

Variante alla S.S. 45 "Val di Trebbia"
Comuni di Torriglia e Montebruno
dal Km 31+500 (Costafontana) al Km 35+600 (Montebruno)
2° stralcio funzionale

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

I PROGETTISTI:

Ing. Vincenzo Marzi
Ordine Ing. di Bari n. 3594

Ing. Giuseppe Danilo Malgeri
Ordine Ing. di Roma n. A34610

Geol. Serena Majetta
Ordine Geologi del Lazio n. 928

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Geom. Fabio Quondam

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO :

Ing. Giancarlo Luongo

PROTOCOLLO

DATA

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

RELAZIONE

CODICE PROGETTO			NOME FILE	REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	T00IA10AMBRE01_A		
DPGE03	D	1701	CODICE ELAB. T00IA10AMBRE01	A	-
C					
B					
A	EMISSIONE				
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO APPROVATO



Strada Statale 45 "Val di Trebbia" - Città Metropolitana di Genova

Progetto definitivo dell'adeguamento alla sezione stradale di categoria C2

dei tratti tra il Km 32+445,00 e il Km 32+619,00 e tra il Km 33+090,50 e il Km 34+819,41

T00IA10AMBRE01A

Studio di Impatto Ambientale

INDICE

1	PARTE 1 – L'INIZIATIVA: OBIETTIVI, COERENZE E CONFORMITÀ	4
1.1	INQUADRAMENTO GENERALE	6
1.2	ANALISI DEI LIVELLI DI TUTELA	8
1.2.1	<i>Pianificazione territoriale sovraordinata</i>	8
1.2.1.1	Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico della Regione Liguria	9
1.2.1.2	Piano Territoriale di Coordinamento della Città Metropolitana di Genova	22
1.2.1.3	Rete Natura 2000	24
1.2.2	<i>Pianificazione locale</i>	26
1.2.2.1	Il Piano Regolatore Generale del Comune di Torriglia	26
1.2.2.2	Il Piano Urbanistico Comunale di Montebruno	27
1.2.3	<i>Tutele e vincoli</i>	27
1.2.3.1	I beni tutelati della Regione Liguria	29
1.2.3.2	Vincolo Idrogeologico	29
1.2.4	<i>rischio idraulico – pianificazione assetto idrogeologico</i>	30
1.2.5	<i>Rischio sismico</i>	35
1.2.6	<i>Rischio acustico</i>	36
1.2.6.1	Descrizione del clima acustico attuale	41
1.3	SINTESI SUI RAPPORTI DI COERENZA CON GLI STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E DI SETTORE E COL SISTEMA VINCOLISTICO	43
2	LO SCENARIO DI BASE	44
2.1	SUOLO E SOTTOSUOLO	44
2.2	ACQUA	55
2.3	ARIA	61
2.3.1	<i>Morfologia, clima, popolazione</i>	61
2.3.2	<i>Qualità dell'aria</i>	64
2.4	BIODIVERSITÀ	77
2.4.1	<i>Vegetazione</i>	77
2.4.2	<i>Fauna</i>	82
2.4.3	<i>Reti ecologiche</i>	84
2.5	TERRITORIO	85
2.5.1	<i>Uso del suolo</i>	85
2.5.2	<i>Silvo-agricoltura</i>	87
2.6	DINAMICHE INSEDIATIVE	88
2.6.1	<i>Dinamiche del passato</i>	88
2.6.2	<i>Dinamiche del presente</i>	90
2.7	EMISSIONI AMBIENTALI	92
2.7.1	<i>Radiazioni</i>	92
2.7.2	<i>Luminosità</i>	93

2.7.3	<i>Emissioni acustiche</i>	95
2.8	PAESAGGIO E BENI CULTURALI.....	96
2.8.1	<i>Rischio archeologico</i>	96
2.8.2	<i>Patrimonio storico-architettonico</i>	97
2.8.3	<i>Valori e criticità paesaggistiche</i>	100
3	DOCUMENTO DI FATTIBILITÀ DELLE ALTERNATIVE	104
3.1	ALTERNATIVA 0	106
3.2	ALTERNATIVA 1: SOLUZIONE DEL PROGETTO PRELIMINARE.....	106
3.3	ALTERNATIVA 2: SOLUZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO	107
3.3.1	<i>descrizione del tracciato definitivo</i>	108
3.3.1.1	Descrizione generale.....	108
3.3.1.2	Intersezioni stradali	112
3.3.1.3	Sezione Trasversale.....	113
3.3.1.4	Pavimentazione stradale.....	113
3.3.1.5	Piazzole di Sosta.....	114
3.3.1.6	Viabilità locale.....	114
3.3.2	<i>Opere d'arte e sistemi costruttivi</i>	115
3.3.2.1	Viadotti	115
3.3.2.2	Galleria artificiale.....	117
3.3.2.3	Opere d'arte minori	118
3.3.3	<i>cantierizzazione</i>	122
3.3.3.1	Cantiere base	124
3.3.3.2	Cantieri Operativi.....	127
3.3.4	<i>Stima dei Traffici</i>	135
3.3.5	<i>Minimizzazione degli impatti in fase di costruzione</i>	135
3.3.5.1	Misure per la salvaguardia delle acque	136
3.3.5.2	Misure per la salvaguardia del clima acustico	138
3.3.5.3	Misure per la salvaguardia della qualità dell'aria	143
3.3.5.4	Misure di salvaguardia della vegetazione, flora e fauna in fase di cantiere	145
3.3.5.5	Misure di salvaguardia del Suolo	147
3.3.6	<i>Recupero ambientale delle aree di cantiere</i>	150
3.3.6.1	Risagomatura dei versanti	150
3.3.6.2	Ripristino Fitocenosi Naturali.....	150
3.3.6.3	Mitigazione delle scarpate.....	150
3.3.6.4	Mitigazione agli imbocchi della Galleria	150
3.3.7	<i>gestione materie e cronoprogramma lavori</i>	151
3.3.7.1	Gestione Materie	151
3.3.7.2	Individuazione siti di approvvigionamento e smaltimento materiali	155
3.3.7.3	Cronoprogramma Lavori.....	158

3.3.8	<i>Opere di mitigazione e interventi di inserimento paesaggistico ambientale</i>	160
4	DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI DELL'OPERA	167
4.1	SUOLO E SOTTOSUOLO	167
4.2	AMBIENTE IDRICO	172
4.3	ARIA.....	175
4.4	BIODIVERSITÀ.....	176
4.5	IMPATTI SUL TERRITORIO (INSEDIAMENTI E ATTIVITÀ UMANE AGRO-SILVO CULTURALI).....	181
4.6	SALUTE PUBBLICA (EMISSIONI AMBIENTALI SULLA SALUTE UMANA)	181
4.7	PAESAGGIO E BENI CULTURALI.....	185
4.8	VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI SULL'AMBIENTE	187
5	MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI	193

1 PARTE 1 – L'INIZIATIVA: OBIETTIVI, COERENZE E CONFORMITÀ

La presente relazione è redatta nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale del progetto definitivo dell'intervento "Strada Statale SS45 "Val di Trebbia – adeguamento alla sezione stradale C2 dei tratti tra il km 32+445 e il km 32+619 e tra il km 33+090,5 e il km 34+819,41" in località Costafontana del Comune di Torriglia in provincia di Genova.

L'intervento in oggetto si configura come un adeguamento in sede della strada Statale esistente in base alle modifiche introdotte dal DM 22/04/04, ha pertanto lo scopo di contribuire a migliorare la percorribilità complessiva e locale della S.S.45 e ridurre la pericolosità sui tratti interessati, eliminando le cause di rischio d'incidente.

Il progetto originario, comprensivo di un I° Stralcio attualmente in realizzazione, è stato escluso dalla procedura di Verifica di Assoggettabilità a Via dalla Regione Liguria, ai sensi della L.R. 38/98 con nota prot. PG/2011/57420 in data 26/04/2011, in quanto *"la variante alla SS45 interessa un tratto che complessivamente supera i 5 km, mentre gli interventi veri e propri si sviluppano esclusivamente su un tratto di 4,7 km. A seguito della variante, peraltro, la lunghezza complessiva della strada oggetto della variante verrà ridotta a poco più di 3,7 km, grazie ad interventi di rettifica del tracciato. Le opere previste sono costituite da semplici rettifiche della viabilità esistente e, non comportando una modifica della classificazione della strada od un nuovo tracciato vero e proprio, non sono da sottoporre alla procedura di verifica di assoggettabilità alla VIA ai sensi della l.r. 38/98"*.

Poiché l'attuale tracciato stradale del secondo stralcio ha subito un adeguamento tecnico finalizzato al miglioramento delle caratteristiche funzionali e prestazionali della strada, è stata redatta una lista di controllo ai sensi dell'attuale normativa in vigore - art. 6 comma 9 D.lgs 152/2006 – e sottoposta dunque al giudizio del Ministero dell'Ambiente (attuale autorità competente), il quale si è espresso, con not. Prot. n. 0685986 del 20/12/2018, secondo quanto riportato di seguito:

"Esaminata la suddetta documentazione, ai sensi di quanto disposto dall'art. 6, comma 9 del D.Lgs. 152/2006, come più diffusamente illustrato nell'allegata nota tecnica predisposta dalla competente Divisione 2 di questa Direzione Generale, in esito alle valutazioni svolte si rappresenta che le aree

interessate dalla realizzazione degli interventi sono aree soggette a vincolo idrogeologico "per l'intera estensione del progetto" e gli interventi progettuali interferiscono con le "Aree a rischio individuate nei Piani per l'Assetto Idrogeologico e nei Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni", come riportato nella Lista di controllo.

Per quanto sopra esposto, si ritiene che per il progetto oggetto della presente valutazione preliminare possano sussistere potenziali impatti significativi e negativi e che sia, quindi, necessario lo svolgimento di una adeguata valutazione ambientale attraverso, quantomeno, la procedura di verifica di assoggettabilità a VIA ai sensi dell'art.19, del D.lgs n. 152/2006 e ss.mm.ii.

Si richiede, pertanto, al proponente di provvedere a presentare allo scrivente Ministero l'istanza secondo le modalità indicate dal citato art.19, D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii. corredata della documentazione progettuale e degli atti amministrativi comprensivi della quietanza di avvenuto pagamento degli oneri istruttori di cui all'art.33 del menzionato decreto legislativo.

Alla Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale VIA/VAS, che legge per conoscenza, si segnala che la documentazione oggetto della presente valutazione preliminare è disponibile sull'applicativo "GEMMA - Gestione fascicoli VIA VAS – ID_4340"

Pertanto, per l'acquisizione del parere di compatibilità ambientale, si è ritenuto necessario procedere con la redazione del presente Studio di Impatto ambientale ai sensi dell'art. 22 D.lgs 152/2006 e ss.mm.ii, così come modificato dal D.lgs 104/2017.

Contestualmente all'avvio della Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, nella presente fase progettuale sarà attivata anche la seguente ulteriore procedura ambientale:

- Procedura per acquisizione del **Parere Paesaggistico** data l'interferenza del progetto con aree vincolate ai sensi del D.lgs. 42/2004 art. 142. In tal senso il presente progetto definitivo contiene quindi anche la documentazione relativa alla Relazione Paesaggistica, redatta secondo i contenuti del DPCM 12/12/2005 ai fini dell'acquisizione della relativa autorizzazione di cui art. 146 del D.lgs. 42/2004.

1.1 INQUADRAMENTO GENERALE

L'area di studio è posta nell'entroterra genovese, nell'ambito territoriale definito dal Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico della Regione Liguria come "dell'Alta Val Trebbia", in un'area montuosa a cavallo tra Appennini e Alpi, caratterizzata da un sistema vallivo asimmetrico a carattere torrentizio. La morfologia è connotata dall'acclività e dall'articolazione dei versanti vallivi, con corsi d'acqua dall'andamento sinuoso, in particolar modo nel tratto iniziale del torrente Trebbia, che si apre alla convergenza del Solive, nella piana interessata dall'abitato di Montebruno.

Si tratta di un territorio inserito in un'area geografica morfologicamente complessa, rispetto alle aree geografiche limitrofe, che ha determinato, storicamente, una condizione di evidente svantaggio per l'organizzazione del sistema insediativo, infrastrutturale e dello sviluppo di attività economiche; pertanto, sono stati occupati da insediamenti urbani e dalle infrastrutture i limitati ambiti pianeggianti posti sulla costa e nelle valli e soggetti a fenomeni di esondazione. I versanti costieri e delle valli interne sono stati oggetto dell'opera di antropizzazione che ne ha strutturato la conformazione nei tipici terrazzamenti, determinando una condizione di equilibrio idrogeologico altamente fragile.

La montagna ha permesso di sviluppare in passato intense relazioni, sia interne ai diversi ambiti territoriali, che esterne, specie lungo le direttrici trasversali di collegamento tra la costa e l'area padana, favorendo la formazione del sistema insediativo di valle. Tale organizzazione si è mantenuta sino a che il relativo sistema economico, basato sulle attività agricole e commerciali, ha mantenuto la propria autonomia rispetto al sistema economico, industriale e commerciale, delle maggiori concentrazioni urbane sulla costa. Oggi, il mondo della montagna e delle valli interne, con una certa attenuazione negli ambiti di fondovalle, sviluppa relazioni essenzialmente interne al territorio provinciale e in rapporto di dipendenza dalle due principali aree urbane del genovese e del chiavarese, sia per quanto attiene ai principali servizi di interesse collettivo (istruzione, sanità, amministrazione), che in termini occupazionali.

All'interno dell'ambito prevale la vegetazione arborea alternata a brevi tratti di colture prative e foraggere, nelle vicinanze degli insediamenti. Nei boschi dominano i castagneti e le cenosi

miste mesofile alle medie quote, sostituiti più in alto da lembi di faggeta pura. Sul crinale settentrionale e sullo spartiacque di divisione della Valle Scrivia prevalgono praterie montane, utilizzate per il pascolo, in progressiva evoluzione verso cenosi basse arbustive, con dominanza di specie di mirtilli (*fonte. PTCP – schede ambiti territoriali*).

Gli insediamenti si trovano prevalentemente entro una fascia altimetrica compresa tra gli 850 ed i 1000 m., strutturati in una serie di nuclei a carattere aggregato e sviluppo regolare, in posizione emergente sulle terrazze delle dorsali secondarie. Sul versante destro del bacino del torrente Trebbia si sviluppano in piccoli nuclei in connessione con i percorsi di attraversamento dello spartiacque principale che si svolgono lungo le dorsali secondarie. L'insediamento di fondovalle si concentra prevalentemente nella piana alla confluenza del torrente Brugneto nel Trebbia, in corrispondenza dell'abitato di Montebruno, a carattere aggregato e sviluppo lineare. Per quanto riguarda le emergenze storico-archeologiche sono presenti in questo ambito: insediamenti rurali su ripiani di mezzacosta di origine tardoantica ed altomedievale, con patrimonio edilizio degli ultimi secoli. (*fonte PTCP – schede ambiti territoriali*).

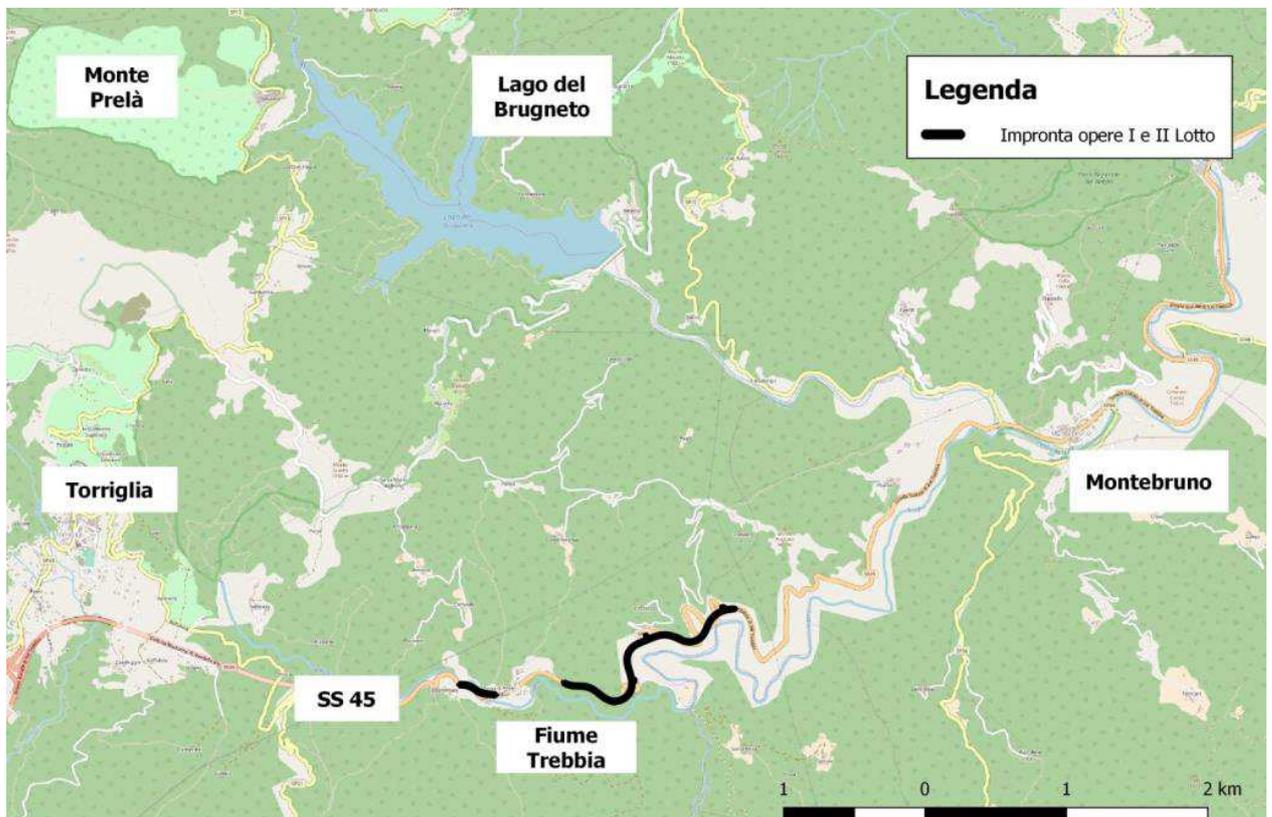


Figura 1: rappresentazione cartografica con Open Street Map del territorio oggetto di studio

1.2 ANALISI DEI LIVELLI DI TUTELA

1.2.1 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE SOVRAORDINATA

I principali piani territoriali di livello regionale vigenti sono:

- il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP);
- il Piano Territoriale di Coordinamento della Città di Genova;

Entrambi i piani sono stati redatti e approvati con le procedure della L.R. n. 39 del 1984.

La legge urbanistica regionale n. 36 del 4 settembre 1997 e s.m.i. specifica che la pianificazione territoriale regionale persegue finalità di qualificazione ambientale e funzionale del territorio ligure con prioritario riguardo alle esigenze:

- di definizione di un complessivo progetto di ricomposizione e di riassetto ambientale comprensivo del recupero e della conservazione di peculiari elementi qualitativi e della identità storico-culturale del paesaggio;
- di organizzazione, di innovazione e di sviluppo dei settori produttivi dell'economia regionale, con particolare riferimento al turismo, e di adeguamento delle reti infrastrutturali, in funzione del complessivo miglioramento qualitativo delle strutture urbane e dell'intero sistema insediativo regionale;
- di riqualificazione degli insediamenti per il conseguimento di più elevati livelli di qualità della vita, con particolare riferimento all'eliminazione delle barriere architettoniche.

Inoltre, si ispira ai seguenti principi:

- del minimo consumo delle risorse territoriali e paesistico-ambientali disponibili, con particolare riguardo a quelle irriproducibili e a quelle riproducibili a costi elevati e a lungo termine;
- della concertazione fra gli enti titolari, ai diversi livelli, del potere di pianificazione territoriale nonché della sussidiarietà;
- del rafforzamento dell'efficacia del governo del territorio in termini di facilitazione e trasparenza delle procedure, accesso alla conoscenza, cooperazione tra enti locali e soggetti privati.

Si sottolinea il fatto che il percorso di approvazione del Piano Territoriale Regionale è stato

sospeso e che gli elaborati tecnici scaricabili dal sito della Regione, sono privi di qualsiasi efficacia giuridica.

1.2.1.1 Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico della Regione Liguria

Il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico è uno strumento preposto a governare sotto il profilo paesistico le trasformazioni del territorio ligure. È stato adottato nel 1986 e approvato nel 1990 con delibera del Consiglio Regionale n.6 del 25 febbraio 1990 ed è stato esteso all'intero territorio regionale. Il Piano è stato redatto sulla base di un complesso di studi propedeutici e di analisi che hanno consentito di leggere e interpretare il territorio ligure a livello di ambiti paesistici sovracomunali e alla scala locale con riferimento a tre assetti del territorio: insediativo, geomorfologico e vegetazionale.

Il piano è articolato in tre livelli:

- *livello territoriale*: le indicazioni che sono riportate nelle schede relative ai 100 ambiti individuati dal Piano hanno carattere di indirizzo e proposta per le azioni di pianificazione
- *livello locale*, alle cui indicazioni devono adeguarsi gli strumenti urbanistici comunali
- *livello puntuale*, che prevede indicazioni di specificazione del livello locale sviluppate dai comuni con particolare riguardo agli aspetti qualitativi

il Piano registra lo stato attuale del territorio e in relazione a questo individua le compatibilità paesistico-ambientali degli interventi formulando indicazioni e prescrizioni articolate ai livelli territoriale e locale, riferite distintamente agli assetti insediativo, geomorfologico e vegetazionale

Gli Obiettivi del Piano riguardano:

- a) *la qualità del paesaggio in quanto ambiente percepito*. Nel patrimonio di immagini che fissano le visioni più suggestive del nostro paese la Liguria ha un ruolo di primo piano. La regione si è fatta apprezzare nel mondo intero non solo attraverso lavoro, economia, ecc., ma a buon diritto attraverso il suo paesaggio, la cui qualità è stata tuttavia ampiamente minacciata negli ultimi 30 anni in conseguenza della massiccia edificazione e delle trasformazioni economico-sociali (abbandono dell'agricoltura, ecc.). La qualità del paesaggio e dell'ambiente va intesa come un patrimonio di cui occorre arrestare il

- dissipamento e che può essere integrato con nuove ricchezze.
- b) *L'accesso al territorio e la fruizione delle sue risorse* per scopi non strettamente produttivi, ma ricreativi e culturali. Legare la qualità alla sua possibile fruizione è indispensabile in una regione in cui l'accesso al mare è per grandi estensioni privatizzato e comunque malamente attrezzato, in cui i luoghi di maggiore suggestione e spettacolarità sono spesso scarsamente godibili, sia sulla costa che in montagna.
- c) *La conservazione nel tempo di quelle testimonianze del passato* che rendono possibile riconoscere ed interpretare l'evoluzione storica del territorio. Si ritiene necessario estendere la nozione di protezione e conservazione dai monumenti e dalle bellezze naturali al reticolo diffuso e puntualmente segnato attraverso cui tracce antiche, forti nei casi più appariscenti, deboli là dove segnalano sparizioni, consentono di avvertire e testimoniare le vicende storiche. Non sarebbe interpretabile e quindi godibile il paesaggio senza una forte attenzione al passato, senza restituire forza ed immagine alle orditure antiche. Sull'eredità della storia si ricostituiscono i valori più profondi delle immagini attuali.
- d) *La preservazione di quelle situazioni* nelle quali si manifestano fenomeni naturali di particolare interesse scientifico o didattico. Per favorire il processo di conoscenza dell'ambiente, la tutela degli aspetti naturali di maggior significato è una condizione di base. Con ciò si possono contrastare le negligenze del passato ed impedire nuove manipolazioni dei fenomeni a più alto contenuto scientifico e didattico. L'eredità della terra nella sua condizione meno alterata non è da considerare solo risorsa scientifica, didattica o turistica ma patrimonio della nostra civiltà.
- e) *La ricerca di condizioni di crescente stabilità degli ecosistemi*, a compensazione dei fattori di fragilità determinati dall'urbanizzazione e dallo sfruttamento produttivo delle risorse. Le trasformazioni del territorio sono in fase regressiva in ambiti sempre più grandi. L'agricoltura abbandona i campi, le foreste e i boschi sono sempre meno coltivati, le costruzioni nell'industria e nei porti si offrono per nuove utilizzazioni. Peraltro non si può affermare che il processo regressivo rimarrà costante, quindi le previsioni verso il futuro non sono agevoli. Cionondimeno gli spazi che si presentano per

la ricerca di un nuovo equilibrio dell'ecosistema vanno crescendo quanto più ci si allontana dal periodo di massimo presidio umano del territorio agricolo (fine ottocento) e dal massimo sfruttamento turistico ed industriale del territorio urbano. La ricerca di nuovi equilibri conseguibili attraverso processi naturali, minimizzando l'impiego di risorse e nella certezza di non potere più contare sull'impiego umano come nel passato, è una prospettiva senza alternative. Si aprono spazi sempre più grandi per conseguire nuovi equilibri tra uomo e ambiente attraverso una piena collaborazione con la natura, una riconversione delle trasformazioni già avvenute.

- f) *L'oculata amministrazione di alcune fondamentali risorse non riproducibili.* È un dovere dell'amministrazione gestire con oculatazza risorse limitate come gli acquiferi, gli arenili, i giacimenti di minerali utili, le pianure fertili, ecc. Se ne è raggiunta piena consapevolezza solo in tempi recenti. È un dovere rispetto a tante motivazioni diverse. Lo è anche per le ragioni che sottostanno ad un piano paesistico poiché l'uso indiscriminato di queste risorse è in grado di indurre modificazioni di grandissima portata ed irreversibili sull'ambiente e sulla configurazione del paesaggio.

I principali *problemi* legati alla gestione del paesaggio individuati nel Piano Paesistico riguardano:

- a) Cattiva qualità e confusione linguistica nei paesaggi di recente formazione: la scelta dell'insediamento più redditizio, la sottovalutazione degli effetti indotti, la perdita del rapporto tra uomo e ambiente producono ora effetti di alienazione quando la società non si riconosce nell'ambiente che essa stessa ha prodotto. L'adozione di densità edificatorie più alte di quelle diffuse nel territorio agricolo e più basse di quelle in uso nelle concentrazioni urbane ha portato alla costruzione delle zone ad edilizia sparsa e delle periferie la cui grande estensione ha soverchiato l'immagine tradizionale banalizzando con l'immagine risultante la qualità del paesaggio ligure.
- b) Obsolescenza, degrado, abbandono del territorio e delle sue parti agricole
- c) Gli Incendi, fenomeno che ricorre con una frequenza molto alta, e che costituisce il problema più grave tra quelli che insidiano la copertura vegetale naturale e le colture agricole.

- d) Il depauperamento della flora e della fauna;
- e) Il sovrasfruttamento delle risorse naturali (pascolo e bosco): problema inverso a quello preoccupante dell'abbandono. In alcune aree private lo sfruttamento fine a se stesso delle risorse è stato visto come una scelta opportuna e più che lecita di reddito.
- f) Dissesto Idrogeologico: dal punto di vista geomorfologico il degrado è provocato dalla obsolescenza di determinate "sovrastutture" e dall'abbandono di aree e attività in cui viene a mancare la cura dell'ambiente. Parente stretto del degrado è il dissesto idrogeologico: se è vero che la maggior parte del territorio ligure è soggetto ad una dinamica geomorfologica assai spinta, è anche vero che in molti casi i processi che la caratterizzano risultano artificialmente accelerati (erosione e frane) e vengono distorti in modo anomalo (alterazione dei regimi delle acque superficiali e sotterranee, modificazione della dinamica dei litorali, ecc.).

Il Piano fornisce inoltre indicazioni e prescrizioni inerenti l'assetto insediativo, geomorfologico e vegetazionale dell'intero territorio regionale.

Gli indirizzi dettati dal piano assumono, a seconda delle diverse finalità perseguite per l'assetto insediativo dei singoli ambiti territoriali, la denominazione di "Mantenimento", "Consolidamento" e "Modificabilità".

Considerando **l'assetto insediativo a livello territoriale** l'indirizzo generale di *Mantenimento* si applica:

- a) nelle situazioni in cui l'assetto territoriale ha raggiunto soddisfacenti condizioni di equilibrio tra fattori antropici ed ambiente naturale, tali da escludere l'opportunità di significative trasformazioni pur ammettendosi marginali potenzialità di completamento;
- b) nelle situazioni in cui debbono considerarsi già sostanzialmente esaurite le potenzialità di espansione pur non configurandosi soddisfacenti condizioni di equilibrio tra fattori antropici ed ambiente naturale.

L'obiettivo è quello, nel primo caso di tutelare le situazioni di particolare pregio paesistico presenti alla scala territoriale e, nel secondo, di evitare ulteriori compromissioni del quadro paesistico-ambientale quali sarebbero indotte da nuovi consistenti insediamenti.

In entrambi i casi la pianificazione dovrà pertanto essere informata a criteri di sostanziale

conferma dell'assetto attuale, con una più marcata attenzione agli aspetti qualitativi e strutturali nel primo caso e a quelli quantitativi nel secondo caso.

L'indirizzo generale di *Consolidamento* si applica nelle situazioni in cui:

- a) a fronte di un assetto territoriale complessivamente equilibrato sotto il profilo paesistico, permangono margini per interventi, da ritenersi ammissibili a condizione che non introducano elementi di sostanziale innovazione rispetto all'attuale configurazione;
- b) a fronte di un assetto territoriale insufficientemente caratterizzato sotto il profilo paesistico, permangono comunque residui margini per interventi da ritenersi ammissibili a condizione che diano luogo a una più definita identità paesistica.

L'obiettivo è quello di indirizzare gli interventi, nel primo caso, verso la conferma ed il consolidamento dell'attuale configurazione paesistica nel suo insieme e, nel secondo caso, verso la sua maggior qualificazione attraverso il recupero e la riproposizione di selezionati caratteri paesistici.

La pianificazione dovrà pertanto prevedere essenzialmente interventi ad integrazione delle attuali strutture insediative, operando in forme coerenti con l'esistente, ovvero definendo quei caratteri che meglio si prestano a garantire una precisa identità paesistica.

L'indirizzo di *modificabilità* si applica invece:

- a) nelle situazioni in cui i livelli di compromissione paesistico-ambientale attuali sono tali da indurre a non subordinare i nuovi interventi a criteri di conformità rispetto all'esistente;
- b) nelle altre situazioni in cui le esigenze di tutela paesistico-ambientale sono compatibili con quelle relative al soddisfacimento di diverse istanze di ordine urbanistico e socioeconomico.

L'obiettivo è quello di rendere possibili quegli interventi che, seppure motivati da esigenze diverse da quelle proprie del Piano, siano comunque occasione per addivenire ad un assetto più soddisfacente sotto il profilo paesistico.

La pianificazione dovrà pertanto assicurare agli sviluppi insediativi gli opportuni livelli di qualificazione ambientale, in forme compatibili con le esigenze urbanistiche e coerenti con il contesto d'ambito.

Considerando *l'assetto insediativo a livello locale*, l'impronta della nuova configurazione viabilistica interessa rispettivamente le seguenti zone: "Aree non insediate" (ANI-MA), "Insediamenti sparsi" (IS-MA) e "Nuclei isolati" (NI-CO). Dal punto di vista prescrittivo, per le zone classificate ANI-MA, ossia "Aree non insediate" con regime di mantenimento, è previsto il sostanziale mantenimento dell'attuale conformazione del territorio dal punto di vista antropico e naturale. Il Piano riconosce su tali aree l'esistenza di un equilibrato rapporto tra l'insediamento abitato e l'ambiente naturale, compatibile con la tutela dei valori paesaggistico-ambientali. Sono consentiti interventi di nuova edificazione e di conservazione sugli edifici esistenti, opere di adeguamento della dotazione di infrastrutture, attrezzature ed impianti nel rispetto delle forme insediative attuali e che non implicino la realizzazione di una rete infrastrutturale e tecnologicamente diffusa. L'obiettivo della disciplina è quello di mantenere sostanzialmente inalterati quei caratteri che definiscono e qualificano la funzione della zona in rapporto al contesto paesistico e di assicurare nel contempo un più efficace sfruttamento delle risorse produttive e una più razionale utilizzazione degli impianti e delle attrezzature eventualmente esistenti. Le zone identificate come "Nuclei isolati" a regime di consolidamento (NI-CO), coincidono con un impianto urbano incompiuto o che presenta discontinuità ed eterogeneità nel tessuto edilizio. L'obiettivo della disciplina è quello di consolidare i caratteri dell'impianto urbano, del tessuto edilizio e delle forme di utilizzazione delle aree adiacenti, consentendo, dunque, interventi di nuova edificazione e di urbanizzazione nonché di integrazione ed eventuale sostituzione delle preesistenze atti a completare l'impianto urbano ed a omogeneizzare il tessuto edilizio.

Il regime di mantenimento degli insediamenti sparsi (IS-MA), si applica nei casi in cui si riconosca l'esistenza di un equilibrato rapporto tra l'insediamento e l'ambiente naturale o agricolo e nei quali si ritenga compatibile con la tutela dei valori paesistico-ambientali un incremento della consistenza insediativa o della dotazione di attrezzature ed impianti, senza eccedere i limiti di un insediamento sparso. Sono pertanto consentiti quegli interventi di adeguamento della dotazione di infrastrutture che il territorio consente nel rispetto delle forme insediative attuali e sempre che non implicino né richiedano la realizzazione di una rete infrastrutturale e tecnologica omogeneamente diffusa.

In conclusione, per l'ambito territoriale dell'Alta Val Trebbia per l'assetto insediativo è previsto dunque un regime di Mantenimento: l'obiettivo della pianificazione è volto alla salvaguardia del sistema insediativo, costituito essenzialmente dai nuclei localizzati lungo il versante occidentale della valle, ancora perfettamente leggibile nella sua organizzazione territoriale. A tal fine gli interventi saranno volti alla valorizzazione delle attuali strutture insediative, nonché alla riqualificazione dei caratteri tipologici degli insediamenti stessi e del paesaggio agrario circostante, mediante la previsione di miglioramenti nelle attuali condizioni di accessibilità.

Poiché l'intervento in oggetto contribuirà ad una migliore fruizione del territorio e l'opera non influirà sul sistema insediativo, risulta coerente con quanto prescritto.

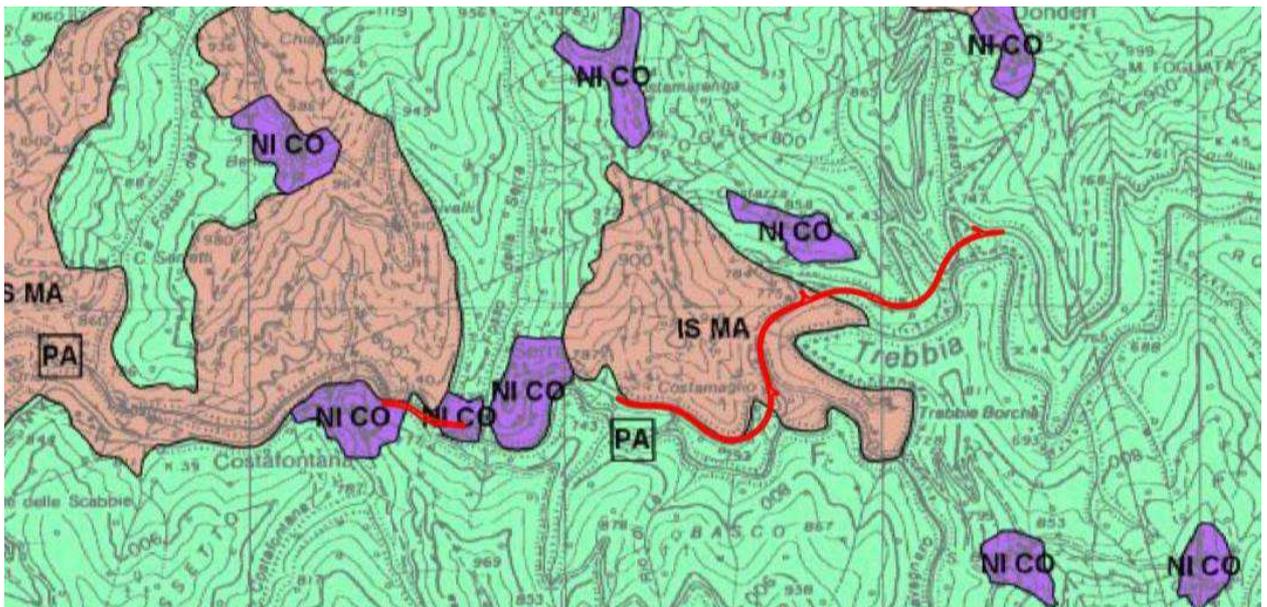


Figura 2: Estratto della tavola del sistema insediativo del PTCP

Considerando **l'assetto vegetazionale a livello territoriale** gli indirizzi generali si applicano a boschi e praterie. Nello specifico si riporta quanto prescritto esclusivamente per i boschi data la vocazione dell'area in cui ricade il progetto.

L'indirizzo generale di *Mantenimento* dei boschi si applica nelle situazioni in cui la copertura vegetale appare in condizioni soddisfacenti sia come estensione sia sul piano ecologico, per cui non si rendono necessari specifici interventi. Ricadono sotto questo indirizzo i boschi prossimi al climax e quelli che, pur trovandosi in uno stadio intermedio del processo dinamico della vegetazione spontanea, per l'assenza di fattori negativi sono presumibilmente in grado di

evolvere in modo graduale e autonomo ed in tempi non eccessivamente lunghi verso una situazione di equilibrio.

L'obiettivo è quello di conseguire condizioni di stabilità ecologica, realizzando al tempo stesso un risparmio di risorse da indirizzare verso il recupero di situazioni alterate o compromesse.

La pianificazione dovrà essere informata a criteri di rispetto dell'evoluzione naturale del manto vegetale - fatte salve le normali pratiche silvicolture - assicurando ogni azione volta ad evitare l'insorgenza di fattori negativi, con particolare riferimento agli incendi, tali da determinare un'involuzione degli ecosistemi, con ritorno a stadi dinamici precoci, censurabili sotto l'aspetto paesistico ed ecologico.

L'indirizzo di *Consolidamento* dei boschi invece si applica nelle situazioni in cui la copertura vegetale, pur presentando caratteri di sufficiente pregio sul piano estetico-paesistico e su quello ecologico, meriti tuttavia di essere modificata in modo da acquisire maggiore estensione o un miglior livello qualitativo.

Ricadono sotto questo indirizzo i boschi a composizione floristica più o meno corretta, ma ridotti come superficie o antropizzati in conseguenza di uno sfruttamento intenso o protratto determinato in passato da condizioni di necessità economica oggi in parte superate.

L'obiettivo è quello di realizzare un aumento della superficie e/o una restituzione di qualità ai boschi sotto l'aspetto produttivo, estetico paesistico ed ecologico.

La pianificazione dovrà definire gli interventi che consentano di accelerare un processo dinamico che già tende a realizzarsi spontaneamente in natura ma in tempi lunghi, oppure di favorire il ritorno di un tipo di vegetazione più evoluto ed in equilibrio con l'ambiente, privilegiando la vocazione delle componenti vegetazionali in rapporto all'ecologia dei luoghi.

L'indirizzo generale di *Modificabilità* dei boschi si applica in quelle situazioni vegetazionali che, senza presentare pregi estetici di assoluta preminenza ed in assenza di condizioni idonee per praticare la silvicoltura ad indirizzo produttivistico, occupano superfici molto estese in rapporto alle modeste doti competitive delle essenze dominanti, risultano distanti da un soddisfacente livello qualitativo ed appaiono onerose da gestire, in termini globali, in quanto non in sintonia con le condizioni ecologiche dei luoghi.

Ricadono sotto questo indirizzo quei boschi, generati e conservati per intervento diretto o

indiretto dell'uomo, che sono in varia misura inadonei sul piano ecologico, fino a configurarsi come ostacoli che si oppongono al naturale evolversi della vegetazione spontanea.

L'obiettivo è quello di realizzare un graduale recupero di ecosistemi troppo semplificati nelle loro componenti e pertanto fragili nel tempo, specie sotto il profilo fitosanitario, generatori di paesaggi artificialmente inseriti nel contesto ligure. La pianificazione dovrà essere informata, in linea di massima, ai fondamentali criteri della silvicoltura naturalistica, salva l'esigenza di operare con gradualità i diradamenti e le sostituzioni necessarie.

L'assetto vegetativo a livello locale (ambito territoriale dell'Alta Val Trebbia) interessato dal tracciato è costituito dagli ambiti individuati quali PRM-MA (Praterie-Mantenimento) e BAM-CO (Bosco Angiosperme Mesofile-Consolidamento).

Il regime di consolidamento si applica nelle parti di territorio parzialmente o totalmente boscate, nelle quali le condizioni dello strato arboreo, pur essendo accettabili sotto il profilo delle essenze dominanti, siano invece nel complesso insoddisfacenti per quanto riguarda la percentuale di esemplari d'alto fusto ed il vigore vegetativo o nelle quali l'estensione della superficie boscata sia insufficiente in rapporto alle esigenze di presidio idrogeologico. L'obiettivo della disciplina è quello di favorire l'incremento della superficie boscata e/o di migliorare il livello qualitativo sotto i profili delle funzioni ecologiche, della produttività e della fruibilità ricreativa. Sono pertanto consentiti quegli interventi che hanno l'effetto di garantire la graduale evoluzione, nello spazio e/o nel tempo, del bosco verso un assetto rispondente agli obiettivi sopra indicati, fermo restando il rispetto delle specifiche indicazioni contenute nella cartografia di Piano per quanto riguarda le specie.

In conclusione, nell'area di intervento è previsto un regime di *consolidamento-mantenimento* dell'assetto vegetazionale. L'estensione dei boschi è cospicua; essi tuttavia richiedono interventi migliorativi a fini produttivi, ecologici, estetici. Le praterie sono nel complesso sufficienti in rapporto alle esigenze; le quote discretamente elevate e l'ubicazione su rilievi lontani dal mare rendendo relativamente lento il ritorno delle specie legnose, fanno ipotizzare, in quanto economicamente opportuno, un miglioramento delle risorse esistenti.

Pertanto il progetto in questione, prevedendo il totale ripristino delle aree interferite, la mitigazione tramite ripiantumazione delle essenze estirpate e l'implementazione vegetazionale delle aree circostanti l'intervento, risulta coerente con quanto prescritto.

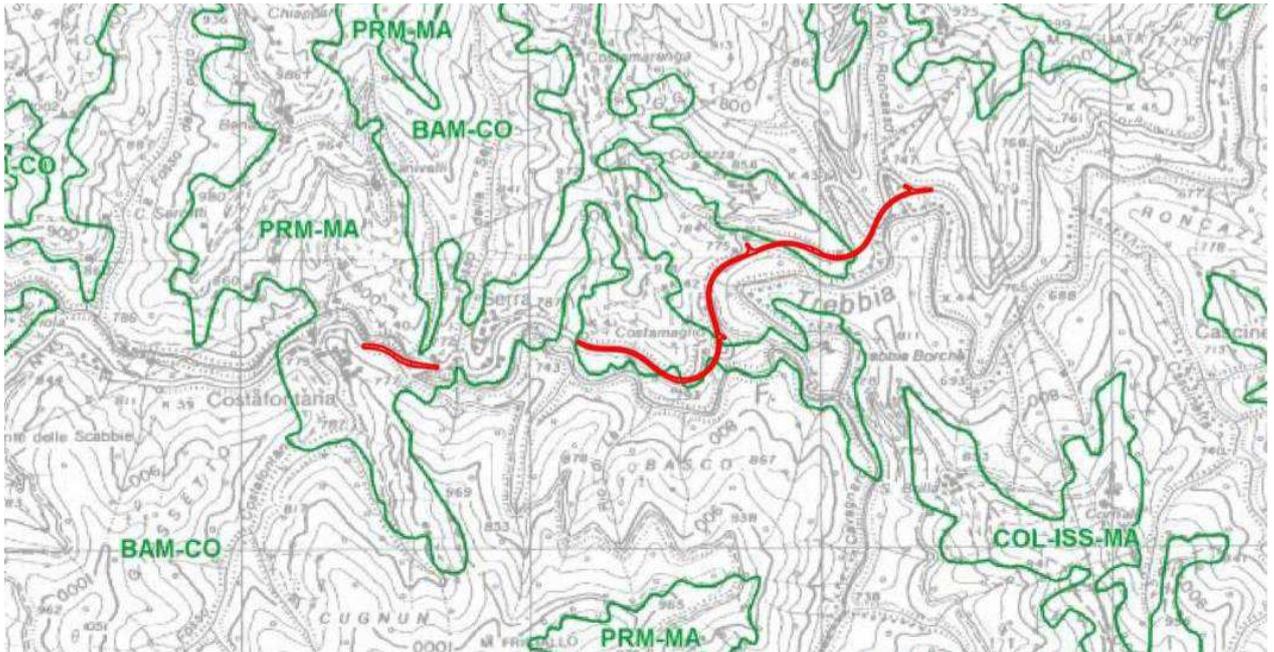


Figura 3: Estratto della tavola del sistema vegetativo del PTC

Per **l'assetto geomorfologico a livello territoriale** le indicazioni del Piano riguardano la *conservazione, il mantenimento, il consolidamento, la modificabilità e la trasformazione.*

Il regime normativo di *Conservazione* si applica nelle parti del territorio nelle quali l'elevato valore paesistico-ambientale dell'insieme deriva in misura determinante dalla presenza di emergenze geomorfologiche e/o idrogeologiche che, singolarmente o complessivamente considerate, si trovano in condizioni di particolare vulnerabilità, anche sotto il profilo della loro identificazione.

L'obiettivo della disciplina è quello di garantire la tutela dei valori emergenti, siano essi espressione di uno stato di sostanziale equilibrio ovvero di processi evolutivi naturali in atto.

Sono pertanto vietati quegli interventi che, in misura apprezzabili alterino l'assetto idro-geomorfologico o incidano sui dinamismi naturali ovvero che compromettano i rapporti visivi delle emergenze con il contesto d'ambito, con la sola eccezione di quegli interventi che si rendessero eventualmente necessari per assicurare l'incolumità pubblica.

Il regime di *mantenimento* si applica nelle parti del territorio nelle quali sono presenti elementi geomorfologici e/o idrogeologici con specifici valori ambientali o che contribuiscono in misura significativa a definire la configurazione paesistico-ambientale del contesto.

L'obiettivo della disciplina è quello di confermare la situazione in atto per quanto attiene la specificità dei valori ambientali e le potenzialità di fruizione, salvaguardando nel contempo i rapporti d'ambito.

Sono pertanto consentiti quegli interventi che rispettino l'integrità degli elementi geomorfologici e/o idrogeologici aventi specifico valore ambientale e non compromettano la complessiva configurazione paesistico-ambientale del contesto in quanto determinata da componenti idrogeomorfologiche.

Il regime di *consolidamento* si applica nelle parti del territorio che presentano condizioni idrogeologiche comportanti rischi di compromissione per l'ambiente e/o pericoli per le attività insediate, e nelle quali peraltro si riscontrano valori paesaggistici o di fruizione che richiedono particolare attenzione.

L'obiettivo della disciplina è quello di far sì che gli interventi che incidono sull'assetto geomorfologico, ed in particolare quelli eventualmente necessari per la prevenzione dei rischi e l'eliminazione dei pericoli, tengano conto dell'esigenza di salvaguardare i valori individuati.

Gli interventi preordinati alla prevenzione dei rischi ed all'eliminazione dei pericoli, qualora incidano in misura rilevante sull'assetto paesistico/ambientale, dovranno fare riferimento ad uno Studio Organico d'Insieme che ne garantisca il migliore inserimento nel contesto d'ambito, anche attraverso la definizione di appropriata modalità esecutive.

Il regime di *modificabilità* si suddivide in modificabilità di tipo A e di Tipo B. Per il primo tipo il regime si applica nelle parti del territorio nelle quali fattori geomorfologici e/o idrogeologici, pur essendo preminenti nella caratterizzazione ambientale degli insediamenti e delle strutture del paesaggio agrario, non sono tuttavia tali da imporre rigide limitazioni di ordine quantitativo, qualitativo o strutturale agli interventi.

L'obiettivo della disciplina è quello di evitare sostanziali alterazioni nei rapporti esistenti tra i fattori antropici del paesaggio e la sua matrice idrogeomorfologica.

Sono pertanto consentiti quegli interventi che, oltre a rispettare la specifica disciplina di

settore, si adeguano alle condizioni imposte dalle relazioni esistenti tra assetto insediativo e fattori idrogeomorfologici.

Quello di *tipo B* si applica in tutte le parti del territorio non assoggettate ai regimi normativi di cui ai restanti articoli della presente Sezione. Gli interventi in tali zone, oltre a rispettare la specifica disciplina di settore, dovranno conformarsi a criteri di corretto inserimento ambientale delle opere.

Il regime di *trasformazione* si applica nelle parti del territorio nelle quali, per effetto di interventi passati o di attività tuttora in corso si registrano sotto i profili geomorfologico ed idrogeologico situazioni di grave compromissione paesaggistica ed ambientale.

L'obiettivo della disciplina è quello di pervenire entro tempi definiti ad una trasformazione della situazione in atto che dia luogo ad un più equilibrato rapporto tra l'area interessata ed il contesto.

A tal fine deve essere predisposto per l'area uno specifico progetto di sistemazione corredato da un programma d'intervento che ne definisca le condizioni di fattibilità ed i tempi di realizzazione, da redigersi ed approvarsi mediante strumento urbanistico attuativo, o progetto di opere pubbliche.

Le aree di cui al presente articolo costituiscono in ogni caso ambito d'interesse regionale, ai sensi e per gli effetti dell'art. 24, primo comma, della legge 28 febbraio 1985 n° 47, fermo restando il caso di cui all'art. 6, ultimo comma, della legge regionale 8.7.1987 n° 24.

Il progetto ed il programma di cui al terzo comma, unicamente alla variante dello strumento urbanistico generale che gli stessi eventualmente comportino a norma dell'art. 8 e dell'art. 9 della citata legge regionale n° 24/1987 devono essere formati nel termine di cinque anni stabilito dall'art. 6, secondo comma.

Prima dell'approvazione del progetto e del programma di cui al terzo comma del presente articolo e comunque non oltre il termine di cui al precedente comma, sono consentiti esclusivamente gli interventi necessari per assicurare il normale svolgimento delle attività insediate ed il loro adeguamento igienico-ambientale e tecnologico ovvero la loro riduzione, senza peraltro pregiudicare o rendere più onerosa quella complessiva trasformazione dell'area che il Piano assume come obiettivo.

L'assetto geomorfologico a livello locale indica che l'intervento è situato in corrispondenza di un regime di modificabilità di tipo B (MO-B). L'indirizzo generale di consolidamento si applica nelle situazioni in cui si registrano condizioni di compromissione ambientale e/o di rischio per gli insediamenti, alle quali si può fare fronte con interventi di limitata incidenza sull'assetto attuale del territorio, sotto i profili geomorfologico e idrogeologico. Gli interventi in tali zone, oltre a rispettare la specifica disciplina di settore, dovranno conformarsi a criteri di corretto inserimento ambientale delle opere.

Nell'ambito territoriale dell'Alta Val Trebbia per l'assetto geomorfologico è valido il regime di *Consolidamento*. L'indirizzo generale riguarda versanti, piane di fondovalle e discariche. Per il reticolo idrografico si prevede la modificabilità in ragione della presenza del lago del Brugneto, della previsione di nuove installazioni (briglia del cassingheno) e della possibile necessità di opere integrative.

La sistemazione dell'infrastruttura esistente prevede un cospicuo numero di opere di consolidamento del versante; le strade di cantiere che verranno realizzate per la costruzione dei viadotti saranno ripristinate allo stato ante quo. Pertanto si può affermare che il progetto è coerente con quanto prescritto.

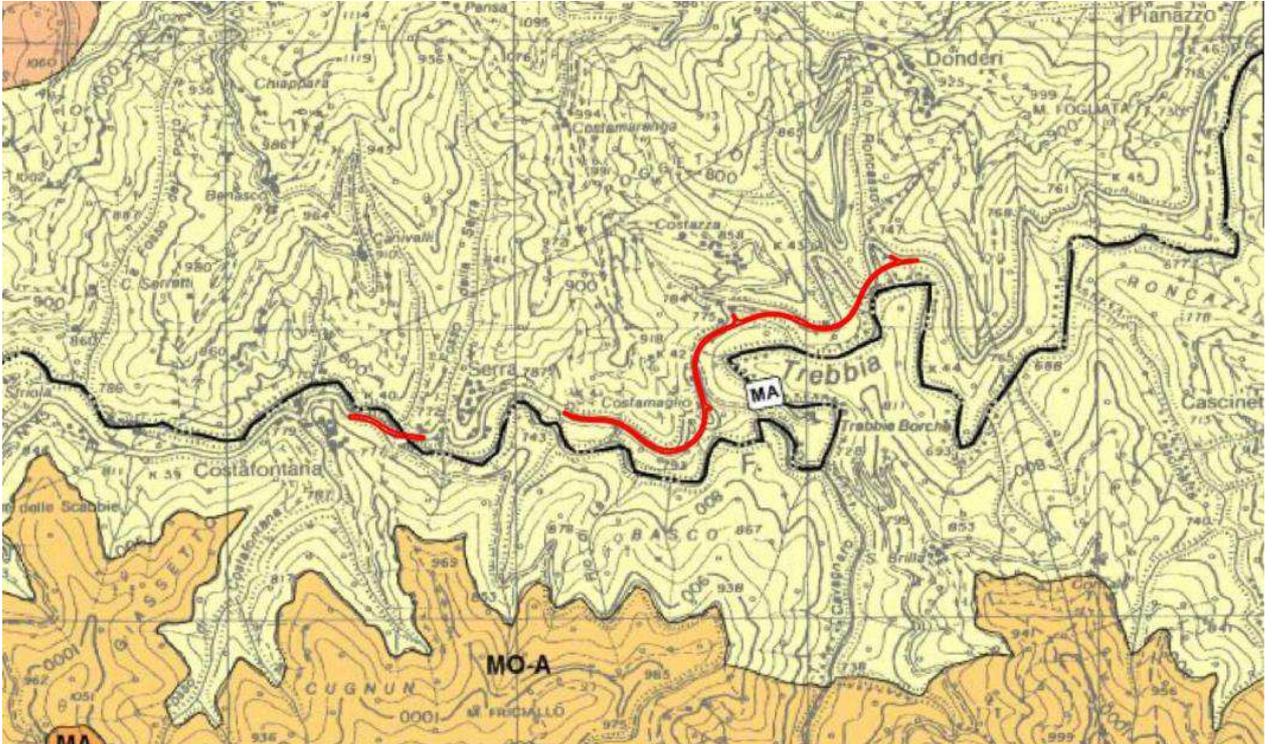


Figura 4: Estratto della tavola del sistema geomorfologico del PTCP

1.2.1.2 Piano Territoriale di Coordinamento della Città Metropolitana di Genova

Il Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Provinciale n.1 del 22 gennaio 2002. La formazione del PTC è avvenuta attraverso un percorso caratterizzato dall'esigenza di sviluppare interazioni e cooperazione fra gli Enti. Le elaborazioni del PTC hanno anticipato quella del Piano Territoriale Regionale, prefigurando quindi un processo "dal basso" di formazione degli indirizzi generali di assetto del territorio sulla base delle analisi, delle sintesi interpretative, degli obiettivi e delle scelte formulate da ciascuna Amministrazione Comunale.

Le scelte sono state elaborate sulla base dei caratteri fisici, morfologici e ambientali del territorio, delle risorse, dei valori e dei vincoli territoriali anche di natura archeologica, dello stato della pianificazione in atto e delle dinamiche della trasformazione economico-sociale. Il PTC suddivide la Città Metropolitana di Genova in due ambiti: il Genovese e il Tigullio.



Figura 5: Suddivisione della Provincia di Genova negli Ambiti di Paesaggio secondo il PTC.

Il Piano è articolato in diverse tavole, tra cui quelle dei Vincoli paesistico-ambientali ex D.L. 490/99 - art. 146, comma 1. La tavola evidenzia che il territorio oggetto di studio è coperto da foreste e boschi e che il fiume Trebbia, nel tratto interessato dall'intervento, è un corso d'acqua escluso dal vincolo (corsi d'acqua indicati in rosso).

