affluenti principali. Di conseguenza, si osservano vari fenomeni di modificazione morfologica dell'alveo del Trebbia, come la disattivazione di alcuni canali laterali, nelle zone in cui il fiume è ramificato, o il restringimento e l'incisione di alcune sezioni e l'erosione di tratti di sponde.

L'area di progetto, dal punto di vista altimetrico, si attesta su quote variabili, dai 150 m ai 200 m sul livello del mare. Il piano campagna delle zone circostanti l'asse stradale si eleva sul lato est e si abbassa sul lato ovest in direzione del Trebbia.

• **Assetto geologico**

L'Appennino Settentrionale, dove è situata la media ed alta Val Trebbia, è caratterizzato da un assetto geologico assai complesso, in quanto deve la sua origine alla convergenza e successiva collisione di due placche crostali: quella europea e quella adriatica. Esso, pertanto, risulta costituito da unità tettoniche (insieme di più formazioni rocciose) che, per effetto di tale collisione, si sono sovente scollate dal loro luogo d'origine e sono traslate anche per centinaia di chilometri.

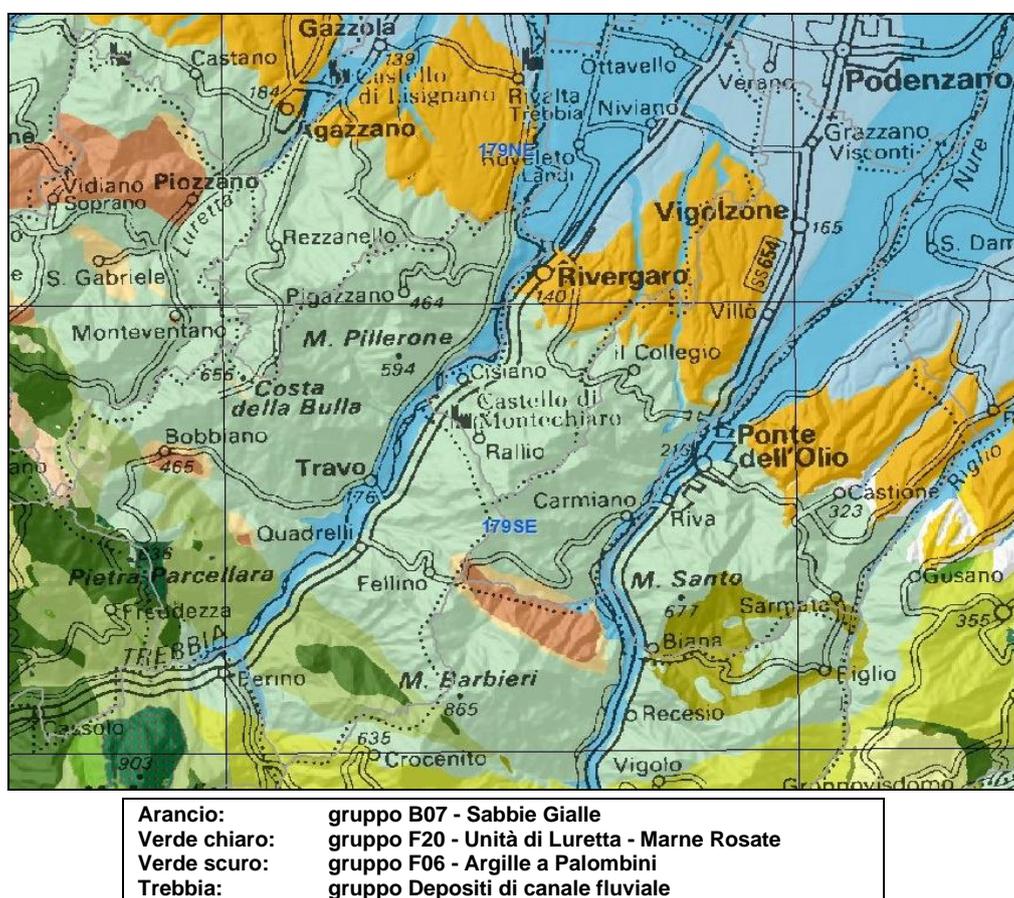


Figura 11.5.2 Assetto geologico dell'area interessata dagli interventi in progetto

A seguire sono brevemente descritte le formazioni evolutive presenti.

Deposito di frana attiva complessa con evidenze di movimenti in atto. Vengono inclusi in questa categoria anche depositi di frane che al momento del rilevamento non presentano sicuri segni di movimento ma che denotano comunque una recente attività segnalata da indizi evidenti (lesioni a manufatti, assente o scarsa vegetazione, terreno rimobilizzato).

Deposito di frana attiva per colamento di fango messo in posto da movimento distribuito in maniera continuata all'interno della massa spostata. I materiali coinvolti sono per lo più coesivi. I depositi più frequenti sono costituiti in prevalenza da una matrice pelitica e/o pelitico-sabbiosa che include clasti di dimensioni variabili.

Deposito di frana attiva per scivolamento originato dal movimento verso la base del versante di una massa di terra o roccia, che avviene in gran parte lungo una superficie di rottura o entro una fascia, relativamente sottile, di intensa deformazione di taglio.

Deposito di frana quiescente complesso. L'infrastruttura attraversa depositi di frana quiescente ovvero depositi gravitativi senza evidenze di movimenti in atto o recenti. Generalmente si presenta con profili regolari, vegetazione con grado di sviluppo analogo a quello delle aree circostanti non in frana, assenza di terreno smosso e assenza di lesioni recenti a manufatti, quali edifici o strade.

Per queste frane sussistono oggettive possibilità di riattivazione poiché le cause preparatorie e scatenanti che hanno portato all'origine e all'evoluzione del movimento gravitativo non hanno, nelle attuali condizioni morfoclimatiche, esaurito la loro potenzialità. Rientrano in questa categoria anche i corpi franosi oggetto di interventi di consolidamento, se non supportati da adeguate campagne di monitoraggio o da evidenze di drastiche modifiche all'assetto dei luoghi.

Conoide torrentizia inattiva. Attraversa depositi alluvionali, prevalentemente ghiaiosi, a forma di ventaglio aperto verso valle, in corrispondenza dello sbocco di valli e vallecole trasversali ai corsi d'acqua principali ove la diminuzione di pendenza provoca la sedimentazione del materiale trasportato dall'acqua, attualmente non soggetti ad evoluzione.

Deposito di frana quiescente per colamento di fango messo in posto da movimento distribuito in maniera continuata all'interno della massa spostata. I materiali coinvolti sono per lo più coesivi. I depositi più frequenti sono costituiti in prevalenza da una matrice pelitica e/o pelitico-sabbiosa che include clasti di dimensioni variabili.

Deposito di versante s.l. costituito da accumulo di detrito su versante. Generalmente l'accumulo si presenta con una tessitura costituita da clasti di dimensioni variabili immersi e sostenuti da una matrice pelitica e/o sabbiosa. La genesi può essere gravitativa, da ruscellamento superficiale, da soliflusso.

Deposito alluvionale in evoluzione di materiale detritico generalmente non consolidato di origine fluviale, attualmente soggetto a variazioni dovute alla dinamica fluviale, ma talora fissato da vegetazione.

- **Sismicità**

L'Emilia-Romagna rappresenta un settore della catena appenninica esterna caratterizzato da una sismicità frequente che può essere definita media in relazione alla sismicità nazionale, con ipocentri dei terremoti localizzati non solo nella crosta superiore, ma anche nel mantello. Secondo la Zonazione sismogenetica del Territorio Italiano - ZS9, prodotta dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) nel 2004 (Meletti e Valensise, 2004), che rappresenta il riferimento per le valutazioni di pericolosità sismica nel territorio nazionale, l'area in esame ricade nella Zona 911 "Tortona-Bobbio", caratterizzata da un valore di M_{wmax} pari a 6.14.

Con Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", sono stati approvati i "criteri per l'individuazione delle zone sismiche formazione ed aggiornamento degli elenchi delle medesime zone". L'area di studio e più in generale il territorio del Comune di Rivergaro (PGA¹delib. A.L. n. 112/2007 = 0.101) e del Comune di Travo (PGA delib. A.L. n. 112/2007 = 0,102) ricadono in Classe 3 (livello di pericolosità basso).

IDENTIFICAZIONE E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

In fase di cantiere si provvederà alla conservazione della risorsa pedologica: lo strato di terreno fertile attualmente presente in sito, preliminarmente ad ogni operazione di realizzazione delle opere in progetto, sarà asportato e conservato al fine del suo riutilizzo per gli interventi di ripristino vegetazionale.

La Relazione Geologica e Geotecnica ha portato alla definizione delle condizioni geologiche, litologiche, morfologiche e sismiche dell'area d'intervento e alla caratterizzazione dei terreni costituenti il sottosuolo. Dalle conclusioni dello studio è emerso che i terreni si prestano all'intervento previsto dal progetto, attenendosi a quanto di seguito sinteticamente riassunto:

a) Classificazione sismica:

- Categorie di sottosuolo (NTC08):
"B" (*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti*) e "C" (*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine scarsamente consistenti*).
- Categoria topografica (NTC08) "T1" (*Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$*).

b) Opere in progetto:

- Fondazioni di tipo indiretto.

A seguire vengono schematicamente descritti i tratti consecutivi, omogenei con gli elaborati cartografici rappresentanti i profili geologici longitudinali, a partire dall'estremo N (Comune di Rivergaro).