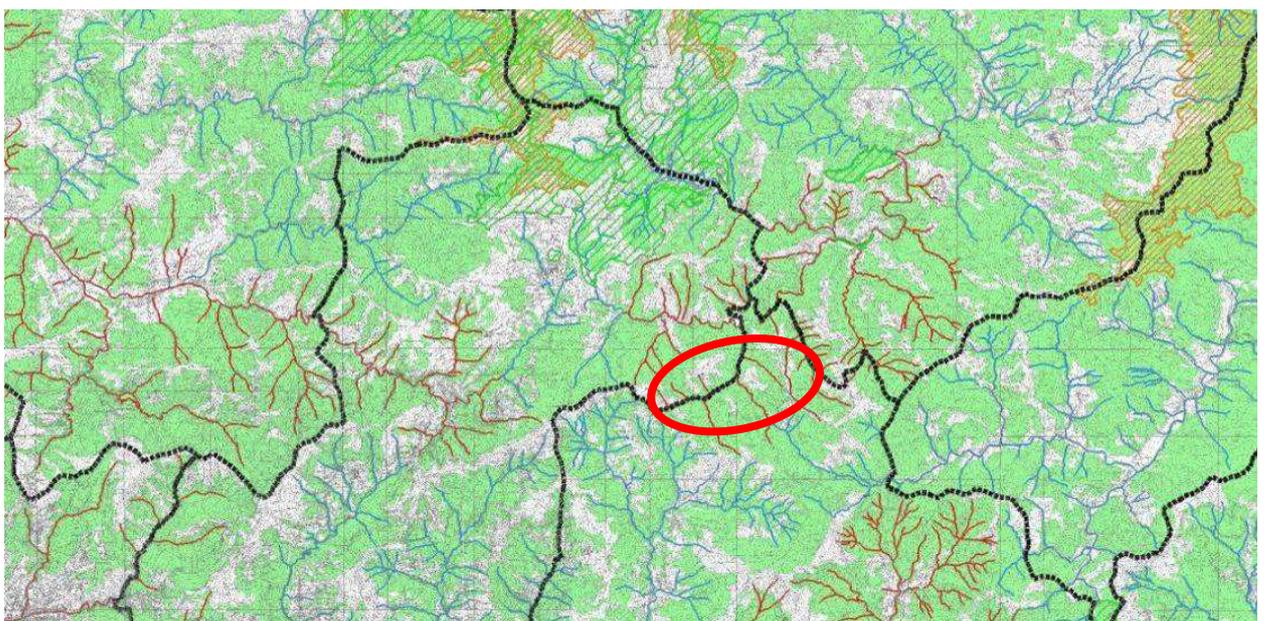


Figura 6: Estratto della Tavola "Vincoli paesistico-ambientali ex D.L. 490/99 - art. 146, comma 1". I corsi d'acqua sottoposti a vincolo sono indicati in azzurro. Il fiume Trebbia, nel suo alto corso, non è vincolato.

1.2.1.3 Rete Natura 2000

Nell'ambito dell'inquadramento di area vasta, è stata effettuata la disamina delle aree sottoposte a tutela ambientale in base alla normativa comunitaria, nazionale, regionale, al fine di segnalare la presenza di aree di pregio naturalistico.

Per quanto riguarda la normativa comunitaria, è stata compiuta la verifica della Rete Natura 2000, una rete coordinata e coerente di SIC (Siti di Importanza Comunitaria) designati per la tutela degli habitat e delle specie animali e vegetali, inclusi nella Direttiva Habitat 92/43/CEE (Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche) e ZPS (Zone di Protezione Speciale), designati in riferimento alla Direttiva Uccelli Direttiva 2009/147/CE, aggiornamento della Direttiva 79/409/CE (Conservazione degli Uccelli selvatici).

A livello nazionale si fa riferimento alla Legge Quadro sulle Aree Protette L. 394/91, in questo momento la Regione Veneto conta complessivamente 128 siti di Rete Natura 2000 con 62 ZPS e 102 SIC, in alcuni casi coincidenti.

L'intervento non intercetta siti tutelati dalla Rete Natura 2000.

Rispettivamente a 700 e 1500 m in linea d'aria, ma separati dall'area dell'intervento dai rilievi della catena montuosa ligure, vi sono il SIC IT1331019 - Lago del Brugneto e il Parco Naturale Regionale dell'Antola. Il Parco è stato istituito con L.R. n. 12 del 22/02/95 e il Piano del Parco è stato approvato con delibera regionale n. 42 del 03/08/2001.

Nella figura, è possibile osservare la collocazione del SIC del Lago del Brugneto rispetto al tracciato dell'intervento e i rilievi che li separano; si nota anche che una porzione del SIC è in comune con il Parco Regionale dell'Antola che si estende più a nord.

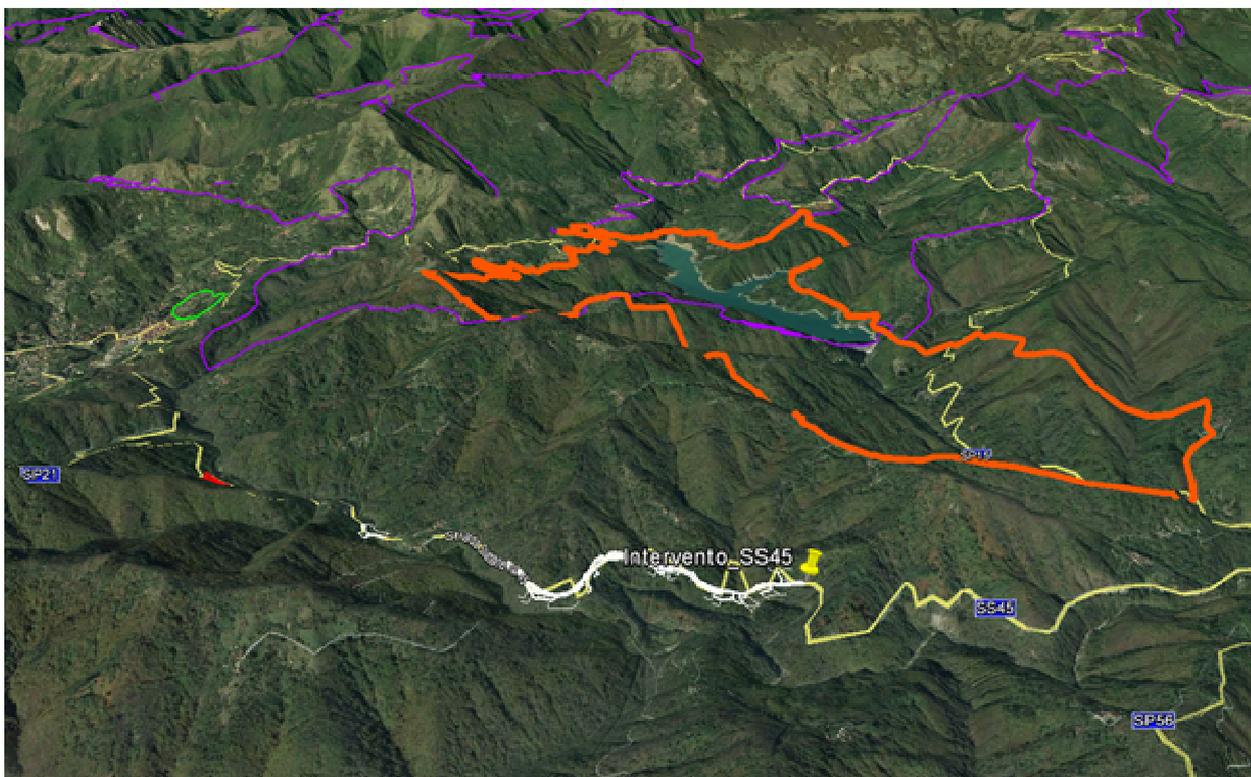


Figura 7: Posizionamento dell'Intervento rispetto al SIC (arancione) e al Parco Regionale dell'Antola (Viola)

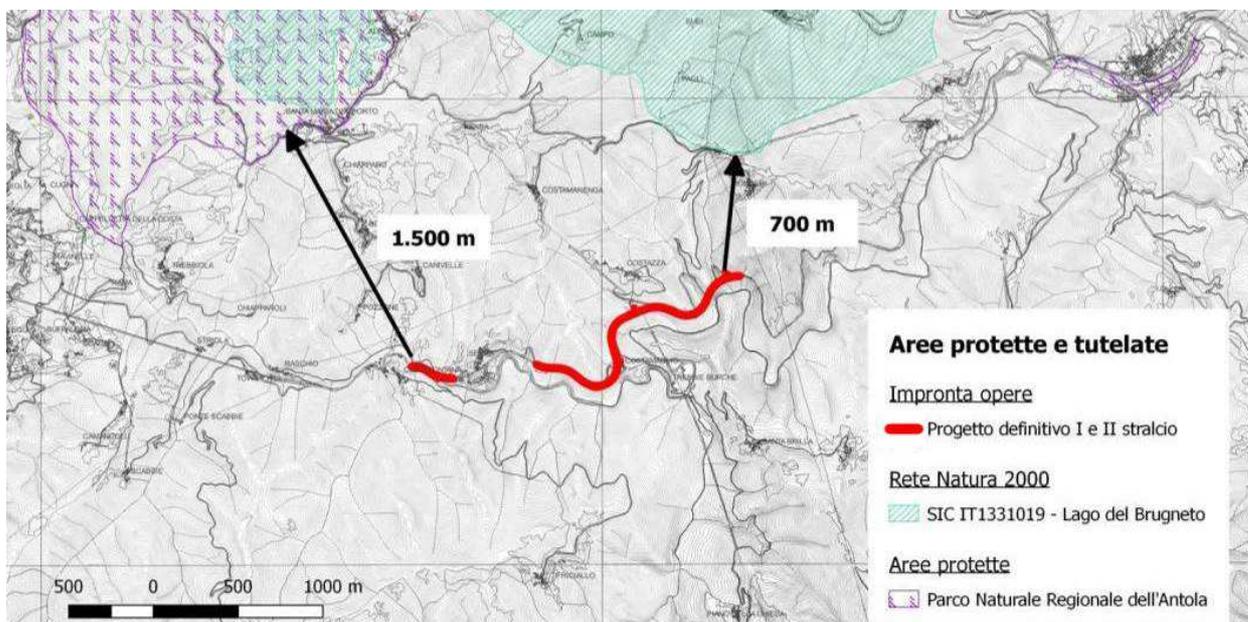


Figura 8: Carta indicante la presenza dei territori tutelati più vicini all'area d'intervento
(fonte: Database cartografico Regione Liguria)

1.2.2 PIANIFICAZIONE LOCALE

1.2.2.1 Il Piano Regolatore Generale del Comune di Torriaglia

Il Comune di Torriaglia è dotato di Piano Regolatore Generale, la cui Variante è stata approvata dalla provincia di Genova con Provvedimento Dirigenziale n. 6212/0120181 del 25/10/2004.

L'estratto della tavola, riportato nella figura seguente, mostra le aree interessate dalla realizzazione dell'intervento.

- **EB (Zona boschiva e prativa)**: comprende le parti del territorio comunale arborate in termini continui o interessate dalla presenza di praterie e pascoli destinate alle attività anche a carattere economico confacenti alle loro caratteristiche e in generale di elevato valore ambientale da riservare al ripascimento del patrimonio boschivo. Essa comprende altresì porzioni parzialmente non vegetate ed interessate da versanti rocciosi. L'edificazione presente è del tutto sporadica e deve tendenzialmente essere utilizzata ai fini della salvaguardia del patrimonio naturalistico e forestale presente e della sua corretta fruizione.
- **EA (Zona agricola normale)**: comprende le parti di territorio comunale interessate in passato da attività agricole coltivate, prevalentemente a carattere estensivo, oggi in parte dismesse. Prevalgono gli interessi per un graduale recupero delle attività stesse, o quanto meno l'arresto dei fenomeni di compromissione ambientale, anche in relazione al ruolo paesistico svolto da tali ambiti che in genere costituiscono la cornice delle zone insediate.
- **BS (Zone sature di impianto antico)**: corrisponde alla matrice dell'originario impianto dei nuclei, caratterizzata dalla prevalenza di edifici plurifamiliari di antica edificazione con presenza di eterogeneità delle singole componenti edificate, in cui ulteriori interventi edificatori potrebbero compromettere l'equilibrio ormai stabile e maturo del tessuto complessivo che in genere si presenta fortemente compatto. La zona viene considerata satura ed all'interno di essa non è ammessa la nuova edificazione autonoma di qualsiasi tipo.
- **SP (Zona per parcheggi pubblici)**: comprende le parti di territorio comunale in cui è dominante la destinazione a spazi per la sosta pubblica degli autoveicoli, sia libera che controllata. Può altresì comprendere attrezzature ed impianti appartenenti alla categoria

dei servizi collettivi.

Il progetto in esame risulta coerente con le norme tecniche del piano regolatore di Torriglia in quanto non vi sono prescrizioni ostative riferibili all'intervento in oggetto, che si prefigura comunque come una sistemazione dell'infrastruttura ai fini della sicurezza stradale.

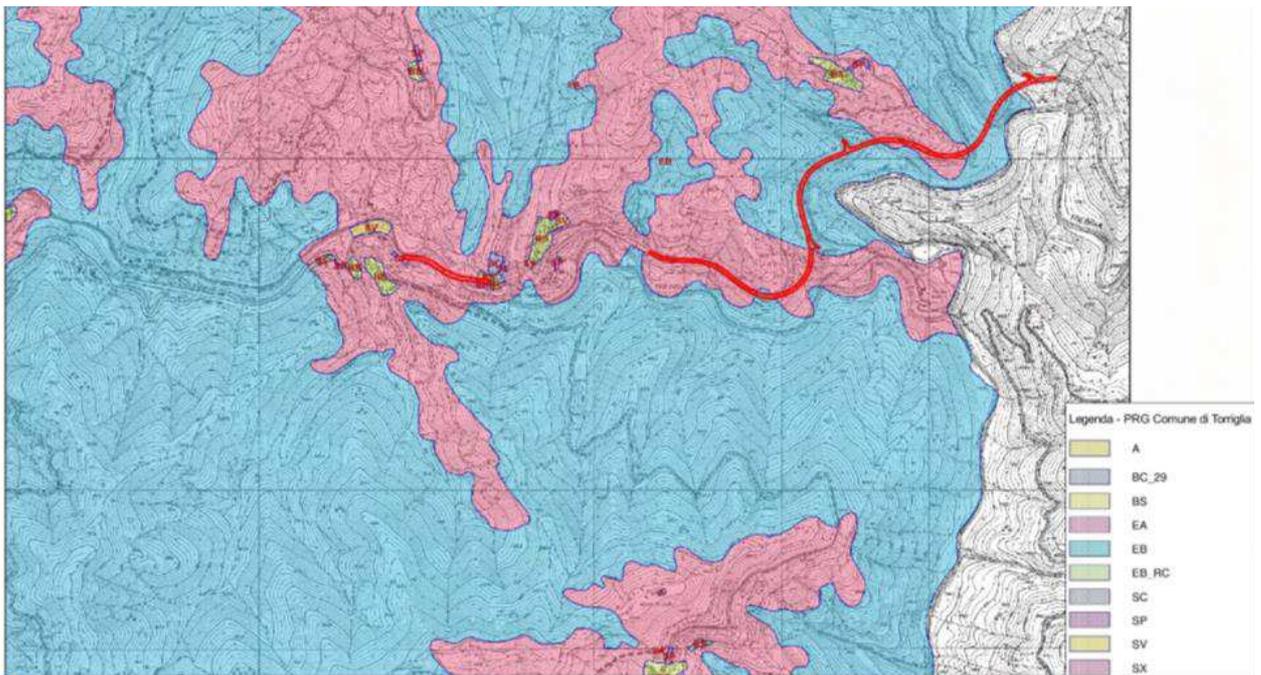


Figura 9: Estratto della tavola del PRG di Torriglia; in rosso il tracciato in progetto

1.2.2.2 Il Piano Urbanistico Comunale di Montebruno

Il breve tratto d'intervento appartenente al Comune di Montebruno è compreso nel "Territorio non insediabile", ossia tutte quelle porzioni del territorio per le quali il Piano, in funzione delle condizioni morfologiche, ecologiche e paesistico-ambientali, prescrive la non insediabilità delle stesse, nel rispetto di quanto prescritto dalla Legge Urbanistica Regionale.

1.2.3 TUTELE E VINCOLI

Tutti gli interventi di pianificazione devono essere valutati in relazione ai vincoli, derivanti da leggi nazionali e regionali ed alle prescrizioni degli strumenti di pianificazione sovraordinati.

Per la ricognizione dei beni sottoposti a regime vincolistico, sono state consultate le seguenti fonti:

- Piano Paesaggistico della Regione Liguria

- Sistema Informativo Territoriale Ambientale Paesaggistico - SITAP della Direzione generale per il paesaggio, le belle arti, l'architettura e l'arte contemporanee (<http://www.sitap.beniculturali.it>).
- Vincoli in rete del Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo (<http://vincoliinretegeo.beniculturali.it/vir/vir/vir.html>).

Sulla base di queste informazioni è stata elaborata la Carta dei vincoli e delle tutele allegata alla relazione, di cui di seguito si riporta uno stralcio.

Nella carta sono rappresentate le aree sottoposte a tutela prossime all'area d'intervento, il quale non interferisce siti tutelati dalla Rete Natura 2000. I siti più vicini sono il SIC IT1331019 - Lago del Brugneto (700 metri in linea d'aria) e il Parco Naturale Regionale dell'Antola (1.500 metri) – separati dall'intervento dalla presenza della catena montuosa.

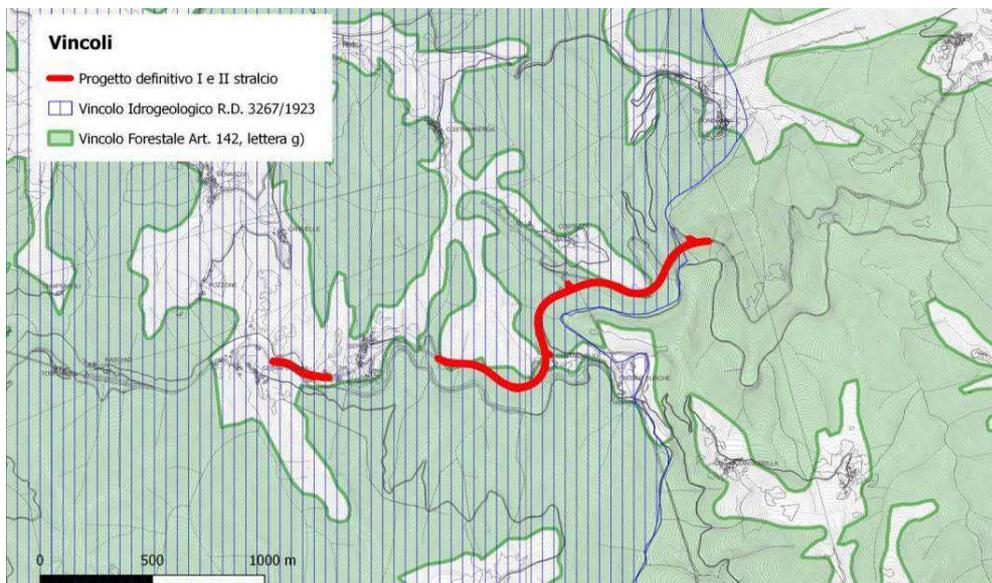


Figura 10: Rappresentazione grafica che riassume i vincoli presenti nell'area d'intervento
(fonte: Database cartografico Regione Liguria)

L'intervento ricade dunque in un'area sottoposta a vincolo Idrogeologico ai sensi del R.D. 3267/1923 e a Vincolo Forestale ai sensi dell'Art. 142, lett g) del d.lgs 42/2004.

Per il vincolo forestale è stata redatta apposto Studio Paesaggistico, allegato al presente SIA.

1.2.3.1 Beni tutelati della Regione Liguria

Il Segretariato regionale del Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo per la Liguria ha fornito i dati dei decreti d'interesse culturale dall'anno 2007 ad oggi per la loro integrazione nella banca dati e la loro messa in rete. Successivamente, ha provveduto al collaudo di tale attività, coordinando la ex Soprintendenza Archeologia della Liguria e la ex Soprintendenza Belle arti e paesaggio della Liguria, ora unificate nella "Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la città metropolitana di Genova e le province di Imperia, La Spezia e Savona", nell'allineamento dei dati identificativi dei decreti d'interesse culturale informatizzati.

Pertanto Regione Liguria e Segretariato regionale del Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo per la Liguria hanno realizzato un data base online in base al Protocollo d'Intesa fra Ministro e Presidente della Regione del 5 novembre 1999 e delle successive convenzioni del luglio 2003, con l'obiettivo di fornire informazioni relative ai vincoli architettonici, archeologici e paesaggistici e allo stesso tempo creare un accesso intuitivo ai dati tramite visualizzatore cartografico.

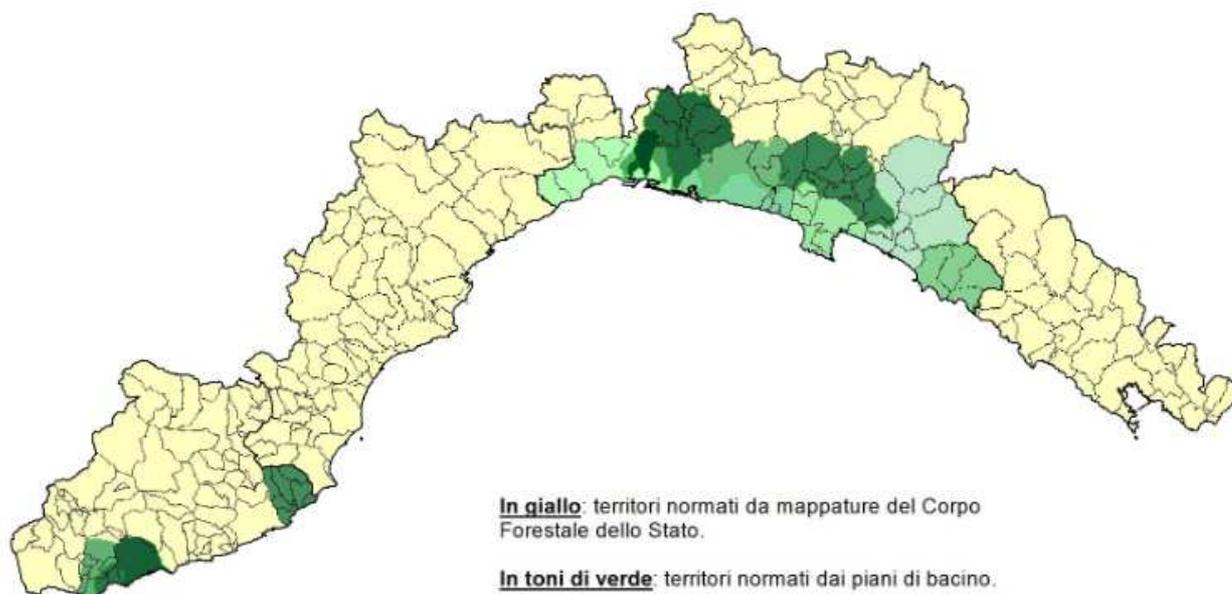
Grazie al suddetto database è stato possibile verificare la presenza o meno nella zona di vincoli di tipo archeologico, paesaggistico o architettonico; dall'analisi del geoportale non si è riscontrata la presenza di vincoli di tipo archeologico o architettonico, sussiste la presenza del vincolo paesaggistico, per il quale è stata predisposta adeguata Relazione paesaggistica redatta ai sensi del DPCM 12/12/2005.

1.2.3.2 Vincolo Idrogeologico

Il Vincolo Idrogeologico, istituito con il R.D.L. 30 dicembre 1923 n. 3267 e relativo Regolamento R.D. n.1126/1926, ha come scopo principale quello di preservare l'ambiente fisico e quindi di impedire forme di utilizzazione che possano determinare denudazione, innesco di fenomeni erosivi, perdita di stabilità, turbamento del regime delle acque ecc., con possibilità di danno pubblico.

La Regione Liguria ha ancora le aree delimitate secondo il R.D., tranne che per alcune zone ove è stata applicata una nuova pianificazione di bacino ai sensi della L. 183/1989 e s.m.i. I Piani di

Bacino che hanno ridelimitato le aree sottoposte a Vincolo Idrogeologico sono indicati in verde nella figura sottostante; dal 1 maggio 2011 le funzioni in materia di vincolo idrogeologico di cui alla Legge Regionale n° 4 del 1999 sono state trasferite ai Comuni, a seguito dell'entrata in vigore della L.R. n°7 del 2011.



I comuni di Torriglia e Montebruno sono sottoposti alla vecchia delimitazione del vincolo.

I documenti inerenti la dichiarazione ai fini del vincolo Idrogeologico sono allegati al presente SIA e al Progetto Definitivo (Elaborato T00GE00GEORE07).

1.2.4 RISCHIO IDRAULICO – PIANIFICAZIONE ASSETTO IDROGEOLOGICO

Il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume PO, con deliberazione 1/1999 in data 11/5/99, ha adottato il progetto di piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I) contenente la Direttiva contenente i criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce "A" e "B".

Competenza specifica dell'Autorità di bacino, in attuazione della legge 18 maggio 1989, n. 183, "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo", è la realizzazione del Piano di bacino, inteso come unico atto di pianificazione di settore, per le componenti attinenti la risorsa idrica. I contenuti propri del Piano di Bacino sono definiti dalla stessa legge all'art. 17, comma 3.

L'Autorità di Bacino, nel rispetto di tale impostazione, ha sviluppato le prime indicazioni metodologiche nello Schema Previsionale e Programmatico dell'ottobre 1990.

Successivamente ha formulato il documento di impostazione strategica de Piano e il conseguente programma di lavoro per la sua redazione, adottandoli formalmente nel corso del 1991. Sulla base di questi primi indirizzi è stato predisposto lo Schema di Progetto di Piano (dicembre 1994).

Già in sede di Schema di Progetto di Piano l'Autorità di Bacino ha espresso la scelta di procedere alla realizzazione del Piano di Bacino attraverso stralci funzionali e territoriali, ai sensi dell'art. 17, comma 6-ter della legge 18 maggio 1989, n. 183.

La redazione del Piano di bacino per stralci è risultata l'unica realisticamente percorribile in relazione all'oggettiva complessità e vastità delle analisi da realizzare e problematiche da affrontare, unitamente alla necessità di anticipare, di volta in volta, la sua operatività per alcuni settori funzionali e ambiti territoriali critici. Il programma di redazione del Piano di bacino per stralci è stato definito dal Comitato Istituzionale con deliberazione n. 19 del novembre 1995 "Delibera quadro ai sensi della legge 18 maggio 1989, n. 183, articolo 17. Progetto di Piano di bacino e Piani stralcio: criteri, metodi e tempi per l'adozione per stralci funzionali". In ragione dell'esigenza di anticipare l'operatività del Piano di bacino per il settore della difesa idrogeologica e della rete idrografica, è stata programmata la redazione immediata del primo Piano Stralcio delle Fasce Fluviali e il suo successivo completamento, così come la redazione del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico relativo agli interventi strutturali sulla rete idrografica e sui versanti.

Il programma definito dalla Delibera quadro, per il settore della difesa idrogeologica, è stato già in parte attuato con l'approvazione del primo Piano Stralcio delle Fasce Fluviali – PSFF (vigente dal novembre 1998) sarà completato con l'adozione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico. Il "Secondo Piano stralcio delle Fasce Fluviali", parte integrante del progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico – PAI, completa la delimitazione delle fasce fluviali del sistema idrografico principale di pianura e dei fondovalle montani del bacino, avviata con il primo PSFF.

Per quanto attiene l'assetto idrogeologico il Piano risponde alle disposizioni del D.L. 11 giugno

1998, n. 180 convertito in legge 3 agosto 1998, n. 267 "Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi". Questo nuovo disposto legislativo prescrive, tra l'altro, per i Piani di bacino, l'individuazione, la perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico e l'adozione delle misure di salvaguardia con i contenuti di cui all'art. 6-bis della legge 18 maggio 1989, n. 183.

Le prescrizioni tecniche di attuazione della legge sono definite con il D.P.R. 29 settembre 1998 citato al quale il presente Piano fa altresì riferimento. In relazione alle esigenze di migliore gestione e riqualificazione delle aree del demanio fluviale il Piano fa riferimento alla legge 5 gennaio 1994, n. 37 "Norme per la tutela ambientale delle aree demaniali dei fiumi, dei torrenti, dei laghi e delle altre acque pubbliche" che introduce importanti innovazioni: trasferimento dal regime di proprietà privata al demanio dei nuovi terreni e degli alvei abbandonati dalle acque correnti, regolamentazione del rilascio di concessioni, affermazione del diritto di prelazione per gli interventi pubblici di recupero e di valorizzazione ambientale.

Il primo Piano Stralcio delle Fasce Fluviali è stato definitivamente approvato nel luglio 1998, a conclusione dell'istruttoria prevista dalla legge 18 maggio 1989, n.183 così articolata: I. il Progetto di Piano è stato adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale del 5 febbraio 1996.

Il Piano, a seguito delle osservazioni e dei pareri regionali nonché delle modifiche relative, è adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale del 11 dicembre 1997, n. 26, (ai sensi dell'art 18, comma 10 della legge 18 maggio 1989, n. 183); G.U.R.I del 26 febbraio 1998, Supplemento ordinario n. 33; III.

Il Piano, a seguito del parere del Consiglio superiore dei lavori pubblici, è approvato con D.P.C.M. il 24 luglio 1998 (ai sensi dell'art 4, comma 1, lettera c) della legge 18 maggio 1989, n.183); G.U.R.I del 9 novembre 1998, Serie generale n. 262.

Con l'approvazione del primo Piano Stralcio delle Fasce Fluviali sono stati definiti:

1. il metodo di individuazione e delimitazione delle tre fasce fluviali
 - a. Fascia A di deflusso della piena,
 - b. Fascia B di esondazione,
 - c. Fascia C di inondazione per piene catastrofiche

2. le norme che dettano criteri e prescrizioni per l'uso del suolo e la realizzazione di interventi nei territori compresi nelle fasce, nonché definiscono gli effetti del Piano sugli strumenti di pianificazione territoriale di scala regionale, provinciale e comunale.

Il Piano stabilisce che all'interno delle fasce A e B è consentita la realizzazione di nuove opere pubbliche di competenza degli organi statali, regionali o degli altri enti territoriali e quelle di interesse pubblico a condizione che non modificano i fenomeni idraulici naturali che possono avere luogo nelle fasce, costituendo significativo ostacolo al deflusso e non limitino in modo significativo la capacità di invaso. I progetti devono essere corredati da uno studio che documenti l'assenza dei suddetti fenomeni. Gli interventi e gli studi sono sottoposti all'Autorità Idraulica competente, ai fini dell'espressione di parere di compatibilità rispetto al Piano di bacino o ai suoi stralci. Gli interventi a maggiore criticità per ciò che riguarda l'impatto sull'assetto della rete idrografica sono sottoposti a specifico parere da parte dell'Autorità di Bacino, mentre i rimanenti devono essere sottoposti a verifica idraulica nel rispetto dei criteri per la valutazione di compatibilità emanati dall'Autorità stessa. Le prescrizioni in questione riguardano sia gli attraversamenti in progetto che quelli esistenti. Nel caso di attraversamenti in progetto, esse sono rivolte a garantire che l'inserimento della struttura sia coerente con l'assetto idraulico del corso d'acqua e non comporti significative alterazioni delle condizioni di rischio idraulico, nonché a garantire che siano valutate in modo adeguato le sollecitazioni di natura idraulica cui è sottoposta l'opera, in rapporto alla sua sicurezza.

Per le considerazioni progettuali dell'intervento in oggetto sono state osservate le seguenti norme in vigore:

- Regolamento regionale 14/07/2011 n. 3: "Regolamento recante disposizioni in materia di tutela delle aree di pertinenza dei corsi d'acqua";
- Regolamento regionale 10/07/2009 n. 4: "Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e delle acque di lavaggio di aree esterne (Legge regionale 28 ottobre 2008, n. 39)";
- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico PAI – Norme di Attuazione "Direttiva sulla piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità

idraulica" – deliberazione n.18 del 26 aprile 2001 - Autorità di bacino del fiume Po -
Parma

- Direttiva "Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B"- deliberazione n. 2/99, in data 11.05.1999, del Comitato Istituzionale Autorità di Bacino del Fiume Po - Parma;

Gli interventi in progetto non rientrano nel Piano Stralcio delle Fasce Fluviali ma si è comunque verificato ai sensi della succitata direttiva, che le opere in progetto non comportino un aggravamento delle condizioni di rischio idraulico sul territorio circostante.

Le analisi di compatibilità, finalizzate a valutare che l'inserimento dell'opera di attraversamento sia coerente con l'assetto idraulico del corso d'acqua, non comporti alterazioni delle condizioni di rischio idraulico, ed assicuri, con adeguati franchi di sicurezza, il passaggio della piena di progetto, sono state sviluppate nella seguente maniera:

- per l'opera di attraversamento del Fiume Trebbia, costituita da un viadotto due campate, lo studio è stato effettuato, in ottemperanza alle specifiche richieste della Provincia di Genova – Direzione Pianificazione Generale e di Bacino, con riferimento al modello monodimensionale in regime permanente, attraverso il codice di calcolo Hec-Ras;
- per le opere di attraversamento dei colatori minori, costituiti da tombini scatolari di dimensione 1.50 m x 1.50 m, le verifiche sono state effettuate, sempre con riferimento alle condizioni di moto permanente, attraverso lo specifico codice H-Y8 della FHWA, implementato sulla teoria "Hydraulic Design of Highway Culverts" (1985) dell'agenzia americana U.S. Federal Highway Administration.

Lo stralcio di carta idrogeologica seguente individua le aree vulnerabili prossime al tracciato d'intervento, l'intervento non presenta interferenze con tali aree.

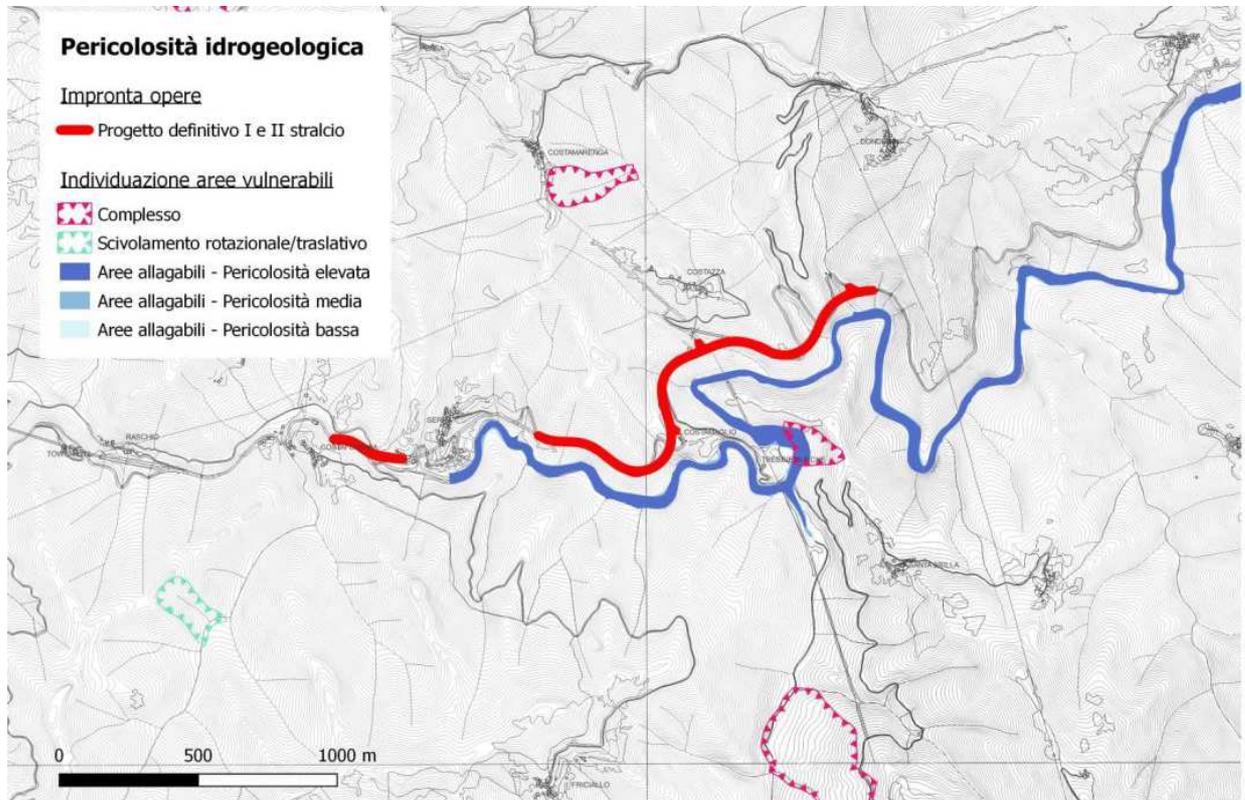


Figura 11: Estratto della carta della Pericolosità Idrogeologica (fonte: Database cartografico Regione Liguria)

1.2.5 RISCHIO SISMICO

L'inquadramento sismico dell'area in esame è avvenuto consultando gli archivi messi a disposizione dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) e dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA).

L'area di studio è inserita nella classe sismica 3, ossia zona a sismicità medio-bassa. L'estratto seguente mostra le zone sismiche d'Italia, aggiornate con la classificazione del 2015.

Considerando la regione che ospita l'area di progetto, secondo l'Inventario delle Sorgenti Sismogenetiche in Italia dell'INGV (*Database of Individual Sismogenic Sources – DISS*), versione aggiornata al giugno 2015, si possono individuare tre sorgenti sismogenetiche:

- Lunigiana;
- Promontorio di Imperia;
- Bore-Montefeltro-Fabriano-Laga.

Tutte site nell'intorno di 60 km in linea d'aria dall'area del tracciato. L'area contenente la

regione di progetto, per un raggio di 5 km non risulta interessata dalla presenza di alcuna faglia attiva e capace.

Per quanto riguarda i fenomeni registrati nel territorio di Torrignia, il Database Macrosismico Italiano (DBMI15) dell'INGV, riporta fenomeni con intensità macrosismica compresa tra un minimo di 2 ed un massimo di 6, tutti successivi all'anno 1000. I due terremoti di magnitudo maggiore sono stati gli eventi del 07.09.1920 (epicentro Garfagnana, Mw 6,53) e del 23.02.1887 (epicentro Liguria occidentale, Mw 6,27).

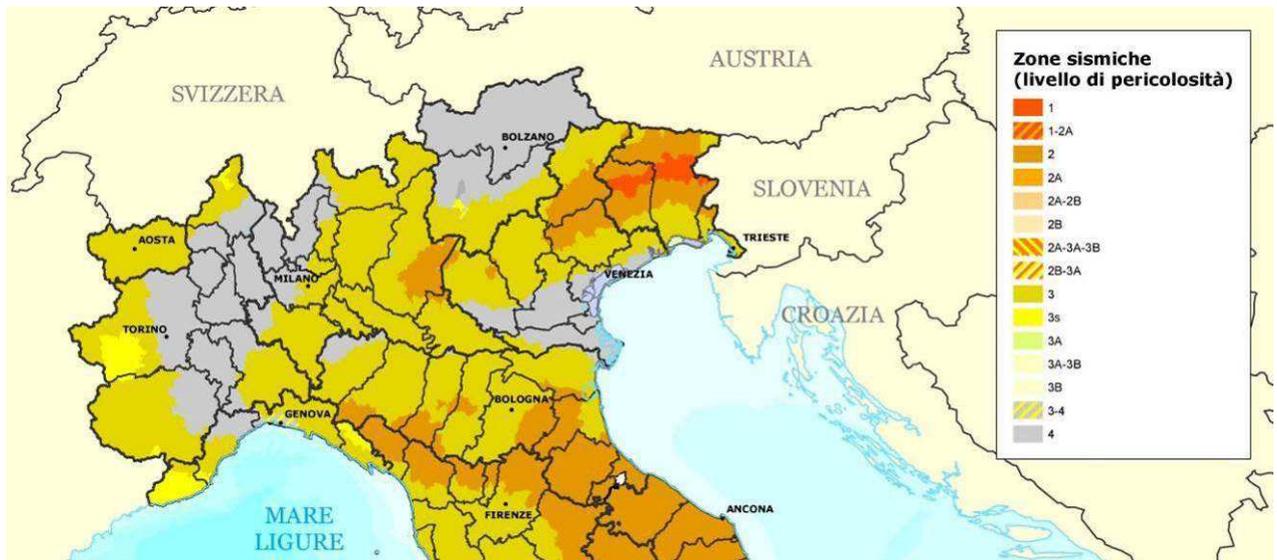


Figura 12: estratto della Classificazione sismica aggiornata al 2015

1.2.6 RISCHIO ACUSTICO

L'impatto acustico viene studiato ai sensi dell'art. 8 della Legge n. 447/1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico". Tale Legge stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno ed abitativo, definisce i valori limite di emissione che possono essere generati dalle sorgenti, di immissione assoluti e differenziali che possono essere immessi da una o più sorgenti nell'ambiente abitativo o esterno, di attenzione e di qualità. L'intervento di progetto costituisce la prosecuzione di un esteso programma di adeguamenti dell'infrastruttura stradale di interesse nazionale, per il quale si tiene conto del rumore immesso dalla nuova viabilità in esercizio, così come previsto dal DPR n. 142 del 30/03/2004. Il Decreto stabilisce le

norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio delle infrastrutture stradali di tipo: A (autostrade), B (strade extraurbane principali), (strade extraurbane secondarie), D (strade urbane di scorrimento), E (strade urbane di quartiere), F (strade locali). Inoltre, definisce ricettore "qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo, comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa; le aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici ed aree esterne destinate ad attività ricreative ed allo svolgimento della vita sociale della collettività; aree territoriali edificabili già individuate dai vigenti piani regolatori generali e loro varianti generali". Stabilisce l'ampiezza della fascia di pertinenza acustica ovvero la "striscia di terreno misurata in proiezione orizzontale, per ciascun lato dell'infrastruttura, a partire dal confine stradale, all'interno della quale devono essere rispettati i relativi valori limite assoluti di immissione.

La tabelle seguenti illustrano i valori limite assoluti di immissione rispettivamente per strade di nuova realizzazione e per strade esistenti e assimilabili (ampliamenti in sede, affiancamenti e sedi).

Tabella 1: Valori limite assoluti di immissione per strade di nuova realizzazione – tab 1, D.P.R 142/04

Tipo di strada	Sottotipi ai fini acustici (D.M. 5.11.2001)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		250	50	40	65	55
B - extraurbana principale		250	50	40	65	55
C - extraurbana di scorrimento	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D - urbana di		100	50	40	65	55
E - urbana di		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				

Tabella 2: Valori limite assoluti di immissione per strade esistenti e assimilabili (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti) – tab 2, D.P.R. 142/04

Tipo di strada	Sottotipi ai fini acustici (norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		100	50	40	70	60
		150			65	55
B - extraurbana principale		100	50	40	70	60
		150			65	55
C - extraurbana di scorrimento	Ca	100	50	40	70	60
		150			65	55
	Cb	100	50	40	70	60
		50			65	55
D - urbana di scorrimento	Da	100	50	40	70	60
	Db	100			65	55
E - urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				

Qualora i valori limite non fossero tecnicamente conseguibili, viene data la possibilità di procedere ad interventi diretti sui ricettori rispettando i seguenti valori:

- 35 dB (A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
- 40 dB (A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori di carattere abitativo;
- 45 Db (A) Leq diurno per le scuole.

I valori suddetti sono valutati al centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1,5 m dal pavimento. Per concludere la panoramica della normativa di settore nazionale, va ricordato il decreto legislativo del 19 agosto 2005, n.194 (G.U. – S.G. 23 Settembre 2005, n.222) in attuazione alla direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.

Tale decreto indica quali sono i "Metodi di determinazione dei descrittori acustici" utilizzabili ai fini dei calcoli previsionali; per il rumore da traffico veicolare si utilizza a tal fine il modello RLS90, metodo di calcolo tedesco.

La SS45 – Valtrebbia è assimilabile attualmente ad una tipologia C - Extraurbana di scorrimento, sottotipo ai fini acustici di tipo Cb. La sezione stradale dei tratti interessati dall'intervento sarà adeguata alla categoria C2. Per le strade di categoria Cb e C2 sono previsti i seguenti limiti:

Tipo di strada	Sottotipi ai fini acustici (D.M. 5.11.2001)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
C - extraurbana di scorrimento	C2	150	50	40	65	55

Tipo di strada	Sottotipi ai fini acustici (norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
C - extraurbana di scorrimento	Cb	100	50	40	70	60

Tutti i comuni sul cui territorio corre il tratto della SS 45 interessato dal progetto, sono provvisti di P.C.C.A. (Piano Comunale di Classificazione Acustica).

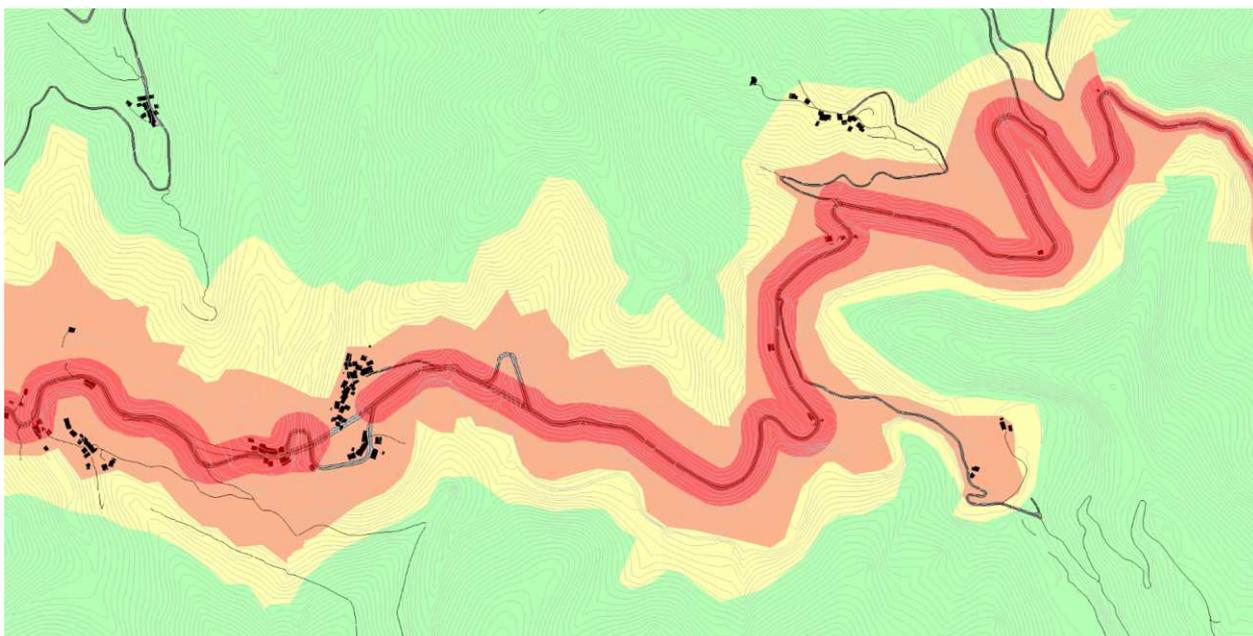


Figura 13: Rappresentazione della zonizzazione acustica estratta dai PCCA dei comuni di Torriglia e Montebruno.

Presso i ricettori scelti esternamente alle fasce di pertinenza verranno applicati i limiti previsti dal PCCA, mentre per i ricettori interni alla fascia di pertinenza stradale verranno applicati i relativi limiti previsto dal DPR 142/94.

Ai sensi del DPR suddetto, tutti gli edifici adibiti ad ambiente abitativo, comprese le relative aree esterne di pertinenza ove, per ambiente abitativo, si intende ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fermo restando che per gli ambienti destinati ad attività produttive vale la disciplina di cui al decreto legislativo 10/04/06 n° 195, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività stesse.

Sono inoltre definiti ricettori tutti gli edifici adibiti ad attività lavorativa o ricreativa, le aree naturalistiche vincolate, i parchi pubblici, le aree esterne destinate ad attività ricreativa e allo svolgimento della vita sociale della collettività, le aree territoriali edificabili (aree di espansione) già individuate dai vigenti PRG.

I ricettori direttamente interessati dallo studio sono quelli all'interno e nelle immediate vicinanze della fascia di pertinenza acustica. Di seguito si riporta il quadro d'insieme dei ricettori.

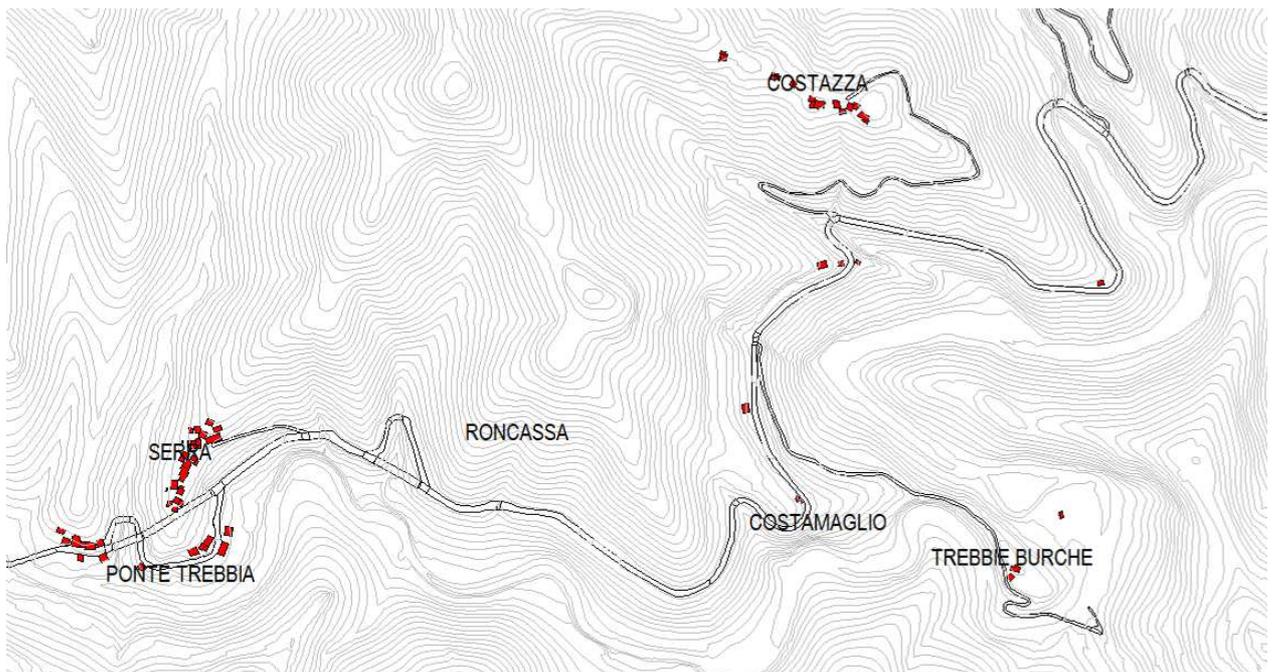


Figura 14: Quadro d'insieme dei ricettori individuati nel comune di Torriglia

1.2.6.1 Descrizione del clima acustico attuale

Per valutare il clima acustico, si è effettuata una campagna di rilievi fonometrici brevi con tecnica di campionamento Maog. Tale metodologia, generalmente considerata adatta qualora la principale sorgente di rumore sia costituita dal traffico stradale, consiste nel rilevamento continuo di almeno 10 minuti scelti nell'ambito di alcune ore appartenenti all'intervallo temporale di riferimento. In particolare per la postazione prescelta, vengo effettuate quattro misure diurne e due notturne. Le misure diurne vengono svolte separatamente negli intervalli della mattina, del pomeriggio e della sera. Le fase orarie monitorate sono state così suddivise:

- a. Mattino: dalle 7:30 alle 8:30
- b. Mattino: dalle 11:30 alle 12:30
- c. Pomeriggio: dalle 13:30 alle 14:30
- d. Sera: dalle 17:30 alle 18:30
- e. Notte: dalle 22:00 alle 22:30
- f. Notte: dalle 22:30 alle 23:00

Il microfono per la misura con il metodo Maog, è stato posizionato a circa 4 metri dal piano campagna a 3 metri dal bordo strada e la campagna misura ha avuto una durata di 4 giorni (vedi elab. Relazione acustica T00IA34AMBRE01_A).

È stato inoltre eseguito un rilievo di 24 ore presso un edificio situato a Ponte Trebbia, sempre a 4 metri di altezza e a 3 m dall'asse stradale (in facciata dell'edificio n. 27 – Vedi Rel. Acustica – T00IA34AMBRE01)

I risultati della mappatura ante-operam in cui si è considerato il seguente traffico veicolare:

veicoli leggeri:	117 (6.00-22.00)	14 (22.00-6.00)
veicoli pesanti:	1 (6.00-22.00)	0 (22.00-6.00)

Evidenziano un sostanziale rispetto dei limiti imposti dalla normativa, su tutti i ricettori analizzati. Questo è dovuto al fatto che il numero dei veicoli transitati è molto limitato (circa 2000 veicoli transitati mediamente al giorno durante l'anno).

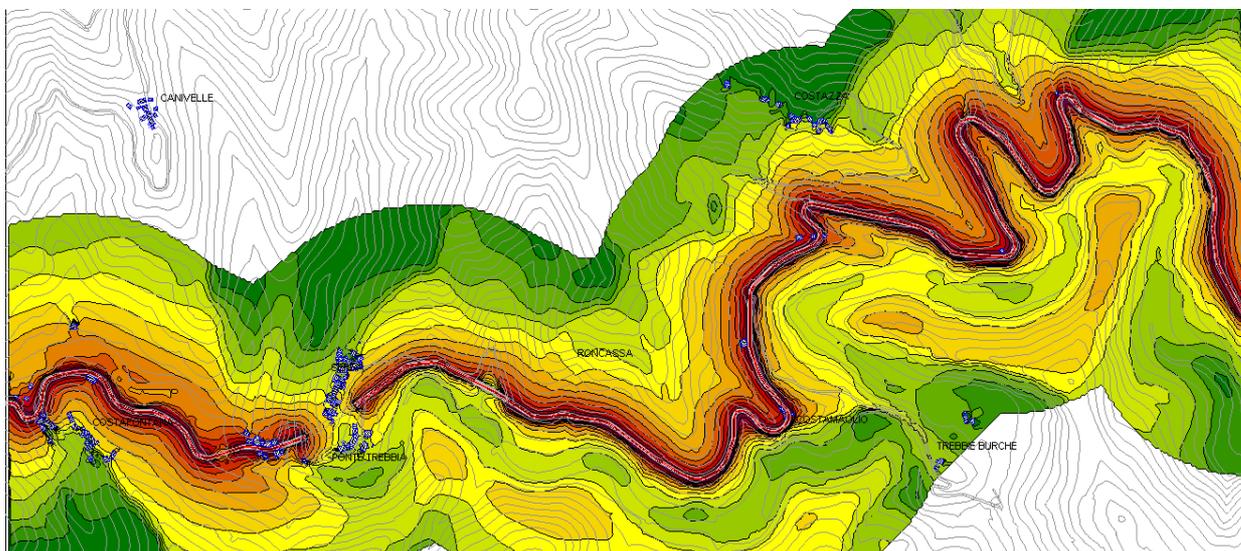


Figura 15: Mappatura acustica diurna (6.00 – 22.00) dello stato di fatto

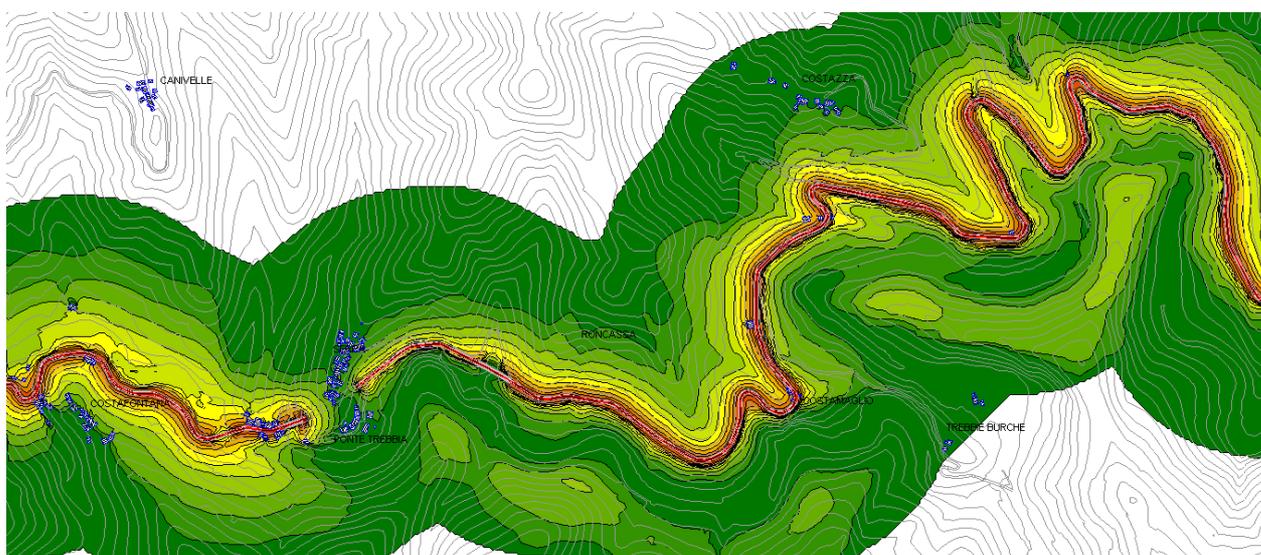


Figura 16: Mappatura acustica notturna (22.00 – 6.00) dello stato di fatto

Lo studio acustico, così come i rapporti di misura e i risultati delle simulazioni sono riportati negli elaborati relativi al Rumore ovvero:

- T00IA34AMBRE01 - Relazione acustica
- T00IA34AMBPL01 - Planimetria di localizzazione dei ricettori censiti e della zonizzazione acustica
- T00IA34AMBSC01 - Schede censimento ricettori acustici
- T00IA34AMBRE02 - Rapporto di misura per rilievi acustici e di taratura del modello

(risultati dell'indagine fonometrica)

- T00IA34AMBRE03 - Caratterizzazione del clima acustico ante-operam e di taratura del modelli (risultati dell'indagine fonometrica)
- T00IA34AMBCT01 - Caratterizzazione del clima acustico ante operam (mappe orizzontali) diurno e notturno
- T00IA34AMBCT02 - Caratterizzazione del clima acustico corso d'opera (mappe orizzontali) diurno
- T00IA34AMBSC01 - Caratterizzazione del clima acustico post-operam e post mitigazione (tabulati di calcolo)
- T00IA34AMBCT03 - Caratterizzazione del clima acustico post operam (mappe orizzontali)

1.3 SINTESI SUI RAPPORTI DI COERENZA CON GLI STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E DI SETTORE E COL SISTEMA VINCOLISTICO

Dall'analisi degli strumenti di pianificazione a livello nazionale, regionale, provinciale e comunale, l'opera in esame è risultata coerente con gli obiettivi pianificatori e programmatici vigenti ai vari settori.