1° tratto: Rivergaro – Rotatoria 1

Nel tratto qui considerato la circolazione in falda è sicuramente presente e relativamente omogenea nei terreni detritici, che sono prevalenti in questo tratto ed hanno permeabilità medie comprese tra $1,35 \times 10^{-7}$ e $1,39 \times 10^{-8}$ m/s. Nelle formazioni pre-quadernarie, comunque diffusamente presenti, la circolazione è verosimilmente più irregolare, anche se la fratturazione delle bancate può renderla maggiore rispetto al detrito. In generale al contatto tra copertura detritica l.s. e formazioni rocciose in posto non risulta la presenza di falda specifica continuativa, stante la fratturazione diffusa del substrato profondo che consente la continua percolazione delle acque di superficie. La soggiacenza presunta della falda è stata indicata nei profili tra -2 e -11 m da p.c..

¹Peak Ground Acceleration, accelerazione orizzontale massima del terreno, su suolo di riferimento, con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni (tempo di ritorno 475 anni) e smorzamento del 5%, espressa come frazione dell'accelerazione di gravità.

2° tratto: Rotatoria 1 – Rotatoria 2

Sono presenti alternanze di depositi gravitativi di versante (frana complessa quiescente) nell'area di Mulinasso, poi diffusi affioramenti del substrato. Segue frana quiescente per colamento di fango (Osteria di Cisiano) ed infine diffusi depositi di versante *l.s.* a Cisiano. In generale al contatto tra copertura detritica *l.s.* e formazioni rocciose in posto non risulta la presenza di falda specifica continuativa, stante la fratturazione diffusa del substrato profondo che consente la continua percolazione delle acque di superficie. Fa parziale eccezione il contatto tra i depositi di versante generici e i materiali appartenenti al "Subsistema di Ravenna". La soggiacenza presunta della falda è indicata nel profilo geologico tra -4 e -9 m da p.c.

Il tracciato in progetto prosegue nel Comune di Rivergano in leggera salita seguendo il versante a mezza costa fino al ponte sul Rio Mortale. Non si riscontrano particolari criticità geomorfologiche. Entrambe le spalle del ponte sono immorsate direttamente nel substrato in posto (Formazione della Val Luretta – VLU3).

3° tratto: Rotatoria 2 – Rotatoria 3.

Per un tratto di poco più di 1 km il tracciato corre sempre su depositi di versante gravitativi generici tranne che nel tratto corrispondente all'attraversamento dell'alveo morfologico del Rio San Michele, con substrato alluvionale rappresentato da una conoide torrentizia inattiva e tra le progr. 0+750 e 0+825, dove affiora la formazione della Val Luretta. Dal ponte sul Rio degli Amadei al ponte su Rio delle Piane il substrato è dato da depositi di frana quiescente complessa. Dal ponte sul Rio delle Piane a fine tratto, affiora ancora la formazione della Val Luretta.

In sintesi anche nel tratto qui considerato la circolazione in falda è sicuramente presente e relativamente omogenea nei terreni detritici. La soggiacenza presunta della falda in questo tratto è più variabile, in relazione al rilievo più accidentato in presenza di numerose incisioni di piccoli corsi d'acqua e viene indicata nel profilo geologico tra -4,27 e -13 m circa da p.c.

L'immorsamento di entrambe le spalle del ponte sul Rio San Michele prevede di interessare esclusivamente il substrato detritico di conoide. Analoga situazione al ponte sul Rio degli Amadei, che però prevede la spalla destra immorsata nel detrito di versante generico e la spalla sinistra nel "Deposito di frana quiescente complessa". Infine il ponte sul Rio delle Piane presenta la spalla destra immorsata sia nel detrito di versante, sia, verso il basso, nelle formazioni pre-quadernarie, mentre la spalla sinistra entra esclusivamente in queste.

4° tratto: Rotatoria 3 – Rotatoria 4

Sono presenti alternanze di depositi gravitativi di versante (frana complessa o per colamento di fango), prevalenti nella prima metà del tratto, poi quasi esclusivi affioramenti del substrato pre-quadernario. La soggiacenza presunta della falda è stata indicata nel profilo geologico tra -4 e -9 m da p.c. Il tracciato in progetto nel primo tratto inizia subito dopo il ponte della Colombarola con un tratto di 133 m in decisa salita con pendenza del 7% circa seguendo sempre il versante a mezza costa. La pendenza va poi diminuendo rapidamente fino a meno dell'1%. Sono stati fatti numerosi sondaggi nel detrito di versante, attrezzati anche con inclinometro e prove penetrometriche, e non sono segnalate situazioni particolari.

5° tratto: Rotatoria 4 – Rotatoria 5

Affiorano per oltre i tre quarti del tratto le formazioni pre-quadernarie della Val Luretta, tranne che in corrispondenza ai depositi quadernari del Rio Bargello. Nell'ultimo tratto verso Casino d'Agnelli è presente un deposito di conoide inattiva seguito da depositi di frana quiescente complessa.

Anche qui nelle formazioni pre-quadernarie (Formazione della Val Luretta), sempre presenti, la circolazione è irregolare, anche se la fratturazione delle bancate la rende maggiore rispetto al detrito. In generale al contatto tra copertura detritica l.s. e formazioni rocciose in posto non risulta la presenza di falda specifica continuativa, stante la fratturazione diffusa del substrato profondo che consente la continua percolazione delle acque di superficie. La soggiacenza presunta della falda è stata indicata nel profilo geologico tra -4 e -9 m da p.c.

Nel tratto qui considerato la circolazione in falda è sicuramente presente e relativamente omogenea nei terreni detritici, presenti in misura minore in questo tratto e con permeabilità medie comprese tra $1,35 \times 10^{-7}$ e $1,39 \times 10^{-8}$ m/s. La soggiacenza presunta della falda è stata indicata nei profili a profondità pressoché costante di circa 5 – 6 m da p.c., concordemente con l'andamento del tracciato, pianeggiante e più regolare rispetto agli altri tratti.

6° tratto: Rotatoria 5 – Rotatoria 6

Nella formazione pre-quadernaria della Val Luretta, che è prevalente nel tratto, la circolazione è irregolare. La soggiacenza presunta della falda è stata indicata nei profili a profondità che va diminuendo verso monte da circa 6 m di profondità dal p.c. a -2,7 m in Loc. Ca' Teresa.

L'andamento altimetrico del tracciato in questo tratto di quasi due chilometri può essere diviso in due parti distinte: dall'inizio alla progr. 1+344 le pendenze sono irrilevanti con quote assolute comprese tra 187 e 1190 m, mentre nella seconda parte la pendenza media varia tra il 3,8 ed il 2% circa e si va da quota 190 a quota 205. Nel tratto pianeggiante la nuova viabilità ripercorre il tracciato preesistente.

Alla progr. 250 c'è il ponte sul Rio di Signano; i piloni di fondazione della spalla A sono previsti immorsati a circa 4 m di profondità nel substrato roccioso in posto (Formazione di Luretta). La spalla B sarà immorsata in corrispondenza al contatto per sovrascorrimento tra tale formazione e depositi quadernari di frana quiescente complessa. La falda è presente a partire da 2,7 m dal p.c.

7° tratto: Rotatoria 6 – Rotatoria 7

In tutto il tratto è onnipresente la Formazione eocenica della Val Luretta - membro di Monteventano, interrotta localmente, ma con maggior estensione nella parte centrale, dalle formazioni sedimentarie quadernarie.

Nella formazione pre-quadernaria della Val Luretta, che è prevalente nel tratto, la circolazione è più irregolare, anche se la fratturazione delle bancate la rende maggiore rispetto al detrito con una media di $2,99 \times 10^{-7}$ m/s. In generale al contatto tra copertura detritica l.s. e formazioni rocciose in posto non risulta la presenza di falda specifica continuativa, stante la fratturazione diffusa del substrato profondo che consente la continua percolazione delle acque di superficie.

La soggiacenza presunta della falda è stata indicata nei profili a profondità che va diminuendo verso monte. Prima del ponte sul Rio D'Andrea, alla progr. 250 circa la falda è stata rilevata a -8,4 m dal p.c., mentre è ipotizzata come sub-affiorante nella zona di Dolgo.

Alla progr. 312 circa c'è il ponte sul Rio D'Andrea: i piloni di fondazione della spalla destra sono previsti immorsati a circa 6 m di profondità nei sedimenti quadernari dei "Depositi di frana quiescente complessa". La spalla sinistra sarà immorsata direttamente nella formazione di roccia in posto della Val Luretta. Il tombino sul rio della Casazza è collocato nei depositi quadernari. I sondaggi hanno rilevato la falda a 8,4 m dal p.c.

8° tratto: Rotatoria 7 – Rotatoria 8 (esistente)

In questo tratto si ha il passaggio identificato come un sovrascorrimento successivo all'Eocene medio, che ha consentito la "risalita" di una formazione più antica: il Complesso della Pietra Parcellara del Cretaceo superiore a contatto con la Formazione eocenica della Val Luretta - membro di Monteventano.

Nel Complesso della Pietra Parcellara (CPP) del Cretaceo superiore, che è prevalente nel tratto, la circolazione può essere irregolare e localmente elevata per fratturazione.

La soggiacenza presunta della falda è stata indicata nei profili a profondità sempre modesta e indicativamente compresa tra il sub-affioramento in corrispondenza alle incisioni più pronunciate degli impluvi (Rio di Castagneto e Rio Cernusca) e i 6 m da p.c.