In riferimento agli strumenti di settore territoriale ed urbanistico le analisi condotte nell'ambito dello SIA hanno evidenziato le coerenze con i piani di seguito indicati:

- Piano Paesistico Regionale
- Piano territoriale di coordinamento della città metropolitana di Genova

In riferimento alla compatibilità con la pianificazione per l'assetto idrogeologico, dall'analisi dei documenti di riferimento (P.A.I.) il progetto risulta compatibile, fuori dalle aree di esondazioni del fiume Trebbia e dalle zone delimitate a rischio geomorfologico

Dall'analisi vincolistica dettagliata dell'alternativa di progetto si può desumere che i vari tracciati interrano aree sottoposte ai seguenti condizionamenti e vincoli:

- Vincoli paesaggistici di cui al D.Lgs. 42/2004;
- Vincolo idrogeologico

Il progetto non interferisce direttamente con nessuna area naturale ambientale protetta.

2 LO SCENARIO DI BASE

Nel presente capitolo verranno descritte tutte le componenti ambientali suscettibili di impatto per come si presentano allo stato attuale, le criticità presenti e gli elementi da tutelare.

2.1 SUOLO E SOTTOSUOLO

Geologia

L'area in esame ricade completamente entro la catena orogenica Appenninica, più precisamente essa è inclusa entro gli Appennini Settentrionali, collocati in adiacenza alle Alpi Marittime e separati da esse dalla linea tettonica Sestri-Voltaggio.

L'Appennino Settentrionale è costituito da un complesso impilamento di unità tettoniche e cui caratteristiche litostratigrafiche e strutturali riflettono una complessa evoluzione geodinamica iniziata a partire dalle fasi di rifting e di spreading triassico-giurassica durante la quale si è formato il Dominio oceanico Ligure-Piemontese situato tra i margini continentali delle placche europea ed apula. Le successive fasi convergenti, attive fin dal Cretacico Superiore, hanno determinato la chiusura del Dominio Ligure-Piemontese, tramite la subduzione di litosfera oceanica ed, a partire dall'Eocene medio, la collisione continentale.

A partire dall'Oligo-Miocene la deformazione è stata esclusivamente intracontinentale ed ha interessato il margine della placca Adria con una progressiva migrazione del fronte compressivo verso Est.

L'Appennino settentrionale è quindi caratterizzato dalla sovrapposizione tettonica dell'insieme alloctono delle Unità Liguri, di origine oceanica, sull'insieme Umbro-Toscano, che rappresenta la copertura deformata e scollata dell'avampaese continentale apulo.

Queste ultime affiorano prevalentemente nella parte meridionale dell'Appennino Settentrionale (Toscana ed Umbria) mentre le Unità Liguri sono ben rappresentate soprattutto nell'Appennino Ligure-emiliano, costituendo una coltre continua dal Mar Ligure fino alla Pianura Padana.

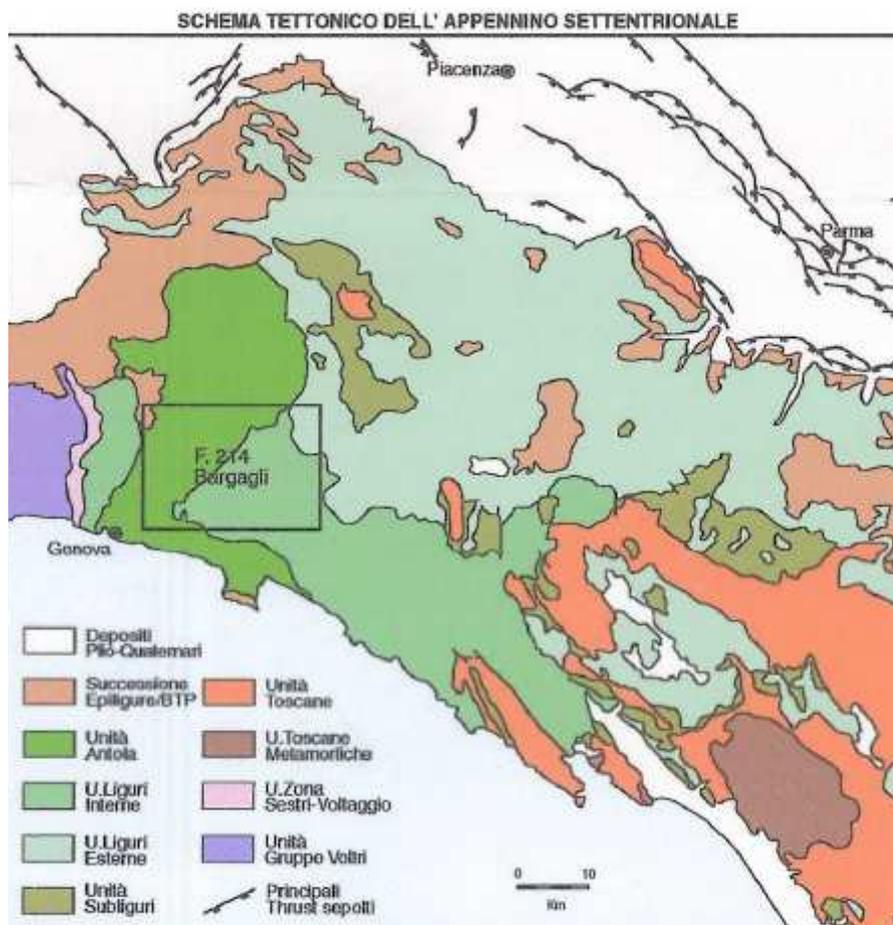


Figura 17: Schema tettonico dell'Appennino Settentrionale con indicata l'area mappata dal Foglio n.214 "Bergagli"

L'area in esame è quindi completamente inclusa entro le Unità Liguri, costituenti i livelli strutturali più elevati della catena appenninica ed ulteriormente suddivise in unità Interne ed Esterne; a tale macro-distinzione si affianca inoltre l'unità dell'Antola di incerta attribuzione ma sicuramente appartenente ad esse.

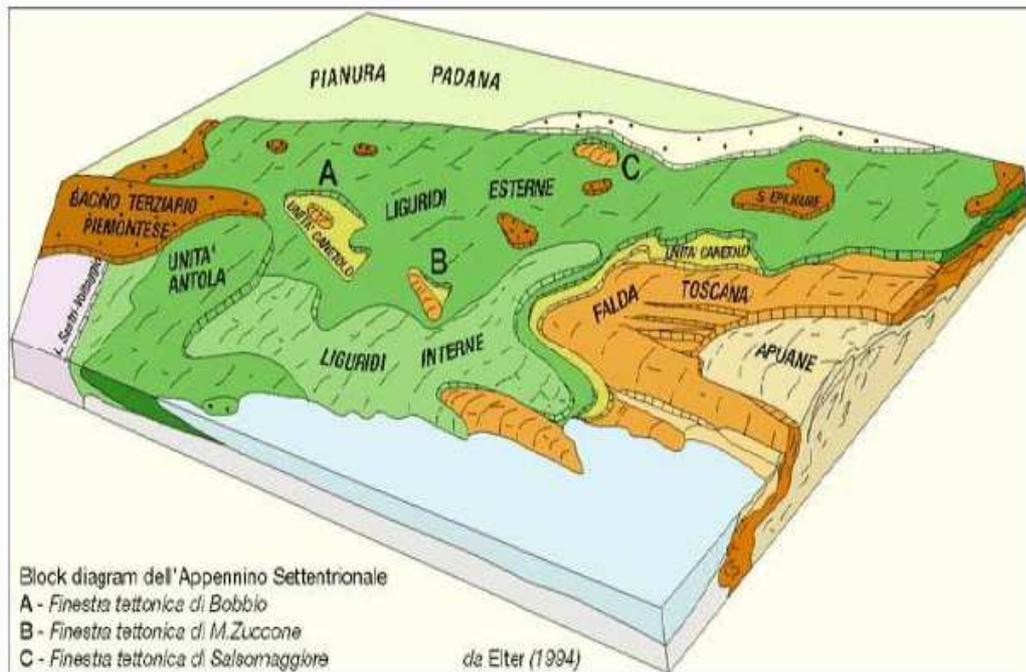
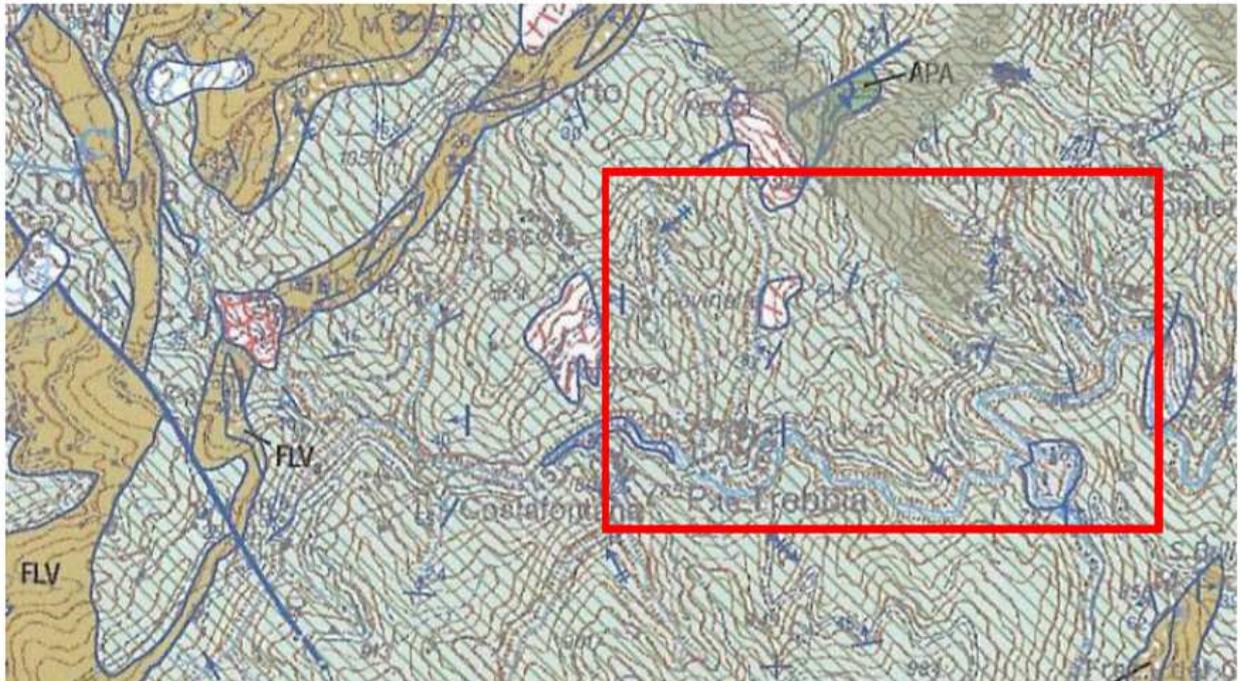


Figura 18: Block-diagram dell'Appennino Settentrionale tratto da Elter (1994) con modifiche

Considerando quindi la sola porzione di Unità Liguri (Interne ed Esterne) rappresentate e descritte nel Foglio "Bargagli", entro il quale l'area in studio è totalmente ricompresa, è possibile introdurre e descrivere ulteriori unità tettoniche afferenti ad esse e suddivise come segue:

- Unità Liguri Interne – Rappresentate dalle unità Gottero, Due Ponti, Vermallo e Portello;
- Unità Liguri Esterne – Rappresentate dall'unità Ottone

Rispetto alle unità precedentemente elencate l'area in esame ricade esclusivamente entro l'Unità tettonica del Portello, più precisamente essa è totalmente ricompresa entro la sola Formazione di Ronco, come visibile nelle figure seguenti:



UNITÀ TETTONICA PORTELLO



Figura 19: Stralcio della "Carta Geologica in scala 1:50000" prodotta dal Progetto CARG, Foglio n. 214 "Bargagli" con legenda dell'Unità tettonica Portello. L'area in esame è indicata con il riquadro di colore rosso

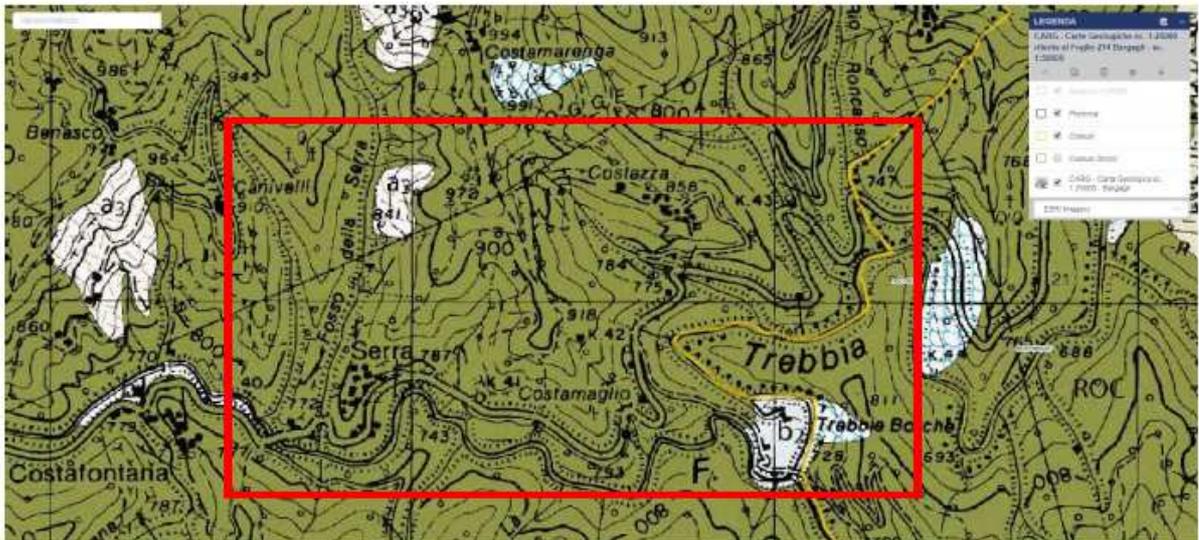


Figura 20: Stralcio della Carta Geologica in scala 1:50000 prodotta dal Progetto CARG, Foglio n°214 "Bargagli" tratta dal Geoportale della Regione Liguria. L'area in esame è indicata con il riquadro in colore rosso

La Formazione di Ronco, inserita insieme alla sovrastante Formazione di Monte Lavagnola ed alle sottostanti Argille a Palombini entro l'Unità Tettonica Portello, è costituita da torbiditi calcareo-pelitiche di potenza massima stimata in circa 500m.

Secondo quanto riportato nelle Note Illustrative del Foglio n°214 "Bargagli" la formazione di Ronco (abbreviata in ROC) è costituita da strati torbiditici sottili e medi, caratterizzati da alternanze di areniti fini, siltiti marnose ed argilliti generalmente in facies D secondo il lavoro di Mutti & Ricci Lucchi (1975). Il rapporto arenaria/pelite dei depositi della Formazione di Ronco è mediamente uguale a 1.

In seguito ad un'analisi petrografica dei livelli arenitici è stata identificata un'importante presenza di frammenti di rocce carbonatiche micritiche, tale da permettere una classificazione come areniti a composizione mista.

In generale gli studi del Foglio "Bargagli" hanno permesso di attribuire alla Formazione di Ronco un ambiente deposizionale di piana bacinale e/o frangia di conoide in ragione dell'assenza di torbiditi grossolane e la presenza di grandi volumi deposizionali coinvolti. Sulla base delle analisi micropaleontologiche condotte è stato possibile attribuire alla Formazione di Ronco un'età non più vecchia del Campaniano Inferiore.

Presso l'area in esame non è stata rilevata la presenza di alcuna struttura di faglia significativa, né di superfici di sovrascorrimento.

Tale aspetto risulta ulteriormente enfatizzato dall'analisi dello schema tettonico.

Per quanto concerne la giacitura media delle superfici di stratificazione osservate entro l'area in esame, si segnala generalmente la presenza di superfici immergenti verso Ovest (immersione circa 260-280°) a medio/basso angolo di inclinazione (generalmente inferiore a 35°-40°).

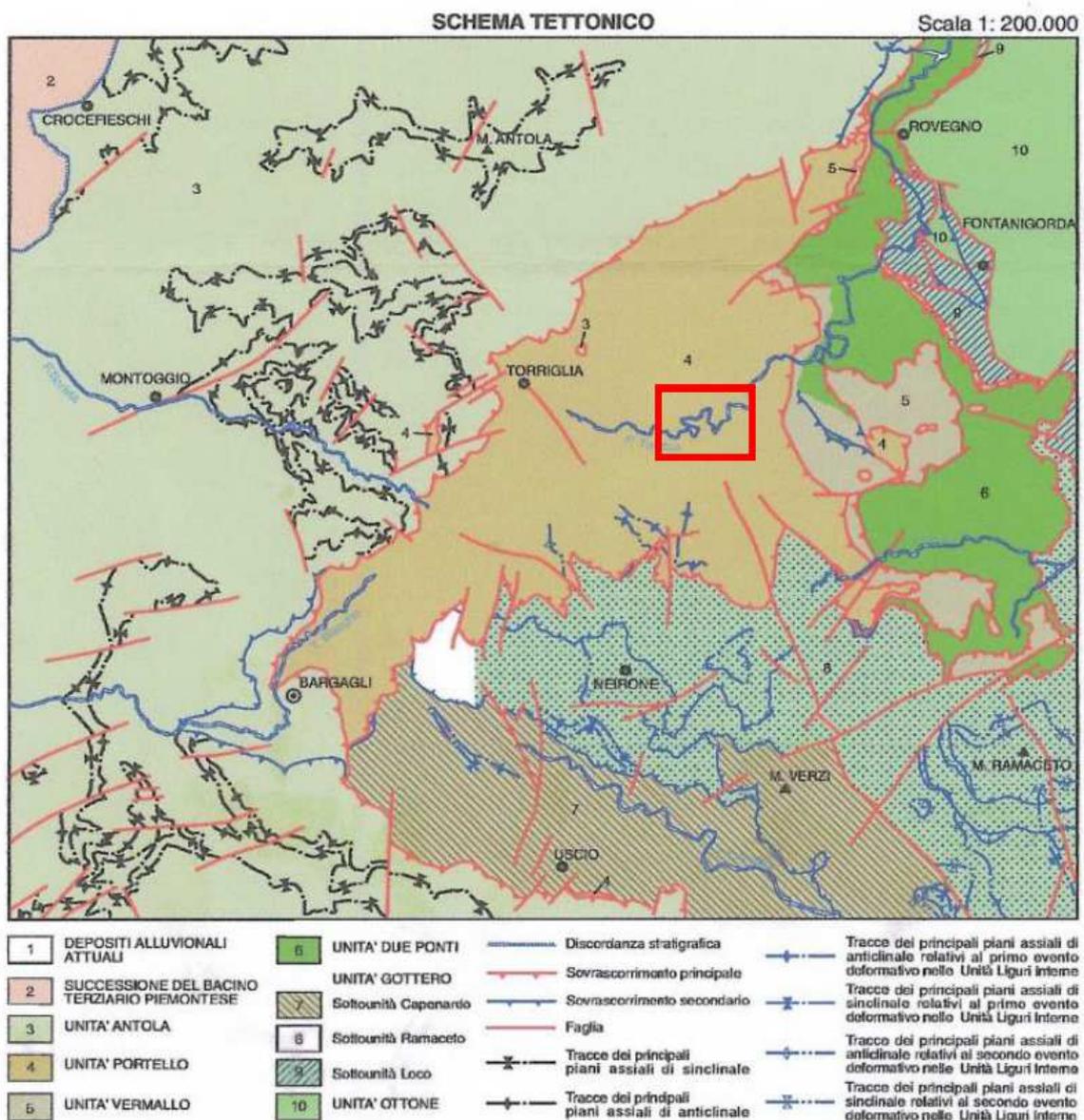


Figura 21: Schema tettonico tratto dalla Carta Geologica in scala 1:50000 prodotta dal Progetto CARG, Foglio n°214 "Bargagli". L'area in esame è indicata con il riquadro di colore rosso.

Geomorfologia

L'area in esame è caratterizzata dalla presenza di un'aspra orografia, con rilievi montuosi di altezza massima compresa tra 900 e 1000 metri s.l.m., profondamente incisi dal fiume Trebbia e dai suoi affluenti inseriti nel bacino idrografico del Po.

L'assetto morfologico è quindi influenzato dall'erosione fluviale operata dai corsi d'acqua presenti: tali corsi d'acqua presentano una tipica sezione valliva a "V", caratterizzata dalla presenza di versanti molto acclivi nella parte prossima all'alveo ed una riduzione di pendenza spostandosi verso le quote superiori.

La sezione appena descritta presenta inoltre una sostanziale simmetria tra i due versanti, in quanto le litologie attraversate dal Fiume Trebbia (torbiditi calcareo-pelitiche) sono caratterizzate da elevata resistenza ai processi di degradazione dei versanti che permettono di mantenere profili aspri e dirupati e nelle quali i processi di sovraimposizione hanno generato anche dei meandri incassati.

In relazione al maggior processo morfogenetico attivo nell'area in esame, rappresentato dai processi di erosione fluviale, le Note Illustrative del Foglio n°214 "Bargagli", evidenziano la presenza di un solo ordine di terrazzi fluviali.

Per quanto concerne invece la presenza di processi gravitativi nell'area in esame, gli Autori delle Note Illustrative segnalano una minor presenza di fenomeni franosi rispetto ad altri settori di Appennino. A livello generale è stata segnalata una maggiore densità di fenomeni franosi entro le formazioni pelitiche, mentre risulta sensibilmente minore entro le formazioni flyschoidi ed arenacee. Le frane di maggior dimensione sono tuttavia segnalate entro le rocce costituite da alternanze litoidi, quali i flysch.

A livello locale l'analisi della banca dati del Progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia) aggiornata al 2016, ha evidenziato che nell'area oggetto del presente studio non sono presenti fenomeni franosi di dimensione significativa.

In aggiunta a tale banca dati è stato inoltre consultato il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) del Bacino del Fiume Po', nel quale è presente il censimento dei fenomeni franosi situati nel relativo bacino (del quale il Fiume Trebbia ne è interamente parte).

Secondo quanto riportato nel PAI è stata quindi rilevata la presenza di n°2 frane attive non

perimetrare; tali dissesti sono stati riportati in Carta Geomorfologica (cod. el. T00IA31AMBCT02) e sono ubicati presso dorsali di versante situate in corrispondenza delle Pr. 0+850 e poco oltre la Pr. 1+728 entrambe riferite alla seconda tratta del 2° Stralcio.

Analizzando in dettaglio l'ubicazione dei due dissesti si può notare che il primo (Pr. 0+850) non interessa il versante sede della S.S.45, mentre il secondo (ubicato oltre il Pr. 1+728) non interessa il tratto di S.S. 45 incluso nel 2° Stralcio in quanto l'eventuale corpo di frana o blocco litoide mobilizzato verrebbe raccolto nell'impluvio che attraversa la sede stradale delle S.S.45 circa 15m oltre l'area in esame. In aggiunta a tali considerazioni si segnala inoltre che sebbene di tali dissesti il PAI non riporti alcuna descrizione, la dicitura "puntuale" indicativa di dimensioni non cartografabili e l'assenza di evidenze nelle altre fonti bibliografiche consultate (banca dati IFFI, Foglio CARG n° 214 "Bargagli" e relative Note Illustrative) indicano una situazione di dissesto molto localizzata e di difficile individuazione, in quanto caratterizzata probabilmente da volumi estremamente ridotti.

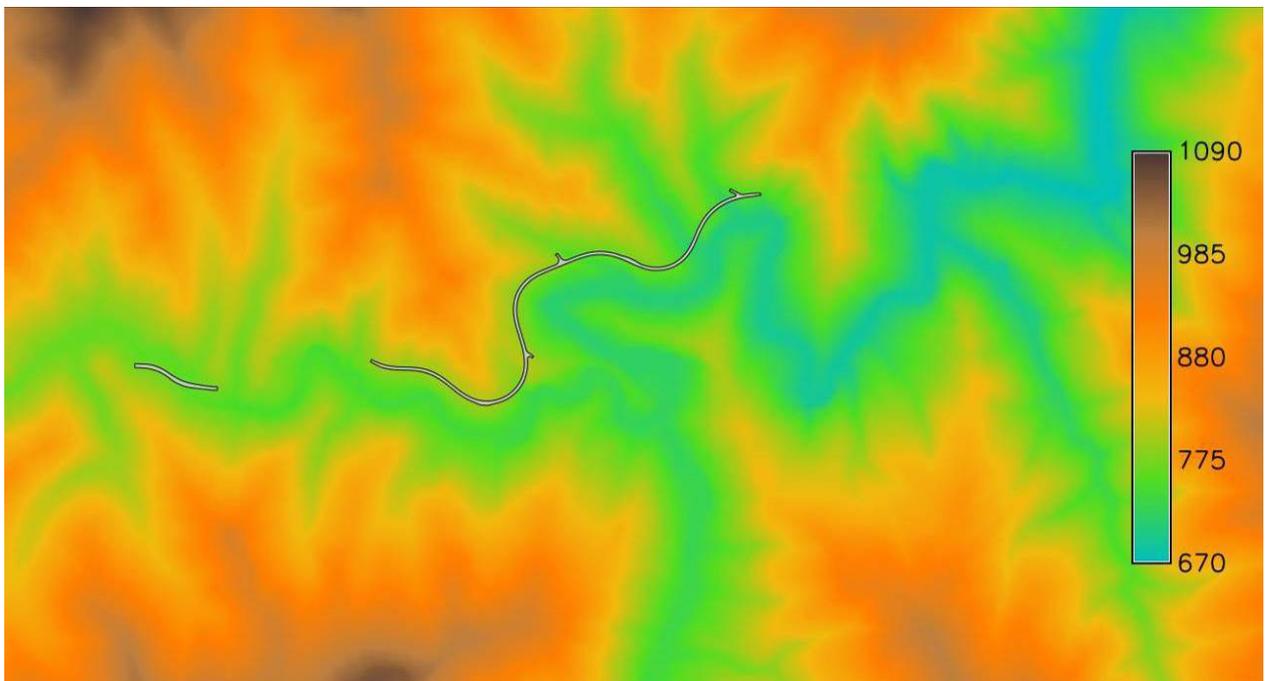


Figura 22: Analisi geomorfologica dell'area di studio (indicato il tracciato d'intervento) ottenuta con il DEM

Nell'elaborazione GRASS-QGIS sopra riportata è raffigurata l'elaborazione DEM (*Digital Elevation Model*) che permette di effettuare l'analisi geomorfologica dell'ambito di studio. Si

possono individuare le seguenti informazioni:

- il corso meandriforme del fiume Trebbia, che ha scavato l'omonima valle (colore verde-azzurro);
- la valle risulta molto stretta e angusta con pendenze importanti;
- sono numerose le vaillette trasversali alimentate da rii effimeri per gran parte dell'anno, ma che si gonfiano d'acqua in occasione di piogge intense;
- la morfologia dei luoghi rende difficili i collegamenti e gli spostamenti e non permette uno sviluppo dei centri abitati, che nella maggior parte dei casi mantengono la struttura storica originaria.

Idrogeologia

Per quanto concerne l'inquadramento idrogeologico dell'area in esame, gli Autori segnalano la presenza di litotipi caratterizzati da scarsa permeabilità; in particolare la Formazione di Ronco (ROC), diffusa in tutta l'area in esame, è caratterizzata da una scarsa permeabilità in relazione alla presenza di un'importante frazione pelitica.

La scarsa permeabilità dei litotipi influenza quindi la scarsa presenza di sorgenti rilevate nel foglio n°214 "Bargagli" e dalla scarsa estensione degli acquiferi.

Analizzando in dettaglio l'area in esame non si rileva la presenza di alcuna emergenza idrica significativa.

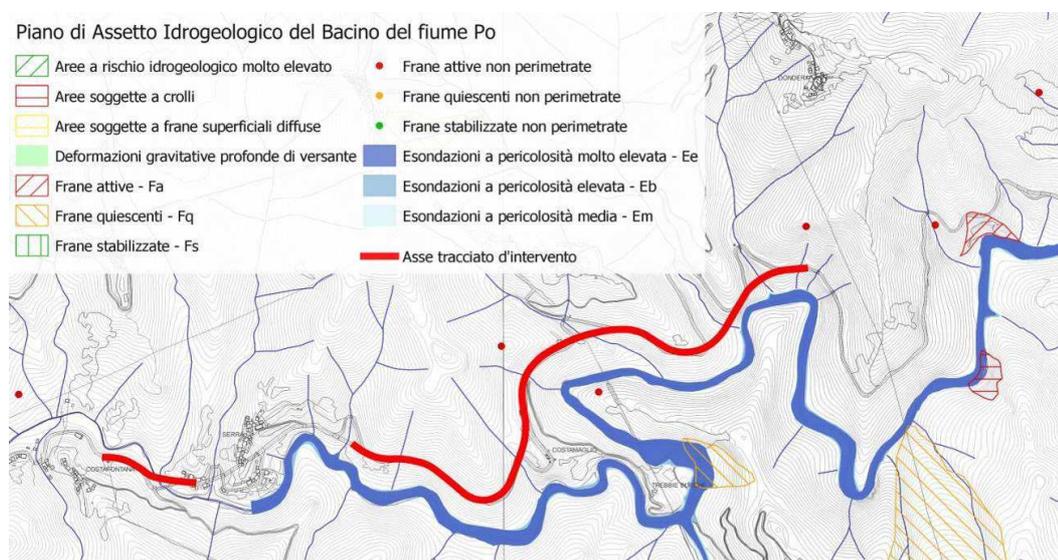


Figura 23: Estratto del Piano di Assetto Idrogeologico del fiume Po su sfondo del database topografico della Regione Liguria

Durante le attività di rilievo eseguite in situ non è stata identificata la presenza di sorgenti, né di aree umide correlabili alla presenza di una falda prossima al livello del piano campagna. Le uniche manifestazioni idriche osservate sono limitate a modesti stillicidi osservati sporadicamente in corrispondenza del contatto stratigrafico tra il substrato roccioso litoide (scarsamente permeabile) e le sovrastanti coltri eluvio-colluviali (mediamente permeabili). Tali stillicidi, riferibili a fenomeni di percolazione delle acque entro le sole coltri eluvio-colluviali, presentano scarsa continuità laterale (generalmente 3/4m) e portate complessive trascurabili.

Le indagini geognostiche realizzate non hanno evidenziato la presenza di alcuna falda entro l'ammasso roccioso, né entro i depositi detritici sovrastanti.

Al fine di fornire delle indicazioni circa la permeabilità dei terreni presenti nell'area studiata è stata operata una classificazione delle diverse unità litostratigrafiche individuate in n° 4 complessi idrogeologici. Tali suddivisioni sono funzione sia della tipologia di permeabilità attesa (primaria per porosità o secondaria per fratturazione o carsismo), sia del relativo intervallo di variazione del coefficiente di permeabilità K (espresso in m/s).

Al fine di attribuire con maggior precisione i valori del coefficiente di permeabilità K ai diversi complessi individuati, sono stati inoltre considerati i valori di permeabilità determinati mediante le seguenti prove Lugeon eseguite presso:

- sondaggio S2, prova eseguita nel substrato litoide tra 30÷34,8m - $K \sim 1 \cdot 10^{-7}$ m/s;
- sondaggio S4, prova eseguita nel substrato litoide tra 9÷12 - $K \sim 5 \cdot 10^{-7}$ m/s;
- sondaggio S7, prova eseguita nel substrato litoide tra 8,45÷11,45m - $K \sim 2 \cdot 5 \cdot 10^{-7}$ m/s;

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva circa le caratteristiche principali dei diversi complessi idrogeologici individuati.

Il *complesso C1* comprende tutti i depositi alluvionali (s.l.) individuati nell'area e caratterizzati da permeabilità primaria e granulometria grossolana prevalentemente ghiaiososabbiosa con ciottoli. Tale complesso presenta permeabilità elevata, caratterizzata da K generalmente $> 10^{-4}$ m/s, in presenza di frazione ghiaiosa prevalente. In presenza di un aumento della frazione sabbiosa a scapito delle ghiaie, la permeabilità K attesa può diminuire portandosi indicativamente entro l'intervallo compreso tra 10^{-4} ÷ 10^{-6} m/s.

Il *complesso C2* include esclusivamente i depositi di origine antropica (h) caratterizzati da

permeabilità primaria e granulometria molto eterogenea in quanto non classata. La presenza di frazione grossolana (clasti grossolani e ghiaie) e medio/fine (sabbie e limi) attribuisce a tale complesso una permeabilità media variabile entro l'intervallo di K compreso tra $10^{-4} \div 10^{-6}$ m/s. Il *complesso C3* comprende esclusivamente le coltri eluvio-colluviali (e-c) caratterizzate da permeabilità primaria e granulometria fine a componente sabbioso-limosa, talvolta argillosa. La permeabilità di tale complesso si attesta entro l'intervallo di K compreso tra $10^{-4} \div 10^{-6}$ m/s (media), sebbene in presenza di un aumento della frazione fine limosoargillosa essa possa diminuire entro l'intervallo di K compreso tra $10^{-6} \div 10^{-9}$ m/s (bassa).

Il *complesso C4* include esclusivamente la Formazione di Ronco (ROC), in quanto essa è caratterizzata da bassissima permeabilità primaria per porosità, mentre può evidenziare una permeabilità secondaria per fratturazione. In questo caso la permeabilità attesa in assenza di fratturazione è molto bassa e pari a $K < 10^{-9}$ m/s. Tale condizione varia tuttavia in relazione al grado di fratturazione ed alla presenza di livelli di arenarie scarsamente cementati, pertanto essa può aumentare raggiungendo l'intervallo compreso tra $10^{-6} \div 10^{-9}$ m/s (bassa), così come evidenziato dalla prove di permeabilità tipo Lugeon eseguite.

Complesso idrogeologico e relativo grado di permeabilità (m/s)				Descrizione dei complessi idrogeologici	Unità litostratigrafica (cfr. Carta Geologica)
Alto $K > 10^{-4}$	Medio $K = 10^{-4} \div 10^{-6}$	Basso $K = 10^{-6} \div 10^{-9}$	Molto basso $K < 10^{-9}$		
C1	Aumento della frazione sabbiosa			Depositi alluvionali attuali, ciottolosi, ghiaiosi e sabbiosi	Ca, Aa, Ar
	C2			Riperti di origine antropica scarsamente classati e caratterizzati da componente sabbioso-limosa con ghiaie e ciottoli	h
	C3	Aumento della frazione limo-argillosa		Depositi eluvio-colluviali a componente sabbioso-limosa e talora argillosa	e-c
		Fratture e maggiormente arenacee	C4	Alternanza di arenarie, siltiti, peliti e marne, da poco a molto fratturate.	ROC

Figura 24: suddivisione delle unità litostratigrafiche in complessi idrogeologici e relative caratteristiche. Stralcio della legenda della Carta Idrogeologica

Come già esplicitato nel paragrafo 1.2.3, l'area è soggetta a vincolo idrogeologico secondo il R.D. 3267/1923, pertanto è stata predisposta la documentazione, necessaria al rilascio dell'autorizzazione da parte delle autorità competenti, allegata al presente Studio di Impatto Ambientale.

2.2 ACQUA

Il Trebbia nasce alle pendici del Monte Prelà, una delle cime che formano l'importante nodo orografico dell'Antola, a quota 1135 m.s.l.m.. Dapprima scorre in una valletta parallela al crinale che divide la conca di Torriglia dalla Val Trebbia, poi piega verso est modellando la valle oggetto di studio.

La lunghezza del tratto di corso d'acqua che ricade nel territorio regionale ligure corrisponde a circa 30 Km; il fiume entra nel territorio della provincia di Piacenza a quota 509 m s.l.m. dopo la località Gorreto. La superficie del bacino idrografico nel territorio della regione Liguria è di 175 Km² e interessa un'area prevalentemente montuosa con crinali piuttosto elevati.

I principali affluenti del F.Trebbia in destra idrografica sono: R. Bagordo, Fosso Costafontana, T. Cavagnaro, T. Cascinetta, T. Solve, T.Craveghie, T. Sermigliasca e T. Pescia. In sinistra idrografica troviamo: T. Brugneto, T. Terenzone, T. Cassingheno e T. Tagliana.

Importante affluente di sinistra idrografica è il Brugneto, che, dopo aver colmato con le sue acque l'omonimo lago artificiale, alla base di un ampio bacino chiuso tra le pendici dell'Antola e del Bric di Rondanina, confluisce nel Trebbia prima dell'abitato di Montebruno. Nel 1959 il corso d'acqua fu sbarrato da una diga e si formò un vasto bacino artificiale, il lago del Brugneto, sul quale si affacciano i comuni di Propata, Rondanina e parte del comune di Torriglia. All'altezza di Montebruno il Trebbia ha già una portata consistente, poiché viene arricchito dalle acque provenienti dai numerosi torrenti che scendono da entrambi i versanti della valle. Tali affluenti presentano, appunto, regime torrentizio come dimostrano le portate, variabili nel corso dell'anno.

Il bacino del Trebbia, come tutti i bacini liguri, presenta una diversa esposizione alle perturbazioni metereologiche, ancora a causa della particolare orografia del territorio, caratterizzato dalla presenza di rilievi appenninici e alpini nelle immediate vicinanze della costa. Ciò comporta un'ampia variabilità spaziale del regime pluviometrico, che spazia tra i circa 800 mm annui medi che si registrano nelle zone più occidentali della regione fino ai circa 2000 mm annui medi relativi alla porzione di levante.

La totale assenza di aree industriali nell'alta valle, rende il fiume Trebbia uno dei pochi corsi

d'acqua con un tasso di inquinamento quasi nullo, tant'è che risulta essere uno dei pochi affluenti del Po che conserva quasi inalterate caratteristiche di spiccata naturalità.

L'area del bacino idrografico del Trebbia risulta interessata in prevalenza da formazioni boschive. Alle quote più elevate risultano prevalenti le faggete, mentre al di sotto degli 800m le zone boschive sono in gran parte costituite da castagneti e da bosco misto con carpino nero, orniello, maggiociondolo.

Nel territorio vi sono inoltre molte zone in cui è stato effettuato il rimboschimento con conifere come il pino nero e il pino silvestre; sono inoltre presenti formazioni con robinie in prevalenza nella zona della bassa Val Trebbia. Alle quote inferiori e nelle aree pianeggianti o in aree terrazzate sono presenti prati a sfalcio.

Dal punto di vista delle attività produttive, l'antropizzazione del territorio risale a tempi molto antichi, di conseguenza gli utilizzi del territorio sono vari ed in genere gli insediamenti abitativi sono sparsi. L'utilizzo agricolo del territorio e l'allevamento sono ancora praticati, in particolare l'allevamento dei bovini è realizzato con attività di piccole dimensioni.

La tabella che segue riporta la classificazione dello Stato Chimico, Ecologico e Complessivo a livello di Corpo Idrico del Fiume Trebbia (PTA Regione Liguria 2016-2021) a valle della confluenza con il Torrente Brugneto¹.

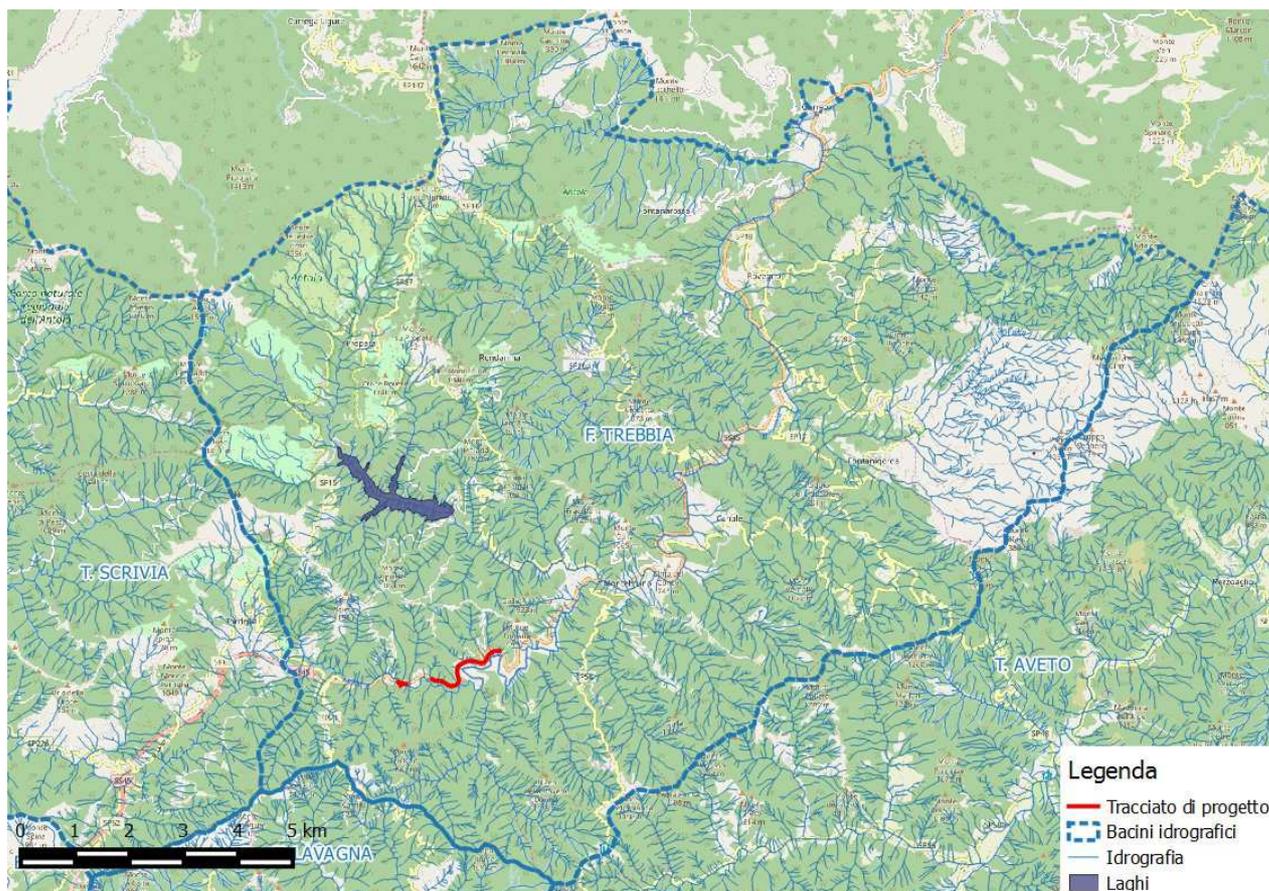
CODICE CORPO IDRICO	DESCRIZIONE CORPO IDRICO	NATURA CORPO IDRICO	STATO CHIMICO	STATO ECOLOGICO	STATO COMPLESSIVO	CATEGORIA DI RISCHIO
2081li	F. Trebbia 1	Naturale	Buono	Buono	Buono	Non a rischio
2082IR	F. Trebbia 2	Naturale	Buono	Buono	Buono	Non a rischio

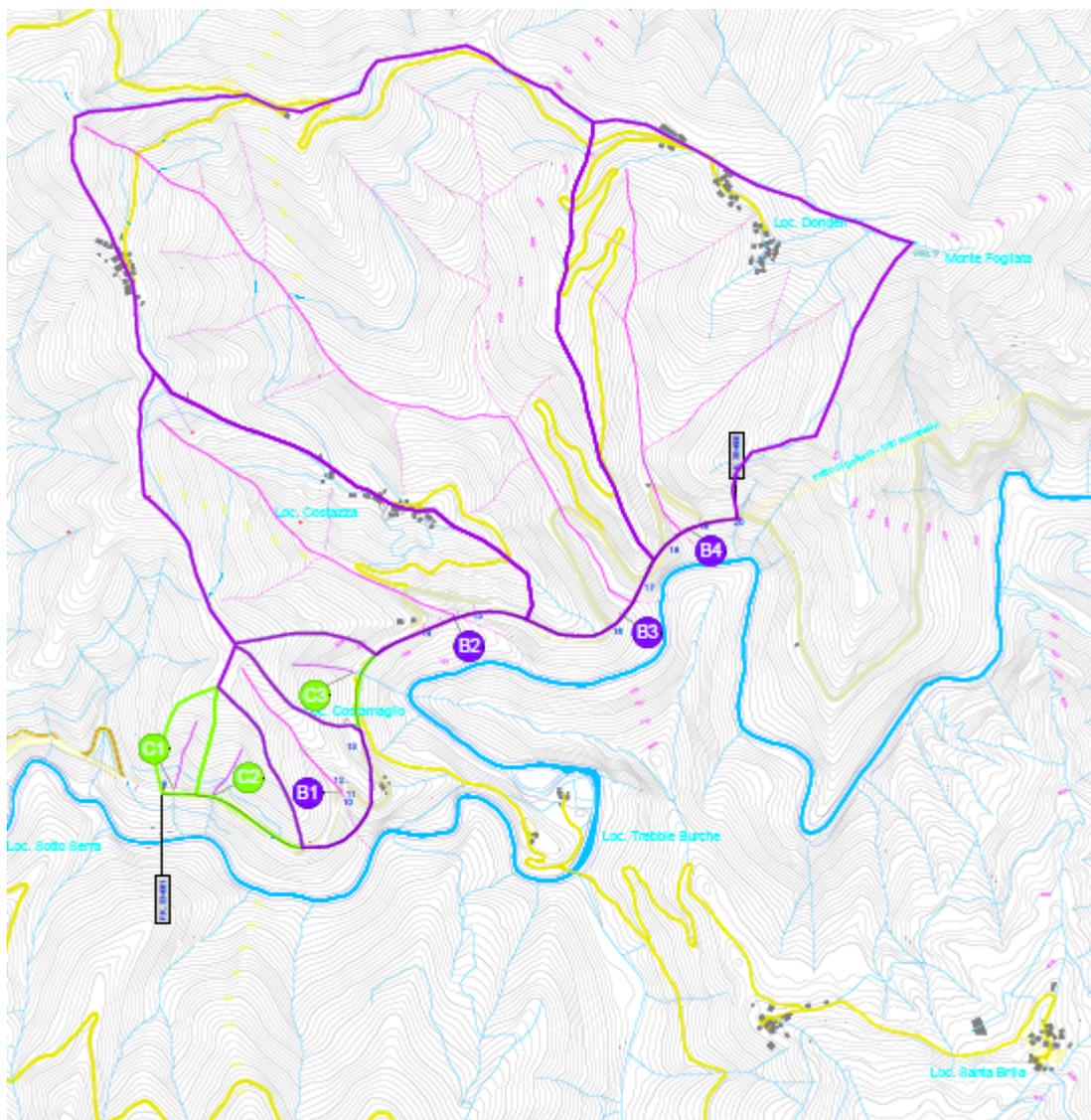
Essendo tale corso d'acqua dotato di una qualità chimico-fisica delle acque elevata, è bene tenere sotto controllo tale aspetto, soprattutto per le ripercussioni che possono percepirsi nel tratto più a valle.

Nell'immagine seguente è visibile il bacino idrografico del fiume Trebbia in Liguria. È

¹ Si veda la Relazione "Ambiente idrico, vegetazione e flora, fauna, ecosistemi" realizzata da Bioprogramm.

riconoscibile il Lago del Brugneto ed una fitta rete capillare di affluenti del fiume, i quali nella maggior parte dei casi si ingrossano in occasione di intense precipitazioni determinando pericolosità idrogeologica.





LEGENDA

- Area bacini aste secondarie
- Perimetro aste secondarie
- Aree bacini minori
- Perimetro bacini minori
- Asse principale corsi d'acqua

Figura 26: corografia dei bacini scolanti minori

Il tracciato stradale attraversa il torrente Trebbia, tra la progressiva km 0+040 e la progressiva 0+110 del nuovo asse, con un viadotto a due campate da 45 m. Sono inoltre presenti interferenze con reticolo minore, risolte in viadotto (VI01 – VI02- VI03- VI04).

Le verifiche idrauliche sono state condotte al fine di determinare le caratteristiche del deflusso in condizioni di piena nel tronco d'alveo intercettato dall'infrastruttura in progetto e quindi avere quante più informazioni possibili circa le interazioni con l'opera di attraversamento.

Le simulazioni sono state eseguite in riferimento delle portate di piena associate ai tempi di ritorno considerati nei seguenti scenari:

- in condizioni di alveo indisturbato (ante operam);
- in seguito alla realizzazione dell'opera di attraversamento (post operam).

La ricostruzione del profilo di piena è stata eseguita in moto permanente con l'ausilio del software di calcolo Hec-Ras (Hydrologic Engineering Center's River Analysis System), sviluppato dall'U.S. Army Corp of Engineers.

Il programma permette la ricostruzione dei tiranti idrici di un corso d'acqua mediante l'integrazione numerica con il metodo dello "standard step" dell'equazione differenziale del moto permanente.

Il modello di calcolo è basato sulle seguenti ipotesi:

- il moto è permanente (le grandezze idrauliche non variano con il tempo);
- la geometria dell'alveo è caratterizzata generalmente da variazioni graduali di sezione dove è applicabile l'equazione del moto; nei tronchi dove si realizzano variazioni brusche di sezione viene adottata l'equazione dinamica in forma globale;
- il moto è monodimensionale, cioè si trascurano le componenti della velocità nelle direzioni ortogonali a quella di avanzamento della corrente; ne discende che: il carico energetico totale è lo stesso per tutti i punti di una sezione trasversale, la velocità ha una sola componente nella direzione della corrente e la superficie dell'acqua è orizzontale per tutta la sezione trasversale;

Per le simulazioni di moto permanente è stato costruito il modello Hec-Ras, sulla base delle sezioni d'alveo disponibili, estratte dalla cartografia fotogrammetrica 1:2000 e da appositi rilievi celerimetrici.

Relativamente alle verifiche di compatibilità idraulica degli attraversamenti B1, B2, B3 e B4, le analisi in moto permanente non rilevano situazioni critiche: le pile dei viadotti V1, V2, V3, V4 non sono interessate dalla piena, e il livello idrico si mantiene alcune decine di metri al di sotto dell'intradosso dell'impalcato.

L'attraversamento in progetto sul Trebbia risulta verificato con un franco idraulico considerevole che raggiunge i 7.97 m per il TR200 .

In relazione ai fenomeni erosivi innescati in corrispondenza delle pile si è stimata una profondità di escavazione che risulta compatibile con la fondazione in quanto lo scavo non raggiunge la quota di estradosso dei plinti.

Per il ripristino della continuità delle interferenze, caratterizzate da impluvi di modesta importanza, si prevede la realizzazione di tombini scatolari.

Tali opere sono costituite da:

- 1) Opera di imbocco in c.a gettata in opera di dimensioni interne in pianta pari a 2.0x2.0m;
- 2) Un collettore di attraversamento della sede stradale in c.a prefabbricato, di dimensioni trasversali nette pari a 1.5x1.5m.

Dai risultati dei calcoli effettuati si riscontra che in tutti gli attraversamenti la portata di progetto transita con un grado di riempimento superiore al 70%

Per quanto concerne lo smaltimento delle acque di piattaforma si è adottato un sistema di tipo "aperto", dimensionato per i tempi di ritorno di 25 anni. In base al tipo di tratta la soluzione scelta per il drenaggio è differente:

- Le acque di piattaforma in rilevato sono allontanate dalla banchina mediante embrici posizionati ad opportuno interasse;
- Nei tratti al piede delle trincee è prevista la realizzazione di cunette alla francese in cls di larghezza di fondo pari a 1.00 m, più un eventuale collettore sottostante;
- All'interno della galleria si dispone un sistema di collettamento delle acque costituito da collettori in PEAD di diametro pari a DN 400 mm;
- Sull'impalcato dei viadotti si dispongono collettori in PVC di DN 300 mm atti a raccogliere le acque meteoriche, tali collettori presentano delle bocche d'ingresso per l'acqua disposte ad interasse di 15 metri.

2.3 ARIA

2.3.1 MORFOLOGIA, CLIMA, POPOLAZIONE

La Liguria ha un clima che varia estremamente spostandosi dalla costa verso l'interno. Per i due terzi del territorio che affacciano a mezzogiorno è quello mediterraneo marittimo, con temperature invernali miti e quelle estive mitigate dalla brezze marine, con escursioni termiche limitate, le piogge concentrate in pochi giorni primaverili ed autunnali che aumentano procedendo da ponente a levante. Sui rilievi le condizioni sono tanto meno favorevoli quanto più aumenta l'altitudine: la neve vi persiste d'inverno e le piogge si fanno più abbondanti. Il territorio sul versante settentrionale padano infine risente negativamente del clima della pianura. La complessa orografia influenza il clima provocando variazioni nella direzione e velocità del vento favorendo l'instaurarsi di fenomeni anemologici a scala locale. Così nei punti più interni del golfo di Genova alcune giornate invernali possono risultare particolarmente rigide a causa dei venti freddi che scendono dai valichi appenninici.

Quando d'inverno si forma un'area di bassa pressione sul golfo di Genova, la zona intorno al capoluogo genovese viene investita dalla Tramontana, con pioggia e neve a quote basse, che a volte può scendere fino al livello del mare. L'estate è moderatamente calda e afosa lungo le coste. Grazie alle brezze marine difficilmente le temperature diurne superano i 30°C, ma spesso l'umidità relativa si mantiene alta amplificando la temperatura percepita.

Nell'entroterra, il clima è semi-continentale e più rigido, con valori medi invernali decisamente più bassi, specie in alcune conche del versante padano della regione. Le minime medie di queste località sono comprese tra -2 e -5 °C, mentre i valori minimi stagionali attesi sono attorno ai -10°C, soprattutto nelle re notturne. Viceversa, le giornate estive sono calde, ma le medie giornaliere durante il trimestre estivo sono condizionate dalla forte escursione termica giornaliera e dalle temperature notturne piuttosto fresche. Salendo di quota, in molte valli del genovese, come la Val Trebbia, le estati si presentano fresche, secche e ventose, con inverni decisamente rigidi e nevosi, e gelate che possono protrarsi fino a metà aprile. Non è raro registrare minime di 5-6 °C nelle vallate interne anche in pieno luglio.

La distribuzione insediativa ligure è particolare: fortemente concentrata (circa l'80%) sulla fascia costiera. Il dato statistico di densità di popolazione è significativamente superiore alla media nazionale (290 abitanti per kmq contro i 189 abitanti per kmq dell'Italia) principalmente a causa dell'alta densità che si registra nella provincia di Genova che da sola comprende circa il 56% della popolazione residente in Liguria.

La forte concentrazione degli abitanti fa sì che la costa sia la sede delle più significative problematiche non solo ambientali (concentrazione dei carichi inquinanti, sovrautilizzo degli alvei fluviali, produzione di rifiuti, consumo di energia e risorse) ma anche di tipo urbanistico e socioeconomico (mobilità, distribuzione delle merci, servizi, turismo, degrado urbano, sovraffollamento, immigrazione, vivibilità dei centri urbani, possibilità di sviluppo per imprenditoria e sistemi di logistica).

La Liguria è fornita, come meglio specificato nel paragrafo successivo, di Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria, approvato con delibera n.4 del 21 febbraio 2006, pubblicato sul bollettino ufficiale della Regione Liguria il 29 Marzo 2006 ed ora pienamente operativo.

Il piano individua sei zone a seconda delle caratteristiche meteorologiche e di dispersione degli inquinanti, con particolare riferimento a quelli normati dal DM 60/02 (Ossidi di Azoto, ossidi di Zolfo, Monossido di Carbonio, PM10, Benzene e Piombo).

L'area in cui ricade l'intervento in oggetto rientra nella cosiddetta "**Zona 6 – Aree di mantenimento con bassa pressione antropica**" che rappresenta la zona residuale del territorio regionale, ma ricopre la maggiore estensione; è complessivamente caratterizzata da bassi livelli di pressione antropica e di conseguenza lo stato della qualità dell'aria è stimato essere buono.

Per quanto riguarda invece l'Ozono, la zonizzazione del territorio regionale prevede le seguenti due tipologie:

- **Zona A**, che comprende il Comune di Genova (zona 1 della zonizzazione ai sensi del dm 60/02) e quelli di Savona, Vado e Quiliano (parte della zona 2 della zonizzazione ai sensi del dm 60/02); per tali Comuni il valore bersaglio per la protezione della salute e quello per la protezione della vegetazione risultano superati nelle aree urbane non influenzate direttamente da sorgenti emmissive e nelle aree periferiche e suburbane
- **Zona B**, che comprende il restante territorio regionale, nell'ambito della quale si stima che i

livelli di ozono siano inferiori ai valori bersaglio per la protezione della salute e della vegetazione, ma superiori agli obiettivi a lungo termine.

Come si nota dall'immagine seguente, l'area in esame (riquadro verde) si trova all'interno della Zona B per la zonizzazione dell'O3 e nella Zona 6 per la zonizzazione degli altri inquinanti.

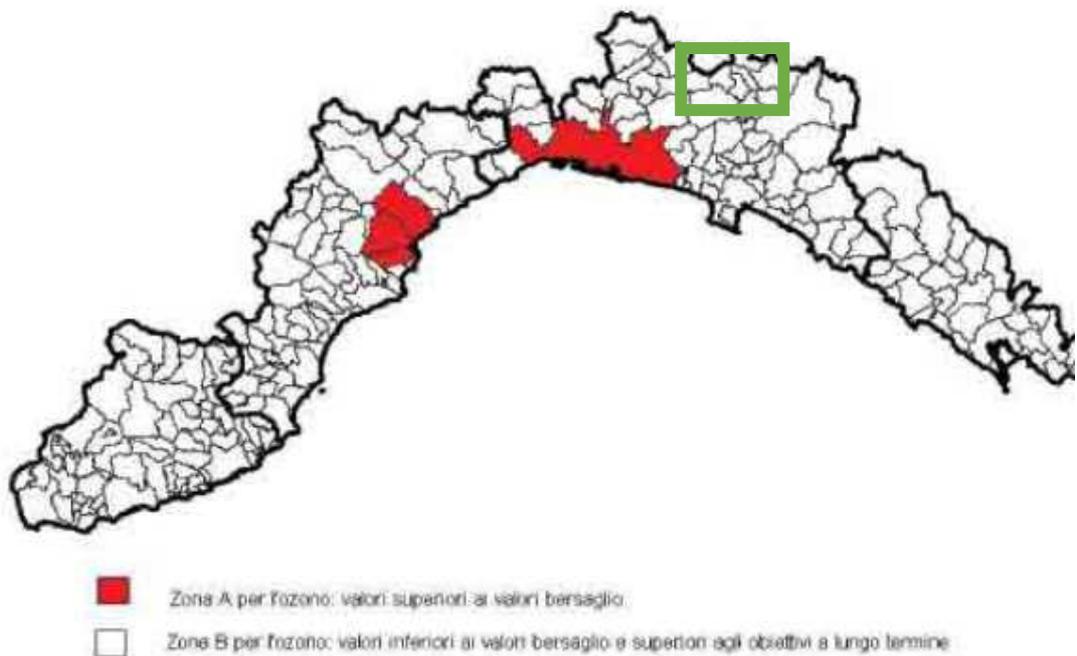


Figura 27: Zonizzazione preliminare per l'Ozono. Fonte: PRQA Liguria

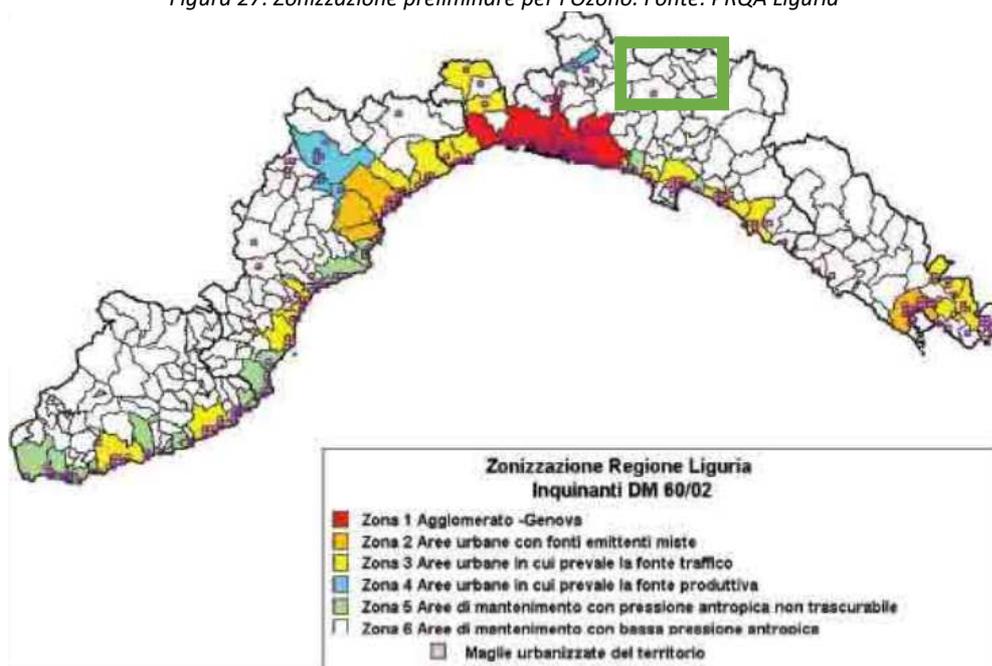


Figura 28: Zonizzazione per gli inquinanti del DM 60/02 ai sensi degli art. 8 e 9 del d.lgs 351/99 – Fonte: PRQA Liguria

2.3.2 QUALITÀ DELL'ARIA

Monitorare la qualità dell'aria significa misurare in modo continuo le concentrazioni degli inquinanti nell'aria ambiente. A tale scopo la normativa europea (Direttiva 50/2008/CE e Direttiva 107/2004/CE) e nazionale (D.Lgs. 155/2010 che recepisce le citate direttive) dettano le regole secondo cui eseguire queste misure.

Con il *Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra* (Deliberazione del Consiglio Regionale del 21/02/2006 n. 4) la Regione Liguria ha dato le linee guida per adeguare la rete di rilevamento allora in essere alle disposizioni normative, ad esempio modificando l'ubicazione di alcune stazioni non conformi o aggiungendo ulteriori analizzatori.

Con DGR n.44 del 24 gennaio 2014, Regione Liguria ha adottato, secondo quanto disposto dal D.Lgs. n.155/2010, la zonizzazione del territorio regionale sulla base dei criteri di cui all'appendice 1 del citato decreto; come richiesto dalle Linee Guida del Ministero dell'Ambiente, la procedura di zonizzazione del territorio ligure è stata condotta sulla base delle caratteristiche fisiche del territorio, uso del suolo, carico emissivo e densità di popolazione. Le zone sono classificate inoltre con riferimento a ciascun inquinante in base ai livelli di qualità dell'aria (concentrazioni) al fine di stabilire, in ciascuna zona, le tecniche di valutazione da utilizzare (misure fisse obbligatorie, misure indicative e altre tecniche di stima).

La ri-classificazione è stata effettuata sulla base dei dati di monitoraggio più recenti ed in particolare sulla base delle soglie di valutazione superiori e inferiori previste dall'allegato II, sezione 1 del D.lgs 155/2010 secondo la procedura indicata alla sezione 2 del medesimo allegato o, nel caso dell'Ozono, sulla base dei valori obiettivo a lungo termine.

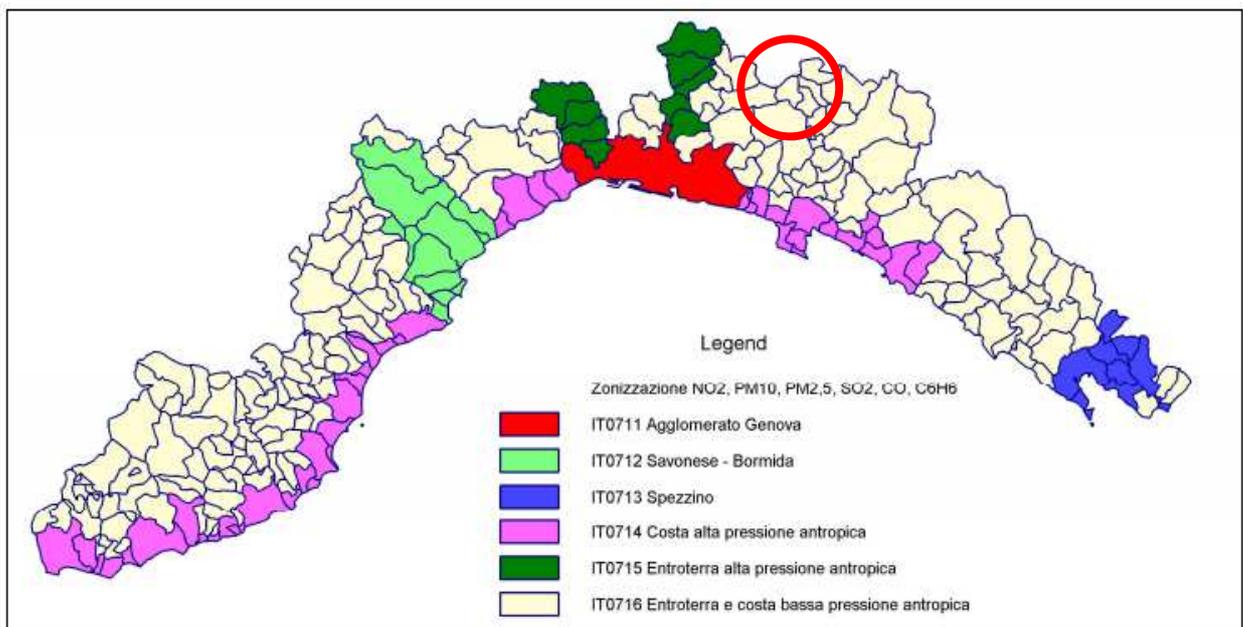
La nuova classificazione prevede la suddivisione del territorio Ligure secondo tre differenti zonizzazioni:

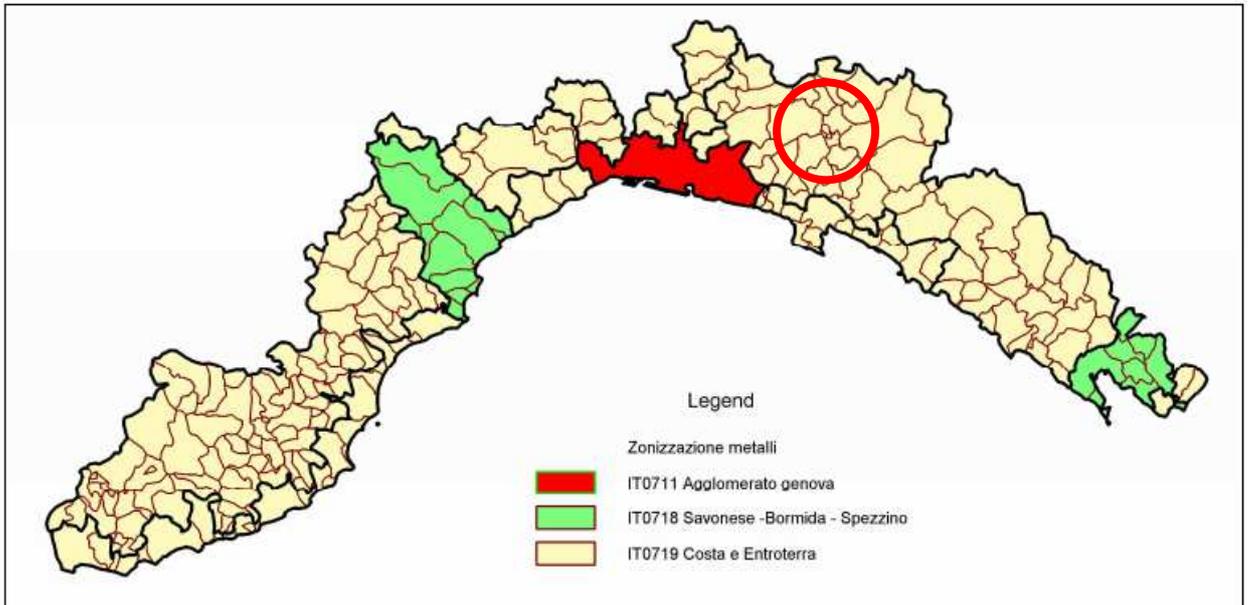
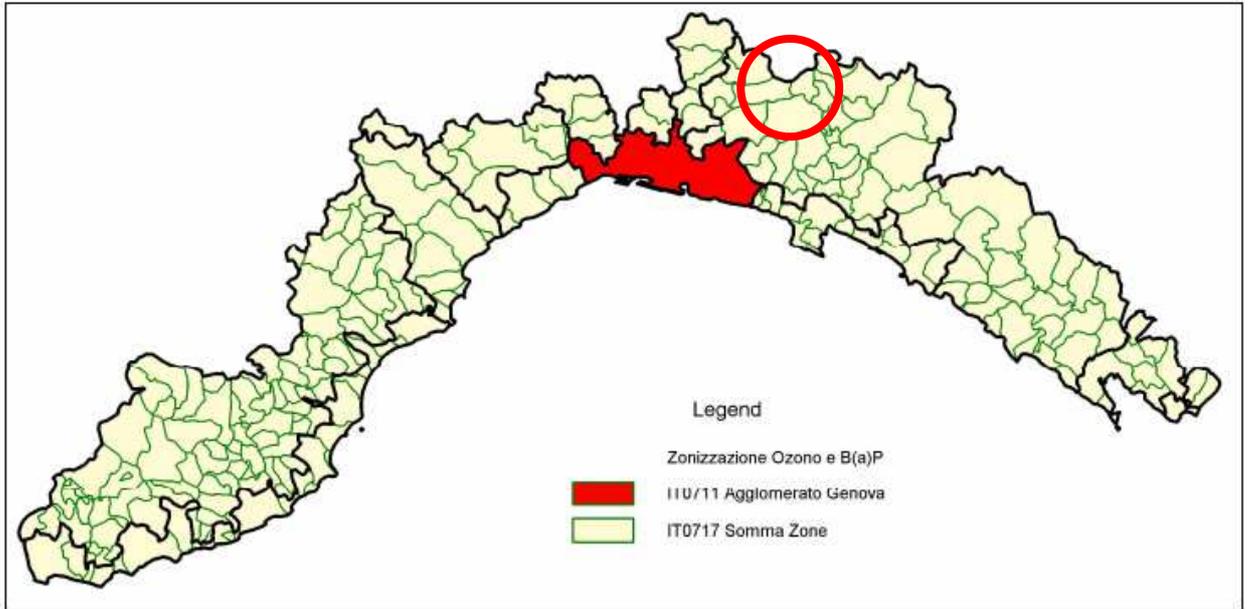
- la zonizzazione che riguarda biossido di zolfo (SO₂), monossido di carbonio (CO), biossido di azoto (NO₂), benzene e particolato solido fine (PM₁₀ e PM_{2,5}) comprende 6 zone denominate: Agglomerato di Genova; Savonese - Bormida; Spezzino; Costa alta pressione antropica; Entroterra alta pressione antropica; Entroterra e costa bassa pressione antropica.

- la zonizzazione che riguarda Ozono e BaP che comprende 2 zone ovvero Agglomerato di Genova e il resto del territorio regionale
- la zonizzazione per i metalli (Pb, As, Cd, Ni) che comprende 3 zone ovvero Agglomerato di Genova; Savonese - Bormida - Spezzino; Costa ed Entroterra.

La classificazione delle zone, che definita con DGR n. 44 del 24 gennaio 2014, è stata nuovamente riesaminata ed aggiornata, con DGFR n. 536 del 10 giugno 2016, sulla base delle valutazioni annuali della qualità dell'aria più recenti.

Di seguito si riportano le mappe delle tre zonizzazioni acustiche in Liguria aggiornate al 2016, con indicazione, in rosso, dell'area oggetto dell'intervento:





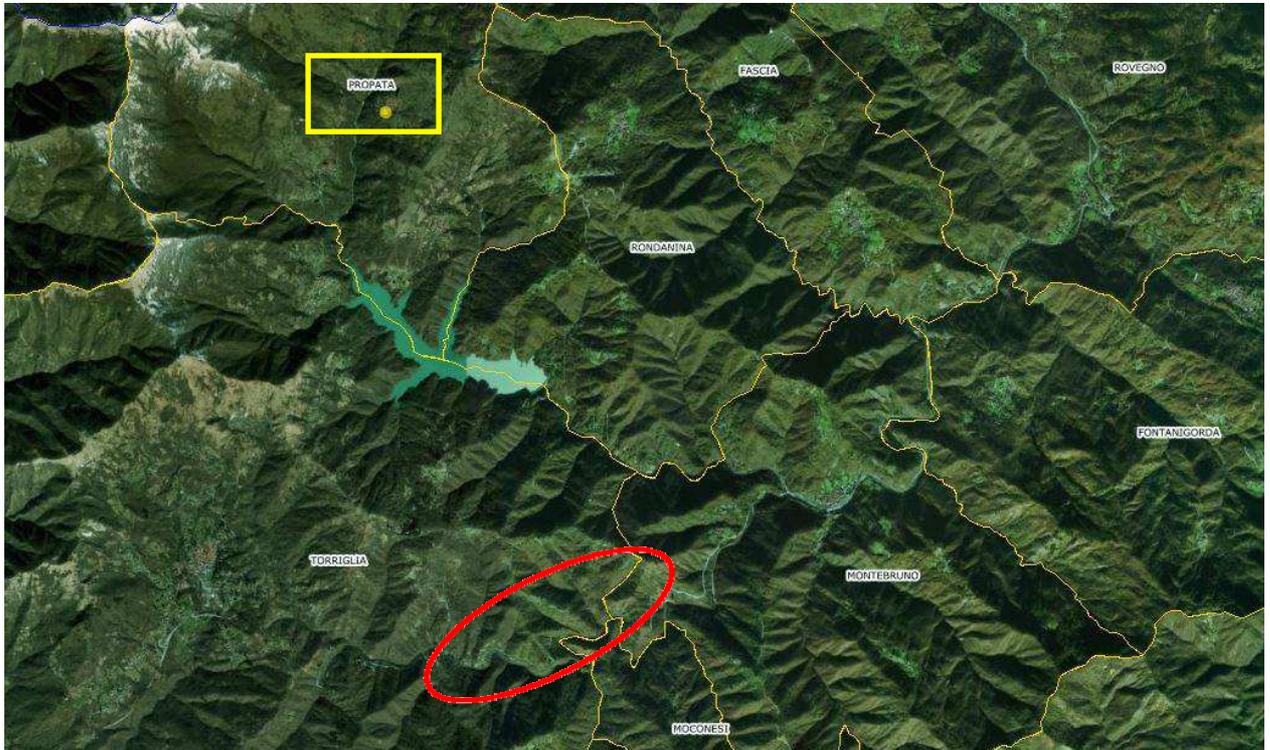


Figura 29: Rete di monitoraggio dell'aria della regione Liguria: la posizione di Propata (quadrato giallo) rispetto all'area in esame (cerchio rosso)

In Liguria sono operanti, fin dai primi anni '90, stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria organizzate in quattro principali reti fisse relative alle quattro province liguri; il monitoraggio della qualità dell'aria è, ai sensi della LR 18/99, di competenza delle Amministrazioni provinciali che possono avvalersi dei Dipartimenti provinciali di ARPAL in qualità di supporto tecnico per la gestione della rete di rilevamento della qualità dell'aria e per l'esecuzione di campionamenti ed analisi per la misura di inquinanti con tecniche non automatiche, anche a seguito di eventi accidentali.

La L.R. 20/06 ha affidato ad ARPAL il compito di gestire le reti di monitoraggio, che consiste nella gestione di stazioni di misura automatiche, fisse o mobili. In questo momento ciascun Dipartimento provinciale agisce con peculiarità proprie, in base allo stato di attuazione di quanto previsto dalla LR 20/06.

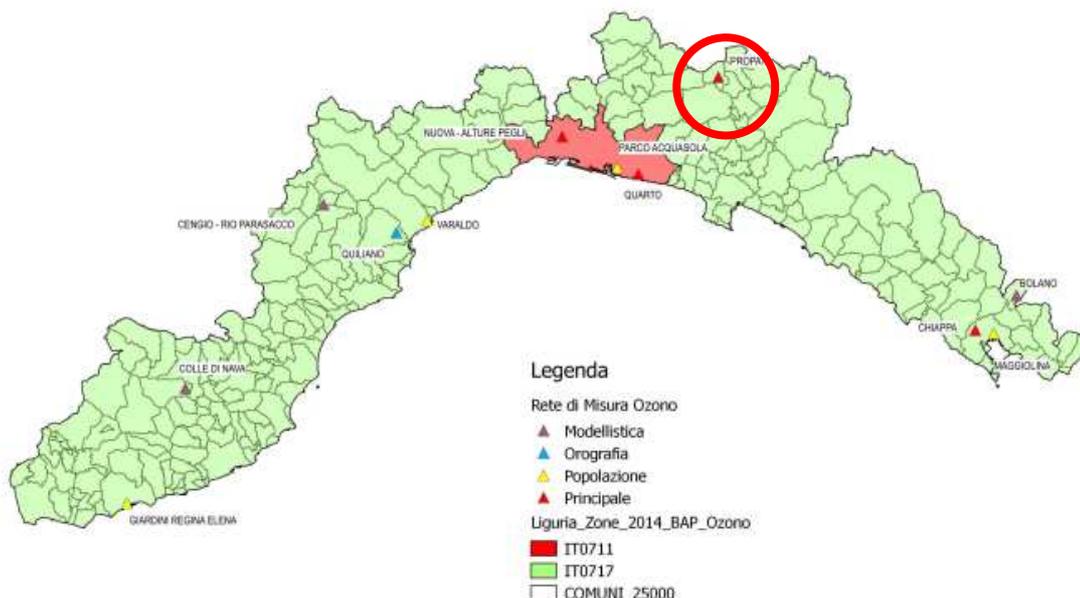
Al fine di adeguare il sistema di monitoraggio sia dal punto di vista gestionale che strumentale, è stata approvata la L.R. n. 12 del 6 giugno 2017 che stabilisce in capo alla Regione la competenza alla valutazione della qualità dell'aria ed affida ad ARPAL la gestione e controllo

della rete di misura e dei modelli di valutazione.

La Regione fornisce quindi il programma di valutazione per la qualità dell'aria, predisposto in applicazione della Normativa nazionale con il supporto di ARPAL, nel documento le attività di valutazione sono individuate con riferimento a ciascuna zona del territorio regionale e inquinante, sulla base della classificazione delle zone adottata con deliberazione di giunta regionale n.44 del 24 gennaio 2014.

Nell'ambito di studio è presente una sola stazione di monitoraggio della rete regionale, ossia quella di Propata (rurale di fondo), che dista circa 5 Km in linea d'aria dall'intervento. In questa stazione vengono raccolti soltanto i dati inerenti l'ozono² per il quale la normativa prevede i limiti riassunti nella tabella seguente.

Inquinante	Riferimento	Limiti
Ozono (O ₃)	D.Lgs. 155/2010	Valore obiettivo per la protezione della salute: 120 µg/m ³ media trascinata di 8 ore massima giornaliera da non superare più di 25 volte per anno civile come media su 3 anni.
		Soglia di informazione: 180 µg/m ³ (media oraria)
		Soglia di allarme: 240 µg/m ³ (media oraria) per tre ore consecutive



² Per la zonizzazione dell'ozono e del benzo(a)pirene la Regione è stata divisa in due aree, ossia l'agglomerato di Genova ed il rimanente territorio regionale, dove è inclusa Propata.

Per il parametro O₃ (superamenti della soglia di informazione e della soglia di allarme, del valore obiettivo e dell'obiettivo a lungo termine) nell'anno 2016 sono stati registrati i valori indicati nella tabella seguente:

Tabella 3: Valori registrati per O₃ - Anno 2016.

Zona	Nome Stazione	n. giorni superamento soglia Informazione	n. giorni superamento soglia Allarme	Valore media oraria massima (µg/m ³)	n. giorni superamento Valore Obiettivo 2014+2016	n. giorni superamento Valore Obiettivo a lungo termine
IT0711	Quarto SE. DI. - Genova (GE)	30	1	299	90	135
	Corso Firenze - Genova (GE)	28	0	233	103	128
	Parco Acquasola - Genova (GE)	34	0	238	128	170
	Via Ungaretti Pegli - Genova (GE) (*)	29	1	243	144	144
IT0717	Capoluogo - Propata (GE) (*)	0	0	180	61	51
	Scuola Elementare - Bolano (SP)	0	0	145	24	19
	Maggiolina - La Spezia (SP)	0	0	130	1	0
	Chiappa - La Spezia (SP)	0	0	144	16	10
	Rio Parasacco - Cengio (SV)	0	0	164	50	39
	Mercato Generale - Quiliano (SV)	0	0	168	25	38
	Varaldo - Savona (SV)	0	0	161	17	16

Tabella XCIII: Valori registrati per O₃ - Anno 2016.

Nota: (*) Misurazioni indicative.

In rosso i valori che superano le soglie e/o gli obiettivi

Facendo riferimento ai limiti fissati dal suddetto D.Lgs. 155/2012, per il periodo di osservazione considerato, si evidenzia che:

- Nella zona IT0711 (Agglomerato di Genova) persiste il superamento del valore obiettivo e della soglia di informazione e, per la prima volta da anni, della soglia di allarme in tutte le stazioni della zona.
- Nella zona IT0717, dove si trova anche la stazione di Propata presa come riferimento, si registra una situazione più variegata: non si rilevano superamenti della soglia di informazione ed in sole 2 stazioni, una nel savonese e una nel genovesato (Propata), si registra il superamento del valore obiettivo.
- Il valore obiettivo a lungo termine risulta superato su tutto il territorio regionale.

La tabella seguente illustra i valori registrati per l'anno 2017:

Tabella 4: Valori registrati per O₃ - Anno 2017

Zona	Nome Stazione	n. giorni su- peramento soglia Informazione	n. giorni su- peramento soglia Allarme	Valore media oraria massima (µg/m ³)	n. giorni supe- ramento Valore Obiettivo 2015+2017	n. giorni supe- ramento Valore Obiettivo a lun- go termine
IT0711	Quarto SE. DI. - Genova (GE)	5	0	227	92	65
	Corso Firenze - Genova (GE)	0	0	176	94	18
	Parco Acquasola - Genova (GE)	2	0	183	117	64
	Via Ungaretti Pegli - Genova (GE) (*)	5	0	198	117	90
IT0717	Capoluogo - Propata (GE) (*)	1	0	182	75	95
	Scuola Elementare - Bolano (SP)	1	0	182	29	40
	Maggiolina - La Spezia (SP)	0	0	144	2	4
	Chiappa - La Spezia (SP)	0	0	160	21	26
	Rio Parasacco - Cengio (SV)	0	0	153	41	23
	Mercato Generale - Quiliano (SV)	0	0	180	27	20
	Varaldo - Savona (SV)	0	0	171	21	21

Tabella XCIV: Valori registrati per O₃ - Anno 2017.

Nota: (*) Misurazioni indicative.

In rosso i valori che superano le soglie e/o gli obiettivi

Si osserva che:

- Nella zona IT0711 (Agglomerato di Genova) persiste il superamento del valore obiettivo e della soglia di informazione in tutte le stazioni, eccetto Corso Firenze; i superamenti sono lievemente più contenuti rispetto al 2016 e non si sono registrati superamenti delle soglie di allarme.
- Nella zona IT0717 si registra una situazione più variegata e leggermente peggiorata rispetto all'anno precedente: si rilevano lievi superamenti della soglia di informazione (tra cui la stazione di Propata), il superamento del valore obiettivo in 4 stazioni (tra cui quella di Propata).
- Il valore obiettivo a lungo termine risulta superato su tutto il territorio regionale.

Nella tabella seguente sono riportati i giorni di superamento della soglia di informazione nel periodo 2010-2017.

Tabella 5: Numero di superamenti alla soglia di informazione per il periodo 2010-2017. In rosso i valori che superano la soglia di informazione.

Zona	Nome Stazione	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
IT0711	Quarto SE. DI. - Genova (GE)	0	0	4	10	5	15	30	5
	Corso Firenze - Genova (GE)	1	0	0	0	2	19	28	0
	Parco Acquasola - Genova (GE)	1	==	==	3	4	==	34	2
	Via Ungaretti Pegli - Genova (GE)	==	==	==	==	==	==	29	5
IT0717	Capoluogo - Propata (GE)	==	0	2	1	1	5	0	1
	Scuola Elementare - Bolano (SP)	0	0	0	0	==	0	0	1
	Maggiolina - La Spezia (SP)	==	0	0	0	0	0	0	0
	Chiappa - La Spezia (SP)	3	1	0	0	0	0	0	0
	Rio Parasacco - Cengio (SV)	==	==	==	==	==	1	0	0
	Mercato Generale - Quilliano (SV)	0	1	2	0	4	1	0	0
	Varaldo - Savona (SV)	0	0	0	0	0	1	0	0

Da quanto emerge dalla precedente tabella, si evidenzia negli ultimi anni un peggioramento riscontrato specialmente nella zona dell'Agglomerato di Genova.

Nel grafico successivo sono riportati gli andamenti delle medie triennali del numero di giorni di superamenti del valore obiettivo per la protezione della salute nel periodo di osservazione 2008-2017:

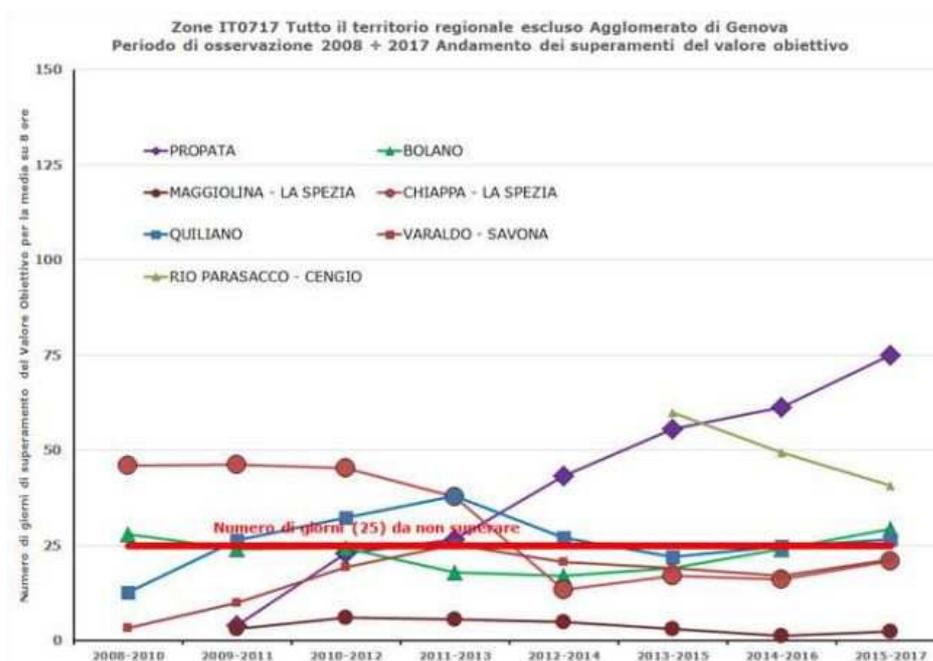


Figura 30: Andamento storico dei superamenti del valore obiettivo - Zona IT0717

Si osserva che tale limite (numero di 25 giorni l'anno) è sempre stato superato su tutto il territorio regionale, nelle Zone IT0711 e IT0717. L'analisi degli andamenti non evidenzia un andamento univoco.

Per l'ozono, la valutazione 2016-2017 evidenzia il perdurare del superamento del valore obiettivo per la protezione della salute umana e della vegetazione in molte postazioni di misura sul territorio regionale. Nel 2016 si segnala anche il superamento della soglia di allarme nell'agglomerato di Genova. In termini generali la valutazione 2016 e 2017 evidenzia una leggera tendenza al miglioramento della qualità dell'aria rispetto all'anno precedente, anche se bisogna tenere conto che l'anno 2015 è stato un anno particolarmente sfavorevole per l'inquinamento atmosferico, poiché è stato caratterizzato da poche piogge e lunghi periodi di stabilità.

In conclusione, si afferma che l'ozono troposferico è un inquinante "secondario", prodotto per effetto delle radiazioni solari in presenza di inquinanti primari (prodotti del traffico automobilistico, dai processi di combustione, dai solventi delle vernici, dall'evaporazione di carburanti, ecc.). Le più alte concentrazioni di ozono si rilevano nei mesi più caldi dell'anno e nelle ore di massimo irraggiamento solare. Nelle aree urbane l'ozono si forma e si trasforma con grande rapidità, con un comportamento molto diverso da quello osservato per gli altri inquinanti. È una sostanza instabile in presenza degli stessi inquinanti primari che ne determinano la formazione. Ciò fa sì che nei pressi delle fonti di inquinamento, ad esempio le strade a maggior traffico, l'ozono che si forma è subito trasformato e quindi in tali siti i livelli di concentrazione in aria risultano relativamente più bassi rispetto a siti non nei pressi delle fonti emittenti. Il particolare comportamento dell'ozono determina anche il diverso modo di monitoraggio rispetto agli altri inquinanti: il vento trasporta l'ozono dalle aree urbane alle zone suburbane e rurali, dove il minore inquinamento rende la sostanza più stabile. Il monitoraggio corretto di questo inquinante va fatto quindi nelle località più periferiche della città e nei parchi, dove l'ozono raggiunge i valori più alti.

A causa dell'assenza di stazioni di rilevamento nelle vicinanze dell'area di studio, si affronta un discorso generale valido per i restanti inquinanti alla scala regionale.

Con riferimento al particolato **PM10**, la valutazione 2016 e 2017 evidenzia il rispetto del limite

per la media giornaliera. Il superamento che si era registrato nel 2015 in un'unica postazione della rete regionale orientata al monitoraggio del traffico veicolare a Genova con buona probabilità era collegato alla climatologia degli ultimi mesi dell'anno, insolitamente poco piovosi ed è rientrato già a partire dal 2016. I trend riferiti alle medie annue di **PM10 e PM2.5** evidenziano nella maggior parte delle postazioni di misura leggere variazioni legate alla variabilità meteorologica dei diversi anni.

Il parametro **benzo(a)pirene**, sostanza guida di maggior tossicità degli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), risulta ampiamente rispettato in tutte le postazioni regionali negli anni 2016 e 2017, ad eccezione delle postazioni di Località Farina, Mazzucca e Bragno nel Savonese.

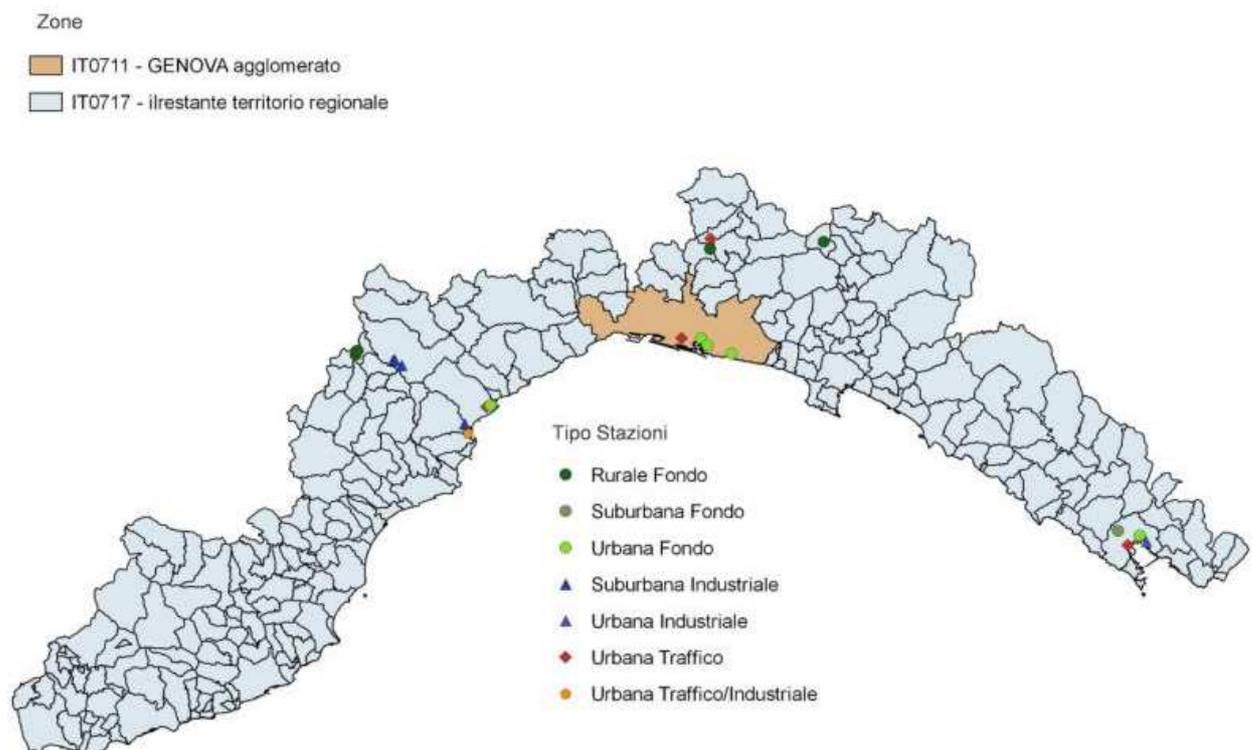


Figura 31: zonizzazione per BaP e O3 e stazioni di monitoraggio (anno 2017)

Per quanto riguarda le emissioni di **NOx**, i dati rilevati evidenziano il superamento del valore limite annuale per la protezione della salute umana nelle stazioni da traffico della zona dell'abitato di Genova, nella zona di Spezzino e nella zona dell'entroterra genovese con alta pressione antropica; i dati rilevati evidenziano il rispetto del valore limite orario per la protezione della salute umana in tutte le zone; non sono mai stati registrati superamenti della

soglia di allarme. Tutti i superamenti non riguardano l'area di progetto.

Per quanto riguarda l'**SO_x** in tutte le zone risultano rispettati i limiti per la protezione della salute previsti dal D.Lgs 155/2010; i siti regionali oggetto di monitoraggio presentano valori che rispettano ampiamente i limiti previsti dalla normativa. Infatti sia i massimi valori orari che le medie giornaliere sono notevolmente inferiori rispetto ai limiti stabiliti sulle rispettive basi temporali.

Anche per il **CO** nel 2017 sono stati rispettati i valori di riferimento fissati dal D.lgs 155/2010 in tutte le postazioni di misura. Le concentrazioni più elevate di CO si sono riscontrate nelle zone influenzate in maniera preponderante dal traffico. Nel periodo 2016 – 2017 qualche superamento locale è stato registrato nella zona dell'Agglomerato di Genova, nella postazione di Corso Europa, dove il limite è stato rispettato di misura nell'anno 2016.

Anche per il **C₆H₆** il limite è rispettato in tutte le postazioni di misura.

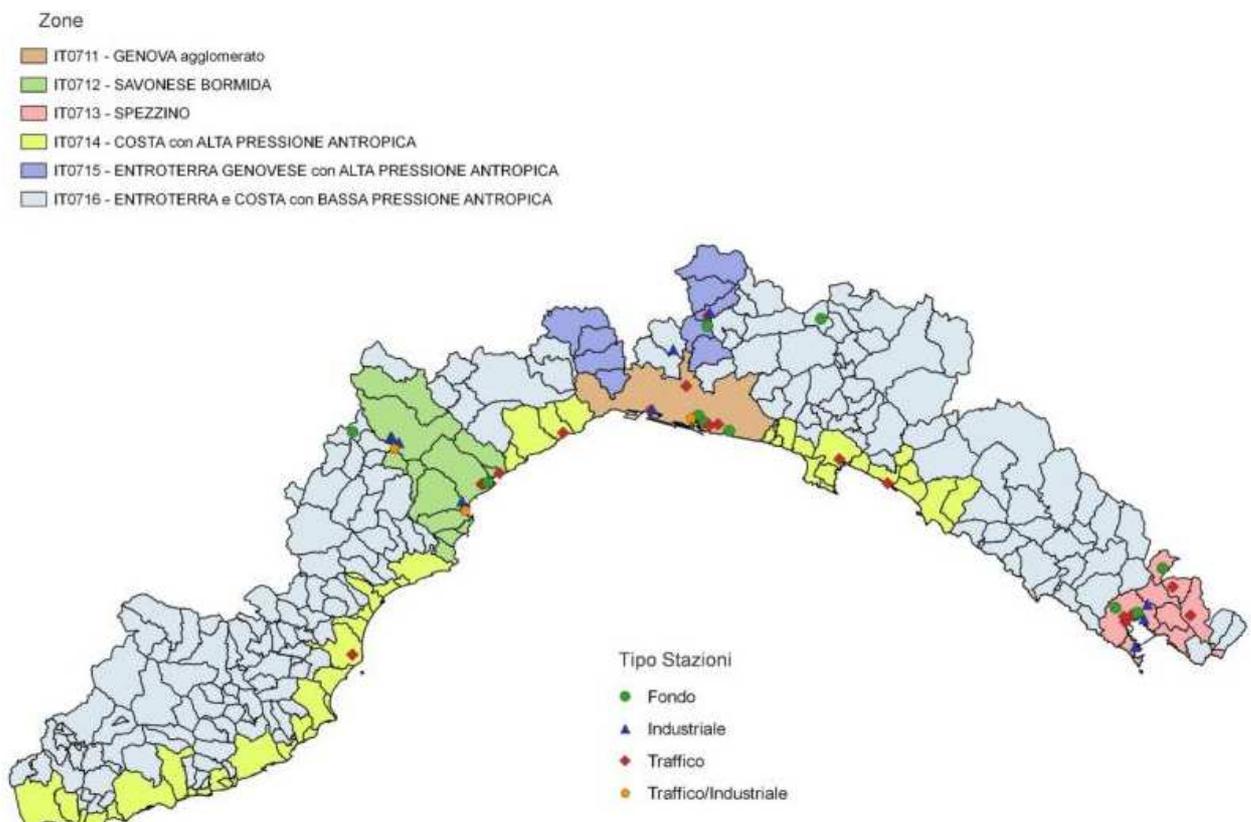


Figura 32: zonizzazione per SO₂, NO₂, CO, C₆H₆, PM₁₀, PM_{2,5} e stazioni di monitoraggio

Per i parametri Piombo - **Pb**, Arsenico - **As**, Cadmio - **Cd** e Nichel - **Ni**, è stata eseguita per i due periodi (2016 e 2017) una valutazione riferita ai limiti vigenti. L'esame dei dati è sempre risultato minore della soglia di Valutazione Inferiore per tutti i metalli e per tutte le postazioni.

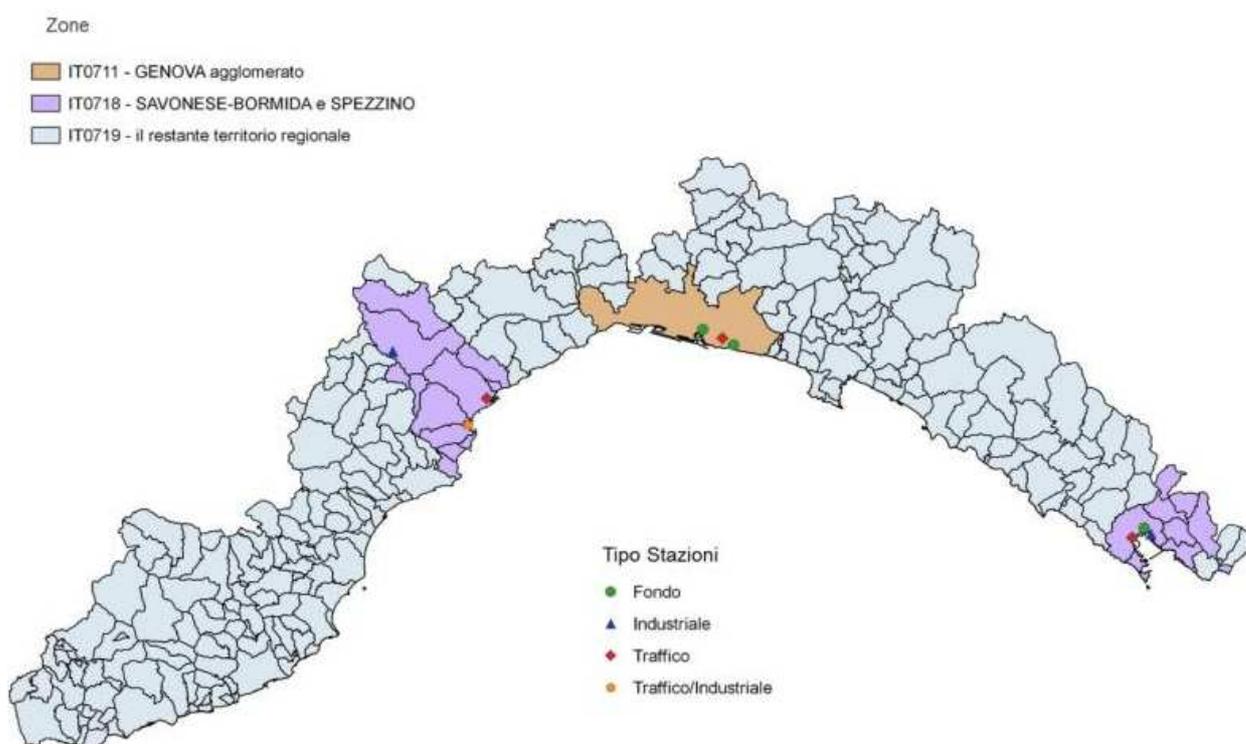


Figura 33: zonizzazione per Pb, As, Cd, Ni e stazioni di monitoraggio (anno 2017)

In conclusione, nella zona interessata dall'intervento si evidenzia il solo perdurare del superamento del valore obiettivo per la protezione della salute per l'O₃, mentre per gli altri inquinanti non si verificano superamenti significativi; è bene sottolineare che l'Ozono troposferico è un inquinante "secondario", prodotto per effetto delle radiazioni solari in presenza di inquinanti primari (prodotti del traffico automobilistico, dai processi di combustione, dai solventi delle vernici, dall'evaporazione di carburanti, etc.). Le più alte concentrazioni di ozono si rilevano nei mesi più caldi dell'anno e nelle ore di massimo irraggiamento solare. Nelle aree urbane l'ozono si forma e si trasforma con grande rapidità, con un comportamento molto diverso da quello osservato per gli altri inquinanti. È una sostanza instabile in presenza degli stessi inquinanti primari che ne determinano la formazione. Ciò fa sì

che nei pressi delle fonti di inquinamento, ad esempio in strade a maggior traffico, l'ozono che si forma è subito trasformato e quindi in tali siti i livelli di concentrazione in aria risultano relativamente più bassi rispetto a siti non nei pressi delle fonti emittenti. Il particolare comportamento dell'ozono determina anche il diverso modo di monitoraggio rispetto agli altri inquinanti: il vento trasporta l'ozono dalle aree urbane alle zone suburbane e rurali, dove il minore inquinamento rende la sostanza più stabile. Il monitoraggio corretto di questo inquinante va fatto quindi nelle località più periferiche della città e nei parchi, dove l'ozono raggiunge i valori più alti.

Per quanto fin qui esposto risulta evidente la difficoltà di imputare a cause specifiche i superamenti dei valori normativi per l'ozono, in assenza di una adeguata modellistica di tipo fotochimico.

Una pianificazione volta ad un complessivo miglioramento della qualità dell'aria e quindi ad una progressiva diminuzione delle emissioni di inquinanti primari e precursori dell'ozono quali NO_x e COV può contribuire ad un miglioramento delle concentrazioni misurate in aria ambiente (fonte – PRQA Liguria).

2.4 BIODIVERSITÀ

2.4.1 VEGETAZIONE

L'area del bacino idrografico del Trebbia risulta interessata in prevalenza da formazioni boschive dominate da latifoglie mesofile.

Alle quote più elevate risultano prevalenti le faggete, mentre al di sotto degli 800 metri le zone boschive sono in gran parte costituite da castagneti e da bosco misto con carpino nero, orniello, maggiociondolo. Per l'inquadramento vegetazionale dell'area di indagine si è fatto riferimento alla "Carta dei tipi forestali della regione Liguria" in scala 1:25.000, di cui si riporta uno stralcio relativo all'area d'indagine.

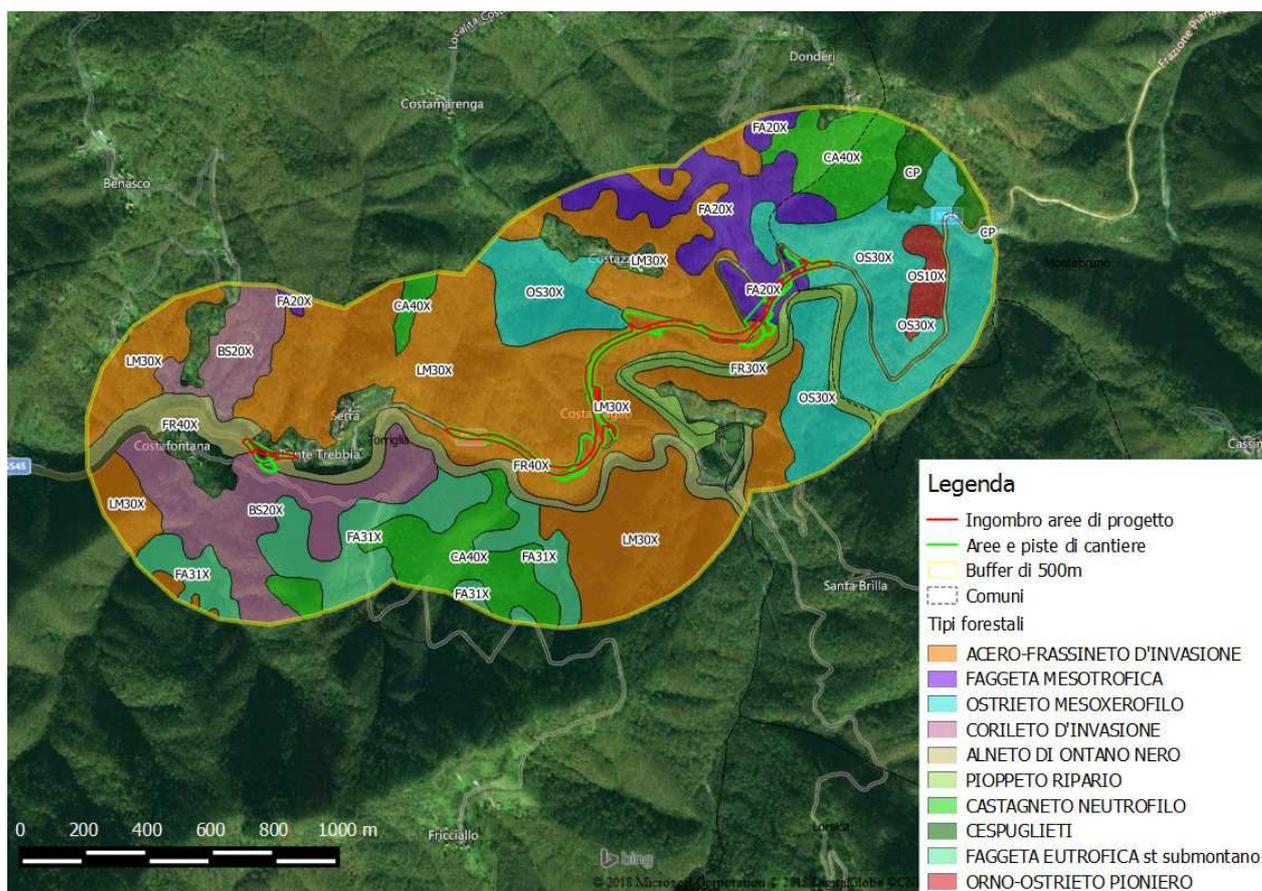


Figura 34: Tipi forestali della Regione Liguria (ed. 2013) all'interno del buffer di 500 metri dall'area d'intervento

Lungo la S.S.45 sono presenti i seguenti tipi forestali:

- Acero-Frassineto di invasione (rappresenta la formazione più diffusa)
- Faggeta mesotrofica;
- Ostrieto mesoxerofilo;
- Corileto d'invasione (in minima parte tra il Km 32+287 al Km 32+446).

Lungo il fiume Trebbia, da monte verso valle, si susseguono le seguenti formazioni vegetazionali igrofile:

- Alneto di Ontano nero;
- Pioppeto ripario.

All'interno del buffer di analisi di 500 m sono presenti anche le seguenti formazioni:

- Castagneto neutrofilo;
- Cespuglieti;
- Faggeta eutrofica st. submontano;
- Orno-Ostrieto pioniero.

Si riporta di seguito una breve descrizione di inquadramento ecologico delle tipologie forestali intercettate dalla Variante, tratta dalla pubblicazione "I tipi forestali della Liguria" (Camerano P., Grieco C., Mensio F., Varese P. 2008).

La formazione più diffusa è l'*Acero-frassineto* di invasione (LM30X). Si tratta di popolamenti d'invasione misti, in genere con prevalenza di acero di monte e frassino maggiore e secondariamente ciliegio e pioppo tremolo. Fustaie, anche sopra ceduo, spesso con struttura irregolare. Tenzionalmente mesofili, da debolmente acidofili a carbonatici. Si trova a quote comprese tra 800 e 1600 m s.l.m..

L'albero simbolo della Val Trebbia è il **faggio** (*Fagus silvatica*), il quale trova il suo habitat naturale nei ripidi terreni calcarei, particolarmente sui versanti umidi e freschi volti a settentrione. I faggi occupano gran parte della fascia compresa tra gli 800 e i 1500 m di quota e la loro crescita è favorita dall'elevata piovosità della zona unita ai venti umidi provenienti dal mare. Il bosco di faggio rappresenta il tipo di vegetazione naturale della fascia montana ligure. Il faggio compare nell'Appennino ligure quando il clima tende a diventare più umido, con

piogge abbondanti, e più fresco, cioè quando l'altitudine aumenta (in genere oltre i 900-1000 m). Al di sotto di queste quote il faggio discende soltanto perché approfitta dell'umida frescura offerta da alcune vallette riparate e protette dai venti asciutti: qui il faggio è presente eccezionalmente a una quota di poco superiore ai 700 m, dove la notevole umidità dell'aria si manifesta spesso col fenomeno della nebbia di fondovalle.