Nel tratto in esame il tracciato attraversa il Rio di Castagneto (tombino) e il più importante Rio Cernusca (viadotto lungo 180 m). L'ultimo tratto di tracciato incontra l'ampio alveo laterale del citato Rio Cernusca, affluente di destra orografica del Trebbia.

Su questo tratto sono stati fatti numerosi sondaggi nelle formazioni rocciose di Luretta e della Pietra Parcellara, sempre con elevati valori di N_{spt}. Il sondaggio S30-IN in asse all'impluvio di Castagneto ha invece interessato i depositi quaternari di frana attiva per scivolamento; anche qui però i valori degli SPT sono elevati: 11, 18 e 26 a -7 m circa da p.c. e "rifiuto" a -11 m.

La collocazione al piede del versante della valle del Fiume Trebbia, sia al passaggio al fondovalle principale, sia a mezza costa, prevede un piano stradale poggiante su una continua successione di formazioni geologiche recenti ed attuali, quali conoidi, depositi di frana, talvolta attive, colate di fango, incisioni di rii laterali. Composizione e potenza del terreno di fondazione sono state accertate con numerose prove in situ, quali sondaggi, prove penetrometriche, prove sismiche, campionature, installazione di inclinometri. Il tracciato risultante tiene conto delle varie caratteristiche litologiche e geotecniche con l'adozione nei punti critici di terre rinforzate in uno o più ordini, opere di sostegno in muratura e fondazioni profonde per ponti e viadotti. Una condizione gestionale irrinunciabile sarà la manutenzione degli alvei per evitare l'accumulo di detrito refluitabile in caso di piene e la conseguente riduzione delle sezioni idrauliche.

11.6 PAESAGGIO E BENI STORICO - CULTURALI

STATO ATTUALE

L'intervento in progetto è sottoposto a procedura di autorizzazione paesaggistica poiché interessa ambiti vincoli paesaggisticamente ai sensi del D.LGS 42/2004 "*Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio*". La compatibilità paesaggistica dell'intervento è stata condotta esaminando le modifiche apportate dal progetto rispetto alla situazione attuale ove il territorio è già interessato da una infrastruttura stradale.

L'analisi dello **stato attuale del paesaggio** effettuata ha permesso di definire la sensibilità paesaggistica degli ambiti interessati dagli interventi di ammodernamento della SS.45.

La SS 45 si inserisce in un ambito territoriale con buona valenza naturalistica e paesaggistica, con scarsa presenza di fattori di detrazione della qualità del paesaggio ed una forte strutturazione degli ambiti paesaggistici di riferimento (aree agricole, aree urbanizzate, aree boscate, aree fluviali).

Tra gli ambiti di paesaggio a sensibilità paesaggistica elevata si segnalano i versanti boscati presenti in sinistra ed in destra orografica del fiume Trebbia e nello specifico il complesso boscato del Monte Pillerone.

L'elevata qualità paesaggistica del tratto di vallata in questione è testimoniato dalla presenza del Galassino "Dichiarazione di notevole interesse pubblico paesaggistico del Monte Pillerone – Castello di Montechiaro – Comuni di Travo e Rivergaro (Pc)" che caratterizza un terzo del territorio complessivamente interessato dalle opere di ammodernamento della SS45.

L'assenza di manufatti di pressione antropica rende l'ambito molto sensibile dal punto di vista paesaggistico. Gli elementi territoriali sensibili possono essere ricondotti da una parte alle componenti naturalistiche relative alla componente boscata dei versanti, ai filari e siepi della pianura agricola posta lungo il Trebbia, e dall'altra ai molteplici beni culturali che testimoniano la storicità del territorio.

Per quanto riguarda la valutazione della sensibilità paesaggistica dell'area vasta interessata dagli interventi, si ritiene che possa essere di **livello elevato** in relazione alle peculiarità paesaggistiche (sia naturalistiche sia storico-culturali) che la contraddistinguono.

Entrando nel dettaglio delle aree interferite direttamente degli interventi si ritiene che essi siano caratterizzati da una **sensibilità paesaggistica di livello medio** in relazione al fatto che vengono interessati ambiti già attualmente interessati dalla strada statale o le sue prime pertinenze.

In relazione alla presenza in prossimità delle aree di intervento del Castello di Montechiaro, si ritiene si individuare in quel punto una sensibilità paesaggistica di **livello elevato**.

Altri ambiti a sensibilità paesaggistica elevata sono individuabili in corrispondenza delle confluenze fluviali dei rii laterali, laddove si aprono valli laterali ed aumenta la visibilità delle opere: tali ambiti possono essere individuati in corrispondenza del Rio Cernusca e Rio Molino.

IDENTIFICAZIONE E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Nella valutazione delle potenziali interferenze del progetto di ammodernamento della S.S. 45 con le aree vincolate paesaggisticamente, sono stati presi in esame gli interventi in previsione che comportano sostanziali variazioni planoaltimetriche rispetto allo stato di fatto e la presenza di nuovi manufatti rispetto alla situazione attuale (rilevati in terre rinforzate e nuovi viadotti).

Per quanto riguarda **gli impatti** sulla componente durante la **fase di cantiere** si evidenzia come essi saranno temporanei, mitigabili e reversibili. La tipologia di interventi previsti comporterà nella fase di cantiere una momentanea intrusione visuale delle lavorazioni. Gli interventi maggiormente critici per tale fase sono riconducibili alla eliminazione della vegetazione, alle opere di sbancamento lato monte, alla realizzazione dei rilevati e delle piste di cantiere in area agricola, lato valle.

Pertanto i potenziali impatti sul paesaggio derivanti dalla fase di cantiere possono essere ricondotti al fattore "occupazione/sottrazione-alterazione diretta" di risorse (temporanea o permanente) ed al fattore "intervisibilità" di tali fattori durante la fase di cantiere.

Le interferenze sul paesaggio in fase di cantiere sono quindi da relazionarsi alla transitoria occupazione di suolo delle cantierizzazioni (asse S.S. 45 esistente, asse di nuova costruzione, ambiti in ripristino/dismissione, aree operative, aree stoccaggio materiali inerti), della viabilità di cantiere (tracciati esistenti interessati dalla movimentazione di mezzi operativi, piste di cantiere di nuova realizzazione) ed alla conseguente presenza di uomini e mezzi.

Un fattore di interferenza in termini di incidenza diretta sul paesaggio legato all'occupazione di suolo (agricolo o con vegetazione arboreo-arbustiva) è riferibile allo scotico ed all'eventuale taglio di vegetazione di valore, sovente, ridotta a filari bordo strada o bordo campo e/o a fasce igrofile ripariali afferenti alla rete idrografica minore ed ai rii in attraversamento. Tale fattore si presenta in maniera più marcata nelle aree sulle quali sono previsti significativi interventi di adeguamento e in special modo in pressa della realizzazione dei viadotti di maggiori dimensioni.

La predisposizione degli accessi di cantiere in tali aree, talvolta boscate, sarà un fattore di momentanea alterazione della qualità paesaggistica dell'ambito interessato dai lavori.

In relazione all'intervisibilità, si possono evidenziare relazioni temporanee, con la qualità del paesaggio rurale, durante lo svolgimento dei lavori ed eventuali interferenze, legate alla percezione del paesaggio dal sistema insediativo, dagli edifici rurali e di interesse storico-testimoniale presenti nell'immediato intorno delle aree di lavoro. Si sottolinea come tale percezione sarà tanto più significativa quanto più sarà elevata la sensibilità paesaggistica in tali aree. A titolo di esempio si cita l'interferenza che le attività di cantiere avranno in corrispondenza del Castello di Montechiaro, laddove gli interventi di adeguamento interessano ulteriori aree rispetto a quelle occupate dalla SS45 andando ad interessare gli ambiti agricoli posti a valle della viabilità.

L'entità dell'impatto e/o dell'interferenza è indubbiamente legata alla specifica sensibilità paesaggistica dell'ambito interessato (stato del sistema naturale e stato del sistema insediativo).

Le interferenze in termini di intrusione visiva del cantiere e di occupazione di suolo sono evidenziabili quindi progressivamente con l'avanzamento del fronte lavori, sono in proporzione all'entità delle operazioni previste (e quindi in funzione della configurazione infrastrutturale), alla relativa durata dei lavori ed alla specifica sensibilità paesaggistica dell'ambito locale di intervento.

Ne risulta che gli ambiti maggiormente interessati dal disturbo sono quelli nei quali gli interventi in progetto interessano ambiti extra tracciato attuale e si inseriscono in spazi naturali quali l'ambito del Cernusca (realizzazione viadotto), la viabilità di accesso per Dolgo, gli interventi fuori tracciato in aree boscate nei pressi di Canova Ponte - Travo, la nuova viabilità per la frazione Piane, gli interventi fuori asse a sud di Cisiano ed infine gli interventi in area agricola e boscata a nord di Fabbiano.

Lo studio paesaggistico ha valutato come gli unici **impatti sulla componente paesaggio** durante la **fase di esercizio** siano rilevabili puntualmente, dove il tracciato stradale interferisce con gli assi di fruizione visuale o risulta in prossimità di fronti di fruizione visuale statica. Non si rilevano invece alterazioni della struttura paesaggistica di area vasta.