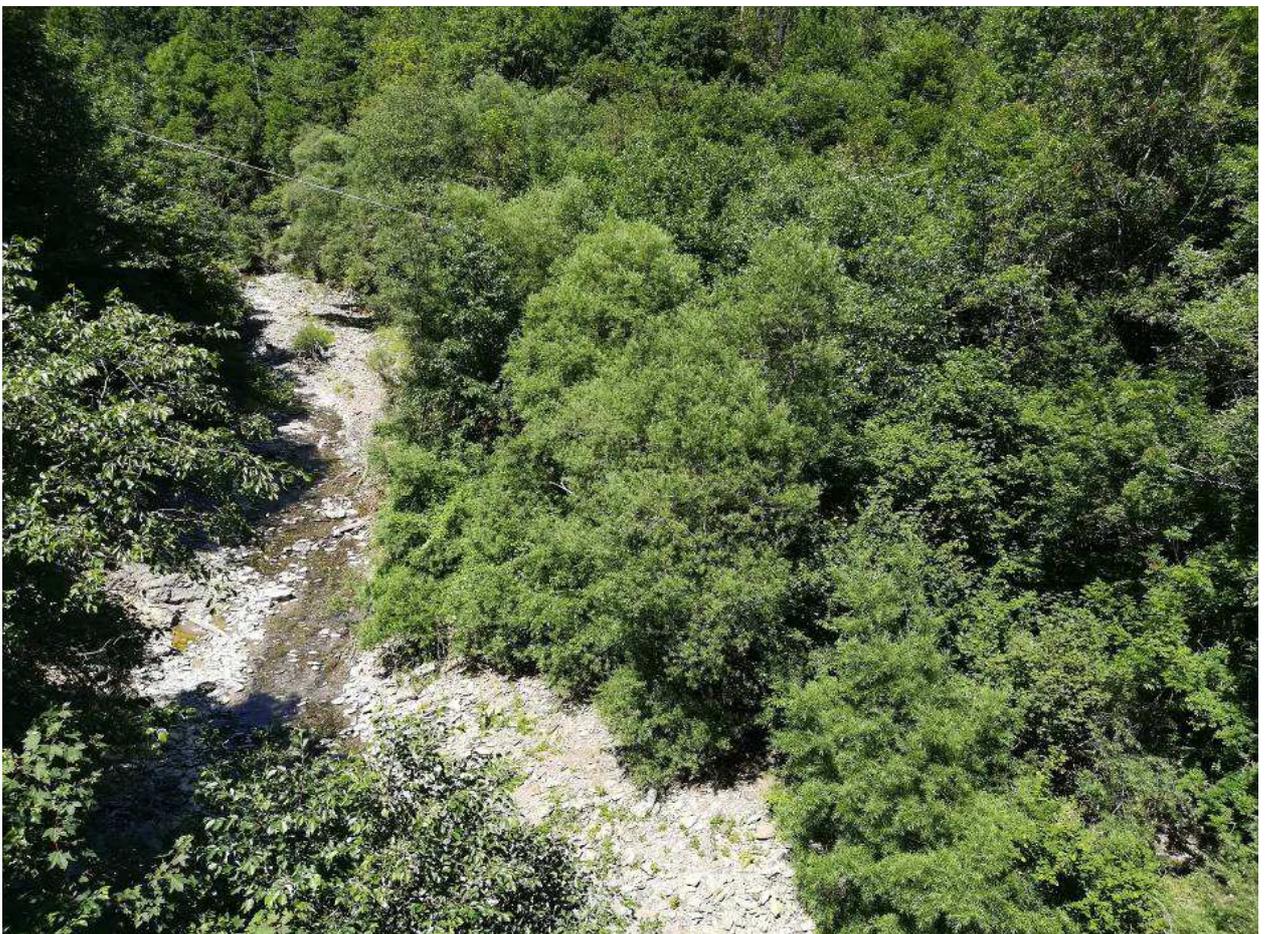


Figura 35: Vegetazione lungo il fiume Trebbia in corrispondenza di Ponte Trebbia

La formazione dell'**Alneto di Ontano Nero (FR40X)** è segnalata lungo il fiume Trebbia, nel tratto montano fino alla confluenza con il torrente Cavagnaro. Si tratta di popolamenti a prevalenza di ontano nero, in mescolanza subordinata con frassino maggiore e ontano bianco in ambito submontano, fondovalle, impluvi e bassi versanti dell'entroterra e della zona costiera. I popolamenti di ontano nero sono legati a condizioni stagionali di forte umidità o di idromorfia permanente o semi-permanente del suolo: all'interno di tali contesti stagionali i popolamenti di

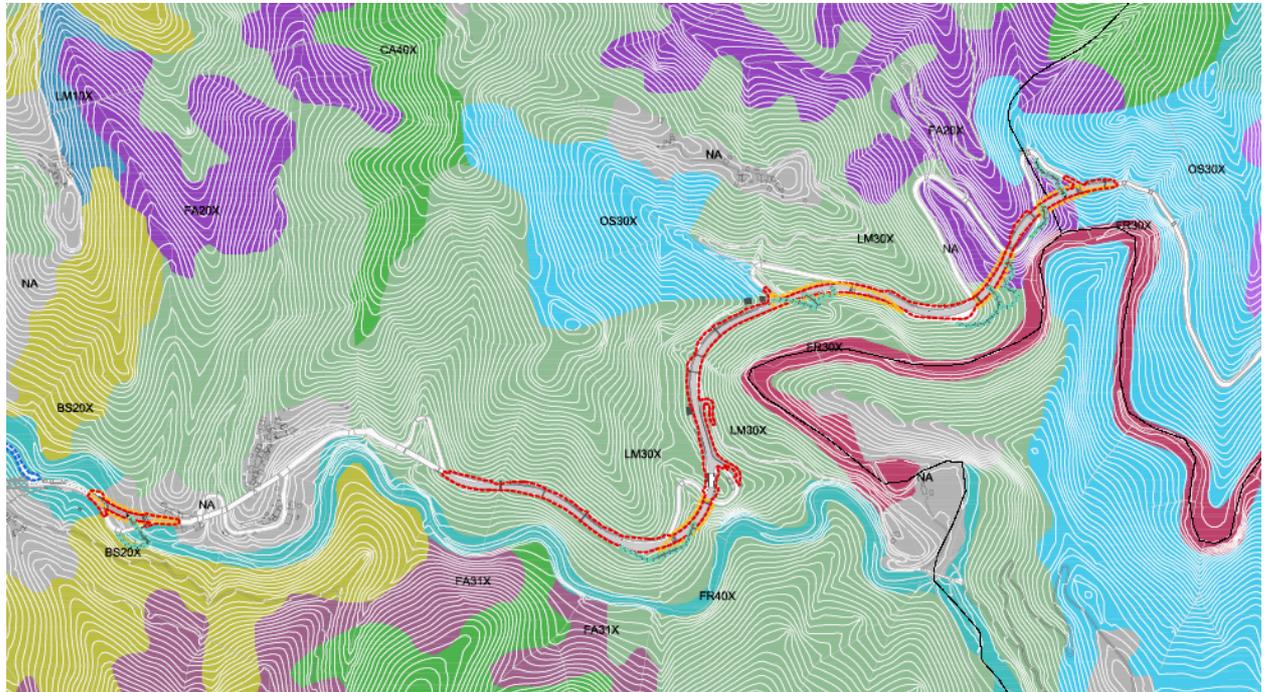
ontano nero possono considerarsi pressoché stabili (cenosi zonale o climax stazionale), mentre al di fuori di tali ambiti sono possibili evoluzioni con arricchimenti di specie mesofile.

Il **piooppeto ripario** (FR30X) sostituisce l'alneto ad Ontano Nero lungo il fiume Trebbia a valle della confluenza con il torrente Cavagnaro. Si tratta di popolamenti arborei con predominanza di pioppi e salici bianchi, presenti al margine degli alvei e lungo i corsi d'acqua dei fondovalle. Si tratta di boschi senza gestione per condizionamenti stagionali, soggetti alla dinamica fluviale.

Il **corileto d'invasione** (BS20X) è una cenosi di neoformazione presente sui versanti abbandonati nella fascia vegetazionale delle querce, del castagneto e del faggio, talora in transizione con boschi a prevalenza di latifoglie mesofile. La struttura del corileto è molto densa e la lenta evoluzione che ne caratterizza il tipo forestale rende molto difficile, se non aleatoria, la rinnovazione delle specie arboree, che solo localmente costituiscono una variante. Tra le specie che più frequentemente riescono ad affermarsi e ad emergere dal denso strato del nocciolo vi sono il frassino maggiore e l'acero di monte.



Figura 36: *Corylus avellana*, specie dominante del corileto d'invasione



AREE DI CANTIERE

- | | | | |
|---|----------------------------------|---|-----------------------|
|  | Impronte del progetto dell'opera |  | Viabilità di cantiere |
|  | Area di cantiere base | | |
|  | Area di cantiere operativo | | |
|  | Area di stoccaggio | | |

TIPI FORESTALI

- | | |
|---|---------------------------------------|
|  | LM30X - Acero-Frassinetto d'invasione |
|  | FR40X - Alneto di Ontano Nero |
|  | CA40X - Castagneto Neutrofilo |
|  | BS20X - Corleto d'invasione |
|  | OS30X - Ostrieto Mesoxerofilo |
|  | FR30X - Pioppeto Ripario |
|  | FA20X - Faggeta Mesotrofica |
|  | OS10X - Omo-Ostrieto Pioniero |
|  | NA - Non attribuito |

Figura 37: Stralcio Carta della Vegetazione reale

2.4.2 FAUNA

Il tracciato di progetto, come detto, è localizzato nell'Alta Val Trebbia tra 750 e 790 m s.l.m. in una zona caratterizzata in prevalenza da boschi di latifoglie, corsi d'acqua a regime torrentizio e piccoli centri abitati. L'alta valle si presenta tortuosa e stretta, spesso serrata tra pareti ripide e verdeggianti.

Le aree boscate sono l'ambiente ideale per alcuni roditori quali: l'Arvicola rossastra (*Clethrionomys glareolus*), il Topo selvatico dal collo giallo (*Apodemus flavicollis*) che nelle zone ecotonali è in simpatia con il Topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*) e il piccolo insettivoro Toporagno nano (*Sorex minutus*). I boschi possono essere frequentati anche dal quercino (*Eliomys quercinus*) e dal Toporagno alpino (*Sorex alpinus*). All'interno delle foreste miste a latifoglie, la presenza di alberi maturi in grado di fruttificare è importante anche per la sopravvivenza dello Scoiattolo (*Sciurus vulgaris*).

I prati sono habitat ideali per la Talpa (*Talpa europaea*). Specie maggiormente legate all'acqua che potenzialmente frequentano le rive dei torrenti sono il Toporagno d'acqua (*Neomys fodiens*) e il Toporagno acquatico di Miller (*Neomys anomalus*).

I carnivori segnalati come potenzialmente presenti nell'area di studio sono le specie più adattabili e che non presentano particolari problemi di conservazione quali: faina (*Martes foina*), tasso (*Meles meles*), donnola (*Mustela nivalis*) e volpe (*Vulpes vulpes*). Nell'area vi sono numerose segnalazioni relative alla presenza del lupo (*Canis lupus*), specie prioritaria ai sensi della Direttiva comunitaria 92/43/CEE. Da segnalare, inoltre, un'importante popolazione di daino (*Dama dama*) che, seppure specie alloctona, ha ormai colonizzato l'intera val Brugneto e le valli limitrofe.

Il Capriolo (*Capreolus capreolus*) è stato immesso in un grosso recinto a Ferrania (Savona) negli anni '50, con soggetti iugoslavi. Fuoriuscito da questo nucleo, si è espanso naturalmente dal Savonese alla provincia di Genova; si sta lentamente saldando ad est alle popolazioni dell'Appennino tosco-emiliano e, ad ovest, a quelle francesi. Forti densità che ne permettono un prelievo conservativo di circa un migliaio/anno in tutta la Regione, in continua progressione (Spanò S., 2004).

Il cinghiale (*Sus scrofa*) era scomparso a inizio '800, ricomparso nel ponente 1919, ove è già

diffuso negli anni '30; ricompare negli anni '60 e assume espansione esplosiva, soprattutto legata alle favorevoli condizioni ambientali (Spanò S., 2004).

Le specie ornitiche maggiormente legate agli ambienti ripariali e fluviali sono rappresentate da numerosi passeriformi. I boschi di latifoglie presenti possono ospitare molte specie forestali, come il picchio rosso maggiore, il picchio verde, lo sparviere, l'allocco, l'astore, il pettirosso, il cuculo. Tra i rapaci possono frequentare l'area anche il gheppio, il nibbio bruno, la civetta, il gufo reale, la poiana ecc.

Le specie di interesse comunitario elencate nell'Allegato I della Direttiva comunitaria 2009/147/CE che possono frequentare l'area sono sei: Averla piccola (*Lanius collurio*), Biancone (*Circaetus gallicus*), Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*), Gufo reale (*Bubo bubo*), Nibbio bruno (*Milvus migrans*) e Tottavilla (*Lullula arborea*).

Sono numerose anche le specie di anfibi e rettili potenzialmente presenti nell'area elencate in Allegato II o IV della suddetta direttiva: cinque anfibi, ossia Salamandrina di Savi (*Salamandrina perspicillata*), Geotritone di Strinati (*Speleomantes strinati*), Ululone appenninico (*Bombina pachypus*), Rana dalmatina (*Rana dalmatina*), Rana appenninica (*Rana italica*) e sei rettili, ossia Ramarro (*Lacerta bilineata*), Lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), Biacco (*Hierophis viridiflavus*), Colubro liscio (*Coronella austriaca*), Saettone o Colubro di Esculapio (*Zamenis longissimus*) e Natrice tassellata (*Natrix tessellata*).

Il bacino del Trebbia possiede una vasta gamma di ambienti torrentizi ancora dotati di buona vocazione piscicola, in particolare trocicola. Tuttavia, si è accertato un generalizzato scadimento del popolamento ittico rispetto alla Carta Ittica provinciale del 1991 (Borroni, 1995), sia in termini di densità di popolazione che di biomassa (numero di individui e peso in pesce per unità di superficie). Inoltre, non sono più state rinvenute popolazioni di trota ben strutturate nelle varie classi d'età, in grado di garantire una certa riproduzione naturale. Il principale fattore d'involuzione è da considerarsi nel degrado qualitativo dell'habitat dovuto soprattutto agli eventi alluvionali verificatisi negli anni nel bacino del Trebbia (Carta ittica della Provincia di Genova. 1999 - 2003).

Le stazioni relative al fiume Trebbia nell'area di indagine non hanno evidenziato tuttavia molte differenze. Nella stazione di monte in comune di Torriglia a quota 780 metri è stata confermata

la presenza di una popolazione salmonicola a Trota fario (*Salmo trutta*) dominata da individui giovani. Nella stazione a quota inferiore (725 metri), la popolazione rimane comunque dominata da Trota fario a cui si associano anche Vairone (*Telestes muticellus*), Barbo (*Barbus plebejus*) e Barbo canino (*Barbus meridionalis caninus*).

2.4.3 RETI ECOLOGICHE

L'area d'intervento non ricade all'interno di nessun sito della rete Natura 2000 e di nessuna area protetta. Come è già stato indagato nell'analisi dei livelli di tutela, l'area protetta più vicina all'area d'intervento è il sito della Natura 2000 SIC IT1331019 "Lago Brugneto", il quale svolge un'importante funzione per la sosta di specie ornitiche migratorie. Interessante è la presenza del gambero di fiume (*Austropotamobius pallipes*).

L'area del Parco dell'Antola comprende due grandi vallate, quella dello Scrivia e quella del Trebbia, ed altre più piccole ma non meno interessanti quali la Val Bobbia, la Val Pentemina, la Val Brevenna, le Valli del Brugneto, del Cassingheno e del Terenzone.

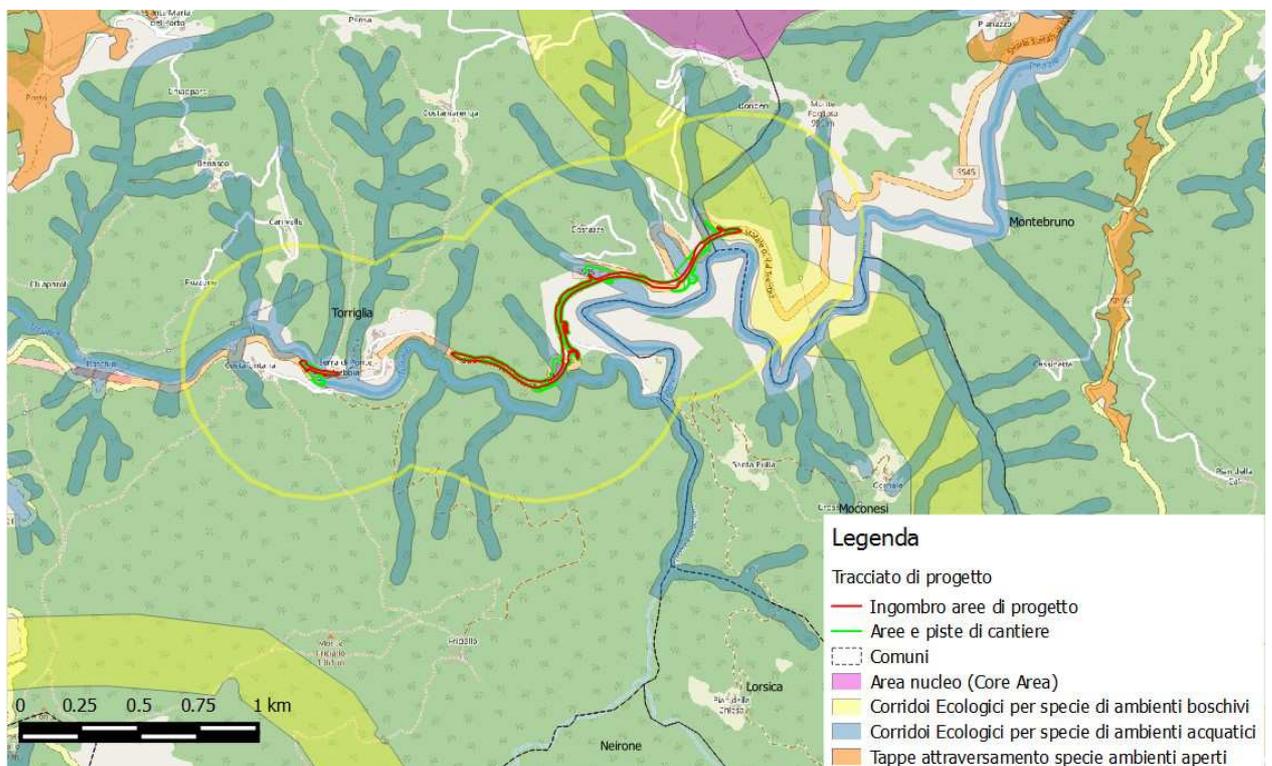


Figura 38: Particolare della rete ecologica dell'area di studio (Elaborazione Bioprogramm)

2.5 TERRITORIO

2.5.1 USO DEL SUOLO

L'area del bacino idrografico risulta interessata in prevalenza da formazioni boschive. Alle quote più elevate risultano prevalenti le faggete, mentre al di sotto degli 800 m le zone boschive sono in gran parte costituite da castagneti e da bosco misto con carpino nero ed orniello. Nel territorio della Val Trebbia vi sono zone in cui è stato effettuato il rimboschimento con conifere come il pino nero e il pino silvestre. Sono inoltre presenti formazioni con robinie nella zona bassa della Val Trebbia, ad esempio nella zona di Gorreto. Alle quote inferiori nelle aree pianeggianti o in aree terrazzate sono presenti prati a sfalcio. Nel grafico seguente si schematizza l'uso del suolo del bacino in questione, riportando le classi individuate dal Piano di Tutela delle Acque (PTA).

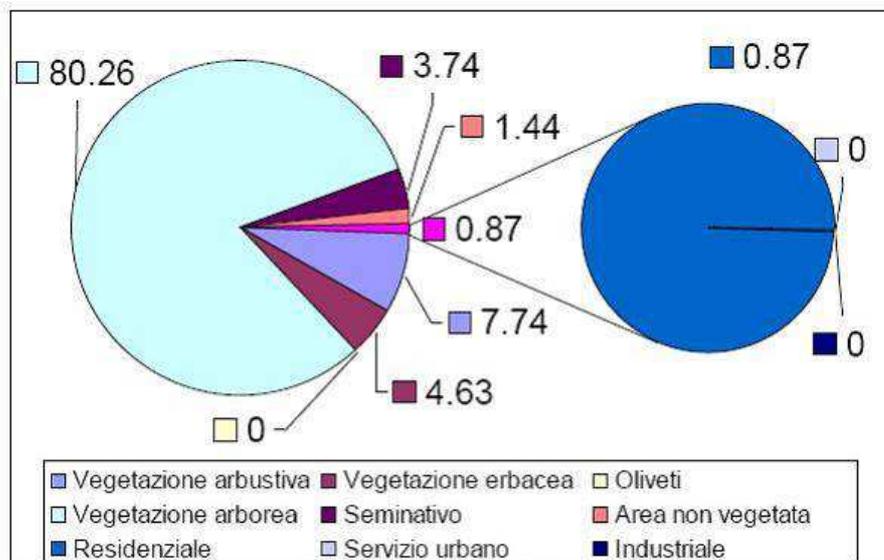


Figura 39: Diagramma a torta uso del suolo del Bacino del Trebbia.

L'impronta dell'intervento segue sostanzialmente il percorso dell'attuale sede stradale, la quale verrà allargata e adeguata alle nuove normative. I brevi tratti in variante richiedono la realizzazione di opere d'arte specifiche, quali una galleria artificiale e dei viadotti.

Nello specifico tra il km 32+445 e il km 32+619, il nuovo viadotto, che attraverserà il fiume Trebbia ed una macchia di vegetazione igrofila (codice 3117), sarà collocato sopra un'area a prevalenza di colture agrarie con presenza di spazi naturali (codice 243) e nei pressi di un'area

residenziale con tessuto discontinuo e sparso (codice 1122), mentre tra il km 33+090 e il km 34+819 l'area interessata è coperta da boschi misti mesofili (codice 3113) e boschi a prevalenza di faggio (codice 3114).

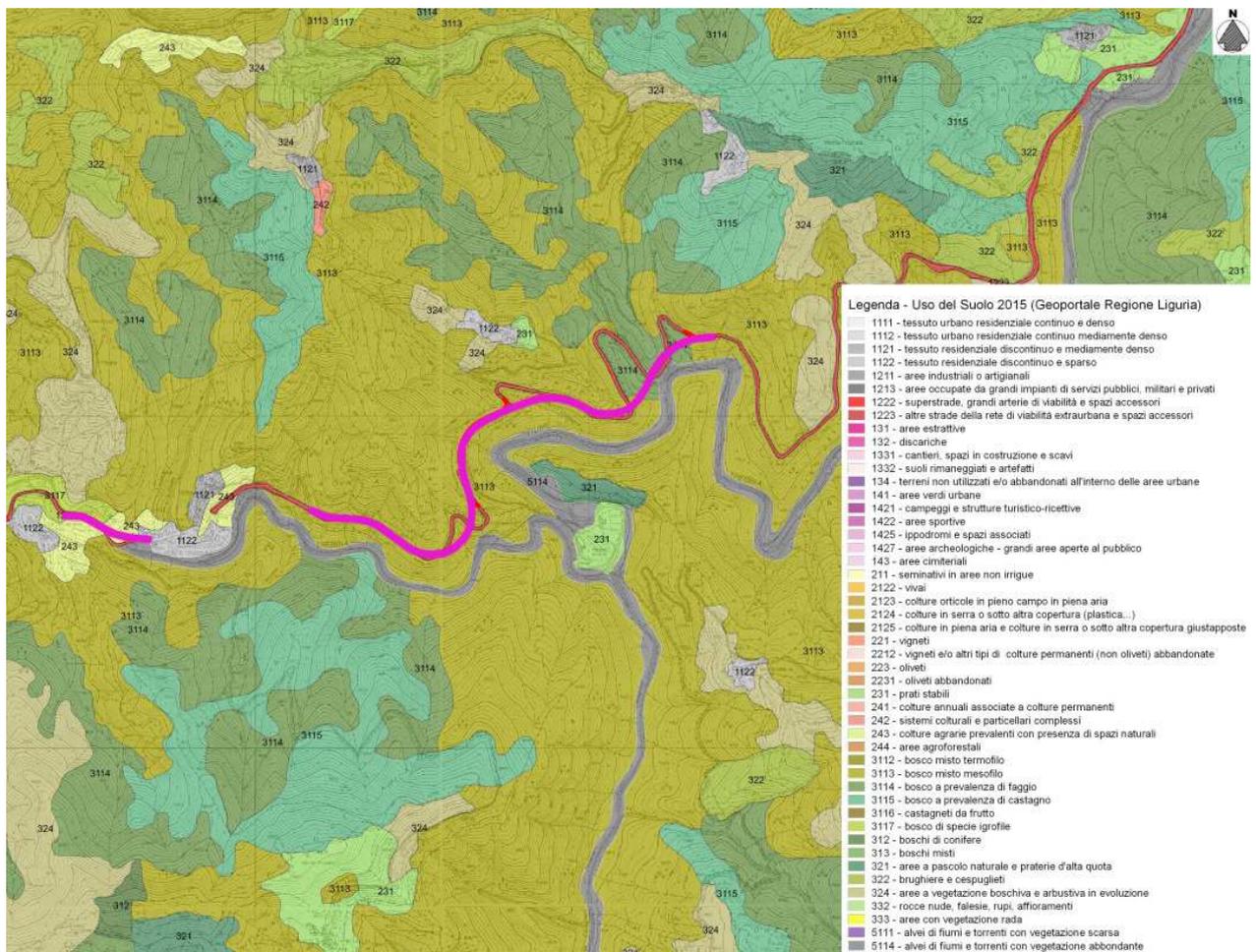


Figura 40: estratto della Carta dell'Uso del Suolo

2.5.2 SILVO-AGRICOLTURA

Dal punto di vista silvo-colturale, l'ambito di studio è in gran parte ricoperto da bosco, come visto anche in precedenza nel capitolo Biodiversità. Le porzioni restanti di territorio colturale sono adibite a prati stabili e sistemi colturali con presenza di spazi naturali senza una particolare specificità.

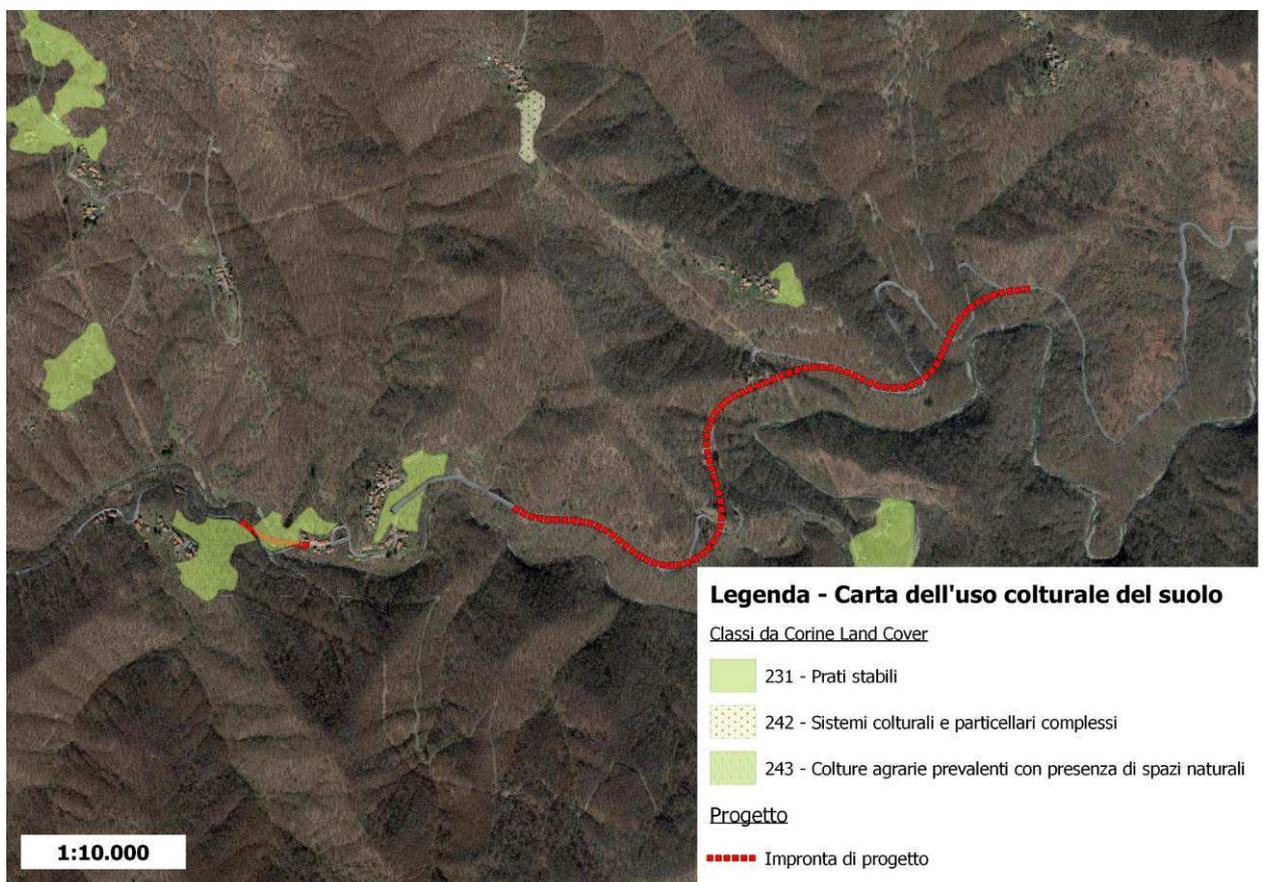


Figura 41: Estratto della carta dell'uso colturale del suolo. Si evidenziano le porzioni di territorio di classe 2 del Corine Land Cover all'interno di un contesto principalmente boschivo.

2.6 DINAMICHE INSEDIATIVE

2.6.1 DINAMICHE DEL PASSATO

La principale traccia storica relativa alla presenza romana si riferisce alla "Battaglia della Trebbia" combattuta durante la seconda guerra punica alla fine del 218 a.C. tra i soldati cartaginesi di Annibale e i romani guidati dal console Sempronio, sulle alture alla destra del fiume a sud di Piacenza. Il ritrovamento di zanne di elefanti, venuti al seguito delle milizie di Annibale, fa ritenere assai probabile che colonie puniche stanziassero sulla riva del fiume.

La Val Trebbia non è direttamente interessata dai tracciati, rimasti pressoché invariati delle due principali arterie romane, ossia l'Aemilia Scauri, che si snoda lungo la costa toscana, e l'Emilia che corre lungo l'asse Parma-Piacenza. Non vi sono nemmeno percorsi secondari che collegano le due arterie, ma sistemi viari minori che seguono il corso della valle o da essa si dipartono, mettendo in collegamento la pianura con i centri costieri liguri e con la Toscana. Si tratta invece di un'ipotesi l'esistenza della via pedonale Patrania, che attraversava la Val Trebbia.

Venuta a mancare la dominazione romana, segue un periodo buio del quale non rimangono riferimenti storici, se non nel settimo secolo grazie al formarsi del nuovo elemento accentratore di questo territorio, quale è il monastero di Bobbio (Piacenza), il quale getta nuova luce sulla storia e sullo sviluppo degli insediamenti umani. Il monastero fu fondato da San Colombano nel 614. Importante era la sua collocazione: infatti, era posto in posizione avanzata verso i Liguri, ancora in mano bizantina, offrendo molte possibilità di comunicazione e di espansione tanto per i Bizantini, quanto per i Longobardi, per i quali c'era la possibilità di comunicare con la Tuscia attraverso la Val Trebbia, avendo precluse le strade che passavano attraverso il territorio ligure. Dopo la caduta del regno longobardo, avvenuta nel 774 ad opera di Carlo Magno, il monastero si arricchisce di nuovi territori: l'attività dei monaci è fondamentale per l'opera di colonizzazione agricola della valle e per l'impulso dato allo sviluppo culturale che fece di Bobbio un centro importantissimo. Per molti secoli l'attività dei monaci ha influenzato lo sviluppo della Val Trebbia, ma, ottenuta la dignità episcopale e formata la diocesi, per il monastero iniziò un periodo di decadenza che culmina nel 1795 quando, soppressa l'Abbazia, andò dispersa anche la celebre biblioteca e parte dei rarissimi codici furono trasferiti a Roma e a Torino.

Un altro fattore che caratterizza la storia dell'alta Val Trebbia è il dominio dei marchesi Malaspina. I marchesi che avevano la loro residenza nella rocca di Oramala nell'alta Valle Staffora, si insediano nel territorio attorno all'anno Mille. Da questo momento le vicende storiche della valle si confondono in gran parte con quelle della famiglia che ne ebbe per lunghi secoli il dominio in qualità di feudataria. I marchesi Malaspina, discendenti del ceppo Obertengo dei marchesi di Toscana, che estendevano originariamente i loro possedimenti dalla Lunigiana fino al Tortonese, in Val Trebbia affermarono la loro influenza oltre che nei territori a monte di Bobbio anche nella bassa valle fino a Rivalta. Il dominio dei Malaspina è stato tutt'altro che tranquillo: insidiati da Piacenza, cercarono di conquistare i territori del monastero di San Colombano e di San Paolo a Mezzano, tuttavia la bassa valle rimane a Piacenza e alla famiglia degli Anguissola, mentre i marchesi Malaspina detenevano dominio incontrastato dei territori a monte di Bobbio.

Le alterne vicende storiche, associate alle eccessive suddivisioni del patrimonio con conseguenti lotte tra i rami della stessa famiglia, portano alla disgregazione dei possedimenti. Attualmente i castelli malaspiniani di Zerba, Carana, Castel del Lago, Campi, Brugnello sono completamente in rovina e di alcuni non restano neppure le vestigia. Verso la metà del XIII secolo appaiono i nuovi Signori: i Fieschi Conti di Lavagna e proporzionalmente al crescere della loro importanza politica cresce la loro espansione territoriale. Ai Malaspina succedono i Fieschi per un periodo di oltre tre secoli: nel 1505 questi ultimi acquistano dai Malaspina il possesso di Croce e poco dopo anche il castello e il territorio di Cariseto.

In seguito al fallito attentato contro Andrea Doria ad opera del conte Luigi Fieschi, quest'ultimo perde tutti i suoi beni che sono concessi ai Doria. I Doria riprendono con maggior vigore la politica espansionistica nella Val Trebbia e già nel 1540 hanno fatto proprio il castello e il feudo di Ottone, nel 1583 quello di Casanova, nel 1651 quello di Fabbrica e nel 1695 quello di Frassi. I vecchi feudatari però sono lentamente sostituiti dalle ricche famiglie di mercanti genovesi che aspirano, mediante l'acquisizione di titoli nobiliari, ad ottenere un nuovo lustro sociale. Questa situazione ha però breve durata, il Congresso di Vienna del 1815 decreta aboliti i feudi imperiali e decaduti i nuovi signori e cede i territori al Regno Sardo.

L'analisi delle vicende storiche evidenzia come il territorio della Val Trebbia sia stato legato, in

passato, più alla Lombardia (provincia di Pavia) e al piacentino, che non alla Liguria, come si riscontra nelle inflessioni dialettali strettamente legate alla lingua italiana, che risentono dell'influenza del dialetto piacentino.

Durante l'ultimo conflitto mondiale l'alta Val Trebbia è stata teatro della lotta partigiana contro i tedeschi. Nel rifugio Musante, sul Monte Antola, si organizzarono le prime formazioni partigiane e Fascia, dal 1943 al 1945, fu una sede operativa del comando partigiano, dove nacquero due divisioni: la "Bisagno" e la "Scrivia". Durante la guerra di Liberazione, l'isolamento giocò a favore delle popolazioni contadine. Infatti, in Val Trebbia c'era soltanto la strada del fondovalle; i partigiani, quindi, sfuggivano ai grandi rastrellamenti lungo la ragnatela delle mulattiere, passando da un monte all'altro, avendo per di più sempre sotto controllo la Statale 45. Fu allora che la valle divenne rifugio per soldati mandati allo sbaraglio, ebrei, perseguitati politici, prigionieri alleati riusciti a sfuggire dalle mani dei nazi-fascisti. Il contributo determinante della popolazione della vallata nella lotta contro i nazi-fascisti per la conquista della libertà, è ricordato dai numerosi monumenti alla resistenza eretti in moltissimi paesi della Val Trebbia³.

2.6.2 DINAMICHE DEL PRESENTE

L'insediamento urbano dell'ambito si organizza prevalentemente lungo la mezzacosta nei sub-bacini del torrente Brugneto e del torrente Cassingheno, entro una fascia altimetrica compresa tra gli 850 ed i 1000 metri, strutturandosi in una serie di nuclei a carattere aggregato e sviluppo regolare, in posizione emergente sulle terrazze delle dorsali secondarie. Sul versante destro del bacino del Trebbia, gli insediamenti si articolano in piccoli nuclei in connessione con i percorsi di attraversamento dello spartiacque principale che si sviluppano lungo le dorsali secondarie. L'insediamento di fondovalle è concentrato prevalentemente nella piana di confluenza del torrente Brugneto nel Trebbia, in corrispondenza dell'abitato di Montebruno, a carattere aggregato e sviluppo lineare. Per quanto riguarda le emergenze storico-archeologiche, sono presenti insediamenti rurali su ripiani di mezzacosta di origine tardoantica ed altomedievale con patrimonio edilizio degli ultimi secoli.

³ Fonte: <http://www.altavaltrebbia.net/cenni-storici.html>

L'ambito è caratterizzato dall'elevato valore paesistico delle parti alte del versante settentrionale e delle dorsali che delimitano il bacino del torrente Brugneto, dall'emergenza del Lago del Brugneto, nonché dalla struttura insediativa del versante sinistro della valle, della quale si segnala la situazione di degrado degli edifici o delle fasce terrazzate di pertinenza dei nuclei.

In tempi recenti si è assistito ad un importante calo del numero degli abitanti in questi centri. Torriglia, ad esempio, ha più che dimezzato il numero di abitanti negli ultimi 150 anni. Questo fenomeno è sicuramente dovuto dalla vicinanza con Genova che catalizza la maggior parte dei servizi e dell'occupazione nel lavoro terziario, che spingono la gente a trasferirsi nel capoluogo, e dall'abbandono di lavori del settore primario, soprattutto tra le generazioni più giovani. Inoltre, è molto sviluppato il fenomeno delle seconde case, attraverso il quale il centro abitato di Torriglia accoglie grandi numeri di persone solo in ristretti periodi dell'anno.



Figura 42: Andamento demografico storico dei censimenti della popolazione di Torriglia dal 1861 al 2011

I due principali centri del territorio studiato, Torriglia e Montebruno, si sono sviluppati in aree dove il fondovalle risulta molto più esteso; la SS 45 attraversa entrambi i centri in due modi diversi. A Torriglia la SS 45 costeggia l'abitato a sud ed entra in galleria, determinando un passaggio più rapido e meno invasivo, mentre a Montebruno la SS 45 attraversa l'abitato, determinando maggiori ostacoli e criticità lungo il percorso. Nel tratto compreso tra i due centri sono individuati i due interventi lungo la SS 45, in particolare, il primo, compreso tra le pk 32+445 e 32+619, è localizzato alle porte della frazione Serra di Ponte Trebbia, che risulta l'unico centro abitato attraversato dal tracciato d'intervento. Invece, tra le pk 33+090 e 34+819 sono localizzate soltanto delle case sparse e alcune intersezioni che portano a località di mezzacosta, quali Donderi e Costazza.

2.7 EMISSIONI AMBIENTALI

2.7.1 RADIAZIONI

L'inquinamento elettromagnetico è legato alle cosiddette radiazioni non ionizzanti: rientrano in questa categoria campi statici e le bassissime frequenze prodotte da elettrodotti, utenze elettriche industriali e domestiche, radiofrequenze (emittenti radiotelevisive, telefonia cellulare e impianti di telecomunicazione in genere), microonde (radar, ponti radio), sorgenti di luce infrarossa, visibile e ultravioletta bassa. I settori impiantistici di interesse dal punto di vista delle emissioni e dell'inquinamento elettromagnetico sono quindi in linea di massima tre: ripetitori radiotelevisivi, stazioni per la telefonia cellulare ed elettrodotti.

L'attenzione verso l'esposizione ai campi elettromagnetici generati da antenne ed elettrodotti è cresciuta negli ultimi anni, durante i quali è costantemente aumentato il numero degli impianti, soprattutto per effetto della crescente domanda di infrastrutture per la telefonia mobile, ormai peraltro in via di stabilizzazione. Per tenere il fenomeno sotto controllo sono state promulgate diverse leggi che fissano i valori ambientali per i campi elettromagnetici e che regolamentano procedimenti autorizzativi e procedure di controllo. In Liguria spetta ad ARPAL verificare che gli impianti non creino valori di campo superiori ai limiti posti a tutela della salute.

La particolare conformazione del territorio ligure fa sì che la densità degli impianti di teleradio-comunicazione risulti particolarmente elevata. Gli impianti sono tuttavia di potenza medio-bassa proprio per la loro presenza diffusa. La densità di elettrodotti interessa maggiormente i grandi centri e la fascia costiera.

In Val Trebbia passano due linee aeree di elettrodotti, una lato monte (direzione est-ovest) con potenza 132 KW e una che taglia in due la valle e che interferisce con il tracciato oggetto di studio (direzione nord-sud) con potenza 220 KW.

Per quanto attiene alle radiazioni da Radon, l'Arpal dichiara che il Radon in Liguria è presente ovunque e la sua concentrazione è generalmente bassa. In particolare afferma che il valore medio della concentrazione di gas radon presente in Liguria è più basso rispetto alla media nazionale. Anche ove si siano riscontrati valori maggiori di concentrazione di gas, dovuti principalmente al sottosuolo e precisamente nelle Province di Savona e La Spezia, si sono

comunque ottenuti valori inferiori ai limiti di riferimento per la salvaguardia della popolazione dai rischi derivanti da esposizioni a sorgenti naturali di radiazioni, al di sopra dei quali occorre effettuare azioni correttive di risanamento.

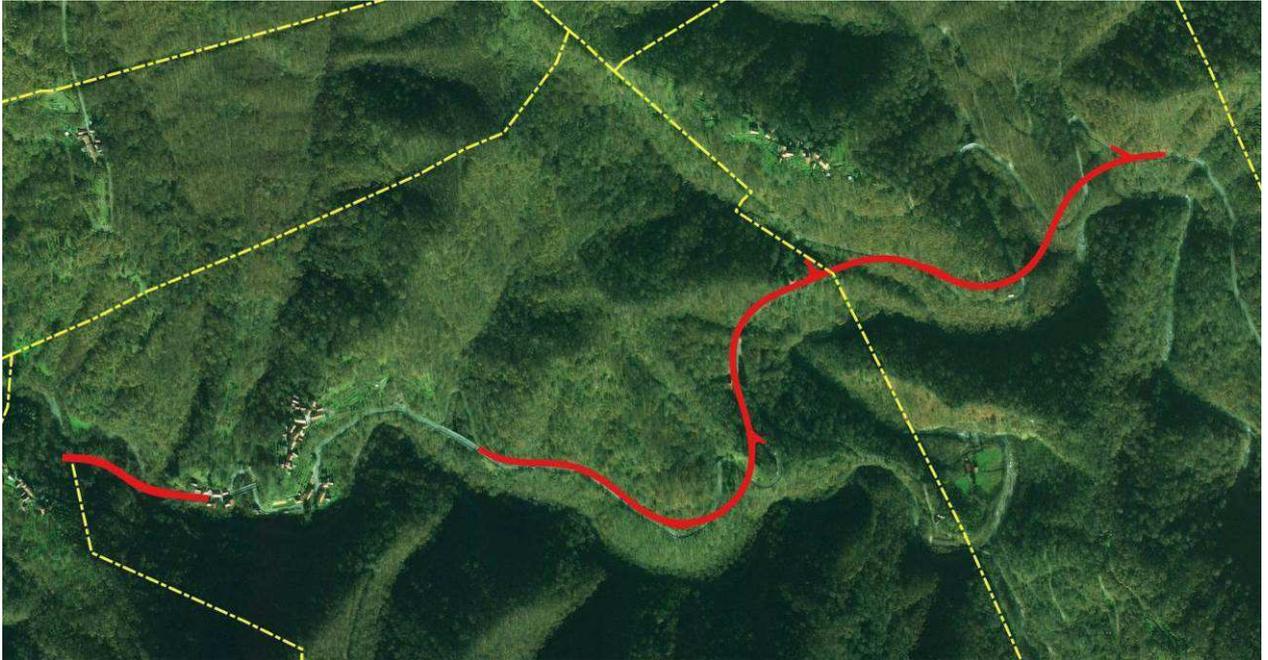


Figura 43: Individuazione degli elettrodotti (linea gialla tratteggiata) nell'ambito di studio

2.7.2 LUMINOSITÀ

L'inquinamento luminoso è determinato dall'irradiazione di luce artificiale rivolta direttamente o indirettamente verso la volta celeste ed è una delle forme più diffuse di alterazione ambientale. Il fenomeno colpisce anche siti incontaminati, che durante il giorno sembrano essere intoccati dall'uomo, mentre nelle ore notturne sono colpite dall'inquinamento luminoso. La luce, infatti, si propaga per centinaia di chilometri dalla sua sorgente danneggiando in questo modo i paesaggi notturni, anche nelle aree protette. Gli effetti più eclatanti prodotti da tale fenomeno sono un aumento della brillantezza del cielo notturno e una perdita di percezione dell'universo attorno a noi, perché la luce artificiale, più intensa di quella naturale, "oscura" le stelle del cielo.

Uno strumento molto utile, di recente realizzazione, è "L'atlante dell'inquinamento luminoso" che illustra il problema dell'eccessiva illuminazione del cielo. Secondo l'atlante, l'Italia risulta uno dei Paesi con il tasso più elevato di inquinamento luminoso. Del nostro Paese le aree meno

inquinata sono il Sud Tirolo, la Maremma, la Basilicata e la Sardegna, al contrario, come si può vedere nella figura seguente, la pianura Padana e le coste sono tra i luoghi più inquinati.



Figura 44: Rappresentazione dell'inquinamento luminoso a livello nazionale (Fonte: "Atlante mondiale dell'inquinamento luminoso" a cura di Fabio Falchi, Create Space Independent Publishing Platform, 2016).

La Liguria, dove ancora oggi in molti siti si può osservare al meglio il cielo stellato, possiede un valore aggiuntivo significativo, in quanto il suo territorio è vocato al turismo ambientale di qualità, in relazione al grande numero di aree protette, di parchi e di risorse naturali che costituiscono un grande richiamo dal punto di vista turistico-ricettivo. L'area di studio, trovandosi in una zona montuosa e scarsamente abitata ha un basso livello di inquinamento luminoso. La Regione, con il Titolo III della Legge Regionale n. 22 del 29 maggio 2007 in materia di energia e il successivo Regolamento regionale di attuazione n. 5 del 15 settembre 2009, recante "disposizioni per il contenimento dell'inquinamento luminoso e il risparmio energetico", ha posto le basi per l'adeguamento degli impianti di illuminazione in un'ottica di garanzia e miglioramento dei necessari livelli di sicurezza sociale e valorizzazione del territorio, inteso come risorsa naturalistica e patrimoniale dei cittadini, anche a salvaguardia dell'osservazione della volta celeste.

Il regolamento 5/2009 definisce in particolare:

- I requisiti tecnici e le modalità di impiego degli impianti di illuminazione esterna;

- I contenuti della certificazione di conformità degli impianti di illuminazione esterna ai requisiti previsti dalle fonti normative e regolamentari vigenti;
- Le modalità di attuazione dei controlli sulle qualità e quantità delle emissioni luminose;
- I requisiti aggiuntivi per applicazioni specifiche e/o esclusioni;
- Le disposizioni di particolare tutela per aree a più elevata sensibilità, quali le aree naturali protette ed i siti di osservazione astronomica.

2.7.3 EMISSIONI ACUSTICHE

Si veda il paragrafo 1.2.6 "Rischio Acustico", e lo studio Acustico dedicato, elaborato T00IA34AMBRE01_A.

2.8 PAESAGGIO E BENI CULTURALI

2.8.1 RISCHIO ARCHEOLOGICO

Il rischio archeologico è stato valutato in occasione del progetto preliminare in data 2013. Nell'ambito di studio si collocano una serie di segnalazioni di evidenze archeologiche relative alla presenza umana fin dalle fasi più antiche, raccolte in zone non molto distanti dall'area d'intervento. Nell'agosto del 2000 fu segnalato alla Soprintendenza per i Beni Archeologici della Liguria il rinvenimento di materiale litico dalla località di Casalino: si tratta di numerose schegge in selce ed alcuni nuclei ora esposti al Civico Museo Archeologico di Savignone, in associazione ad un probabile macinello. Per alcune di esse, è stata proposta un'attribuzione cronologica molto ampia con materiali che potrebbero andare dal Paleolitico superiore al Neolitico.

Il sito oggetto d'intervento richiama indicazioni toponomastiche di rilievo, come ad esempio il toponimo Patrania, antica denominazione di Torriglia, sembra riferirsi ad un vasto areale ed è chiaramente precedente al 1153, poiché in un documento papale di quell'anno la località è già indicata come Turicla, probabilmente per la presenza della torre che connota il castello.

Molto più numerose sono le segnalazioni per il periodo medioevale, a partire da celle monastiche note in questa ridotta porzione di territorio, frutto di una viabilità antica molto frequentata. Tra queste, alcune celle del monastero di san Colombano, che evidenziano il legame con l'areale bobbiense, conferma la stretta relazione tra Torriglia e le valli del versante piacentino.

Il 1153 è l'anno in cui si cita per la prima volta il castello di Torriglia. La struttura di quest'ultimo è degna di nota per la presenza della torre centrale, a pianta quadrata in bugnato nella parte bassa, per la quale è stata proposta una cronologia compresa tra il XII e il XIII secolo.

Recentemente, è stato oggetto di indagine il complesso di Donetta, posto a 1161 m di quota s.l.m., composto da un torrione trapezoidale riferibile ad un'epoca precedente il XIII secolo, ed abbandonato a seguito di un incendio a metà del XIV secolo. Quest'ultimo sito si rivela significativo ai fini del presente intervento poiché costituisce la testimonianza di un sito strettamente collegato con la viabilità tra mare e pianura, come sembrano confermare i rinvenimenti di chiodi da ferratura e ceramica di importazione di matrice islamica.

Sulla base di quanto esposto dalla relazione archeologica, si segnala che l'intervento presenta tratti a basso e medio rischio archeologico. Ciò fa sì che tutti i lavori di escavazione o di spostamento del terreno siano seguiti, in corso d'opera, da archeologi professionisti, che opereranno sotto la direzione scientifica della Soprintendenza.

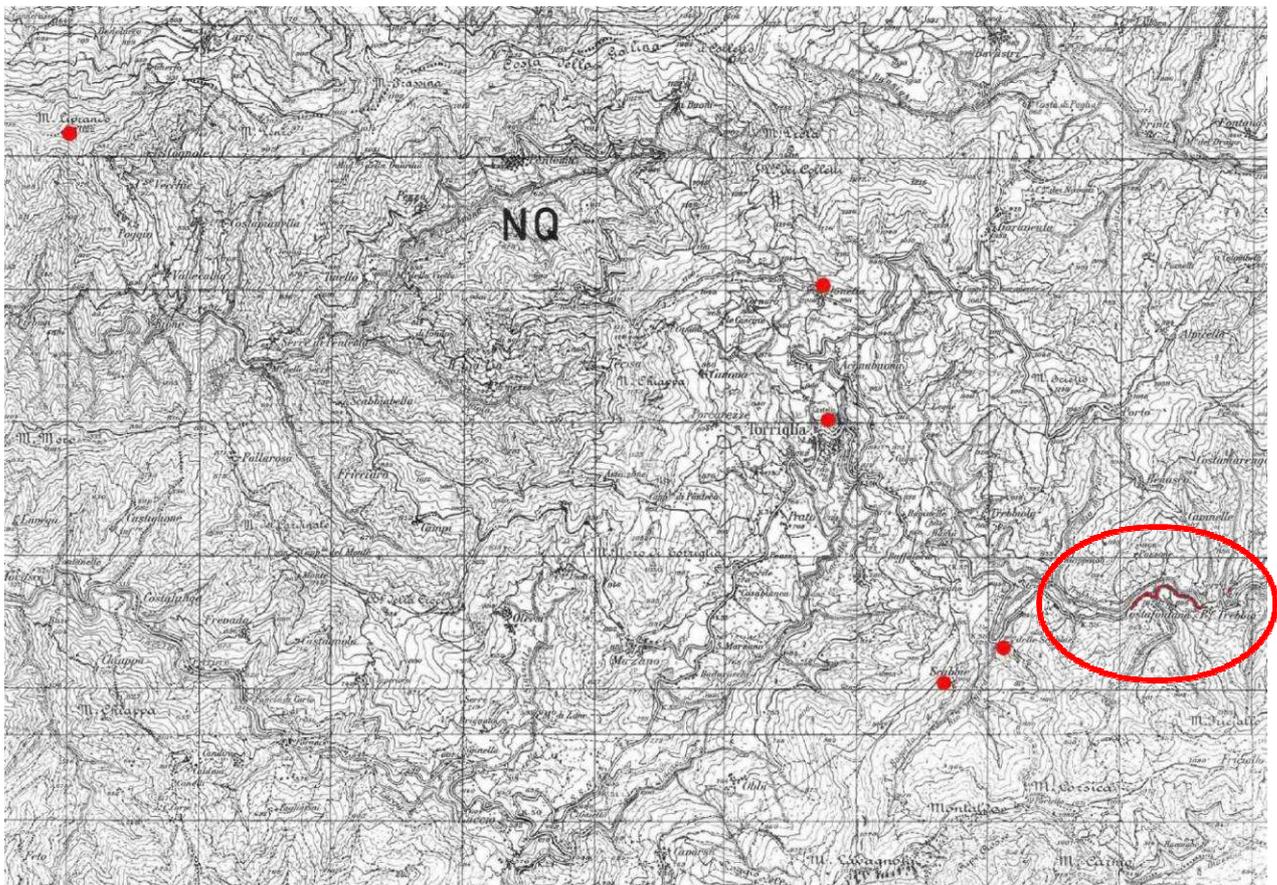


Figura 45: Estratto della Carta archeologica con indicati i principali rinvenimenti e/o segnalazioni nell'area di studio

2.8.2 PATRIMONIO STORICO-ARCHITETTONICO

I borghi rurali, che hanno origini risalenti al periodo medioevale, sono localizzati quasi esclusivamente sui versanti solatii della valle principale, o di quelle laterali minori, mentre gli insediamenti di fondo valle, per la limitata sezione del bacino e le scarse possibilità di sfruttamento agricolo del terreno, sono poco numerosi. I fattori determinanti per la scelta dell'ubicazione degli insediamenti sono stati unicamente:

- i caratteri morfologici e climatici del territorio nel quale sono inseriti;
- i percorsi che li interessano;

- l'esposizione al soleggiamento;
- la possibilità di sfruttamento delle limitate aree pianeggianti.

Le architetture rivelano origini legate ad una società esclusivamente agricola, con strutture urbane, circondate da orti e da aree coltivate, che si aprono verso i campi determinando una solidarietà strutturale tra il nucleo abitato e l'area produttiva.

La morfologia degli insediamenti è a schema aperto o, più raramente lineare, nel qual caso segue il tracciato di percorsi storici, con cellule abitative allineate secondo uno sviluppo rettilineo e lungo il percorso principale, come si può notare a Montebruno. Negli insediamenti a schema aperto, l'aggregazione, più o meno vasta, delle unità abitative unifamiliari, si attua senza uno schema prefissato, ma quasi sempre prospiciente gli assi stradali, siano questi i principali o i secondari, trasversali, posti generalmente lungo le linee di massima pendenza del terreno. I percorsi pianeggianti spesso si allargano a formare aie su cui si affiancano le abitazioni, i fienili e i locali per il deposito degli attrezzi, mentre lungo i percorsi trasversali scoscesi le cellule abitative si presentano contigue le une alle altre con muri in comune e colmi dei tetti posti in direzione parallela all'asse stradale.