Le interferenze maggiori con le componenti del paesaggio visuale e percepito si evidenziano laddove verranno realizzati i manufatti di maggiori dimensioni, nello specifico il viadotto Cernusca posto alla confluenza della valle omonima sulla valle principale. Tale ambito sarà percepibile dagli ambiti agricoli immediatamente prossimi all'area di intervento e da quelli posti oltre il corso del fiume Trebbia in sinistra orografica

L'unico bene culturale che potrà risentire, in maniera marginale, della realizzazione degli interventi di adeguamento è il Castello di Montechiaro, dal quale potranno intravedersi gli interventi di lungo tratto posto a sud dello stesso.

Nel complesso gli interventi si collocano in prossimità di un'infrastruttura stradale esistente, in un contesto paesaggistico già interessato da tale viabilità che rappresenta in alcuni tratti un asse di fruizione visuale riconosciuto dal Piano territoriale provinciale di Piacenza Strada panoramica. **Non si rileva pertanto una nuova intrusione visuale nel contesto paesaggistico ma la modifica di una situazione già in atto.**

INTERVENTI E MISURE DI MITIGAZIONE

Considerato che il progetto che consiste nel miglioramento di un tratto di 11 Km di un asse stradale già esistente, si evidenzia che l'opera non si configura come un progetto di grande impegno territoriale poiché spesso insiste parzialmente sul sedime stradale esistente o in prossimità di esso, prevedendo allargamenti grazie ad opere di sostegno a valle e sbancamenti a monte.

La visibilità e l'intrusione visuale degli interventi di ammodernamento risulteranno mitigati dalle opere di inserimento paesaggistico previsti nelle rotatorie e nelle aree intercluse del progetto: l'effetto mitigativo sarà tanto più apprezzabile quanto più sarà il vigore vegetativo delle essenze poste a dimora. E' da sottolineare come gli interventi in oggetto si collochino al piede dei versanti posti in destra orografica del Trebbia e quindi siano più facilmente visibili o dal fondovalle o dalla sponda opposta (sinistra orografica).

Il principale asse di fruizione dinamica dal quale saranno visibili gli interventi è sicuramente la stessa SS45: da tale asse saranno percepibili gli ambiti posti a valle della stessa, nelle aree agricole adiacenti il Trebbia.

Per quanto riguarda la SP 63, posta sul versante opposto della valle del Trebbia, sebbene offra ampi scorci panoramici sull'area vasta del fondovalle in virtù della posizione preminente, essa dista dalle aree di intervento almeno 1,8 km. Gli interventi saranno percepibili unicamente ad un attento fruitore dei luoghi: nello specifico potranno essere avvertiti i tagli della vegetazione del tratto tra Dolgo e Quadrelli ed il relativo inserimento del nuovo rilevato stradale in terre rinforzate. Si ritiene pertanto che l'impatto su tale asse di fruizione visuale sia di livello basso.



Figura 11.6/1: visuale dalla SP 63 verso il fondovalle nei pressi della frazione Dolgo.

In relazione alla presenza del viadotto sul Cernusca, quale manufatto emergente dal piano campagna, e alla ridotta distanza dell'asse di fruizione visuale dagli interventi si ritiene di individuare un livello di impatto di livello **medio-alto**, parzialmente mitigato dalle caratteristiche dell'opera, dall'andamento planimetrico modellato sulla morfologia locale, dalla presenza di camminamenti laterali protetti per la mobilità non motorizzata e dalla sistemazione a verde della rotatoria finale e dell'intorno delle spalle. Si riportano di seguito dei fotoinserimenti dell'opera.



Figura 11.6/2: Fotoinserimento - Vista complessiva del nuovo viadotto Cernusca



Figura 11.6/3: Fotoinserimento del tratto terminale del viadotto Cernusca di raccordo alla rotatoria esistente



Figura 11.6/4: Fotosimulazione della percorrenza del viadotto Cernusca, si osservano i camminamenti laterali che prefigurano una potenziale fruizione per il traffico non motorizzato

11.7 SICUREZZA STRADALE

- **Asse Principale**

L'innalzamento del livello di sicurezza è stato valutato in base al confronto tra tracciato esistente e tracciato di progetto per ognuno degli 8 assi che lo costituiscono. Per valutare l'innalzamento del livello di sicurezza, è necessario riferirsi ad una misura di incidentalità, tipicamente la frequenza di incidentalità (incidenti/anno). La frequenza di incidentalità viene pertanto stimata nell'ipotesi di confrontare le seguenti due alternative progettuali per lo specifico anno orizzonte:

- Alternativa "zero" di non intervento, corrispondente al tracciato esistente;
- Alternativa "uno" di intervento, corrispondente al tracciato in progetto.

Il tracciato esistente è stato suddiviso in 8 porzioni sovrapponibili agli 8 assi di progetto.

Sulla base ai risultati delle analisi effettuate, è possibile affermare che sul tracciato in progetto (a parità di traffico e con lunghezza sostanzialmente invariata) si stima una riduzione di circa il 67% dell'incidentalità grave (con morti e/o feriti) rispetto al tracciato esistente. La riduzione è più marcata per alcuni assi (nei casi degli assi 2 e 3, la riduzione supera il 75%) ed è più contenuta per altri (ad esempio, il 36% per l'asse 8, dove il tracciato è sostanzialmente tutto in variante).

| MISURA | INCIDENTALITÀ PREVISTA (INCIDENTI GRAVI/ANNO) | | Δ% | INCIDENTALITÀ PREVISTA (INCIDENTI GRAVI/ANNO * km) | | Δ% |
|---------------|---|-------------|-----------|--|-------------|----------------|
| | ALTERNATIVA | | | ALTERNATIVA | | |
| | 0 | 1 | | 0 | 1 | |
| ASSE 1 | 1,36 | 0,41 | -69,85% | 0,64 | 0,20 | -69,28% |
| ASSE 2 | 0,33 | 0,07 | -78,79% | 0,32 | 0,07 | -77,93% |
| ASSE 3 | 1,21 | 0,19 | -84,30% | 0,77 | 0,12 | -84,20% |
| ASSE 4 | 0,35 | 0,13 | -62,86% | 0,31 | 0,11 | -62,86% |
| ASSE 5 | 0,44 | 0,19 | -56,82% | 0,46 | 0,20 | -56,82% |
| ASSE 6 | 1,11 | 0,5 | -54,95% | 0,59 | 0,27 | -54,22% |
| ASSE 7 | 0,63 | 0,28 | -55,56% | 0,50 | 0,22 | -55,20% |
| ASSE 8 | 0,13 | 0,08 | -38,46% | 0,15 | 0,12 | -21,27% |
| TOTALE | 5,56 | 1,86 | 67 | 0,51 | 0,18 | -65,53% |

Figura 11.7.1: Incidentalità per assi stradali

La riduzione dell'incidentalità è dovuta essenzialmente a:

- Una riduzione della densità degli accessi su tutti gli assi in progetto ad eccezione dell'asse 5 (per cui il valore rimane costante);
- Un aumento della percentuale di curve sul tracciato (migliorandone però le caratteristiche geometriche secondo i dettami del DM 2001);
- Una generale riduzione della variabilità delle velocità di percorrenza degli assi in progetto.

• Rotatorie

Gli 8 assi che costituiscono il tracciato stradale sono intervallati dalla presenza di 7 intersezioni a rotatoria. Inoltre, il tracciato dell'asse 8 (lato Sud) termina con una ulteriore rotatoria di estremità già esistente. La presenza delle rotatorie lungo il tracciato deve essere letta nell'insieme delle misure adottate per adeguare in sicurezza il tracciato stradale. Attesa infatti la impossibilità di realizzare con continuità lungo l'intera estesa viabilità di servizio per eliminare i numerosi oggi accessi presenti, è stato necessario inserire le rotatorie che consentono, da un lato di consentire ad intervalli regolari agevoli inversioni di marcia permettendo così di impedire lungo il tracciato tutte le pericolose svolte a sinistra da e verso gli accessi, dall'altro di regolare la velocità lungo l'asta principale interrompendo la continuità dell'asse di progetto.

Esse, in ogni caso, anche considerate singolarmente, danno luogo ad un intrinseco miglioramento della sicurezza delle intersezioni che sostituiscono in quanto provvedono a:

- eliminare le svolte a sinistra lungo il tracciato esterno alle località urbane, eliminando ovunque i punti di conflitto d'intersezione;
- diminuire il numero degli innesti presenti sull'asse principale grazie alla chiusura di molti di essi con il conseguente spostamento e concentrazione dei punti di conflitto in rotatoria;
- sostituire le esistenti intersezioni a raso con alcune viabilità locali in intersezioni a rotatoria.

Con riferimento a tali funzioni, si osserva in particolare, che numerosi studi presenti in letteratura dimostrano la sussistenza di un più elevato livello di sicurezza in presenza di una rotonda piuttosto che di una intersezione a raso a 3 o 4 bracci. Ad esempio, in condizioni simili a quella di progetto, la riduzione dell'incidentalità totale è stata stimata in un -26% per le rotonde a 3 bracci e -74% per le rotonde a 4 bracci (-72% se riferita ad incidenti con feriti per le rotonde a 3 bracci e -89% per le rotonde a 4 bracci)².

Appare pertanto evidente il contributo positivo che esse, anche considerate singolarmente, forniscono all'innalzamento globale del livello di sicurezza del nuovo asse viario.

²Isebrands, H., & Hallmark, S. (2012). Statistical analysis and development of crash prediction model for roundabouts on high-speed rural roadways. Transportation research record, 2312(1), 3-13.