L'edilizia rurale, nelle sue forme originali, si può ritrovare oggi solo nei borghi più decentrati e quindi di difficile accessibilità, ove esiste ancora un'economia contadina che permette lo sfruttamento di strutture, quali stalle, fienili e cascine o più propriamente domestiche, quali aie, essiccatoi, abitazioni, mantenendo vivo un ambiente che ha la sua ragione di essere solo in funzione della sua utilizzazione.

L'analisi dei principali percorsi ha evidenziato come la popolazione sia concentrata in centri abitati o frazioni con case molto ravvicinate tra loro, e sia completamente assente il fenomeno delle case sparse in prossimità dei fondi coltivati. La casa rurale si presenta con forme differenziate a seconda del suo utilizzo: nei borghi si trovano la casa isolata o quella aggregata ad altre abitazioni, la tipologia con rustico sottostante o con stalla e cascina separati. Tuttavia, l'omogeneità dei materiali e degli elementi strutturali determinano l'unità formale dell'impianto nella continuità del tessuto urbano.

Frequenti sono le cascine e i casoni posti in prossimità dei pascoli o nei boschi per dare un immediato ricovero al fieno e alle foglie o, più raramente, agli animali. Le cascine sono costruite

interamente con materiale ligneo, mentre i casoni hanno pareti in pietra e si sviluppano su due piani con dimensioni maggiori e struttura più complessa.

La mancata utilizzazione e l'abbandono degli edifici, sommati all'azione erosiva degli agenti atmosferici, hanno nella maggioranza dei casi fatto crollare il manto di copertura in paglia, mettendo a nudo la struttura portante in legno dalla forma estremamente interessante e complessa. Attualmente, solo poche persone anziane sono ancora capaci di lavorare il legno e la paglia seguendo il sistema e i metodi tradizionali, mentre le necessarie riparazioni vengono attuate utilizzando materiali estranei quali il cotto e la lamiera ondulata, che deturpano irrimediabilmente le strutture originali, causando la scomparsa di una delle forme costruttive più semplici ma caratteristiche della regione, determinando quindi la perdita delle forme costruttive più semplici e caratteristiche, di origine assai remota.

Lungo la Statale n. 45 l'architettura è assai povera, costituita da elementi in stato di abbandono e degrado, di cui l'immagine seguente ne raffigura un'esemplificazione.



Figura 46: Esempio di architettura in stato di abbandono e degrado lungo la SS 45

2.8.3 VALORI E CRITICITÀ PAESAGGISTICHE

L'area di studio ricade nel territorio dei comuni di Torrignola e Montebruno, i quali rispettivamente, appartengono agli ambiti paesaggistici di Valico Scoffera e Trebbia, caratterizzati da una forte articolazione geomorfologica e dalla presenza di insediamenti di origine storica a carattere agricolo-pastorale o di difesa militare, ubicati in modo diffuso nelle valli e sui crinali, con vaste aree non insediate, coperte da boschi e praterie. Il paesaggio è fortemente connotato da fenomeni di crisi e abbandono, sia sotto il profilo insediativo (nuclei storici abbandonati) che sotto il profilo dell'uso del suolo (terrazzamenti abbandonati, boschi non coltivati). Nella parte più bassa dei versanti il paesaggio ha una connotazione rurale, mentre in quella più alta ha una connotazione naturale. Sui versanti più soleggiati si sviluppano il sistema insediativo ed i maggiori agglomerati che risalgono ad epoche antiche.

L'ambito vallivo è contraddistinto dall'elemento principale, ossia il fiume Trebbia, che con il suo corso meandriforme ha scavato l'omonima valle. Altro elemento dominante è la vegetazione che ricopre interamente l'ambito di studio. Come visto in precedenza, elemento di valore è il bosco misto mesofilo ben sviluppato tra associazioni di acero-frassineto, corileto e faggeto. La presenza di questi elementi, assieme alla rete idrografica, lungo la quale si sviluppa vegetazione ripariale, permette la formazione di una rete ecologica, che si collega con le aree nucleo del massiccio dell'Antola. Parallela al fiume, ma ad una quota di circa trenta metri più in alto, e nascosta dalle fronde degli alberi corre la SS 45, arteria fondamentale di collegamento tra il genovese e il piacentino. La morfologia dei luoghi rende difficili i collegamenti e gli spostamenti e non permette uno sviluppo di centri abitati e attività produttive; gli elementi del costruito sono quindi radi e perlopiù abbandonati. Questa situazione favorisce la qualità delle acque del fiume Trebbia che mantengono un tasso di inquinamento quasi nullo. Dall'altra parte, però, l'abbandono di queste terre determina processi di decadimento del costruito, minor attrazione per i servizi e le strutture ricettive, della trasformazione dei pascoli in boschi di invasione con specie di minor pregio.

I due principali nuclei insediativi, Torrignola e Montebruno, sono ubicati rispettivamente il primo

nella conca spartiacque tra i bacini del Trebbia e dello Scrivia, il secondo sul fondovalle del Trebbia, in corrispondenza della confluenza con il Brugneto, mentre il resto del sistema insediativo si caratterizza principalmente per nuclei a mezza costa.

I principali itinerari *percettivi*, ovvero le linee lungo le quali si sviluppa la percezione del contesto paesaggistico, sono:

- l'itinerario lungo la SS 45, in particolare i tratti che verranno mantenuti per il necessario collegamento con la viabilità secondaria, come ad esempio le strade che si dirigono a Donderi, Barbagelata e Costazza. Viceversa, alcuni tratti di strada verranno eliminati attraverso interventi di riqualificazione paesaggistica che prevedono anche la ripiantumazione di elementi arborei autoctoni e la ricostituzione dei versanti naturali, che andranno a modificare l'intervisibilità del tracciato. Venendo meno la loro funzione infrastrutturale non saranno considerati come itinerari;
- itinerari secondari sono le strade locali che dalla statale si inerpicano per raggiungere le frazioni lungo costa, come ad esempio, in corrispondenza del primo tratto d'intervento, la strada che devia verso Costafontana;

Considerate le caratteristiche morfologiche dell'area d'intervento e del contesto di riferimento, il bacino visivo si può suddividere in tre livelli (visibili nelle diverse colorazioni della figura seguente):

- Il fondovalle, dove scorre il fiume Trebbia avvolto da vegetazione abbondante, poco visibile se non da accessi diretti.
- La SS 45, che è collocata circa una trentina di metri sopra il fondovalle lungo dei ripidi versanti, segue il corso del Trebbia ed è nascosta dalla vegetazione di latifoglie miste mesofile.
- I crinali in mezzacosta, dove si trovano alcuni nuclei abitati. La maggior parte di questi abitati, così come il tracciato della SS 45, si trovano sul versante nord della val Trebbia.

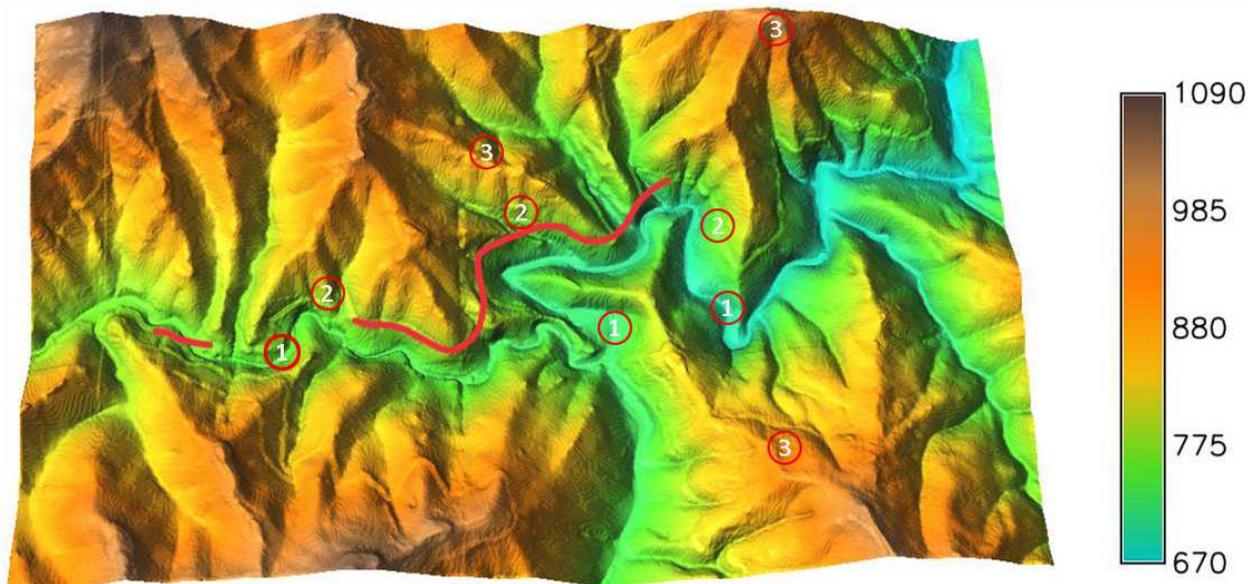


Figura 47: In questa rappresentazione 3D si possono visualizzare i 3 livelli in cui è suddivisa la val Trebbia: (1) il fondovalle, che segue l'andamento del fiume, (2) l'altezza a cui si colloca la SS 45, (3) i crinali dove si trovano i pochi centri abitati.

Tutti e tre i livelli, a causa della morfologia assai stretta della valle, sono difficilmente visibili tra di loro. Si aggiunge anche una fitta vegetazione, che "mitiga" l'intervisibilità dell'intervento da eventuali punti di vista e che definisce il cromatismo principale dell'ambito di studio sul verde. A titolo esemplificativo di un bacino visivo tipico dell'area di studio, si riporta una vista dal paese di Benasco (collocato sopra Ponte Trebbia, situato sui crinali lato monte a nord della SS45 e che si affaccia sulla val Trebbia): da questo punto di vista (livello 3) non si riesce a vedere né il fondovalle né il livello dove passa la Strada Statale (livelli 1 e 2).

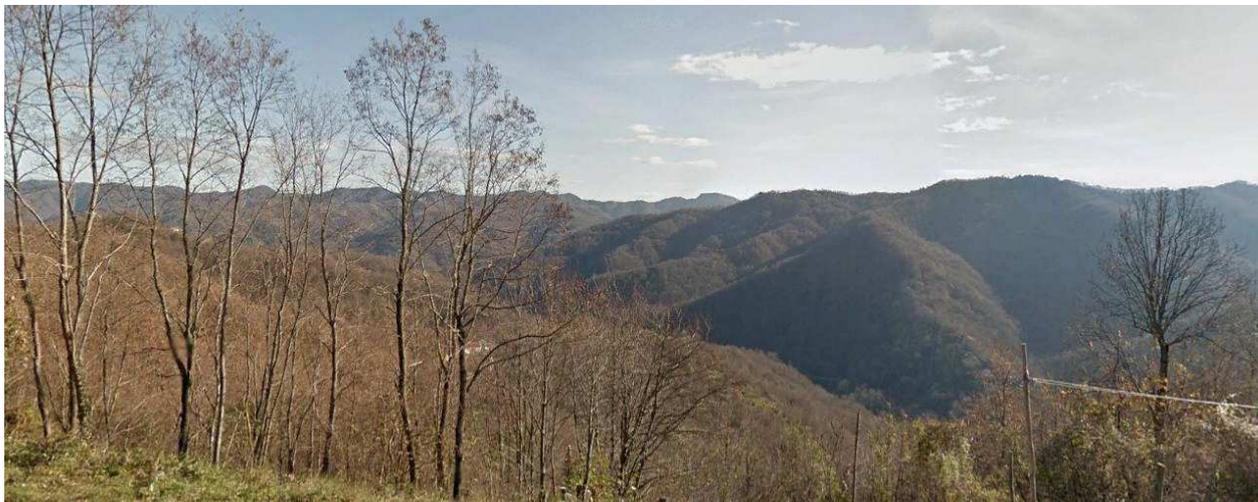


Figura 48: vista dall'abitato di Benasco

Per concludere, l'ambito di studio è caratterizzato da due principali elementi: il bosco e il fiume. La morfologia della valle non permette lo sviluppo di attività produttive e non facilita l'attività agricola, limitata in particolare al pascolo in corrispondenza delle quote più elevate, laddove le pendenze si addolciscono. I centri abitati della valle sono molto piccoli e negli ultimi anni hanno perso un elevato numero di abitanti; questo fenomeno sta determinando una condizione di degrado e di abbandono con una scomparsa dell'ambiente originario (conquista delle aree prative da parte del bosco). Dall'altra parte questa condizione favorisce l'elevata qualità delle componenti biologiche e chimiche del fiume e della matrice forestale ben strutturata, che risultano gli unici elementi di valore, poco sfruttati per la mancanza di itinerari escursionistici di rilievo e di strutture ricettive e turistiche.

In questo contesto si sviluppa, parallela al fiume, la Strada Statale oggetto d'intervento, che risulta ben inserita nell'ambito paesaggistico analizzato in precedenza, poiché non è visibile da itinerari o da punti panoramici. A sua volta, dall'infrastruttura non sono visibili elementi di rilievo e di valore, ma il paesaggio omogeneo dell'Appennino Ligure coperto da una fitta vegetazione.

Per valutazioni più approfondite in merito a questa componente si faccia riferimento allo Studio Paesaggistico allegato al presente Studio di Impatto ambientale.

3 DOCUMENTO DI FATTIBILITÀ DELLE ALTERNATIVE

L'area d'intervento si trova nell'alta Val Trebbia tra gli abitati di Torriglia e Montebruno. A causa della morfologia del territorio, la strada ha un andamento ricco di curve e tornanti.

Obiettivo dell'intervento è un complessivo miglioramento della fruibilità e della sicurezza del sistema rispetto all'infrastruttura attuale attraverso l'eliminazione di curve di piccolo raggio (tornanti) che comportano problemi di sicurezza legati alla carente visibilità, alla difficoltà nella corretta lettura del tracciato e alle brusche riduzioni di velocità.

Il tracciato in esame si sviluppa dunque in un contesto tipicamente montano, ripercorrendo le forme della valle e scendendo di quota in direzione di Montebruno, pur mantenendosi una trentina di metri sopra l'alveo del Trebbia. La conformazione morfologica del territorio determina un percorso ricco di curve e tornanti, che comporta problemi di sicurezza legati alla carente visibilità, alla difficoltà nella corretta lettura del tracciato e alle brusche riduzioni di velocità; la strada attuale presenta le caratteristiche funzionali di una strada extraurbana secondaria di tipo C2 ex DM 05/11/2001 e costituisce il principale collegamento tra le province di Genova e di Piacenza e quindi tra la costa del Mar Ligure e la pianura Padana. Ha origine a Genova e termina a Piacenza nei pressi della tangenziale, dopo aver attraversato l'Appennino ligure passando per la Val Bisagno, la Val Trebbia e per Bobbio.

Nello specifico, la progressiva iniziale del tratto di statale interessato dal presente progetto (km 32+445 della S.S. 45), in prosecuzione del 1° Stralcio recentemente appaltato dalla competente struttura di ANAS S.p.A., si colloca a circa 4 km dal Comune di Torriglia e si estende fino al km 34+800 circa della S.S. 45, ad una distanza di circa 2,5 km dal Comune di Montebruno. Nel dettaglio, il tracciato in progetto è suddiviso in due tratte distinte intervallate da circa 500 m (Figura 1):

- una prima tratta, a completamento del 1° Stralcio, dal Km 32+445 al Km 32+619 della S.S. 45;
- una seconda tratta che si estende dal Km 33+090,50 al Km 34+819,41 della statale.



Figura 49: inquadramento territoriale della tratta oggetto di intervento

Si sommano alle precedenti criticità la presenza di abitazioni ed altre proprietà private immediatamente a ridosso della sede stradale che rappresentano un vincolo non indifferente per un allargamento della piattaforma in sede, come il fatto che la stessa viabilità rappresenta, a mezzo di innesti a raso, l'unico collegamento per raggiungere alcune frazioni dei comuni di Torriglia e Montebruno (per il quale si riscontra la forte criticità di un eventuale chiusura al traffico della tratta di intervento durante i lavori).

Infine si attesta la presenza di opere d'arte in muratura o pietra locale, con dimensioni non adeguate per operare ad un mantenimento in esercizio delle stesse con un allargamento del sedime stradale.

Stante quanto suddetto si è ritenuto necessario prevedere ad un adeguamento della viabilità esistente per quanto possibile mantenendo il sedime esistente e prevedendo necessari tratti in variante per garantire una miglior fruibilità della circolazione sulla tratta ma con il mantenimento degli accessi verso gli insediamenti antropici quali le frazioni dei Comuni interessati ed accessi privati esistenti.

3.1 ALTERNATIVA 0

L'alternativa zero si riferisce alla proposta di non realizzazione del progetto, che manterrebbe la situazione allo stato di fatto con il perdurare delle condizioni della viabilità attuale, ma mantenendo intatte le componenti ambientali dell'ambito di studio. Con questa ipotesi risulterebbe diminuita l'efficacia e la funzionalità del lotto precedente i cui lavori sono già in fase esecutiva.

3.2 ALTERNATIVA 1: SOLUZIONE DEL PROGETTO PRELIMINARE

Il progetto redatto nel 2013, è stato escluso dalla Regione Liguria da ogni tipo di procedura ambientale (Screening e/o VIA), in quanto si prefigurava come un adeguamento funzionale della SS45 ai fini della sicurezza stradale.

Nei tratti più regolari si prevedeva l'adeguamento in sezione della carreggiata attuale, con larghezza totale pari a 7,00 m circa, aumentandola a 9,50 m complessivi, comprendenti 2 carreggiate da 3,50 m e 2 banchine da 1,25 m.

Nei tratti in corrispondenza di anse e tortuosità significative, si prevedeva la rettifica del tracciato, mediante opere di attraversamento (4 viadotti) e sotterranee (1 galleria), ubicate e dimensionate per garantire omogeneità e coerenza all'andamento planoaltimetrico di progetto. Le scelte progettuali erano state prese coerentemente con le valutazioni, conclusioni e prescrizioni formulate nei diversi ambiti e tematiche analizzate per legge: analisi e valutazione del rischio archeologico, problematiche e aspetti geologici e geomeccanici, aspetti idraulici e di interferenza con le aste torrentizie interessate alle opere di attraversamento e sostegno, contenimento e mitigazione degli impatti sua in corso d'opera, sia in post operam.

3.3 ALTERNATIVA 2: SOLUZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO

La S.S.45 è stata oggetto di recenti ammodernamenti per gli stralci precedenti dell'intero intervento, collocati a Nord ed a Sud del presente, presi come riferimento per la progettazione definitiva. Le scelte progettuali e di tracciato ricalcano quanto previsto nel progetto preliminare approvato nel 2013 con esclusione da ogni procedura ambientale (Screening ovvero VIA). In fase di progettazione definitiva, si sono apportate minime modifiche al fine di migliorare l'andamento plano-altimetrico del tracciato stradale, per garantire il rispetto dei nuovi criteri normativi ed ottenere una miglior razionalizzazione degli accessi presenti.

Confrontando i due tracciati, si può affermare che il progetto definitivo è costituito da curve a maggior raggio, rispetto al progetto preliminare (come ad esempio al Km 0+446,00), che, conferendo all'impronta di tracciato un andamento maggiormente disposto sul lato di valle, limiterà l'interferenza con la componente suolo.

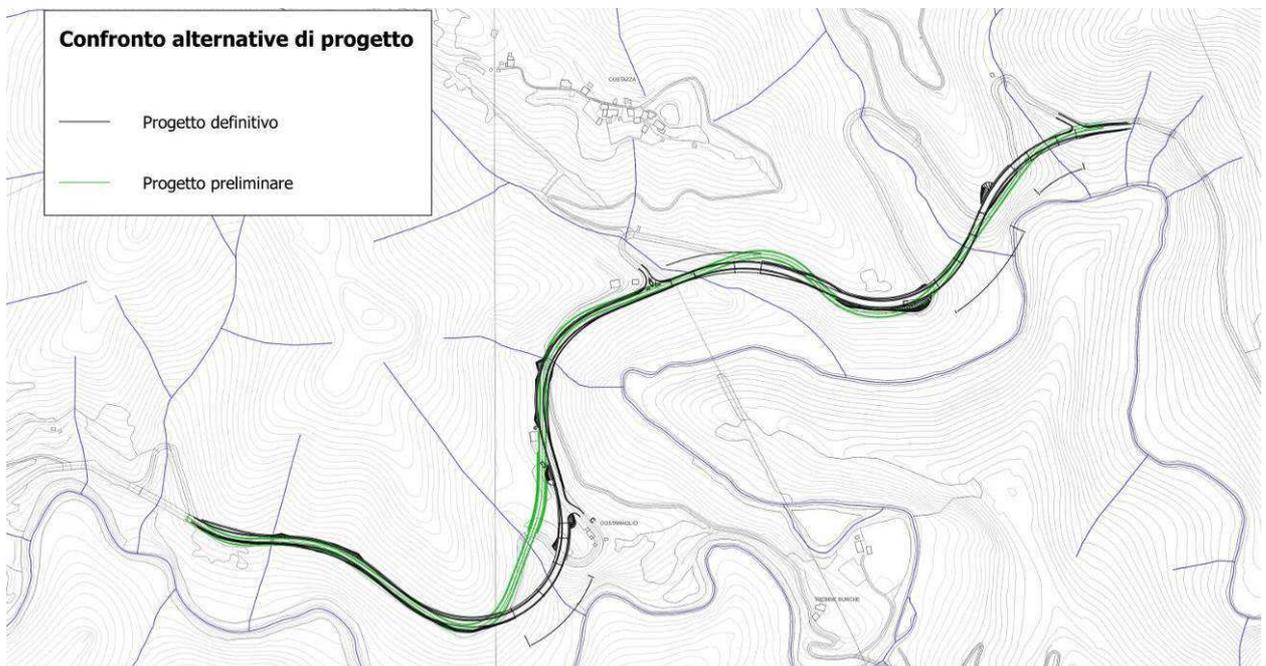


Figura 50: Rappresentazione delle alternative di progetto (preliminare in verde e definitivo in nero)

3.3.1 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO DEFINITIVO

3.3.1.1 Descrizione generale

La variante in oggetto ha una lunghezza complessiva di circa 2 km suddivisi in un primo tratto di circa 174,00 m, di cui 70,00 m in viadotto, e di un secondo tratto di 1729,00 m, di cui 418,00 m in viadotto e 25,00 m in galleria artificiale. In particolare, in quest'ultimo tratto si annoverano le seguenti opere maggiori:

- Viadotto 1 (L= 90 m)
- Viadotto 2 (L= 120,50 m)
- Viadotto 3 (L= 112 m)
- Viadotto 4 (L= 95 m)
- Galleria artificiale (L= 25 m)

La geometrizzazione plano-altimetrica della linea d'asse è stata effettuata con riferimento ai criteri del DM 5/11/01.

Il profilo longitudinale del primo tratto è stato geometrizzato tramite livellette e raccordi parabolici considerando una velocità V_{pMAX} 60 Km/h, velocità utilizzata per la realizzazione del tratto di variante precedente a questo intervento.

Il profilo longitudinale del secondo tratto è stato geometrizzato tramite livellette e raccordi parabolici, considerando, una velocità V_{pMAX} 70 Km/h.

Le caratteristiche principali sono:

- pendenza massima per il primo tratto 1.29%
- raggio concavo max. per il primo tratto 2500 m
- pendenza massima per il secondo tratto 7.00%
- raggio concavo max. per il secondo tratto 1820 m
- raggio convesso max. per il secondo tratto 5000 m

Il tracciato del primo tratto ha origine al km 32+445, in continuità con il lotto precedente oggetto di recente ammodernamento; l'asse presenta una curva in sinistra di raggio pari a 118,20 m per poi ricollegarsi con la viabilità esistente appena dopo la fine dell'attuale ponte sul

Fiume Trebbia. È prevista la realizzazione di un nuovo viadotto sull'omonimo fiume, previsto da prg. 0+040 a prg.0+110, mantenendo comunque in esercizio il ponte esistente, come viabilità secondaria. Il tratto denominato "1" termina alla prg. 0+173.94 (km 32+619 circa), in corrispondenza degli insediamenti antropici presenti a ridosso della sede stradale attuale, che rappresentano un vincolo a qualsiasi tipo di intervento. Prima e dopo l'opera di scavalco sono previsti accessi a raso della viabilità secondaria per garantire il collegamento con una frazione comunale e i fondi privati; si segnala che si sono garantiti i triangoli di visibilità per effettuare tutte le manovre in sicurezza.

L'intervento di progetto riprende circa 500 m dopo al km 33+090 in cui ha inizio il "tratto 2": il tracciato ha origine a valle di un viadotto esistente e si sviluppa per circa 1,7 km. In questo primo tratto è prevista la scarifica del pavimentato esistente e la conseguente realizzazione del nuovo manto stradale, senza sostanziali modifiche di tracciato, a meno della realizzazione di opere di sostegno, quali muri di sottoscarpa e paratie di controripa. L'asse di tracciamento ha origine con una curva sinistrorsa di raggio 140 m seguita da una serie di flessi planimetrici, costituiti da una curva destrorsa di raggio pari a 160 m, una curva in sinistra di raggio di 122 m ed una curva destrorsa di raggio 118,2 m; tali elementi sono opportunamente raccordati da clotoidi di parametro conforme ai dettami della normativa. In località Costafontana l'asse prevede una rettifica della curva esistente (ampliamento dell'attuale raggio di curvatura, pari a circa 50 m, non compatibile con una strada di categoria C) che rende necessaria la realizzazione del "Viadotto 1" (da prg.0+455 a prg.0+545) e dell'unica "Galleria artificiale" (tra le prg. 0+575 e 0+600). È prevista inoltre un'intersezione a "T" necessaria ai fini della ricucitura della viabilità locale esistente, necessariamente collocata a tergo del muro di sottoscarpa dell'asse principale. Proseguendo lungo il tracciato si registra un breve tratto in rettilineo (sviluppo pari a 71 m) nel quale è stato possibile prevedere un'altra intersezione a "T" sul sedime dell'attuale infrastruttura, di collegamento con gli insediamenti antropici presenti lato monte. Successivamente, considerato il tortuoso andamento del percorso attuale l'intervento di progetto si colloca in variante al sedime esistente, il cui tracciamento prevede un doppio flesso planimetrico, caratterizzato da una prima curva in destra di raggio 173 m, una curva in sinistra

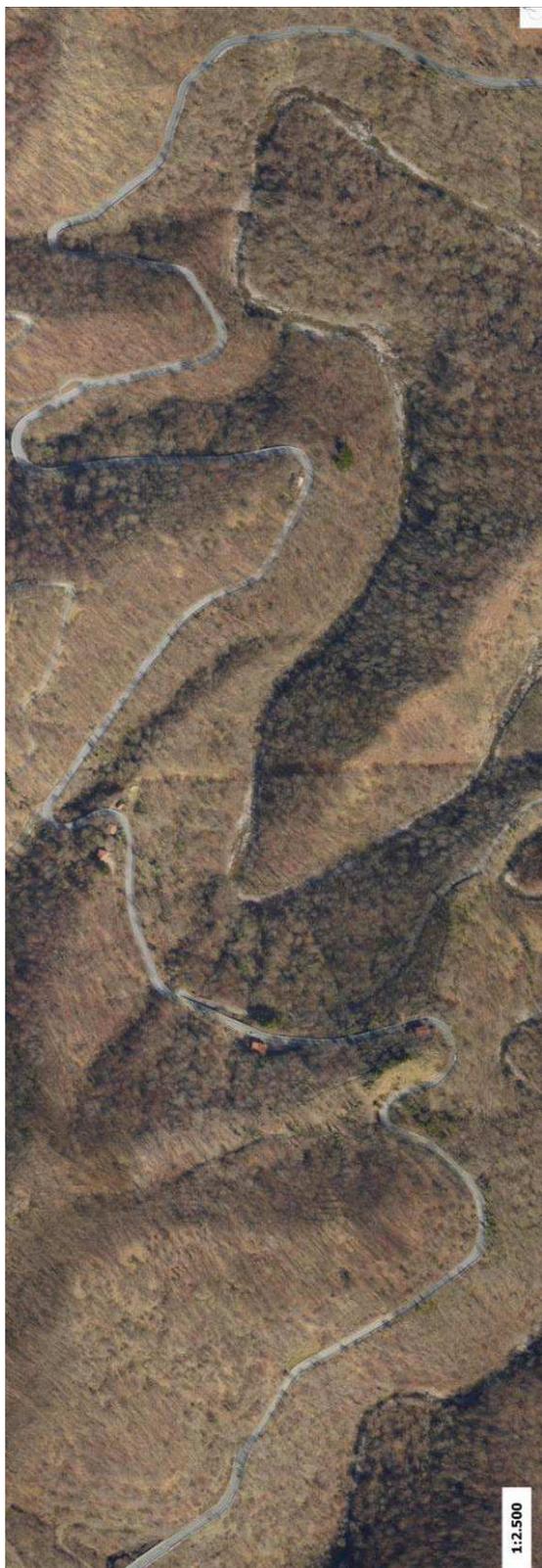
di raggio pari a 118,2 m prima di ricollegarsi al sedime della statale esistente con una curva in destra di raggio 170 m. Lungo questo tratto si rende necessaria la realizzazione del "Viadotto 2", previsto da prg. 1+013 a prg. 1+133.50, seguito dal "Viadotto 3" da prg. 1+377.92 a prg. 1+489.92 ed infine dal "Viadotto 4" da prg. 1+561.52 a prg. 1+656.52. La fine dell'intervento si registra al km 34+819.41, poco dopo l'ultima intersezione a raso, realizzata per garantire la ricucitura della viabilità locale (in località Donderi) per la quale viene mantenuta in esercizio un tratto di statale esistente. Negli ultimi 30 m è prevista la rastremazione della sezione stradale al pavimentato attuale che sancisce anche il termine della paratia di controripa lato monte.



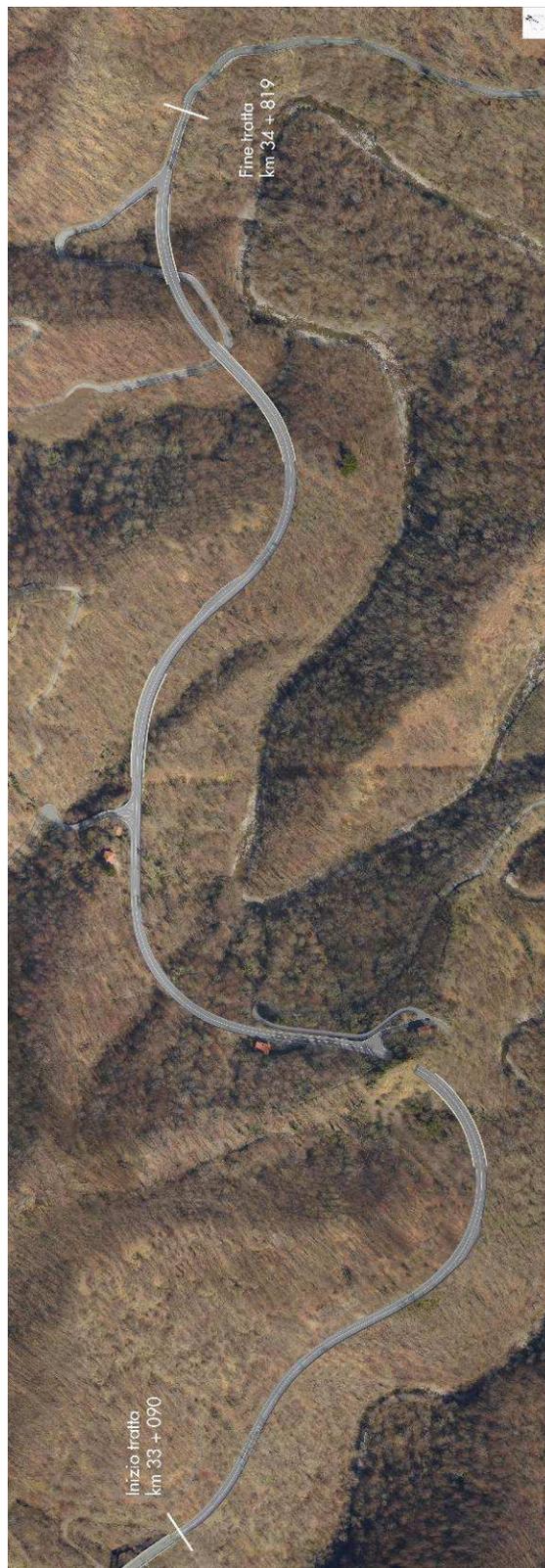
Figura 51: Ortofoto rappresentante lo stato di fatto del tratto tra il Km 32+445 e il Km 32+619



Figura 52: Fotosimulazione dell'ortofoto rappresentante lo stato di progetto tra il Km 32+445 e il Km 32+619.



Ortofoto dello stato di fatto tra il Km 33+090 e il Km 34+819.



Fotosimulazione dello stato di progetto.

3.3.1.2 Intersezioni stradali

Il progetto prevede l'inserimento di 4 intersezioni a raso per la ricucitura della viabilità interferita e per garantire comunque il collegamento della variante con i centri abitati.

Gli interventi sono i seguenti:

- Intersezione n. 1 (Km 32+453): intersezione lineare a raso regolata da Stop per garantire il collegamento con la località Fricciallo;
- Intersezione n. 2 (Km 33+890): realizzazione di un'intersezione lineare a raso regolata da Stop che dalle sede dell'attuale SS 45 si innesta sulla nuova variante per permettere il collegamento con località Santa Brilla, poiché l'attuale innesto verrà eliminato e la viabilità podereale attuale verrà deviata verso questo nuovo innesto;
- Intersezione n. 3 (Km 34+080): intersezione lineare a raso regolata da Stop per garantire l'immissione di veicoli da un'aria privata alla strada di uso pubblico e viceversa provenienti o diretti in località Costazza. Questa intersezione verrà realizzata collegando un tratto dell'attuale SS 45 alla nuova variante nella zona in cui poi è prevista la viabilità attuale per il collegamento con la località sopra citata;
- Intersezione n. 4 (Km 34+750): intersezione lineare a raso regolata da Stop realizzata sulla sede attuale della SS 45 per permettere la riconnessione con la viabilità esistente per la località Donderi.

3.3.1.3 Sezione Trasversale

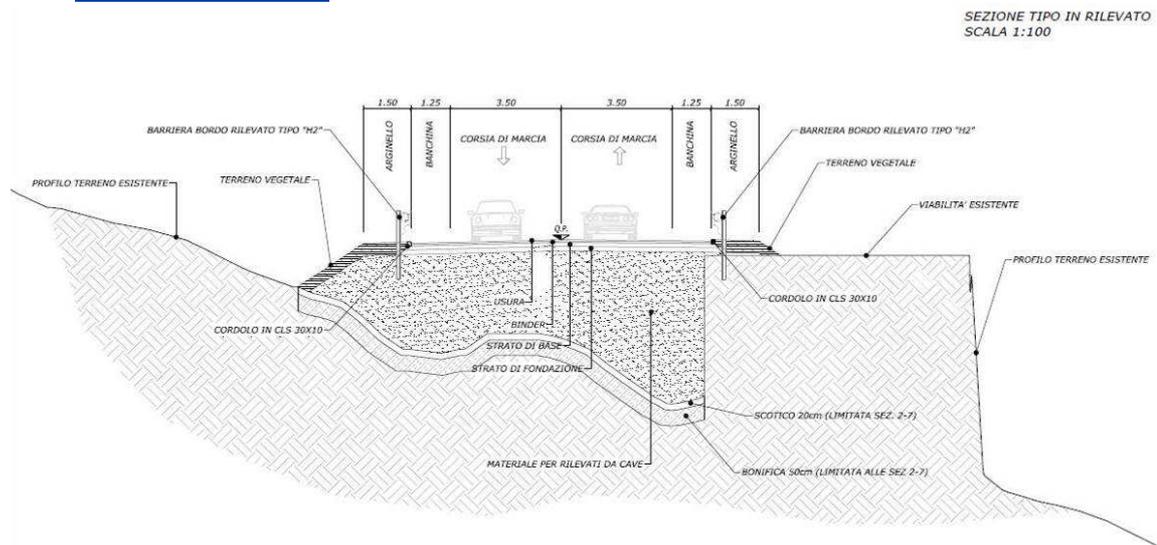


Figura 53: Sezione stradale di tipo C2 prevista per l'intervento in oggetto

La sezione tipo adottata, in conformità alla categoria C2 del DM 5/11/01, presenta una piattaforma pavimentata di larghezza pari a 9,50 metri, costituita dai seguenti elementi:

- Banchine in sinistra e destra da 1,25 metri;
- N. 2 corsie (1 per senso di marcia) da 3,50 metri;
- Arginello di larghezza totale pari a 1,50 metri;
- In trincea, cunetta di larghezza totale pari a 1,00 metri;
- Banca a tergo cunetta 0,50 metri.

In riferimento al DM 05/11/01, si è reso necessario definire l'inserimento di due piazzole di sosta nel secondo tratto in progetto, posizionate una per ogni lato della carreggiata.

3.3.1.4 Pavimentazione stradale

Per l'asse principale si utilizza una pavimentazione di tipo flessibile, che presenta uno spessore totale di 36 cm così suddiviso:

- 4 cm di usura chiusa "tipo A" (con bitume modificato tipo "hard");
- 5 cm binder in conglomerato bituminoso (con bitume modificato tipo "hard");
- 12 cm base in conglomerato bituminoso modificato;

- 15 cm fondazione in misto granulare stabilizzato.

Tra gli strati legati a bitume sarà interposta una mano di attacco impermeabilizzante, mentre per i tratti su opera d'arte la pavimentazione sarà composta dai soli strati di usura e binder, poggiati direttamente sulla soletta mediante interposizione di uno strato di impermeabilizzazione.

3.3.1.5 Piazzole di Sosta

In riferimento al par. 4.3.6 del DM 05/11/2001 (Piazzole di sosta), data la modesta lunghezza dell'intervento si sono rese necessarie n.2 piazzole, una in destra ed una in sinistra, rispettivamente alla prg. 0+380 e prg. 1+211 del secondo tratto in progetto, dimensionate così come da limiti normativi.

3.3.1.6 Viabilità locale

In riferimento al par. 3.5 del DM 05/11/2001 le viabilità locali si sono intese come strade a destinazione particolare e pertanto esulano dai criteri dello stesso DM rappresentando una "ricucitura" della rete viaria esistente; nella more degli interventi previsti sarà realizzata la ricucitura per qualche centinaio di metri della viabilità di collegamento con "Pian della Chiesa" ed altre viabilità di accesso per le quali si sono mantenute le dimensioni del sedime esistente.

3.3.2 OPERE D'ARTE E SISTEMI COSTRUTTIVI

3.3.2.1 Viadotti

Il primo tratto si sviluppa interamente a ovest della frazione di Ponte Trebbia e rappresenta l'unica tratta interferente direttamente con l'ambiente del fiume Trebbia, mediante un viadotto (**VI05**) a due campate aventi luce rispettivamente di 40 m e 30 m (in asse di tracciamento) per uno sviluppo complessivo di 70m. l'impalcato ha una larghezza variabile tra 11.24 e 11.74m con carreggiata a pendenza trasversale variabile e andamento planimetrico curvilineo.

Il modello geotecnico di riferimento, mostra un andamento del substrato roccioso costante, come riportato nei profili geotecnici allegati al progetto. L'ammasso di roccia integra è sovrastato da un livello di roccia più degradata di spessore pari a 2 m circa ed uno strato invece di coltre superficiale di circa 1.5 m di spessore.

La pila centrale è fondata su un plinto di spessore pari a 2m. il plinto distribuisce le sollecitazioni su una palificata di 28 medio-pali (Φ400). Le spalle A e B sono fondate anch'esse su fondazioni profonde; il numero dei pali di fondazione delle spalle è 38 e 35 rispettivamente per la spalla A e la spalla B. Il diametro è pari a quello dei pali del plinto ovvero pari a 400mm.

Nel secondo tratto, invece, sono presenti interferenze con il reticolo minore che vengono risolte con la realizzazione di quattro nuovi viadotti.

Id. opera	Pk iniziale (km)	Pk finale (km)	Lunghezza complessiva
VI01	0+455.00	0+545.00	90 metri
VI02	1+013.00	1+133.50	120.50 metri
VI03	1+377.92	1+489.92	112 metri
VI04	1+561.52	1+656.52	95 metri

- Il viadotto **VI01** è realizzato con un impalcato a struttura mista acciaio-clc con schema statico di trave continua a 2 campate aventi luce rispettivamente di 45.00 m e 45.00 m (in asse tracciamento) per uno sviluppo complessivo di 90 metri. L'andamento planimetrico del viadotto è curvilineo e l'impalcato ha una larghezza variabile tra 13.80 e 14.40m. La pila centrale è fondata su un plinto di spessore pari a 1.2m. Il plinto distribuisce le sollecitazioni

su una palificata di 30 medio-pali ($\Phi 400$). Le spalle A e B sono fondate anch'esse su fondazioni profonde. Il numero dei pali di fondazione delle spalle è 35 e 32 rispettivamente per la spalla A e la spalla B. Il diametro è pari a quello dei pali del plinto ovvero pari a 400mm.

- Il viadotto **VI02** è realizzato con un impalcato a struttura mista acciaio-clc con schema statico di trave continua a 3 campate aventi luce rispettivamente di 32.00 m, 53.50 m e 35.00m (in asse tracciamento) per uno sviluppo complessivo di 120.50m. L'andamento planimetrico del viadotto è curvilineo e l'impalcato ha una larghezza variabile tra 11.00 e 15.65 m. È costituito da due pile di altezza 18.00 e 23.25 metri.
- Il viadotto **VI03** è realizzato con un impalcato a struttura mista acciaio-clc con schema statico di trave continua a 3 campate aventi luce rispettivamente di 31.00 m, 50.00 m e 31.00m (in asse tracciamento) per uno sviluppo complessivo di 112.00m. L'impalcato ha una larghezza variabile tra 11.00 e 14.98. È costituito da due pile di altezza 25.15 e 23.25 metri.

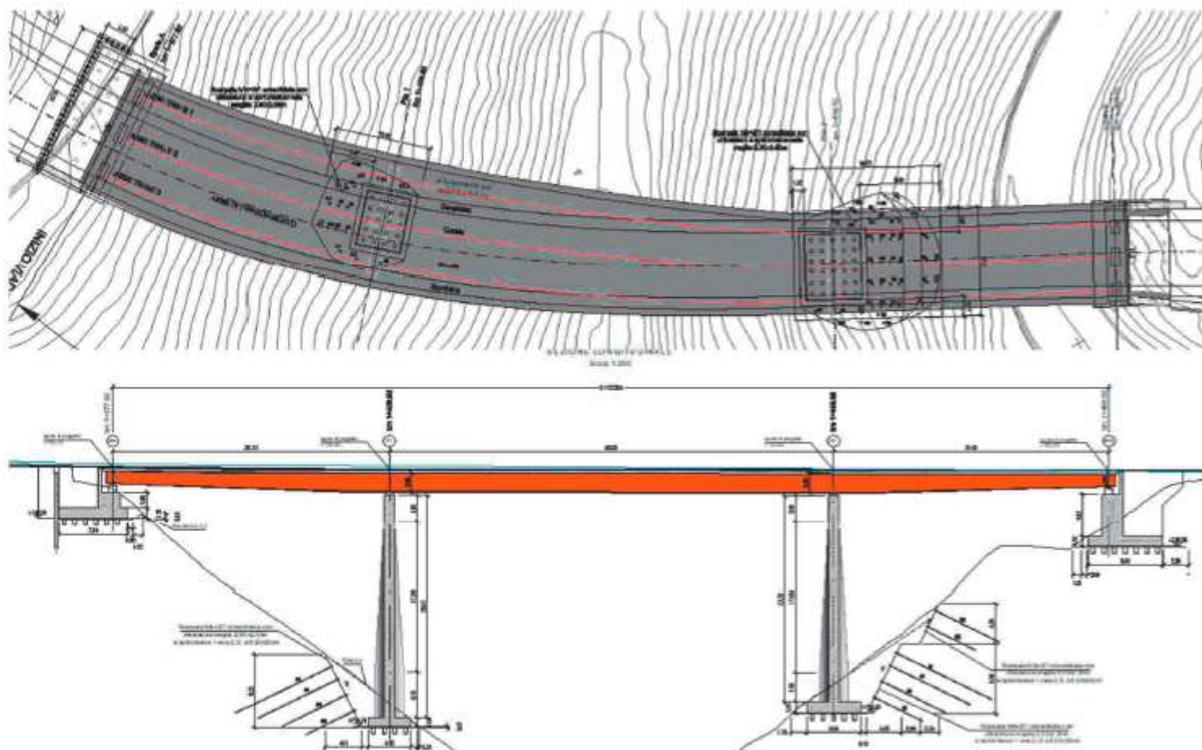


Figura 54: Viadotto VI03

- Il viadotto **VI04** è realizzato con un impalcato a struttura mista acciaio-clt con schema statico di trave continua a 3 campate aventi luce rispettivamente di 26.00 m, 43.00 m e 26.00m (in asse tracciamento) per uno sviluppo complessivo di 95.00m. L'impalcato ha una larghezza variabile tra 13.19 e 14.40 m. È costituito da due pile di altezza 18.70 e 25.80 metri.

3.3.2.2 Galleria artificiale

La galleria si sviluppa per una lunghezza di 25 metri, dalla progressiva chilometrica 0+575.00 alla 0+600.00. Essa presenta una struttura scatolare, la soletta inferiore ha spessore 1.60m, quella superiore 1.50m, e le due pareti laterali 1.60m.

Le dimensioni interne sono variabili, adatte a contenere la piattaforma stradale di tipo C2: larghezza 15.35-16.40 metri, altezza 6.59-6.80 metri. Viene garantito un franco stradale minimo di 5.50 metri. La galleria artificiale verrà realizzata per permettere l'attraversamento di una dorsale caratterizzata da un'altezza di circa 14 metri sulla livelletta.

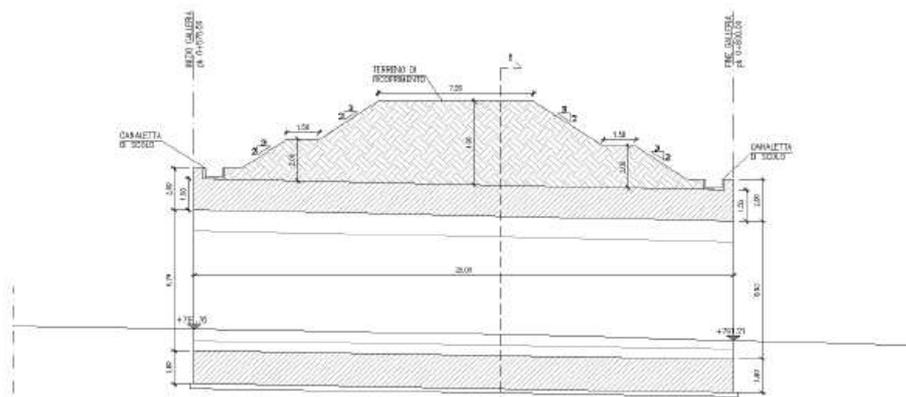
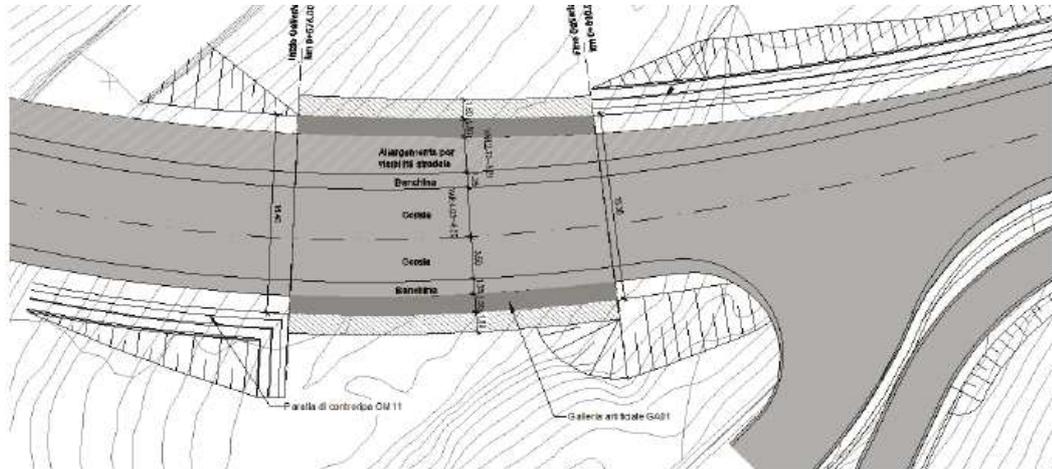


Figura 55: Galleria artificiale

3.3.2.3 Opere d'arte minori

Si considerano opere d'arte minori le paratie, i muri, i tombini e le opere provvisionali. Queste ultime sono necessarie alla realizzazione dei tombini e dei percorsi di cantiere per l'accesso ai viadotti.

Le *paratie* si rendono necessarie nei tratti stradali a mezzacosta per contenere l'entità degli scavi di sbancamento e trattenere le decompressioni del versante in seguito allo scavo effettuato per l'alloggiamento della sede viaria.

Le opere presentano tutte la medesima tipologia costruttiva, costituita da pali di medio diametro ($\Phi 400$), passo 0,60m, armati con profilo tubolare in acciaio, di diametro $\Phi 273$ mm, spessore 10mm. In funzione della altezze di sbalzo, vi sono al più tre ordini di ritanti inclinati 20° sull'orizzontale, a 3 trefoli. Per adempiere le prescrizioni della Regione di Liguria, le paratie sono

rivestite in fase definitiva di pietra locale a spacco.

Tabella 6: elenco delle paratie

Id. opera	Pk iniziale	H iniziale (m)	Pk finale	H finale (m)	L (m)	H max (m)	Altezza scavo max (m)
OM02	0+010	7	0+090	10	83.80	9.50	13.50
OM03	0+125	10	0+185	10	62.40	13	8.80
OM04	0+230	10	0+430	10	218.80	13	8.80
OM05	0+600	7	0+668	7	74.90	10	7
OM06	0+730	7	0+810	10	84.30	10	6.20
OM07	0+840	10	0+970	7	143.65	10	6.20
OM08	1+200	7	1+350	10	160	13	8.80
OM09	1+508	10	1+560	10	56.60	13	7.30
OM10	1+675	7	1+725	7	61.70	7	4.40
OM11	0+555	7	0+575	10	19.50	10	6.80

I *muri* sono opere di sostegno in tratti stradali a mezzacosta, in cui la SS 45 costeggia il fianco di un versante, delimitato inferiormente dal fiume Trebbia. È stata scelta una fondazione su micropali F240 mm armati con tubolare in acciaio.

Tabella 7: elenco dei muri di sostegno

Id. opera	Pk iniziale (km)	Pk finale (km)
OM01	0+017	0+031
OM12	0+084	0+124
OM13	0+173	0+204
OM14	0+420	0+450
OM15	0+646	0+795
OM16	0+810	1+009
OM17	1+140	1+220
OM18	1+496	1+554
OM19	1+666	1+723
OM20	0+020	0+055
OM21	0+060	0+139
OM22	0+143	0+192
OM23	0+170	0+225

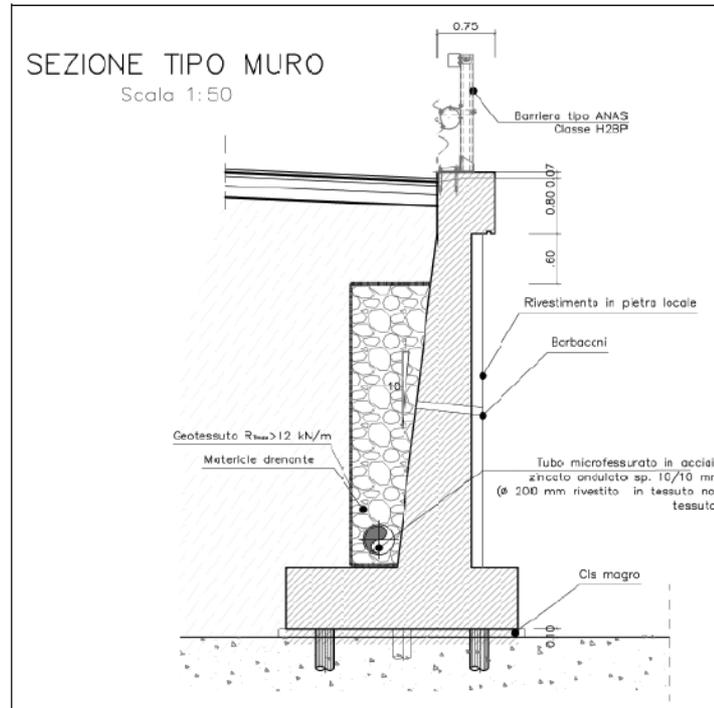


Figura 56: Sezione tipo muro di sostegno

I *tombini* sono opere di attraversamento atte a derivare le portate provenienti dai sottobacini; sono costituite da tombini scatolari di dimensioni trasversali pari a 1.5 x 1.5 metri. Le portate caratterizzanti il dato di progetto sono riferite ad un tempo di ritorno pari a 200 anni. Lungo il tracciato sono stati inseriti ulteriori 4 attraversamenti, mantenendo la medesima sezione già utilizzata per i tre tombini principali, per uniformità di tipologie costruttive, per ripristinare piccoli attraversamenti esistenti a servizio di zone d'interbacino e permettere lo scarico delle acque di piattaforma e versante.

Il progetto prevede la realizzazione di strutture realizzate dalle seguenti parti:

- Pozzetto di imbocco al tombino, in c.a., gettato in opera, situato all'estremità di monte: dimensioni in pianta 1.70m x 1.86m, oppure 1.70m x 1.90m, altezza variabile in funzione del posizionamento.
- Tombino scatolare, con conci prefabbricati in c.a.: dimensioni nette interne 1.50m x 1.50m, pendenza 0.5%.
- Eventuale pozzetto di sbocco, in c.a., gettato in opera, situato all'estremità di valle:

dimensioni in pianta 1.70m x 1.90m, altezza variabile.

- Elemento in c.a. gettato in opera, che attraversa il muro di sottoscarpa e permette la fuoriuscita dell'acqua,

La tenuta in corrispondenza dell'unione con gli elementi prefabbricati è realizzata mediante giunti waterstop idroespansivi.

Le strutture hanno diverse lunghezze di sviluppo e altezza di ricoprimento in relazione al punto di ubicazione.

Per la vasca di accumulo lato monte si distinguono due casistiche, a cui corrispondono altezze e spessori delle pareti differenti.

Le *opere provvisorie* sono necessarie alla realizzazione dei tombini e dei percorsi di cantiere per l'accesso ai viadotti.

Trattasi di opere di chiodatura di controripa, e muri di sostegno, fondati su micropali, in sottoscarpa. In particolare, per le opere di chiodatura, presenti in tutti i percorsi di cantiere, è previsto uno scavo con riprofilatura del versante secondo un angolo di 27° circa sulla verticale (H/B=2/1), consolidato attraverso spritz-beton armato con rete elettrosaldata e chiodatura passiva disposta con maglia regolare 2.0 x 2.5m.

L'intervento sarà realizzato attraverso barre tipo Dywidag DN 25 mm, immerse in malta per micropali Classe 25/30, posta in opera con il metodo di iniezione globale unica (IGU). L'inclinazione dei chiodi risulta sempre pari 27° circa sull'orizzontale e la loro lunghezza pari a 12.0m, 10.0m, 8.0m, 6.0m, rispettivamente per il primo, secondo, terzo e quarto ordine partendo dalla cima della riprofilatura.

I muri di sottoscarpa, presenti in tutti i percorsi di cantiere, eccetto il percorso da km 32+445 a 32+619, presentano dimensioni geometriche riportate in Tabella 13. Si tratta di muri in cemento armato ordinario a mensola, eseguiti in Cls Classe 28/35, sottofondati su micropali. La sezione della carpenteria, per altezza di paramento $h < 4.00$ m prevede un paramento verticale su entrambi i lati interno ed esterno del muro; mentre per altezze di paramento superiori, ed in particolare per l'unico caso del muro OM26, si ripropone la sezione con la pendenza del

paramento interno del muro del 10%, al fine di agevolare la costipazione del terreno di riempimento.

Tabella 8: elenco muri di sottoscarpa provvisionali

Tav.	Lunghezza del muro [m]	Altezza min Paramento del muro [m]	Altezza max Paramento del muro [m]	Altezza della piastra di fondazione [m]	Larghezza della piastra di fondazione [m]	Lunghezza Micropali di Fondazione [m]
T00OM25GETDI01A	20.00	2.35	2.35	0.70	2.00	8.0
T00OM26GETDI01A	13.00	6.19	9.82	1.30	5.00	11.0 e 8.0
T00OM27GETDI01A	25.00	0.88	2.40	0.70	2.00	8.0
T00OM28GETDI01A	18.90	1.80	3.60	0.70	2.00	8.0
T00OM29GETDI01A	30.00	2.50	4.00	0.70	2.00	8.0

3.3.3 CANTIERIZZAZIONE

Per l'individuazione delle aree da adibire a Cantiere Base, a Cantieri Operativi e aree di stoccaggio, si è eseguita un'attenta analisi dell'area a causa della particolare condizione geomorfologica del territorio, caratterizzato da versanti di elevata pendenza. Il criterio prioritario adottato per la scelta dei siti di cantiere è stato quello di preservare il più possibile il versante e le aree boscate; in considerazione dell'estensione dell'intervento, dell'ubicazione delle opere di progetto e del sistema di accessibilità e di mobilità interno al cantiere, si prevede di realizzare:

- n. 1 Cantiere Base
- n. 1 Aree di Stoccaggio
- n. 5 Cantieri Operativi (in corrispondenza dei viadotti)
- n. 11 Aree di Lavorazione

	TIPOLOGIA	N.	PROG.	LOCALIZZAZIONE
CB	CANTIERE BASE	1		
AS	AREA STOCCAGGIO	1		
CO	CANTIERE OPERATIVO	5	1	Localizzato tra il km 0+040 al km 0+110 - Viadotto 1
			2	Localizzato tra il km 0+455 al km 0+545 - Viadotto 2
			3	Localizzato tra il km 1+013 al km 1+133,5 - Viadotto 3
			4	Localizzato tra il km 1+377,92 al km 1+489,92 - Viadotto 4
			5	Localizzato tra il km 1+561,52 al km 1+656,52 - Viadotto 5
AL	AREA DI LAVORAZIONE	11	1	Tratto di viabilità in progetto dal km 0+000 al km 0+173,94
			2	Tratto di viabilità in progetto dal km 0+000 al km 0+445
			3	Tratto di viabilità in progetto dal km 0+0+445 al km 0+545
			4	Tratto di viabilità in progetto dal km 0+545 al km 0+740
			5	Tratto di viabilità in progetto dal km 0+740 al km 1+013
			6	Tratto di viabilità in progetto dal km 1+013 al km 1+133
			7	Tratto di viabilità in progetto dal km 1+133 al km 1+377,92
			8	Tratto di viabilità in progetto dal km 1+377,92 al km 1+489,92
			9	Tratto di viabilità in progetto dal km 1+489 al km 1+561
			10	Tratto di viabilità in progetto dal km 1+561 al km 1+656
			11	Tratto di viabilità in progetto dal km 1+656 al km 1+728

Figura 57: indicazione della posizione dei cantieri e delle aree di lavorazione

Il Cantiere Base (CB) avrà funzione logistico/operativa e sarà l'area di cantiere con maggiore estensione. Conterrà i baraccamenti per le funzioni logistiche (sale ristorazione, spogliatoi, infermeria, ecc.), operative (uffici per impresa esecutrice, direzione lavori, laboratorio, officina, ecc.) e le aree di stoccaggio (attrezzature, mezzi e materiali).

L'Area di Stoccaggio (AS) verrà realizzata su un'area residuale delle lavorazioni effettuate per un intervento, ad oggi in fase di realizzazione, relativo al progetto 1° stralcio che interessa la SS 45.

Le 5 Aree di Cantiere Operativo CO1, CO2, CO3, CO4 e CO5 sono state localizzate in corrispondenza dei viadotti in progetto. Nella definizione di tali aree si è cercato di limitare la superficie al fine di permettere le lavorazioni da effettuarsi sui piloni dei viadotti.

Sono state individuate 11 Aree di Lavorazione (AL) che interessano le diverse lavorazioni da effettuarsi per realizzare l'intervento.

A termine dei lavori tutte le aree interessate dalla cantierizzazione, dalle vie di accesso ai

cantieri e le aree di stoccaggio verranno dismessi e verrà ripristinato lo stato ante-operam.

Ciascuna area di cantiere/area tecnica/stoccaggio temporaneo è descritta in merito ai seguenti aspetti: ubicazione, dimensione, dotazioni, vincoli ambientali.

I criteri adottati per la localizzazione ed il dimensionamento dei cantieri, rispondono, oltre a specifiche esigenze operative e di salvaguardia ambientale, anche alla necessità di:

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

3.3.3.1 Cantiere base

Il cantiere base rappresenta l'area base per l'organizzazione di tutte le lavorazioni previste nell'intervento di progetto.

Occupava una superficie di circa 3.350 mq ed è localizzato in un'area posta all'altezza del km 31+500 della SS45. Tale superficie si presta bene a questa funzione per la pendenza lieve del terreno e per una più semplice accessibilità dalla SS45. L'area d'insediamento del cantiere ad oggi è caratterizzata da una vegetazione di latifoglie a piccolo fusto e non vi è presenza di fabbricati o costruzioni di alcun tipo. Attualmente l'area è di proprietà Anas SpA.



Figura 58: Localizzazione su ortofoto del Cantiere Base lungo la SS 45

Dal punto di vista vincolistico, l'area su cui insiste il Cantiere Base è caratterizzata dai vincoli idrogeologico e del vincolo delle foreste e boschi art. 142, comma 1, lettera g) del D.Lgs. 42/2004.

In riferimento al Piano Regolatore Comunale di Torriglia, l'area di cantiere è collocata in zona urbanistica EB "Zona boschiva e prativa" disciplinato all'articolo 12 delle Norme Tecniche di Attuazione. L'articolo 12 delle N.T.A. riporta per la zona interessata la seguente dicitura:

"La zona comprende le parti del territorio comunale arborate in termini continui o interessate dalla presenza di praterie e pascoli destinate alle attività anche a carattere economico confacenti alle loro caratteristiche e in generale di elevato valore ambientale da riservare al ripascimento del patrimonio boschivo. Essa comprende altresì porzioni di territorio parzialmente devegetate ed interessate da versanti rocciosi. L'edificazione presente è del tutto sporadica e deve tendenzialmente essere utilizzata ai fini della salvaguardia del patrimonio naturalistico e forestale presente e della sua corretta fruizione".

Rispetto alla carta dell'Uso del Suolo, il cantiere Base ricade su una zona coperta da "Bosco di specie igrofile" con codice Corine Land Cover 3117.

Organizzazione del Cantiere

In particolare, nella suddetta area di cantiere è prevista l'installazione delle strutture e degli impianti che vengono di seguito indicati:

- Locale ufficio prefabbricato
- Spogliatoio prefabbricato con servizi igienici
- Infermeria prefabbricata
- Bagno chimico portatile
- Box in lamiera ad uso magazzino
- Refettorio prefabbricato
- Servizi igienici
- Armadio stradale IP65 con generatore e quadro elettrico
- Vasca per lavaggio ruote dei mezzi
- Pavimentazione di asfalto
- Pavimentazione di misto granulare stabilizzato

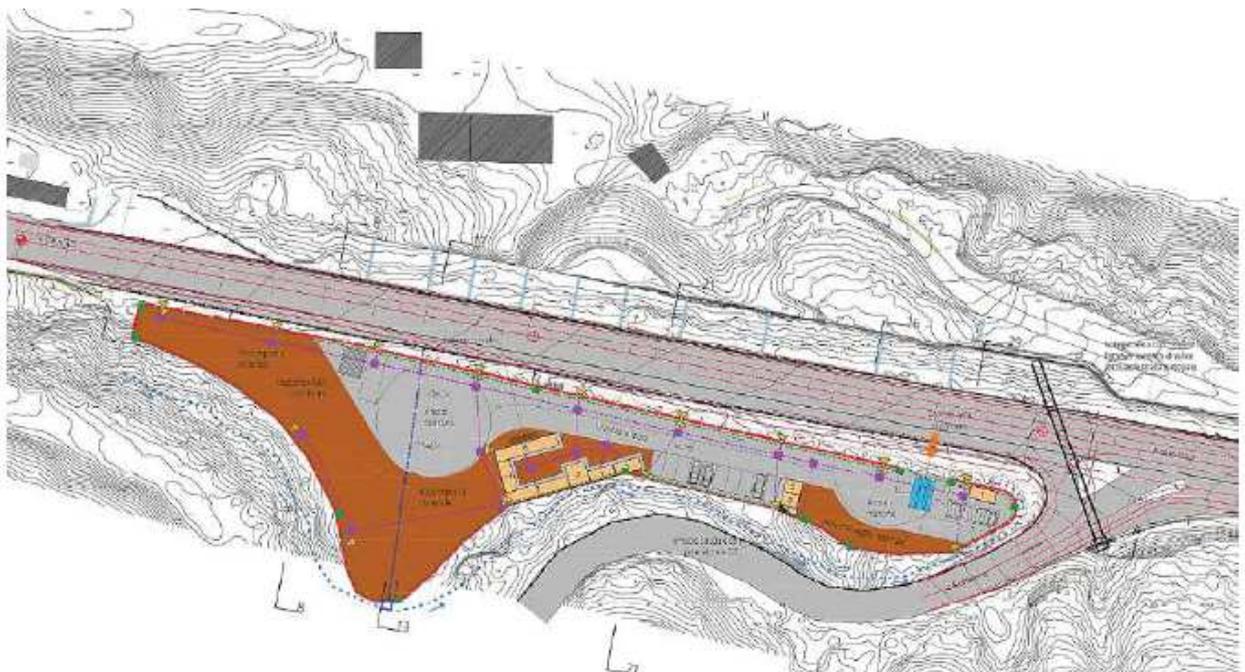


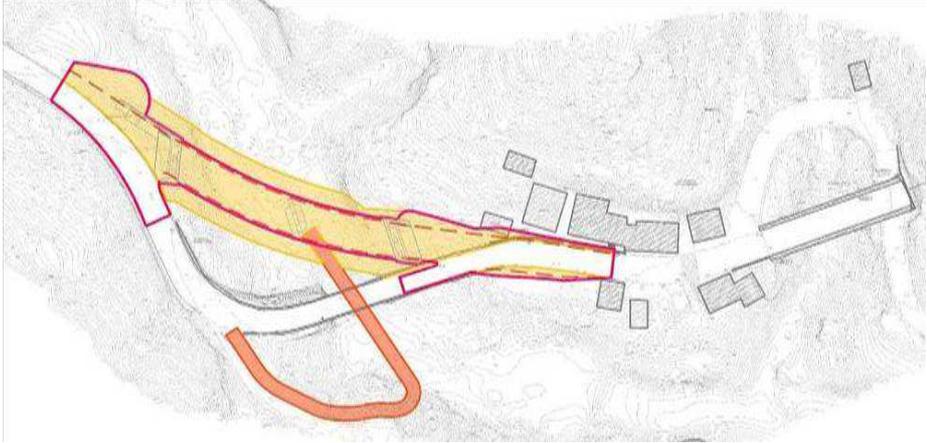
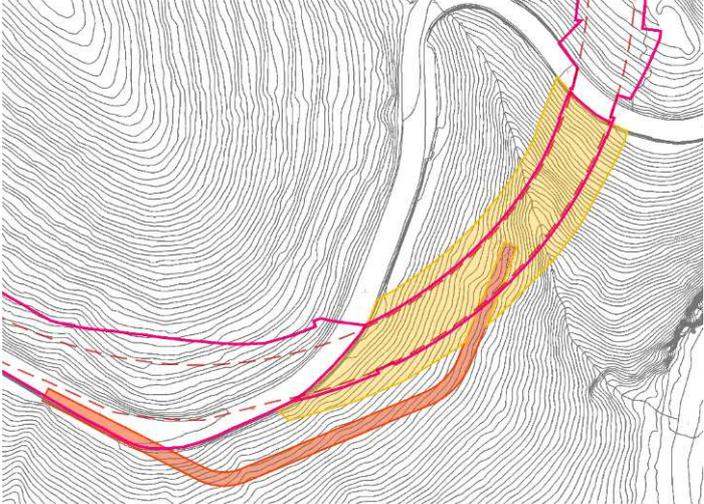
Figura 59: planimetria di cantiere base

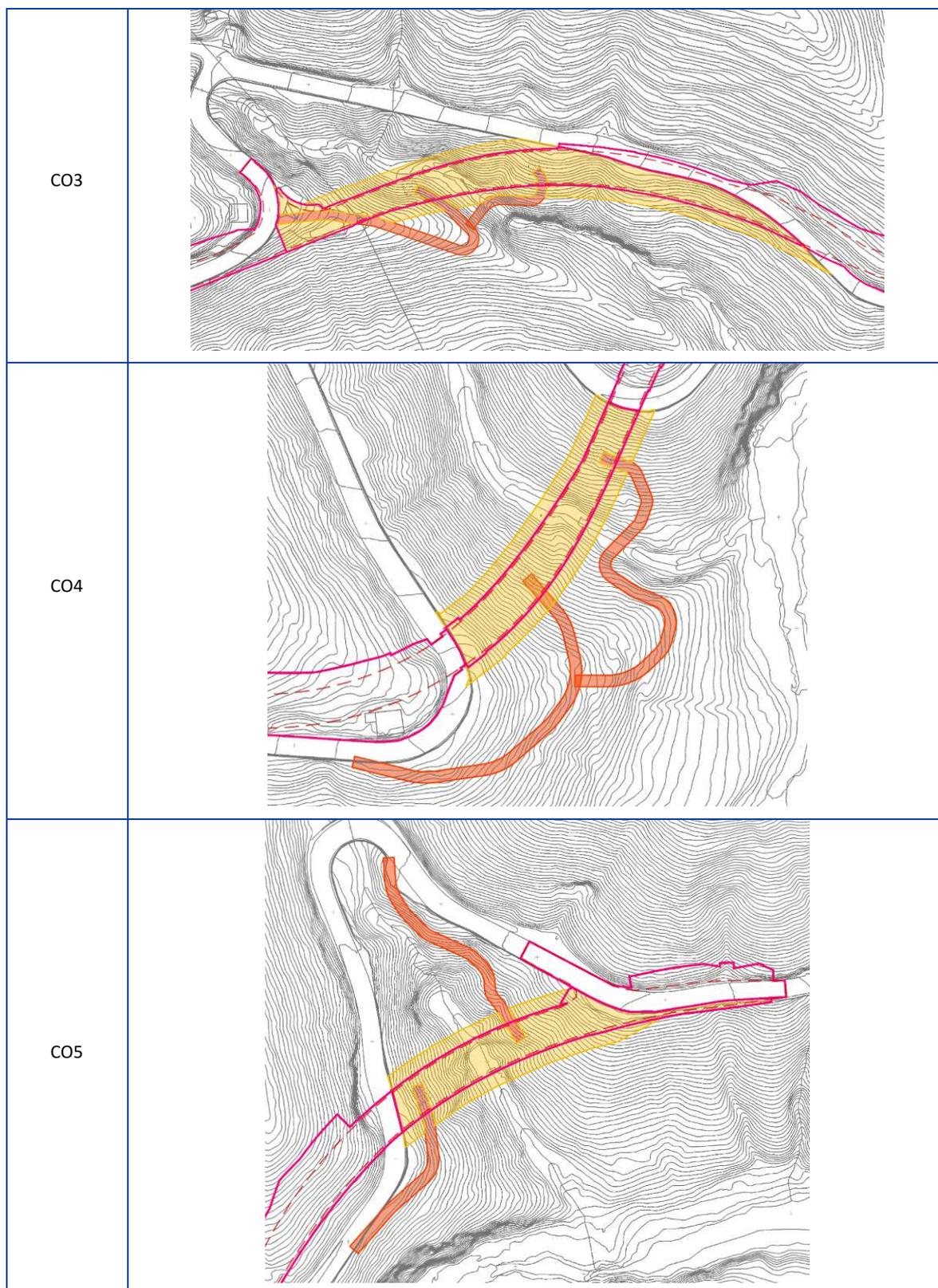
3.3.3.2 Cantieri Operativi

I cantieri devono garantire una capacità produttiva giornaliera in base alla programmazione dei lavori, valutare il fabbisogno di superficie necessaria ad ospitare in modo funzionale le attrezzature, le maestranze ed i materiali in stoccaggio.

Per i cantieri si individuano zone idonee con caratteristiche morfologiche pianeggianti di adeguata estensione, nonché opportunamente distanti da emergenze storico-testimoniali e naturalistiche di pregio, con lo scopo, inoltre, di limitare le operazioni di sbancamento e di bonifica e di facilitare la naturale mitigazione percettiva nei confronti del paesaggio.

Tabella 9: Planimetrie delle aree di cantiere. Si individuano con la trasparenza in arancione le piste di cantiere, in giallo l'area di cantiere operativo, con la linea tratteggiata il nastro stradale di progetto e con la linea rossa continua l'area di lavorazione.

Cantiere	Estratto
CO1	
CO2	



Cantiere Operativo CO1

Il cantiere operativo CO1 rappresenta l'area di cantiere in corrispondenza dell'area di lavorazione AL1 necessaria alla realizzazione del viadotto Trebbia.

Dal punto di vista vincolistico, l'area su cui insiste il Cantiere Operativo 1 è caratterizzata dai vincoli idrogeologico e del vincolo delle foreste e boschi art. 142, comma 1, lettera g) del D.Lgs. 42/2004.

Dal punto di vista urbanistico, il Piano Regolatore del Comune di Torriglia colloca l'area interessata dal cantiere in zona EA "Zona agricola normale". Le prescrizioni per tale zona sono riportate all'articolo 12 delle Norme Tecniche di Attuazione che riporta:

"La zona comprende le parti del territorio comunale interessata in passato da attività agricole coltivate, prevalentemente a carattere estensivo oggi in parte dismesse, ed in cui sono prevalenti gli interessi per un graduale recupero delle attività stesse, o quanto meno per l'arresto dei fenomeni di compromissione ambientale, anche in relazione al ruolo paesistico svolto da tali ambiti che in genere costituiscono la cornice delle zone insediate. L'edificazione esistente ha caratteri episodici, generalmente riconducibili alle originarie attività rurali, con presenza sporadica di manufatti minori tipologicamente incoerenti con il linguaggio costruttivo tradizionale".

In relazione all'uso del suolo il Cantiere CO1 insiste principalmente aree definite dalla Carta dell'Uso del Suolo come "colture agrarie prevalenti con presenza di spazi naturali" con codice Corinee Land Cover 243.

All'interno del cantiere operativo CO1 non è prevista alcuna installazione. L'intera area sarà adibita alla movimentazione dei mezzi di cantiere per la realizzazione delle opere d'arte che interessano il viadotto.

Cantiere Operativo CO2

Il Cantiere Operativo 2 rappresenta l'area posta al di sotto del viadotto menzionato nel progetto come "Viadotto 1" previsto tra le progressive tra i km 0+455 e 00+545 del secondo tratto di progetto. A quest'area di cantiere fa riferimento l'area di lavorazione AL3. La superficie complessiva dell'area è di 2.540 mq. Ad oggi l'area individuata si presenta boscata.

Dal punto di vista vincolistico, l'area su cui insiste il Cantiere Operativo 2 è caratterizzata dai vincoli idrogeologico e del vincolo delle foreste e boschi art. 142, comma 1, lettera g) del D.Lgs. 42/2004.

Il cantiere è posto in un'area definita dal Piano Regolatore Comunale di Torriglia come zona urbanistica EA "Zona agricola normale" le cui prescrizioni sono riportate all'articolo 12 delle NTA.

Dal punto di vista dell'Uso Del Suolo il Cantiere CO2 si colloca su un'area identificata come "bosco misto mesofilo" con codice Corinee Land Cover 3113.

All'interno del cantiere operativo CO2 non è prevista alcuna istallazione. L'intera area sarà adibita alla movimentazione dei mezzi di cantiere per la realizzazione delle opere d'arte che interessano il viadotto.

Cantiere Operativo CO3

Il Cantiere Operativo 3 rappresenta l'area posta al di sotto del viadotto menzionato nel progetto come "Viadotto 2" previsto tra le progressive tra i km 1+013 e 1+133.50 del secondo tratto di progetto. A quest'area di cantiere fa riferimento l'area di lavorazione AL6. La superficie complessiva dell'area è di 3.956 mq.

Dal punto di vista vincolistico, l'area su cui insiste il Cantiere Operativo 3 è caratterizzata dai vincoli idrogeologico e del vincolo delle foreste e boschi art. 142, comma 1, lettera g) del D.Lgs. 42/2004.

Dal punto di vista urbanistico, interessa due zone del Piano Regolatore Comunale di Torriglia rispettivamente EA "Zona agricola normale" e EB "Zona boschiva e prativa" entrambe disciplinate dall'articolo 12 delle NTA (citato e riportato in precedenza).

Dal punto di vista dell'Uso Del Suolo il Cantiere CO3 si colloca su un'area identificata come "Bosco misto mesofilo" con codice Corine Land Cover 3113.

All'interno del cantiere operativo CO3 non è prevista alcuna istallazione. L'intera area sarà adibita alla movimentazione dei mezzi di cantiere per la realizzazione delle opere d'arte che interessano il viadotto.

Cantiere Operativo CO4

Il Cantiere Operativo 4 rappresenta l'area posta al di sotto del viadotto menzionato nel progetto come "Viadotto 3" previsto tra le progressive al km 1+377.92 e 1+489.92 del secondo tratto di progetto. A quest'area di cantiere fa riferimento l'area di lavorazione AL8. La superficie complessiva dell'area è di 2.420 mq.

Dal punto di vista vincolistico, l'area su cui insiste il Cantiere Operativo 4 è caratterizzata dai vincoli idrogeologico e del vincolo delle foreste e boschi art. 142, comma 1, lettera g) del D.Lgs. 42/2004.

Dal punto di vista urbanistico, interessa una zona che il Piano Regolatore Generale di Torriglia definisce EB "Zona boschiva e prativa" disciplinata dall'articolo 12 delle NTA (citato e riportato in precedenza).

È posto su due aree differenti identificate dalla Carta dell'Uso del Suolo rispettivamente come "bosco misto mesofilo" e "bosco a prevalenza di faggio" con codici Corine Land Cover rispettivamente 3113 e 3114 .

All'interno del cantiere operativo CO4 non è prevista alcuna installazione. L'intera area sarà adibita alla movimentazione dei mezzi di cantiere per la realizzazione delle opere d'arte previste del "Viadotto 3".

Cantiere Operativo CO5

Il Cantiere Operativo 5 rappresenta l'area posta al di sotto del viadotto menzionato nel progetto come "Viadotto 4" previsto tra le progressive tra i km 1+561.52 e 1+656.52 del secondo tratto di progetto. A quest'area di cantiere fa riferimento l'area di lavorazione AL6. La superficie complessiva dell'area è di 2.165 mq.

Dal punto di vista vincolistico, l'area su cui insiste il Cantiere Operativo 4 è caratterizzata dai vincoli idrogeologico e del vincolo delle foreste e boschi art. 142, comma 1, lettera g) del D.Lgs. 42/2004.

Si colloca a ridosso del confine tra i comuni di Torriglia e Montebruno. Il PRG di Torriglia colloca sull'area individuata per la cantierizzazione, per la parte di competenza, una zona urbanistica EB "Zona boschiva e prativa" (art 12 delle NTA) mentre il Piano Urbanistico Comunale del

comune di Montebruno una zona TNI "Territorio non insediabile" (art. 2 delle N.T.A.). Il PUC del comune di Montebruno identifica l'area come ambito di conservazione, l'articolo riporta la seguente indicazione: *"territorio non insediabile – conservazione : comprende quelle parti del territorio per le quali il Piano, in funzione delle condizioni morfologiche, ecologiche e paesistico-ambientali, prescrive la non insediabilità delle stesse, nel rispetto di quanto prescritto dalla LUR."*

In riferimento all'uso del suolo, il cantiere CO5 ricade parzialmente in un'area identificata come "bosco misto mesofilo" e "bosco a prevalenza di faggio" identificati con i codici Corine Land Cover 3113 il primo e 3114 il secondo.

All'interno del cantiere operativo CO3 non è prevista alcuna installazione. L'intera area sarà adibita alla movimentazione dei mezzi di cantiere per la realizzazione delle opere d'arte previste del "Viadotto 4".

Area di Stoccaggio Temporaneo As

L'area di stoccaggio è posta tra il Cantiere Base CB e il Cantiere Operativo CO1 sull'attuale sedime della SS45 tra le progressive km 32+000 e 32+300; verrà ricavata su un tratto residuale della SS45 che, a termine di un precedente intervento di adeguamento della viabilità, verrà isolato e bypassato attraverso un tratto in galleria. La superficie complessiva dell'area adibita a stoccaggio è di 1.826 mq.

Dal punto di vista vincolistico, l'area su cui insiste l'Area di Stoccaggio è caratterizzata dai vincoli idrogeologico e del vincolo delle foreste e boschi art. 142, comma 1, lettera g) del D.Lgs. 42/2004.

Il PRG di Torriglia identifica l'area interessata dallo stoccaggio come una zona urbanistica EA "Zona agricola normale" (art. 12 delle N.T.A.).

In riferimento all'uso del suolo, l'Area per la gran parte ricade su strada esistente identificata dalla carta dell'uso del suolo come "altre strade della rete di viabilità extraurbana e spazi accessori" codice Corine Land Cover 1223 e per una parte limitata su area identificata come "bosco di specie igrofile" con codice 3117.

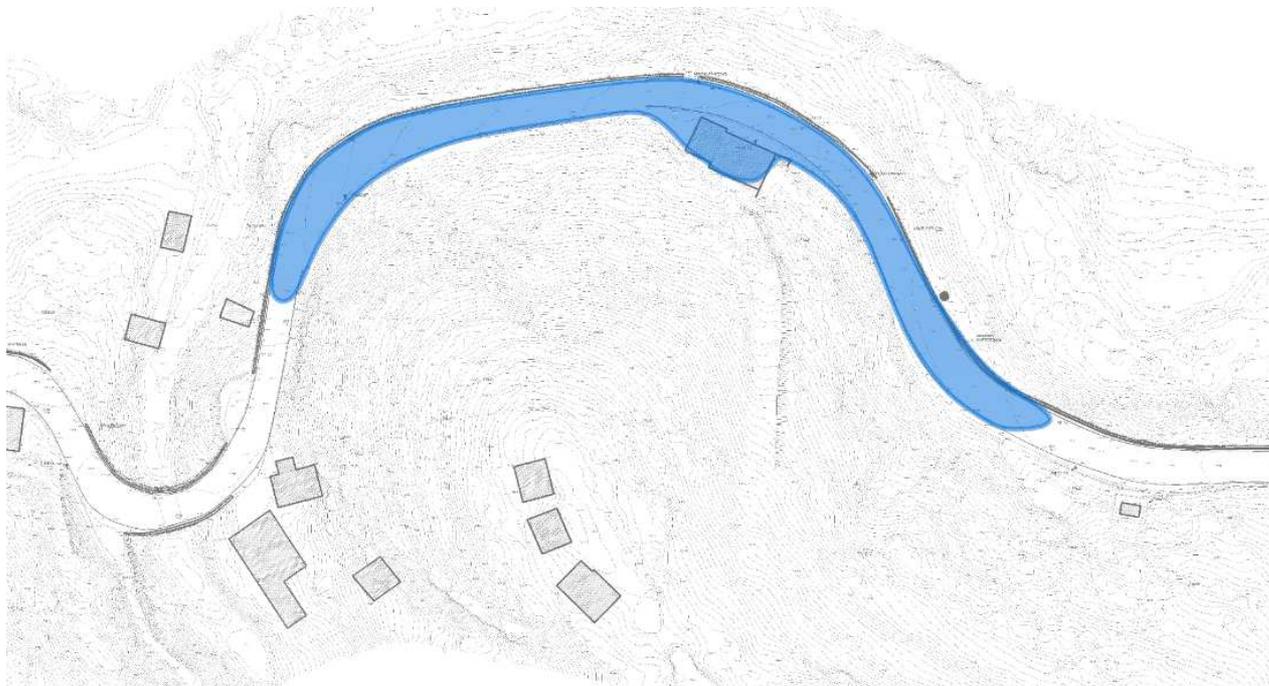


Figura 60: area di stoccaggio temporaneo

Aree di Lavorazione

Le Aree di Lavorazione sono individuate in corrispondenza delle principali lavorazioni di cantiere e seguiranno il fronte di avanzamento lavori. Sono in totale 11:

Area di Lavorazione	Descrizione	Localizzazione
AL 1	Viadotto Trebbia	Tra Km 0+000 e 0+173,94 (primo tratto)
AL 2	Altre strade della rete di viabilità extraurbana e bosco misto mesofilo.	Tra Km 0+000 e 0+445 (secondo tratto)
AL 3	-	Tra 0+445 e 0+545
AL 4	Tratto in galleria	Tra le Km 0+545 e 0+740
AL 5	-	Tra le Km 0+740 e 1+013
AL 6	Viadotto 2	Tra le Km 1+013 e 1+133
AL 7	Tratto di viabilità esistente	Tra le Km 1+133 e 1+377,92
AL 8	Viadotto 3	Tra le Km 1+377,92 e 1+489,92
AL 9	Zona boschiva e prativa	Tra le Km 1+489 e 1+561
AL 10	Viadotto 4	Tra le Km 1+561 e 1+656
AL 11	Al confine tra i comuni di Torriglia e Montebruno	Tra le Km 1+656 e 1+728

Piste di cantiere

elemento fondamentale per la funzionalità dei cantieri è la loro accessibilità.

Al fine di raggiungere i Cantieri Operativi (CO1, CO2, CO3, CO4 e CO5), caratterizzati dal posizionamento su versanti particolarmente ripidi, sono stati definiti in totale 7 percorsi di cantiere.

Si riportano di seguito le caratteristiche di ciascun percorso di cantiere e le relative opere provvisionali:

Nome	Viadotto di Riferimento	Lunghezza percorso	Opere provvisionali presenti	Lunghezza opere provvisionali
Percorso Trebbia	Viadotto Trebbia	122,00 m	Chiodature e Spritz Beton	30m
Percorso 1	Viadotto 1	173,50 m	Chiodature e Spritz Beton Muro di Sostegno	60 m 20 m
Percorso 2	Viadotto 2	122,11 m	Chiodature e Spritz Beton	30 m
Percorso 3		30,00 m	Muro di Sostegno Tombino armco	13 m
Percorso 4	Viadotto 3	134,49 m	Chiodature e Spritz Beton Muro di Sostegno	50 m 25 m
Percorso 5		130,00 m	Tombino Armco	
Percorso 6	Viadotto 4	72,00 m	Muro di Sostegno Chiodature e Spritz Beton	19 m 35 m
Percorso 7		88,6 m	Muro di Sostegno	30 m

Per quanto riguarda i tratti interessati dalle lavorazioni localizzate lungo l'attuale sedime della SS45 è necessario, al fine di garantire allo stesso tempo le lavorazioni e il mantenimento della fruizione della strada, la predisposizione di un senso unico alternato. I tratti di progetto per i quali è prevista la predisposizione di un senso unico alternato riguardano le Aree di Lavorazione AL2, AL4, AL5, AL7, AL9 e AL11.

3.3.4 STIMA DEI TRAFFICI

Considerato quanto detto nel capitolo 3.3.6.1 *Gestione Materie* si prevede di smaltire come rifiuto 250.759,2 m³ di materiale smosso, pertanto, ipotizzando l'utilizzo di un veicolo trasportatore di circa 18 mc di capienza e i 1140 giorni effettivi di lavorazione (1320giorni meno 180 giorni per approvvigionamento cantieri), si stima che, durante la fase di cantierizzazione, la SS45 sia percorsa da circa 12 veicoli/giorno verso i siti di deposito definitivo.

3.3.5 MINIMIZZAZIONE DEGLI IMPATTI IN FASE DI COSTRUZIONE

La fase di realizzazione dell'intervento di progetto può determinare delle potenziali alterazioni dello stato ante-operam relativamente ad alcune componenti ambientali, con particolare riferimento ai livelli di qualità dell'aria, dell'acqua e dei livelli sonori.

A tale proposito, nella fase di realizzazione dei suddetti lavori, saranno adottati degli accorgimenti e delle modalità operative che consentiranno di evitare e/o ridurre i potenziali impatti sulle componenti ambientali sopra citate.

Verranno presi tutti gli accorgimenti necessari a ridurre al minimo l'impatto ambientale del cantiere in oggetto. Nello specifico le misure prese in considerazione sono le seguenti:

- Contenimento delle emissioni inquinanti nell'atmosfera attraverso la copertura dei carichi durante i trasporti, la pulizia degli pneumatici dei veicoli di cantiere, il rispetto della bassa velocità di transito dei mezzi, la predisposizione di impianti a pioggia per le aree destinate a deposito inerti, la riduzione delle superfici non asfaltate e l'innaffiamento delle viabilità di cantiere.
- Contenimento delle emissioni acustiche tramite la corretta scelta delle macchine e attrezzature prediligendo macchinari omologati in conformità alle direttive europee e il più possibile insonorizzati, la manutenzione dei mezzi e delle attrezzature e corrette modalità operative e di predisposizione del cantiere, installazione di barriere antirumore di tipo mobile.
- Misure per la salvaguardia della qualità delle acque facendo particolare attenzione a tutte le lavorazioni e le attività che potrebbero determinare un'alterazione della qualità delle

acque.

- Modalità di stoccaggio delle sostanze pericolose effettuate con l'intento di proteggere il sito da potenziali agenti inquinanti;
- Impianti lavar ruote in conformità all'art.15 del Codice delle Strada che vieta di "gettare o depositare rifiuti o materie di qualsiasi specie, insudiciare e imbrattare comunque la strada e le sue pertinenze" e vieta di "apportare o spargere fango o detriti anche a mezzo delle ruote dei veicoli provenienti da accessi e diramazioni"
- Cannoni nebulizzatori al fine di ridurre polvere e odori sgradevoli
- Recinzione metallica con telo antipolvere
- Aree di stoccaggio dei materiali inquinanti costituite da idonea copertura anti pioggia, idoneo sistema di raccolta e trattamento acque di percolazione e idonea impermeabilizzazione dello strato di sottofondo, al fine di evitare contaminazioni degli strati del sottosuolo e della falda.
- Trattamento delle acque meteoriche di cantiere minimizzando i rischi, nella fase di scelta dei siti di cantiere in modo tale da non entrare direttamente in conflitto con i corsi d'acqua presenti, in seguito predisponendo gli accorgimenti in corrispondenza delle aree di cantiere predisponendo le necessarie impermeabilizzazioni e la realizzazione di adeguate opere fognarie.

3.3.5.1 Misure per la salvaguardia delle acque

La tutela dell'ambiente idrico riveste particolare importanza e necessita di particolare attenzione soprattutto in prossimità delle aree di cantiere in cui gli alloggi, le lavorazioni e il movimento continuo degli automezzi rappresentano una possibile fonte di inquinamento in termini di consumo delle risorse idriche e di modifica del regime idrico (superficiale e sotterraneo). Particolare importanza, per l'inquinamento della risorsa stessa, riveste il controllo delle acque di scarico principalmente nelle aree di cantiere posizionate in prossimità degli alvei dei corsi d'acqua.

I possibili impatti sull'ambiente idrico sono, principalmente, dovuti a due tipologie di

sversamenti:

- industriali, intesi come quelli relativi alle lavorazioni e ai macchinari;
- civili, intesi come quelli provenienti dalle baracche, dai servizi igienici e dagli afflussi meteorici.

L'eventualità di contaminazione delle falde idriche ad opera di ipotetici inquinanti va riferita, essenzialmente, all'ipotesi di sversamento accidentale di sostanze nocive. Inoltre va tenuto conto di teoriche azioni di inquinamento diffuso, ricollegabili ad attività di cantiere (lavorazioni particolari, scarichi di insediamenti temporanei) o all'apporto nel sottosuolo di sostanze necessarie al miglioramento delle proprietà geotecniche dei terreni.

I possibili impatti sull'ambiente idrico sono dovuti a sversamenti di tipo industriale e civile. Per quanto riguarda i possibili impatti dovuti agli sversamenti di tipo industriale, la ditta esecutrice redigerà delle procedure finalizzate alla gestione delle sostanze e dei preparati pericolosi come definiti dalla Direttiva 67/548/CEE ("Classificazione, imballaggio ed etichettatura delle sostanze pericolose").

In particolare le procedure riguarderanno le attività di stoccaggio e movimentazione delle suddette sostanze. La ditta predisporrà inoltre delle procedure in cui si definiranno gli interventi da adottare in situazioni di emergenza relativamente ad eventi di elevato impatto ambientale quali sversamento diretto in corpo idrico e/o sversamento su suolo.

Verranno realizzate inoltre reti di captazione, drenaggio e impermeabilizzazioni temporanee finalizzate a prevenire fenomeni di inquinamento diffuso.

Compatibilmente con le esigenze del cantiere saranno alternativamente realizzati per l'impermeabilizzazione:

- costipazione di materiale argilloso e successiva apposizione di materiale terroso compattato;
- apposizione di guaina impermeabile e di materiale terroso compattato;
- realizzazione di strato di asfalto.

Queste procedure di mitigazione sono particolarmente importanti nei punti di deposito carburanti o di stoccaggio di sostanze inquinanti, per prevenire episodi di contaminazione nel

caso di sversamenti accidentali.

Si prevedono inoltre diversi tipi di trattamento delle acque di scarico in funzione della loro tipologia.

Il trattamento che deve essere riservato alle acque derivanti dal lavaggio dei mezzi di trasporto e macchine operatrici, prevede una sedimentazione delle particelle grossolane in una vasca a calma idraulica e una disoleatura per le particelle grasse e oli convogliati in un pozzetto di raccolta, per essere poi inviati a trattamento e recupero o a smaltimento. Anche le acque derivanti dal lavaggio degli aggregati e dalla produzione dei conglomerati saranno trattate per sedimentazione in vasche opportunamente dimensionate e con tempi di residenza idraulica tali da ottenere la precipitazione delle sostanze sospese, poi inviate a riutilizzo o smaltimento.

Per quanto riguarda la gestione delle acque reflue civili e meteoriche di dilavamento, è prevista la realizzazione di impianti di trattamento ove non è possibile colletterle nella fognatura comunale.

Per quanto riguarda l'interferenza con le acque superficiali, si distinguono due tipologie di attività:

- lavorazione in alveo, per la realizzazione delle pile dei viadotti: il programma dei lavori di dettaglio in fase di progettazione esecutiva prevedrà che queste vengano realizzate nel periodo di magra del fiume in modo da minimizzare l'interferenza con il deflusso idrico;
- lavorazioni prossime alle rive dei corsi d'acqua minori: si provvederà all'intubamento parziale provvisorio e alla regimazione di parte del corso d'acqua con dispositivi di protezione realizzati per mezzo di manufatti tubolari (tombini) in lamiera ondulata.

Si precisa, inoltre, che il Piano di Monitoraggio Ambientale pone particolare attenzione alla tutela dei corpi idrici.

3.3.5.2 Misure per la salvaguardia del clima acustico

Le attività rumorose associate alla realizzazione dell'intervento possono essere ricondotte essenzialmente a tre tipologie di sorgenti:

- i cantieri fissi;
- i cantieri mobili, ossia le lavorazioni lungo il nuovo tracciato;
- il traffico indotto

cantieri fissi: Le tipologie delle installazioni cantieristiche riguardano i servizi logistici alle maestranze e allestimenti di natura più operativa, quali officine, depositi ecc poiché i cantieri operativi contengono gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere.

Le emissioni di rumore possono distinguersi in due tipologie:

- a carattere continuo, generate da impianti fissi e lavorazioni continue,
- a carattere discontinuo, generate dal movimento di mezzi di trasporto e lavorazioni di tipo discontinuo.

Le potenziali fonti di rumore si riscontrano dunque all'interno delle aree di cantiere e lungo la viabilità di servizio.

In generale le sorgenti sonore significative in fase di costruzione possono identificarsi in quelle di seguito riportate:

- macchine di scavo;
- autogru ed altri mezzi di sollevamento;
- automezzi (autocarri, betoniere, ecc.);
- generatori elettrici mobili;
- compressori e ventilatori nei pressi degli imbocchi gallerie;
- perforatrici;
- impianto di betonaggio;
- utensili vari (smerigliatrici, trapani, ecc.);
- segnalazioni acustiche all'interno del cantiere.

In particolare, per poter pervenire alla valutazione del possibile impatto acustico delle attività di cantiere nei confronti dei ricettori presenti nelle aree limitrofe, si è proceduto secondo la seguente modalità:

- individuazione dell'ubicazione e tipologia dei cantieri presenti;

- individuazione degli impianti e i mezzi d'opera impiegati nelle attività di cantiere, selezione di quelli significativi in relazione alla loro emissione di rumore e caratterizzazione delle emissioni di rumore, in funzione del numero di macchinari presenti, sia in termini di livelli di potenza sonora dei singoli macchinari che di livelli equivalenti di potenza sonora
- individuazione di tutti i ricettori presenti nelle aree limitrofe a quelle interessate dalle attività di cantiere e quindi potenzialmente impattati dal punto di vista acustico;
- determinazione, in base a valutazioni previsionali, dei livelli di immissione sonora prodotti dalle attività di cantiere in corrispondenza dei ricettori individuati;
- confronto dei livelli previsionali di immissione sonora prodotti dalle attività di cantiere in corrispondenza dei ricettori individuati, con i limiti normativi vigenti, e individuazione degli eventuali superamenti;
- previsione degli opportuni interventi di mitigazione acustica sui ricettori in corrispondenza dei quali sono previsti superamenti dei limiti normativi vigenti.

Aree tecniche e cantieri mobili: le attività necessarie alla realizzazione dell'opera dipendono dalla tipologia progettuale della tratta stradale: viadotto, rilevato, trincea, galleria artificiale.

Per ciò che riguarda i tratti in rilevato e in trincea, le operazioni che verranno svolte sono:

- preparazione del terreno;
- scavo;
- messa in opera dei servizi stradali;
- pavimentazione.

Per i tratti in viadotto e in galleria artificiale, si aggiungono le attività relative alla realizzazione delle opere d'arte (scavi e fondazioni, ecc..).

Il traffico indotto: un contributo significativo agli impatti sulla componente rumore, direttamente imputabili alle attività di realizzazione della strada, è rappresentato dal traffico indotto.

I risultati di tali valutazioni sono sintetizzati nelle considerazioni che seguono relativamente alla valutazione di impatto acustico delle attività di cantiere in generale.

Interventi mitigativi:

Le opere di mitigazione del rumore per le aree di cantiere possono essere ricondotte a due categorie:

- interventi "attivi" finalizzati a ridurre alla fonte le emissioni di rumore;
- interventi "passivi", finalizzati a intervenire sulla propagazione del rumore nell'ambiente esterno.

In termini generali, considerando che si pone il problema e la necessità di rispettare la normativa nazionale sui limiti di esposizione dei lavoratori (ex D.Lgs. 277 del 15 agosto 1991 e successive modifiche ed integrazioni), è certamente preferibile adottare idonee soluzioni tecniche e gestionali in grado di limitare la rumorosità delle macchine e dei cicli di lavorazione, piuttosto che intervenire a difesa dei ricettori adiacenti alle aree di cantiere.

È necessario dunque garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari e impianti di minima rumorosità intrinseca.

La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore può essere ottenuta tramite una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature e, infine, intervenendo quando possibile sulle modalità operazionali e di predisposizione del cantiere.

Interventi attivi

Interventi sui macchinari ed attrezzature:

- Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali;
- Selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
- Impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- Installazione, se già non previsti e in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi;
- Utilizzo di impianti fissi schermati;
- Utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati.
- Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature:

- Eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- Sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;
- Controllo e serraggio delle giunzioni;
- Bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- Verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- Svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.
- Modalità operazionali e predisposizione del cantiere:
- Orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza (ad esempio i ventilatori);
- Localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici o dalle aree più densamente abitate;
- Utilizzazione di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione di vibrazioni al piano di calpestio;
- Limitazione allo stretto necessario delle attività nelle prime/ultime ore del periodo diurno (6-8 e 20-22);
- Imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati, ecc.);
- Divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.
-

Interventi passivi

Gli interventi "passivi" consistono sostanzialmente nell'interposizione tra sorgente e ricettore di opportune schermature in grado di contenere l'impatto sul clima acustico circostante.

3.3.5.3 Misure per la salvaguardia della qualità dell'aria

Gli impatti sull'atmosfera connessi alla presenza dei cantieri sono collegati in generale alle lavorazioni relative alle attività di scavo, alla movimentazione ed al transito dei mezzi pesanti e di servizio (rete viaria), che in determinate circostanze possono causare il sollevamento di polvere (originata dalle suddette attività) oltre a determinare l'emissione di gas di scarico nell'aria.

Le azioni di lavorazione maggiormente responsabili delle emissioni sono:

- operazioni di scotico delle aree di cantiere;
- formazione dei piazzali e della viabilità di servizio ai cantieri;
- movimentazione dei materiali sulla viabilità ordinaria e di cantiere;
- attività dei mezzi d'opera nelle aree di stoccaggio.

Dalla rete viaria, dalla realizzazione ed esercizio delle piste e della viabilità di cantiere derivano altre tipologie d'interazione tra l'opera e l'ambiente:

- dispersione e deposizione al suolo di polveri in fase di costruzione;
- dispersione e deposizione al suolo di frazioni del carico di materiali incoerenti trasportati dai mezzi pesanti;
- risollevarimento delle polveri depositate sulle sedi stradali o ai margini delle medesime.

Si ritiene opportuno sottolineare che la rete viaria, oltre che per la movimentazione del materiale di smarino, viene utilizzata anche per gli approvvigionamenti dei cantieri e del fronte di avanzamento dei lavori.

In particolare si prevede di impegnare per larga parte la viabilità ordinaria già esistente (riportata sulle planimetrie della cantierizzazione), poiché si tratta strade al di fuori degli ambiti urbani, e il quantitativo di materiale da movimentare non è elevato, non si prevede un consistente peggioramento della qualità dell'aria.

Interventi mitigativi

La mitigazione degli impatti causati da tali attività si può sostanzialmente ricondursi a procedure di cantiere e interventi finalizzati a ridurre alla fonte le emissioni di polvere.

Per quel che concerne il cantiere che ospiterà il deposito dello smarino è possibile stimare la massima dispersione di polveri, diametro particelle 30 μm , in funzione della velocità del vento. Questo è possibile ricorrendo alle leggi di Stockes e modellizzando i granuli come sfere perfette che "cadono" dall'altezza di 2 metri.

Dalla rete viaria, dalla realizzazione ed esercizio delle piste e della viabilità di cantiere derivano altre tipologie di interazione tra l'opera e l'ambiente:

- dispersione e deposizione al suolo di polveri in fase di costruzione;
- dispersione e deposizione al suolo di frazioni del carico di materiali incoerenti trasportati dai mezzi pesanti;
- risollevarimento delle polveri depositate sulle sedi stradali o ai margini delle medesime.

Si ritiene opportuno sottolineare che la rete viaria, oltre che per la movimentazione del materiale di smarino, viene utilizzata anche per gli approvvigionamenti dei cantieri e del fronte di avanzamento dei lavori.

Tuttavia per minimizzare i disagi in questo comparto lo scrivente utilizzerà una serie di accorgimenti per minimizzare gli impatti:

- Il trasporto di materiale pulverulento avverrà su camion dotati di copri cassone;
- All'uscita di ogni area di cantiere saranno allestite delle vasche di transito per il lavaggio delle ruote dei mezzi di cantiere;
- Nel caso di depositi di materiale granulare si provvederà al bagnamento e/o al ricoprimento dello stesso;
- Durante le fasi di carico/scarico del materiale pulverulento si procederà al suo bagnamento;
- In prossimità di strade pubbliche, di ricettori o di ambienti naturali di pregio si installeranno barriere antipolvere temporanee;
- In tutte le fasi di lavorazione si valuterà l'impiego di cannoni per l'abbattimento di polveri, questa macchina spara, attraverso degli ugelli, delle piccolissime gocce d'acqua che inglobano le particelle di polvere facendole precipitare al suolo.



Figura 61: Sistemi di abbattimento delle polveri in fase di cantiere

3.3.5.4 Misure di salvaguardia della vegetazione, flora e fauna in fase di cantiere

Le cause di impatto nella fase di costruzione dell'opera sono state individuate sulla base delle indagini e per le componenti in esame sono sintetizzabili come segue:

- circolazione e funzionamento dei mezzi di cantiere;
- spostamento di masse di terra;
- apertura delle piste di servizio.

I tipi di impatto rilevabili sono i seguenti:

- inquinamento da gas di scarico, polveri, rumore e vibrazioni;
- calpestio del territorio, spostamento di masse di terra;
- sottrazione e frammentazione temporanea di habitat;
- intorbidamento delle acque;
- disturbo alla fauna selvatica presente.

In generale gli impatti sono differenziabili per la fase di allestimento dei cantieri e per la fase di esecuzione dei lavori.

Fase di allestimento cantieri

Il principale impatto è rappresentato dalla compromissione di fasce di vegetazione, interferenti

con il progetto, con conseguente alterazione dell'ecosistema circostante, a causa dell'occupazione del suolo, evento questo, che ha come ulteriore conseguenza la soppressione di habitat e microhabitat occupati dalle diverse specie animali.

La fase di allestimento dei cantieri e di preparazione dei siti comporta la decorticazione e la successiva occupazione del suolo. La sottrazione di suolo, dovuta all'azione di scavo ed all'occupazione di aree per il deposito di materiali determina effetti che vanno dall'eliminazione dei singoli individui fino all'asportazione di fasce di vegetazione più o meno ampie, con conseguente impoverimento floristico e vegetazionale e diminuzione della produttività primaria (biomassa vegetale presente nell'ecosistema). Per quanto riguarda gli impatti sulla fauna bisogna considerare che essa andrebbe incontro, in questa fase, ad una riduzione dell'estensione degli habitat. Si deve inoltre tenere presente che i rumori prodotti dai lavori, possono portare ad un allontanamento delle diverse specie faunistiche presenti nell'area circostante il cantiere.

Fase di esecuzione dei lavori

Si prevede l'alterazione del metabolismo vegetale a causa delle emissioni di polveri durante i lavori e il disturbo (con conseguente allontanamento) della fauna, per i rumori prodotti.

Durante la fase di esecuzione dei lavori, l'azione di disturbo generata dal movimento dei mezzi determina una compattazione del suolo con diminuzione della sua fertilità.

L'emissione di polveri legata alla movimentazione dei mezzi (escavatori per la decorticazione dell'area d'intervento, per scavi e reinterri), determina effetti temporanei sulle funzioni fisiologiche dei vegetali, modificando l'entità degli scambi gassosi, con incidenza sulla salute dei vegetali e sul tasso di fotosintesi, quindi, sulla produttività primaria. Le emissioni di inquinanti atmosferici (NOx, SOx, metalli pesanti ecc.) connesse alla movimentazione degli automezzi, producono effetti cronici sulla vegetazione, che si manifestano, come per le polveri, con variazioni nella quantità e qualità della produttività primaria.

Interventi mitigativi

Si procederà a rilievi dettagliati plano-altimetrici, provvedendo ad effettuare una dettagliata documentazione fotografica, per verificare lo stato esatto dei luoghi ante operam; si prenderà nota delle caratteristiche dei boschi in esame prima dell'inizio dei lavori, al fine di ricostruire un quadro della situazione prima dell'installazione del cantiere.

Conservazione preventiva del suolo e della vegetazione presente

In fase di realizzazione delle nuove opere e di installazione dei cantieri, la prima attività finalizzata alla ricostituzione di suolo agrario o vegetale consiste nella accantonamento stesso del suolo. Gli strati fertili di coltura esistenti sulle aree di cantiere ed in corrispondenza delle nuove opere dovranno essere infatti preservati ed accantonati, per essere riutilizzati in un secondo tempo.

L'asportazione dello strato di terreno vegetale e la sua messa in deposito dovrà essere effettuata prendendo le precauzioni necessarie per evitare di modificarne la struttura, la compattazione, la contaminazione con materiali estranei o con strati più profondi di composizione chimico-fisica differente. Il terreno vegetale deve comunque essere esente dalla presenza di corpi estranei quali pietre, rami e radici.

Al fine di ricostituire al meglio la situazione ante operam si procederà in modo da ottimizzare il taglio degli individui allo stato arboreo ed arbustivo presenti nelle aree di cantiere.

Gli esemplari, la cui presenza non interferirà con le lavorazioni del cantiere verranno mantenuti in sito e protetti dai possibili danneggiamenti.

3.3.5.5 Misure di salvaguardia del Suolo

Le principali problematiche di impatto temporaneo sul suolo sono legate essenzialmente all'alterazione delle caratteristiche del suolo per infiltrazione accidentale di sostanze inquinanti e all'occupazione di terreno nelle zone in cui insisteranno i cantieri, per un periodo comunque limitato nel tempo.

Particolari accorgimenti andranno quindi adottati per la raccolta delle acque di supero

eventualmente prodotte durante le fasi di realizzazione di elementi in ca, che dovranno essere recapitate in apposite vasche o fosse rese impermeabili (anche con dei semplici teloni in materiale plastico), predisposte nelle immediate vicinanze delle opere da realizzare. Le acque di supero andranno quindi opportunamente fatte decantare, per consentire la sedimentazione delle sostanze inquinanti ed il successivo deflusso nell'ambiente.

Per evitare la potenziale alterazione della qualità del suolo in seguito allo sversamento accidentale di sostanze inquinanti, dovrà essere prevista una corretta gestione dei materiali movimentati e/o stoccati.

In merito all'occupazione di suolo, che risulta il fattore di modificazione potenzialmente di maggiore impatto, l'intervento interferisce con superfici caratterizzate da aree ruderali, incolti produttivi e frutteti e limitatamente con minimi quantitativi di vegetazione naturale.

Come già specificato, i criteri adottati per la scelta dei siti di cantiere sono stati quelli di ricercare aree di minor pregio ambientale, compatibili con le esigenze logistiche delle opere da realizzare, al fine di minimizzare gli elementi di impatto sull'ambiente e sul territorio, in relazione agli aspetti tecnico-realizzativi delle opere previste; per tale ragione sono state preferite aree ed ambiti non particolarmente sensibili, né dal punto di vista naturale, né fisico, né antropico.

Nella fase di movimentazione delle terre (sbancamenti, riporti, ecc.), il terreno smosso può essere facilmente dilavato dalle acque meteoriche e convogliato negli impluvi, sarà pertanto indispensabile contenere le zone interessate dalla movimentazione dei mezzi entro i limiti strettamente necessari alle lavorazioni.

Le aree soggette alla movimentazione delle terre e le piste di cantiere saranno ripristinate alle condizioni originarie. Infatti, l'asportazione di suolo e della relativa copertura vegetale può determinare fenomeni di erosione accelerata, variazioni nella permeabilità dei terreni (con maggiori rischi nei riguardi dell'inquinamento), nonché minori capacità di ritenzione delle acque meteoriche. Nel momento in cui le aree di cantiere verranno smobilitate, si procederà dunque alla ricostruzione e ricompattazione del terreno asportato, alla ricostruzione del manto superficiale.

In riferimento al rischio di diffusione di inquinanti al suolo, tale rischio è legato essenzialmente a tutte le fasi del progetto durante le quali è prevista l'utilizzazione di mezzi. La sua incidenza, adottando le misure precauzionali previste dal progetto, è comunque di lieve o media entità e riveste in ogni caso carattere temporaneo essendo legato alla sola fase di cantiere.

In conclusione, l'impatto sulla componente suolo è ritenibile non significativo in fase di cantiere.

Interventi mitigativi

Il monitoraggio del suolo ha l'obiettivo di verificare l'eventuale presenza e l'entità di fattori d'interferenza dell'opera infrastrutturale sulle caratteristiche pedologiche dei terreni, in particolare quelli dovuti alle attività di cantiere.

Il concetto di "qualità" si riferisce alla fertilità (compattazione dei terreni, modificazioni delle caratteristiche di drenaggio, rimescolamento degli strati, infiltrazioni, ecc.) e dunque alla sua capacità di ripristino, ma anche a tutte le altre funzioni utili, tra cui principalmente quella di protezione. Più in generale misura la capacità del suolo di favorire la crescita delle piante, di proteggere la struttura idrografica, di regolare le infiltrazioni ed impedire il conseguente inquinamento delle acque.

Le alterazioni della qualità dei suoli possono essere riassunte in tre generiche tipologie:

- alterazioni fisiche;
- alterazione chimiche;
- alterazione biotiche.

I parametri da raccogliere e le stesse fasi del monitoraggio saranno fondamentalmente di tre tipi:

- i parametri stazionali dei punti di indagine, i dati sull'uso attuale del suolo, sulla capacità d'uso e sulle pratiche colturali precedenti all'insediamento del cantiere;
- la descrizione dei profili, mediante le apposite schede, la classificazione pedologica ed il prelievo dei campioni;
- l'analisi dei campioni in laboratorio per la determinazione di tutti i parametri riportati di seguito.

3.3.6 RECUPERO AMBIENTALE DELLE AREE DI CANTIERE

L'indirizzo progettuale per la mitigazione delle aree di cantiere è mirato al ripristino della situazione ante operam delle aree di lavorazione. È infatti inevitabile, durante la fase di cantiere, la sottrazione di suolo in eccesso rispetto alla superficie di ingombro oggetto dei lavori, nonché l'occupazione temporanea delle aree dedicate ad ospitare i cantieri.

Questi interventi comportano sempre una fase di rimodellamento morfologico, con ricomposizione del continuum naturale e con restituzione delle aree dismesse all'uso naturale.

In tutti i casi in cui l'area ripristinata venga restituita alla sua vocazione naturale, si procederà inizialmente al rimodellamento e alla stesura dello strato di suolo humico, alla piantumazione arboreo-arbustiva con essenze forestali autoctone.

3.3.6.1 Risagomatura dei versanti

Per il ripristino e risagomatura dei versanti si prevede l'utilizzo di sistemi di consolidamento quali l'impiego di geostuoie e sistemi di ingegneria naturalistica quali la palificata singola o doppia in relazione alle pendenze da ricreare.

3.3.6.2 Ripristino Fitocenosi Naturali

Piantumazione arboreo-arbustiva, previa stesura di terreno vegetale, con piantine forestali in fitocella o radice nuda per una densità di circa 14.400 piante ettaro. Le specie impiegate saranno prevalentemente le seguenti: faggio, acero, carpino nero, orniello, maggiociondolo, ciliegio selvatico, nocciolo, prugnolo selvatico.

3.3.6.3 Mitigazione delle scarpate

Con l'obiettivo di implementare il consolidamento e mitigare la superficie rispetto al paesaggio circostante si prevede l'impiego di geostuoie biodegradabili in paglia trattate con seminato e concime allo scopo di rinverdire le scarpate stradali.

3.3.6.4 Mitigazione agli imbocchi della Galleria

Si prevede la piantumazione di essenze arbustive forestali in fitocella o radice nuda, previa stesura di terreno vegetale, nei pressi dei due imbocchi alla galleria con l'obiettivo di mitigare l'infrastruttura e nel contempo di sviluppare formazioni boschive autoctone.

3.3.7 GESTIONE MATERIE E CRONOPROGRAMMA LAVORI

3.3.7.1 Gestione Materie

In ragione delle caratteristiche geotecniche e geomeccaniche dei terreni interessati dal tracciato stradale è stato possibile valutare la possibilità di riutilizzo dei materiali dei materiali di scavo. Parallelamente sono state recepite tutte le indicazioni progettuali relative al computo dei movimenti di materie previsti, individuando:

- **i fabbisogni**, in termini di esigenze di materiali da cava, necessari per le diverse fasi costruttive (formazione dei rilevati, realizzazione delle opere d'arte, dei riempimenti, ecc);
- **Materiali provenienti dalle operazioni di scavo**: sono prodotti dalle attività di scavo della galleria artificiale e dall'allargamento della sede viaria esistente (mediante l'esecuzione di scavi di sbancamento e la realizzazione dei pali e dei relativi tiranti). Sono costituiti prevalentemente dalla Formazione di Ronco e da coltri eluvio-colluviali. Preventivamente al riutilizzo del materiale proveniente dal substrato litoide, si prevede l'esecuzione di specifiche analisi chimiche atte a caratterizzare la tipologia di materiale. La frazione di tale materiale non riutilizzata, ma riutilizzabile, potrebbe essere inviata al recupero per la produzione di aggregati riciclati, mentre l'aliquota non riutilizzabile, sommata alla frazione proveniente dallo scavo delle coltri eluvio-colluviali, sarà smaltita come rifiuto ai sensi della Parte IV D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. e del DM 27/09/2010 e conferito in discariche per inerti.
- **Materiali da demolizione**: questa categoria di inerti risulta essere caratterizzata dall'estrema disomogeneità del materiale di provenienza. Gli inerti in questione derivano dalla demolizione di opere di sostegno (calcestruzzo, cemento armato o muratura), dei cordoli stradali in calcestruzzo (cls), di opere d'arte quali viadotti e di edifici a ridosso della strada da ammodernare. In tale categoria, quindi, possono essere inclusi materiali quali ceramiche, legno, laterizi, plastiche, vetro, metalli, ecc. Il riutilizzo e lo smaltimento di questi materiali sarà in funzione della quantità e della qualità risultante.
- **Fresati stradali**: derivati dalla rimozione (tramite fresatura) degli strati superficiali del manto di asfalto durante le operazioni di rimozione/sbancamento della vecchia sede

stradale. Anche questo materiale può essere inviato al recupero oppure smaltito come rifiuto.

- **Scarti ferrosi:** derivano dalla rimozione di guard-rail, reti paramassi, cartellonistica stradale, armature presenti nei manufatti in cemento armato, ecc. Questi materiali, non riutilizzabili nell'ambito d'intervento, potranno essere destinati a recupero.

L'esame delle relazioni esistenti tra le caratteristiche planoaltimetriche del progetto, i caratteri geomorfologici ed orografici e la costituzione litologica del territorio sui quali insiste il tracciato in progetto hanno quindi fornito indicazioni relative alle caratteristiche qualitative dei terreni provenienti dagli scavi. Ciò ha portato ad effettuare, in via preliminare, una valutazione della possibile aliquota di materiali riutilizzabile all'interno dello stesso progetto e, conseguentemente, della frazione di scarto residua da conferire nei siti di deposito definitivo.

Per la realizzazione dell'opera si prevede di produrre un volume complessivo di circa 193.100,00 m³ in banco; considerando un fattore di rigonfiamento di 1,3 -1,4 a seconda delle litologie previste, il volume complessivo di terreno potenzialmente disponibile equivale a circa 256.000,00 m³ di terreno (volume smosso).

La ripartizione di questi volumi di terreno smosso è la seguente:

- 218.770,80 m³ provenienti dalle differenti operazioni di scavo;
- 24.771,23 m³ dalla realizzazione di mediopali, micropali e tiranti;
- 12.417,17 m³ da demolizioni varie.

Nella tabella seguente viene riportata nel dettaglio la produzione di materiali di scavo (indicata come "disponibilità").

Tabella 10: Volumi di materiale prodotto durante gli scavi e aliquota potenzialmente recuperabile in funzione del possibile riutilizzo

Lavorazioni	Volumi prodotti (m ³)			Utilizzi e relativi volumi disponibili (Riferito a materiale smosso)			
	In banco	Fattore di rigonfiamento	Smosso	A) Rilevati e drenaggi	B) Riempimenti e rimodellamenti	C) Non idonei al riutilizzo	
DISPONIBILITÀ	Scavo di sbancamento in materiale di qualsiasi natura	110.411,44	1,3	143.534,87	(0%) - 0 m ³	(100%) - 143.534,87 m ³	(0%) - 0 m ³
	Scavo di sbancamento in roccia dura da mina	47.319,13	1,4	66.246,78	(70%) - 46.372,75 m ³	(30%) - 19.874,03 m ³	(0%) - 0 m ³
	Scavo di fondazione a sezione obliquata in materie di qualsiasi natura	4.731,14	1,3	6.150,48	(0%) - 0 m ³	(100%) - 6.150,48 m ³	(0%) - 0 m ³
	Scavo di fondazione a sezione obliquata in roccia dura da mina	2.027,62	1,4	2.838,67	(70%) - 1.987,07 m ³	(30%) - 851,6 m ³	(0%) - 0 m ³
	Realizzazione di mediopali, micropali e tiranti	19.054,79	1,3	24.771,23	(0%) - 0 m ³	(0%) - 0 m ³	(100%) - 24.771,23 m ³
	Demolizioni varie	9.551,67	1,3	12.417,17	(0%) - 0 m ³	(0%) - 0 m ³	(100%) - 12.417,17 m ³
TOTALI				48.359,82 m³	170.410,98 m³	37.188,40 m³	

Relativamente al fabbisogno di materiali da costruzione, complessivamente si stimano 39.558,34 m³ di materiali per le lavorazioni da progetto e così suddivisi:

- 227,61 m³ di terreno vegetale per il rivestimento delle scarpate;
- 31.662,98 m³ di materiale per la formazione di rilevati;
- 23,62 m³ di materiale arido anticapillare;
- 3.188,16 m³ di materiale misto granulare stabilizzato per la realizzazione della pavimentazione stradale;
- 1.560,62 m³ di materiale per la realizzazione di fondazione stradale in misto cementato;
- 2.599,35 m³ di materiale per drenaggi a tergo delle murature con pietrame;
- 296 m³ di materiale per il riempimento di gabbionature;

Nella seguente Tabella viene riportata in dettaglio la produzione di materiali di scavo (indicata come "Fabbisogni").

Come si può notare dai dati riportati si ritiene tecnicamente possibile riutilizzare complessivamente **34.489,07 m³** di volume di materiale smosso per la formazione di rilevati e drenaggi e per il riempimento ed i rimodellamenti.

Tabella 11: Riepilogo dei fabbisogni di materiali da costruzione. In presenza di materiali da approvvigionare esclusivamente in cava non è stato calcolato il volume smosso.

Lavorazioni	Volumi richiesti (m ³)			Fonte di approvvigionamento	TOTALI (m ³) (Riferito a materiale smosso per i materiali riutilizzati in situ oppure compattato per i materiali da cava)
	Smosso	Fattore di compattazione in situ	Compattato		
Terreno vegetale per rivestimento scarpate	227,61	1,05	216,77	Riutilizzo materiale B	227,61
Materiale per la formazione dei rilevati (gruppi A1, A2-4, A2-5 ed A3)	16.409,74	1,2	13.674,78	Riutilizzo materiale A	31.662,98
Materiale per la formazione dei rilevati (gruppi A2-6, A2-7)	754,68	1,2	628,90	Riutilizzo materiale A	
Materiale per la formazione dei rilevati o di riempimenti non compattato (ad esclusione dei gruppi A7 ed A8)	14.498,56	1,1	11.362,33	Riutilizzo materiale A	
Materiale arido anticapillare	-	-	23,62	Approvvigionamento da cava	23,62
Materiale misto granulare stabilizzato per la realizzazione della pavimentazione stradale	-	-	3.188,16	Approvvigionamento da cava	3.188,16

Lavorazioni	Volumi richiesti (m ³)			Fonte di approvvigionamento	TOTALI (m ³) (Riferito a materiale smosso per i materiali riutilizzati in situ oppure compattato per i materiali da cava)
	Smosso	Fattore di compattazione in situ	Compattato		
Materiale per la realizzazione di fondazione stradale in misto cementato	-	-	1.560,62	Approvvigionamento da cava	1.560,62
Drenaggi a tergo delle murature con pietrame (proveniente da cave o da scavi)	2.598,48	1,1	2.362,25	Approvvigionamento da cava/Riutilizzo materiale A	2.598,48
Riempimento di drenaggi con pietrame o ciottolame	-	-	0,87	Approvvigionamento da cava	0,87
Materiale per il riempimento di gabbionature	-	-	296,0	Approvvigionamento da cava	296,0
Totale (m³)			33.314,3		

L'approvvigionamento di inerti da cava riguarderà obbligatoriamente i materiali necessari al riempimento delle gabbionate e per la realizzazione del sottofondo stradale (anticapillari e sottofondo/pavimentazione stradale) per una quantità stimata di circa 5.069,27 m³ in banco.

I materiali provenienti dalla realizzazione di mediopali, micropali, tiranti e dalle demolizioni, per un volume complessivo di circa 37.200,00 m³, non sono stati considerati idonei al riutilizzo e verranno pertanto gestiti come rifiuti ai sensi della normativa vigente.

Complessivamente si stima quindi la produzione di un volume smosso totale non inferiore a 221.470,13 m³ da allocare presso discariche per inerti autorizzati e/o impianti di recupero per inerti.

A questa quantità va aggiunto un volume smosso di materiale di circa 12.417,17 m³ derivante dalla demolizione della sovrastruttura stradale e delle opere esistenti; tale quantitativo dovrà essere conferito in apposite discariche per inerti autorizzati e/o impianti di recupero per inerti.

Il riepilogo del bilancio tra disponibilità, fabbisogni e potenziale recupero dei materiali è riportata nella Tabella seguente, tuttavia in seguito ad una analisi della cantierizzazione prevista e del quadro economico per la realizzazione dei lavori è stata assunta la decisione di non procedere al riutilizzo dei materiali prodotti dalle operazioni di scavo.

Tabella 12: Saldo del bilancio terre relativo alla differenza tra disponibilità e fabbisogni dei materiali da costruzione considerando il potenziale recupero del materiale scavato.

		Volumi disponibili (m ³) (riferito a materiale smosso)			Fattore di compattazione nel sito di conferimento	Volume da smaltire nei siti di conferimento (m ³) (Riferito a materiale compattato)
		A) Rilevati e drenaggi	B) Riempimenti e rimodellamenti	C) Rifiuto		
SALDO	Materiale disponibile	48.359,82	170.410,98	37.188,4		
	Materiale richiesto e potenzialmente recuperabile dagli scavi eseguiti	34.261,46	227,61	0		
	Materiale da smaltire	14.098,36	170.183,37	37.188,40		
		TOTALE (m ³)				
		221.470,13			1,1	201.336,48

Tale scelta è stata infatti dettata dalle seguenti condizioni:

- Assenza di aree di deposito temporaneo presso le quali allocare il materiale scavato in attesa delle lavorazioni di normale pratica industriale (frantumazione e vagliatura) propedeutiche al successivo riutilizzo;
- Assenza di un'area presso la quale installare gli impianti di frantumazione e vagliatura;

- Elevato costo degli impianti di frantumazione e vagliatura in rapporto alla modesta quantità di materiale da recuperare.

Sulla base di tali considerazioni si prevede quindi di smaltire come rifiuto 250.759,2 m³ di materiale smosso, corrispondente a circa 227.962,9m³ di materiale ricompattato. Tale quantitativo si ricava dalla somma totale dei materiali scavati (smossi) pari a 255.959,2 m³ decurtati dei 5200 m³ di materiale (smossi e corrispondenti a 4000 m³ di materiale in banco) scavato per la realizzazione delle piste di cantiere e che verranno reimpiegati in toto per la chiusura di tali piste.

3.3.7.2 Individuazione siti di approvvigionamento e smaltimento materiali

Siti di approvvigionamento

Dopo aver stimato i quantitativi dei materiali da approvvigionare e da smaltire, che afferiscono al bilancio complessivo delle terre e rocce, è stata effettuata una ricognizione per l'individuazione, nelle vicinanze dell'area di intervento, di:

- siti estrattivi per l'approvvigionamento di inerti;
- siti di recupero (o discariche) di materiali inerti non riutilizzabili nell'ambito del progetto.

La localizzazione puntuale dei suddetti siti è riportata nell'elaborato grafico "Planimetria ubicazione cave e discariche".

L'individuazione dei siti di approvvigionamento, si è basata sulle informazioni reperite dal Piano Territoriale Regionale delle Attività di Cava - PTRAC (2012), dai contatti con i tecnici della Regione Liguria e Provincia di Genova, dalle verifiche dirette eseguite contattando le aziende di settore che operano sul territorio ed i responsabili dei siti di estrazione e di conferimento.

Per quanto riguarda i siti di estrazione attivi quelli più vicini all'area dell'intervento sono:

- Cava Bagoni della Società Frantoi S.r.l. (autorizzata ma non in esercizio);
- Cava Montanasco della Società Frantoi S.r.l. (autorizzata ed in esercizio);
- Cava Giunchetto della società UNICALCE S.p.A. (autorizzata ed in esercizio);
- Cava Gneo della società Cave Ghigliazza S.r.l. (autorizzata ed in esercizio);
- Cava Acquafredda della società Acquafredda S.r.l. (autorizzata ed in esercizio).

L'elenco è da ritenersi non esaustivo e non vincolante, esso è stato redatto esclusivamente nell'ottica di verificare che sul territorio sia disponibile una quantità di materiale sufficiente alla realizzazione dell'opera.

I siti estrattivi indicati hanno una potenzialità sufficiente a coprire il fabbisogno di materiale; tuttavia qualora dovesse trascorrere un periodo prolungato di tempo prima dell'inizio dei lavori sarà necessario accertare la reale disponibilità delle cave che si intende utilizzare.

I siti citati hanno complessivamente una disponibilità di materialipari a circa **4.000.000 m³**, pertanto di gran lunga superiore al fabbisogno di materiale da dover reperire (costituito da circa 40.000 m³).

In particolare, la cava Montanasco è in grado di fornire inerti per rilevati di varie pezzature ed è autorizzata anche al recupero di materiali inerti classificati con CER 170504; questo sito dista circa 24 km dall'area d'intervento.

La cava Trefontane, in passato asservita ad una cementeria, è in attività solo saltuariamente e non dispone di un impianto di frantumazione: il materiale cavato viene venduto grezzo non lavorato. Pertanto, per il suo impiego si renderebbe necessario dotare il cantiere di un impianto di frantumazione mobile. Essa dista circa 20 Km dall'area d'intervento.

Le cave Giunchetto e Gneo sono entrambe in grado di fornire il materiale inerte per rilevato; distano circa 45 Km dall'area d'intervento.

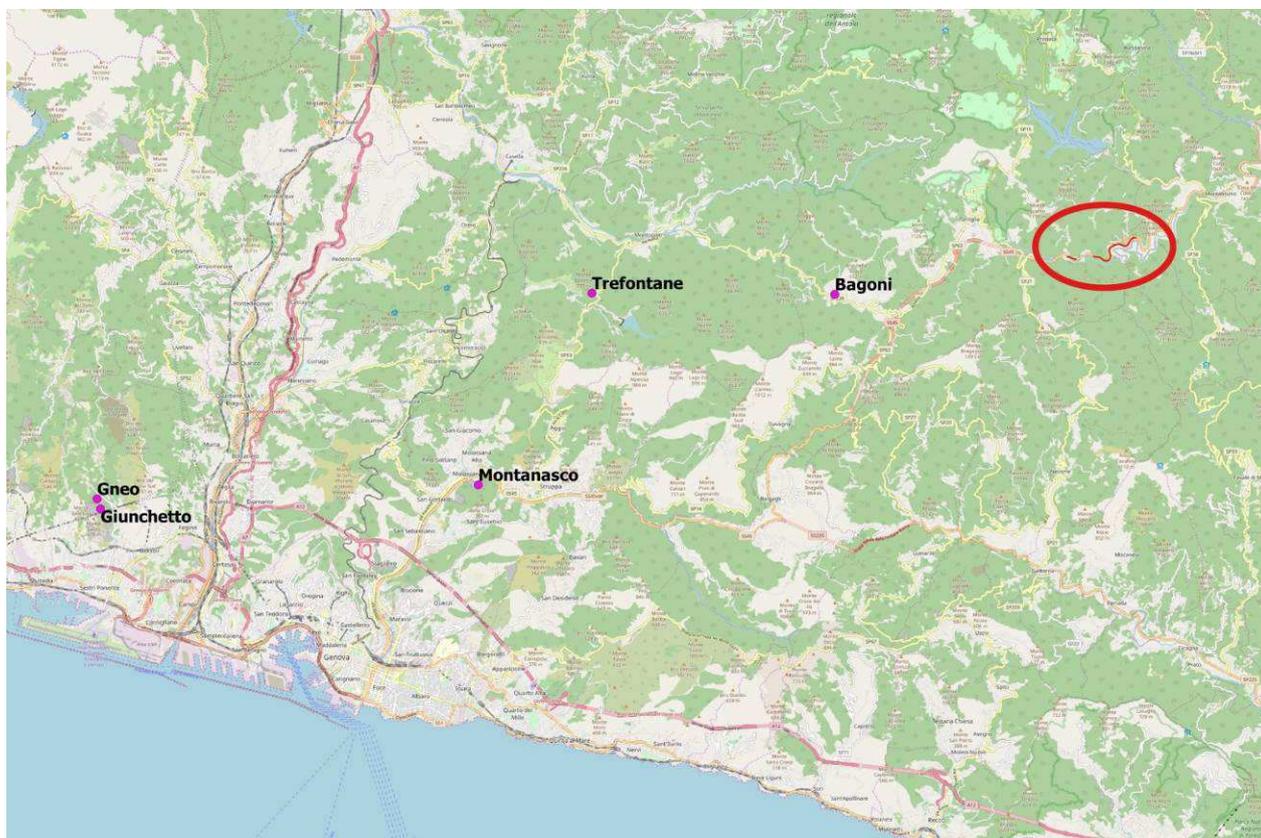


Figura 62: Localizzazione delle cave prescelte in fase di elaborazione della "Relazione sul piano gestione materie", rispetto all'area in esame (cerchiata in rosso).

Discariche e siti di recupero inerti

Nell'ambito del presente progettoso sono stati individuati tre siti presso i quali è possibile prevedere lo smaltimento dei materiali di risulta provenienti dagli scavi; in aggiunta a tali siti ne è stato ulteriormente individuato un quarto da considerare come riserva nel caso in futuro dovessero sorgere delle difficoltà all'utilizzo dei primi tre.

I tre siti sono:

- Discarica ed impianto di recupero di rifiuti non pericolosi gestito dalla società Colle Ecologico S.r.l.(autorizzata ed in esercizio);
- Cava Montanasco della Società Frantoi S.r.l. (autorizzata ed in esercizio);
- Cava Acquafredda della società Acquafredda S.r.l. (autorizzata ed in esercizio).

Il quarto sito, considerato come riserva in quanto posto a notevole distanza dall'area d'intervento, è un impianto di messa in riserva e recupero di rifiuti speciali non pericolosi (autorizzato ed in esercizio) appartenente alla ditta Franzosi Ambiente S.r.l.

La localizzazione puntuale dei suddetti siti è riportata nell'elaborato grafico "Planimetria ubicazione cave e discariche". Si precisa che qualora dovesse trascorrere un periodo prolungato di tempo prima dell'inizio dei lavori sarà necessario accertare la reale disponibilità degli impianti citati.

In conclusione al termine della ricerca svolta è stato possibile reperire la disponibilità potenziale allo smaltimento di una quantità compresa tra un minimo pari a circa 386.000 m³ ed un massimo potenzialmente pari a 566.000 m³. A tali quantità si possono ulteriormente sommare i circa 75.000 m³ di materiale smaltibile presso il sito della Franzosi Ambiente S.r.l. considerato come riserva ed ubicato presso Voghera (PV).

Per quanto concerne invece il recupero di materiali ferrosi (CER 170405, 170407), il cui quantitativo non è attualmente noto, sono state individuate le seguenti imprese:

- ditta Mirabelli ubicata nel Comune di Ronco Scrivia (GE) e distante dall'area d'intervento circa 35 km;
- ditta Ferrotrade S.r.l ubicata a circa 40 km dal sito d'intervento a nord della città di Genova (zona Bolzaneto).

3.3.7.3 Cronoprogramma Lavori

Come da diagramma di Gantt fornito di seguito (e allegato in forma estesa nel progetto), la durata prevista dei lavori in oggetto ammonta a complessivi **1320 giorni naturali e consecutivi** (44 mesi, poco più di tre anni e mezzo), inclusi i 180 giorni necessari per tutte le attività propedeutiche alla cantierizzazione (espropri, risoluzione delle interferenze, monitoraggio ambientale ante-operam, assistenza archeologica), nonché i 60 giorni previsti per l'andamento stagionale sfavorevole dei lavori.

3.3.8 OPERE DI MITIGAZIONE E INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO AMBIENTALE

La proposta degli interventi di inserimento paesaggistico – ambientale deriva sia dalla lettura del contesto territoriale nei suoi elementi peculiari e distintivi, che dal riconoscimento delle interferenze connesse alla messa in opera del tracciato stradale di progetto.

L'obiettivo degli interventi di inserimento paesaggistico – ambientale è quello di affiancare, alla progettazione dell'infrastruttura, fonti generatrici di un nuovo paesaggio che, con l'infrastruttura stessa, possano dialogare. Si tratta di azioni tese a una riqualificazione complessiva del paesaggio inteso come risultante della molteplicità dei processi che avvengono tra componenti sia ambientali che antropici. La definizione delle scelte progettuali che meglio esprimono l'inserimento dell'opera nel contesto territoriale sono conseguenti agli studi effettuati relativamente agli aspetti morfologici e vegetazionali, storico-culturali, oltre a quelli legati all'inserimento paesaggistico ed alla percezione visiva dell'infrastruttura stradale di cui al presente progetto.

In particolare, gli interventi previsti sono finalizzati a conseguire i seguenti obiettivi:

- contenere i livelli di intrusione visiva nei principali bacini visuali;
- integrare l'opera in modo compatibile al sistema naturale circostante;
- ricomporre le aree su cui insiste l'infrastruttura, mantenendo le configurazioni paesaggistiche preesistenti;
- mitigare e compensare la perdita di naturalità connessa alla eliminazione delle aree a verde ed al mancato utilizzo, ai fini agricoli, indotti dalla realizzazione della piattaforma stradale di progetto

Ogni nuova trasformazione è stata pensata in modo tale che il sistema ambientale, ad opera finita, sia più vitale della situazione di partenza, attraverso compensazioni dirette alla rivitalizzazione del sistema, con l'obiettivo di realizzare interventi mirati a risolvere problemi legati alle normali attività di cantiere ed evitare la formazione, ad opera conclusa, di ambiti di degrado e fonti di criticità ambientale.

Il paesaggio naturale viene interessato per l'intero tratto, ma in ogni caso la sua fruizione visiva non viene mutata e gli interventi di mitigazione ed inserimento ambientale previsti propongono

un'attenta conservazione delle preesistenze vegetali, lasciando immutato il paesaggio locale

A tale scopo sono stati previsti interventi di ripristino delle fitocenosi naturali, sia nelle aree dove obbligatoriamente il cantiere dovrà effettuare sbancamenti e disboscamenti, sia per quei tratti di statale che inevitabilmente rimarrà interclusa a seguito della realizzazione della nuova infrastruttura viaria. Gli interventi saranno principalmente caratterizzati dalla risagomatura dei versanti e dalla piantumazione arboreo-arbustiva con specie forestali autoctone. Sono previste inoltre opere di mitigazione come l'inerbimento delle scarpate e interventi di sistemazione paesaggistico-ambientale in corrispondenza degli imbocchi delle gallerie.

Le azioni principali di mitigazione sono le seguenti:

- l'impiego di geostuoie per il ripristino e la risagomatura dei versanti insieme all'utilizzo di sistemi di consolidamento.
- la piantumazione arboreo-arbustiva, previa stesura di terreno vegetale, viene effettuata con piantine forestali in fitocella o radice nuda per una densità di circa 15.000 piante ettaro. Le specie impiegate saranno prevalentemente le seguenti: faggio, acero, carpino nero, orniello, maggiociondolo, ciliegio selvatico, nocciolo, prugnolo selvatico.
- l'impiego di geostuoie biodegradabili in paglia trattate con seminato e concime allo scopo di rinverdire le scarpate strada, implementare il consolidamento e mitigare la superficie rispetto al paesaggio circostante.
- la piantumazione di essenze arbustive forestali in fitocella o radice nuda, previa stesura di terreno vegetale, nei pressi dei due imbocchi alla galleria con l'obiettivo di mitigare l'infrastruttura e nel contempo di sviluppare formazioni boschive autoctone.

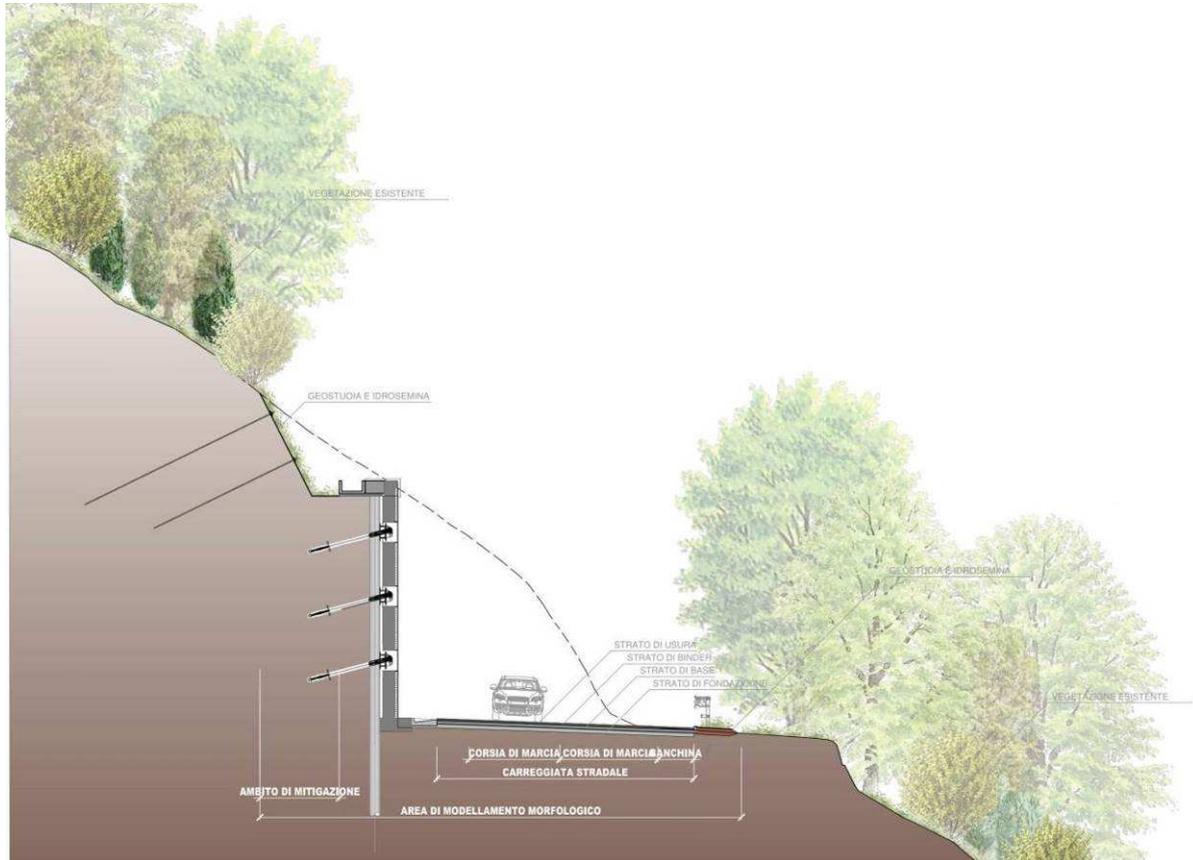


Figura 63: Sezione dell'intervento di inserimento paesaggistico su un tratto di strada, la cui carreggiata sarà allargata rispetto allo stato di fatto

Le tipologie di opere a verde adottate sono le seguenti:

- Tipologia **A1 - Boschetto**: in corrispondenza delle aree di cantiere e di stoccaggio materiali, in seguito al loro smantellamento, si prevede la piantumazione di specie arboreo-arbustive al fine di ripristinare frammenti di bosco mesofilo tipico. Il sesto d'impianto così come definito a progetto consente di ottenere, a maturazione, una struttura del bosco naturaliforme.



Figura 64: Sesto d'impianto di un boschetto.

- **Tipologia A2 - Arbusteto:** l'impianto esclusivo di essenze arbustive sarà rivolto alle aree di cantiere sottostanti i viadotti e in corrispondenza della superficie sovrastante la galleria artificiale. Tale scelta è legata alla necessità di mettere a dimora specie autoctone in grado di ripristinare l'habitat boschivo tradizionale senza però compromettere la sicurezza dell'infrastruttura e allo stesso tempo garantire il corretto sviluppo delle specie messe a dimora.

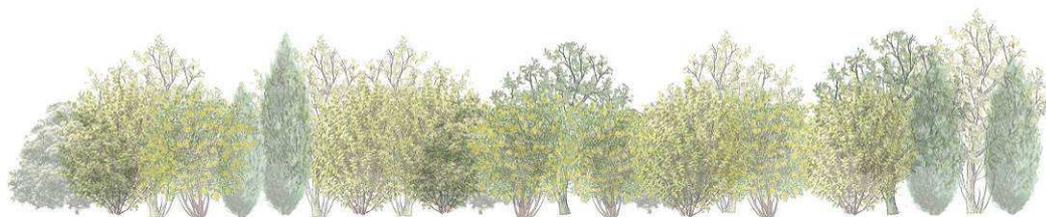
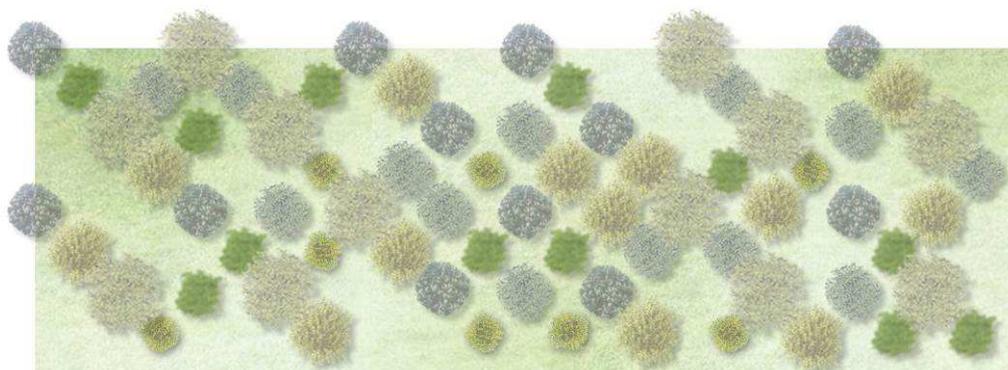


Figura 65: Sesto d'impianto dell'arbusteto

- Tipologia **B – Reinterro**: Per gli interventi di ripristino paesaggistico- ambientale della viabilità di cantiere si prevede il re-interro delle superfici interessate e la ricomposizione del versante.

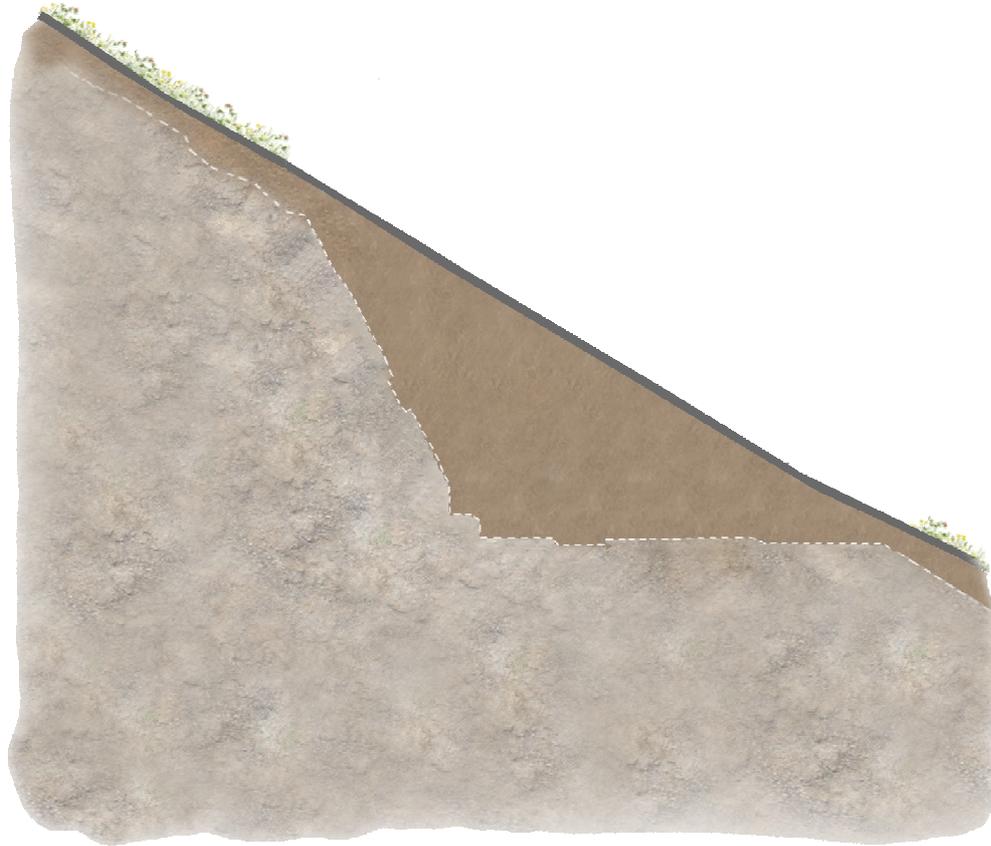


Figura 66: esempio di reinterrimento

- **Tipologia C – Inerbimento con idrosemina a spessore e mulch:** da eseguire, a seguito della stesa del terreno vegetale, in un unico passaggio mediante spargimento per via idraulica per mezzo di idroseminatrice a pressione atta a garantire l'irrorazione a distanza, con diametro degli ugelli e tipo di pompa tale da non lesionare i semi e consentire lo spargimento omogeneo dei materiali. L'idrosemina con mulch conterrà miscela di sementi di Graminacee, fibre vegetali (mulch) composto da materiali selezionati in grado di costituire una coltre protettiva strutturandosi opportunamente con l'ausilio del collante, concime organico e/o inorganico in quantità tali evitare l'effetto "pompaggio" iniziale e successivo deficit delle piante, collante in quantità idonea al fissaggio dei semi e alla creazione di una pellicola antierosiva sulla superficie del terreno, senza inibire la crescita e favorevole al trattenimento dell'acqua nel terreno nelle fasi iniziali di sviluppo, altri ammendanti, fertilizzanti e inoculi micorrizici, acqua in

quantità idonea alle diluizioni richieste.

- **Tipologia D - Idrosemina:** è la tecnica di intervento prevista per il rinverdimento delle scarpate. Tale tecnica consiste nella copertura di scarpate soggette ad erosione, mediante la stesura di una biostuoia biodegradabile, fissata al terreno mediante picchetti, che vengono legati a monte e a valle con una fune di acciaio. Nel caso di versanti molto ripidi e particolarmente friabili, tutti i picchetti possono essere collegati mediante la fune d'acciaio, allo scopo di migliorare l'aderenza al substrato e il rivestimento abbinato ad idrosemina. In particolare, questa tipologia di idrosemina è composta dal rivestimento di superficie mediante spargimento meccanico, a mezzo di idrosemnatrice a pressione. Generalmente, tale rivestimento va abbinato con un'idrosemina a *mulch* a forte spessore. La semina sarà di un miscuglio di erbe da prato perenni, da eseguire con l'impiego di 200 kg di seme per ettaro di superficie.

4 DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI DELL'OPERA

4.1 SUOLO E SOTTOSUOLO

I processi gravitativi rappresentano un agente morfogenetico operante nell'area per quanto concernente la capacità di modellazione del paesaggio, sebbene essi rivestano notevole importanza per le attività antropiche presenti nel territorio in esame.

La costruzione dei viadotti e della galleria artificiale, la realizzazione delle piste di cantiere lungo i versanti, gli scavi di sbancamento verso monte rappresentano le principali pressioni che causeranno effetti sulla matrice suolo.

Gli impatti su questa matrice nella fase di cantiere sono legati principalmente all'occupazione temporanea dei suoli, necessaria alla realizzazione delle varie aree di cantiere (campi base, cantieri operativi, aree tecniche, aree di stoccaggio, cantieri mobili), e alle attività di lavorazione previste in tali aree, e che possono principalmente così essere riassunte:

- scavo, scavi e movimentazione terra;
- realizzazione canalizzazione per condutture sotterranee;
- realizzazione delle fondazioni e delle pile dei viadotti;
- realizzazione dei rilevati e trincee;
- realizzazione dei viadotti;
- asfaltatura viabilità (tracciato di progetto e piste di cantiere).

Si evidenzia, inoltre, come ai fattori di impatto sulla componente in esame derivanti dalle attività sopra citate e strettamente connesse alle fasi realizzative dell'opera debba necessariamente sommarsi quello, di più ampio coinvolgimento ambientale (influenza sulle componenti atmosfera, rumore, vibrazioni, componenti biotiche, ecc.) derivante dal traffico veicolare indotto, con particolare riferimento al transito dei mezzi di cantiere sulla viabilità ordinaria.

In riferimento all'occupazione di suolo, la predisposizione delle aree di intervento, comporterà una sensibile occupazione di suolo legata essenzialmente all'approntamento delle aree di cantiere, alla realizzazione delle piste di servizio, dei tratti in rilevato e delle piazzole per la

realizzazione degli interventi di fondazione delle pile. La superficie impegnata temporaneamente dalle piste e dai piazzali di cantiere, per la maggior parte caratterizzate da una copertura boschiva, verranno comunque interamente recuperate, anche con interventi di ripiantumazione, al termine della fase di cantiere, e quindi l'effetto di questa modificazione temporanea può essere ritenuto di lieve o media entità, considerato anche che i suoli interessati risultano già stati in parte compromessi dalle attuali attività antropiche.

Per quanto riguarda le modificazioni della morfologia del terreno, queste saranno indotte da alcune delle fasi di cantiere delle opere in progetto. Modeste modificazioni della morfologia originaria dei luoghi, tra l'altro totalmente mitigabili con l'adozione di adeguate misure, saranno determinate dalla realizzazione delle aree di cantiere. Gli scavi e la realizzazione delle fondazioni in corrispondenza delle pile e delle spalle del ponte comporteranno modeste modificazioni della morfologia del terreno, che sarà in buona parte ripristinata grazie alle operazioni di rinterro.

In riferimento al rischio di diffusione di inquinanti al suolo, tale rischio è legato essenzialmente a tutte le fasi del progetto durante le quali è prevista l'utilizzazione di mezzi. La sua incidenza, adottando le misure precauzionali previste dal progetto, è comunque di lieve o media entità e riveste in ogni caso carattere temporaneo essendo legato alla sola fase di cantiere.

In ultimo, in merito alla potenziale modifica delle condizioni di stabilità, si ritiene che la soluzione progettuale, non produca impatti significativi sull'assetto geologico e geotecnico e l'asportazione dei materiali è trascurabile se confrontata con il contesto geologico interessato.

I principali fattori di potenziale interferenza prevedibili in fase di esercizio sulla componente suolo sono generalmente ascrivibili a:

- alterazione della morfologia del territorio con inserimento di nuovi ingombri e opere d'arte;
- alterazione delle condizioni di stabilità dei terreni attraverso l'introduzione di nuove opere di consolidamento e/o contenimento;
- impermeabilizzazione del suolo;
- sottrazione di suolo e cambio di destinazione d'uso;

- diffusione di inquinanti al suolo.

Ad ogni modo, i suddetti potenziali fattori di impatto ambientale non originano, nel caso in esame, impatti significativi o sostanziali.

Il tracciato viario di progetto si sviluppa in modo da assecondare al meglio la complessità orografica del territorio, cercando la massima compensazione fra gli scavi e i riporti.

Gli interventi in progetto, come evidenzia lo studio di compatibilità geologica e geotecnica sono stati sviluppati tenendo nella massima attenzione le problematiche di carattere geomorfologico; la soluzione progettuale è stata adottata con l'obiettivo di rendere trascurabile la perturbazione dell'equilibrio ambientale esistente nelle aree interessate.

Per quanto riguarda i viadotti, si portano ad esempio i modelli geologici del viadotto 1 della prima tratta e del viadotto 3 della seconda tratta, che consentono un'analisi delle componenti litologiche impattate dalla loro realizzazione⁴.

Per quanto riguarda il Viadotto 1 della prima tratta, la spalla sarà fondata direttamente sul substrato litoide (ROC), la pila centrale verrà realizzata direttamente entro l'alveo del Trebbia ed interesserà i depositi alluvionali attuali (Aa) di potenza massima stimata pari a 4-5 m, la spalla ubicata presso la progressiva chilometrica 0+150 verrà impostata presso una coltre di depositi eluvio-colluviali (e-c) di potenza pari a 3,5 m, sovrapposti a depositi alluvionali attuali.

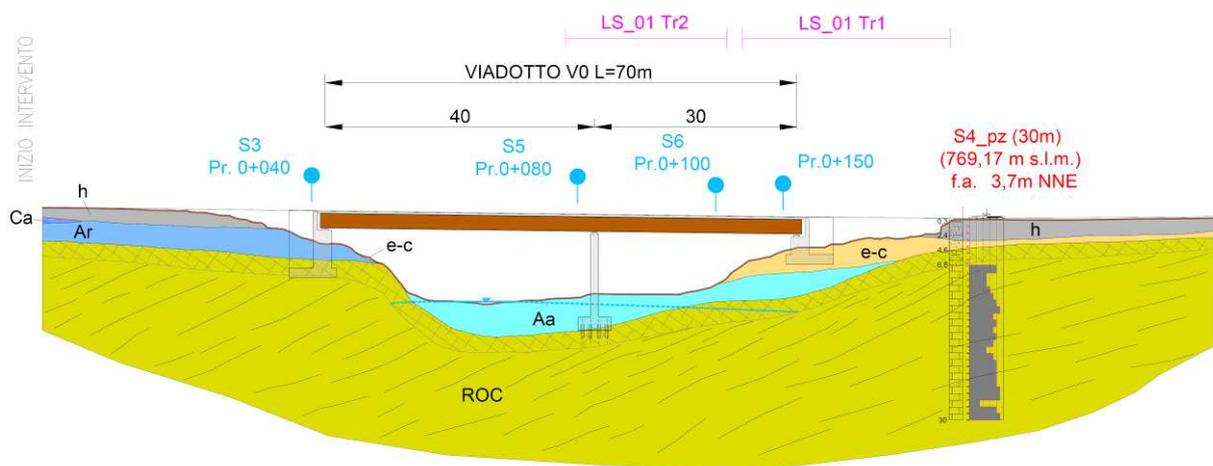


Figura 67: Modello geologico del Viadotto 1 della prima tratta

⁴ Tutti gli altri esempi sono consultabili nella Relazione geologica.

Il Viadotto 3 del tratto 2 è realizzato tra le progressive chilometriche di progetto 1+377 e 1+490 per permettere l'attraversamento di un affluente in sinistra orografica del fiume Trebbia. Analizzando il contesto geologico di dettaglio nel quale andrà inserita l'opera, si segnala che sia le spalle che le due pile centrali saranno impostate direttamente sul substrato litoide (ROC), caratterizzato da una stratificazione a reggipoggio.

Su entrambi i versanti il substrato litoide è ricoperto da una sottile coltre di depositi eluvio-colluviali (e-c) caratterizzati da potenza massima pari a circa 2-3 m; in corrispondenza del fondovalle sono presenti deboli spessori di depositi alluvionali attuali (Aa).

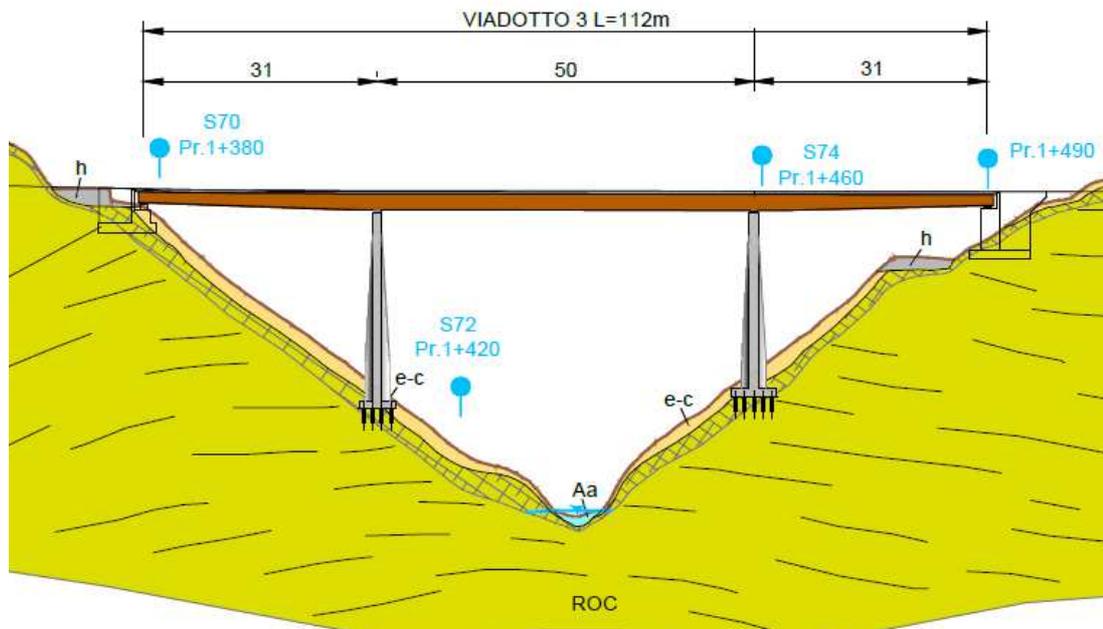


Figura 68: Modello geologico del Viadotto 3 della seconda tratta

Gli scavi per la realizzazione della galleria artificiale interessano esclusivamente il substrato litoide (ROC), caratterizzato da una stratificazione a reggipoggio presso l'imbocco posto al Km 0+575 e franapoggio in quello opposto. Su tutta l'area interessata dagli scavi della galleria, il substrato litoide è ricoperto da una sottile coltre di depositi eluvio-colluviali (e-c) caratterizzati da potenza massima pari a circa 2-3 m.

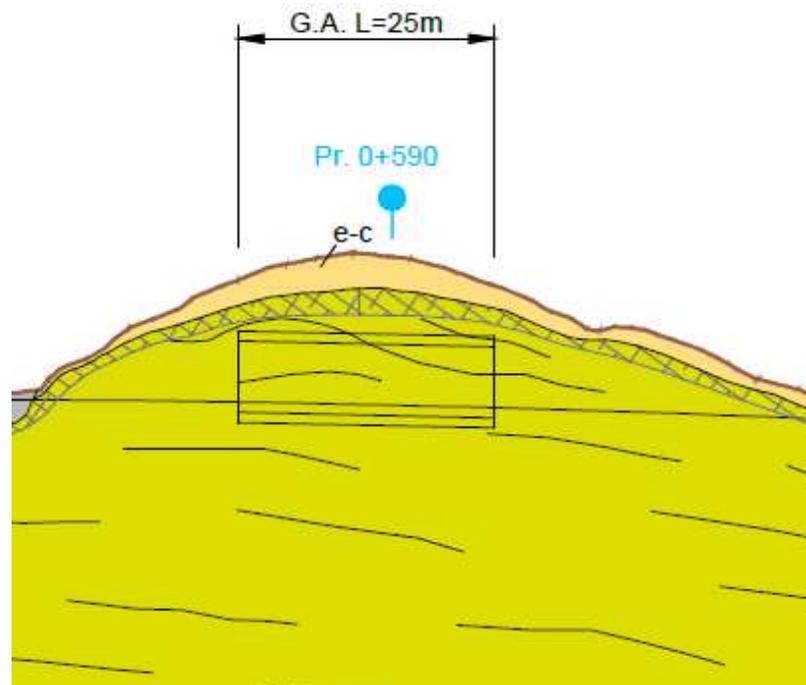


Figura 69: Modello geologico della galleria artificiale posta nella Tratta 2

Considerata l'entità degli scassi superficiali da eseguire, in considerazione anche della collocazione degli interventi in un ambito caratterizzato dalla presenza estesa del vincolo idrogeologico-forestale, è necessario controllare l'evoluzione dello stato della situazione pedologica a seguito dell'esecuzione delle lavorazioni e consentire l'integrale ripristino delle condizioni di ante opera.

Il piano di monitoraggio ambientale prevede Sette punti di rilevamento, i quali saranno effettuati 1 volta in ante operam e 1 in post operam per tutti i punti, tranne che per il Cantiere Base, dove saranno effettuati monitoraggi annuali anche in fase di Corso D'Opera.

4.2 AMBIENTE IDRICO

Uno dei punti di maggior criticità è rappresentato dall'attraversamento del Trebbia (visibile in figura) nel tratto compreso tra le progressive chilometriche 32+445,00 e 32+619,00, laddove si prevede la realizzazione del viadotto.



Figura 70: Fiume Trebbia nel punto critico dove è progettato il viadotto

Nel secondo tratto il tracciato di progetto e le aree di cantiere interessano altri piccoli affluenti laterali del fiume Trebbia esclusi dalla rete di monitoraggio ARPAL e ritenuti poco significativi.

Nel corso della fase di cantiere le principali azioni di potenziale impatto sull'ambiente idrico sono da ricercarsi in generale nelle seguenti azioni:

- produzione di acque di lavorazione, acque di dilavamento e acque reflue domestiche in corrispondenza delle aree di cantiere e di lavorazione;
- consumi idrici a fini industriali (attività di cantiere) e idropotabili in corrispondenza delle aree di cantiere e di lavorazione;
- esecuzione delle lavorazioni all'interno ovvero in prossimità di ambienti acquatici e umidi.
- possibile coinvolgimento degli alvei dei torrenti con movimentazione di ghiaia all'interno degli alvei e/o deviazione temporanea del flusso idrico;
- potenziale alterazione della qualità delle acque superficiali per scarico di acque legate alle

attività di cantiere.

Il recapito di acque di lavorazione, di piazzale, di lavaggio mezzi, ecc. nei corpi idrici può potenzialmente comportare, oltre alla possibile alterazione del regime di afflussi–deflussi generato dalle maggiori portate liquide in transito, anche possibili modificazioni di alcune caratteristiche chimico–fisiche, e conseguentemente della qualità delle acque superficiali stesse, per lo più legate all'alterazione del pH, a temporanei e localizzati aumenti della torbidità, a possibili sversamenti di olii ed idrocarburi, al rilascio accidentale di eventuali fanghi bentonitici, calcestruzzo e altre comuni sostanze impiegate nell'ambito delle lavorazioni.

Le lavorazioni in corrispondenza degli ambiti fluviali interferiti inerenti la costruzione delle pile dei viadotti origineranno, inoltre, inevitabili interferenze col regime idraulico e con lo stato qualitativo dei corsi d'acqua, per lo più riconducibili a eventuali ingombri temporanei introdotti in alveo e alla movimentazione di materiali nelle aree di alveo inciso e/o di golena.

Analisi degli Impatti

La presenza dei cantieri renderà quindi necessario provvedere allo smaltimento dei reflui prodotti dalla normale conduzione e dalle lavorazioni di cantiere sopra sintetizzate.

La cantieristica si svolgerà in condizioni di sicurezza e di rispetto delle vigenti normative comunitarie, nazionali e regionali in materia, garantendo l'adeguata depurazione delle acque reflue.

Le interferenze di tipo idraulico saranno minimali, ma deve tuttavia considerarsi intrinsecamente connaturata alla tipologia di lavorazioni la possibilità di lievi e temporanei fenomeni di intorbidimento delle acque superficiali dovuti alla movimentazione dei materiali, agli scavi e all'attività dei mezzi d'opera. Non si prevedono alterazioni significative dello stato chimico e biologico del reticolo idrografico di superficie.

Si suggerisce pertanto di prevedere nel programma dei lavori di dettaglio in fase di progettazione esecutiva che tali lavorazioni vengano realizzate nel periodo di magra del corso d'acqua in modo da minimizzare l'interferenza con il deflusso idrico; in ogni caso si prevede che le suddette vengano effettuate parzializzando l'alveo del corso d'acqua, onde garantire

comunque una sezione, seppur ridotta, per il deflusso.

Ciò non darà origine a impatti significativi poiché il carattere di transitorietà e limitatezza temporale degli interventi non sarà causa di sensibili peggioramenti dello stato qualitativo delle acque.

Il tracciato non prevede, da ultimo, interferenze con aree sorgive.

Nell'ambito della realizzazione di tutte le opere d'arte, la produzione di acque di lavorazione è da ricercarsi principalmente nell'utilizzo di eventuali liquidi nel corso delle attività di scavo e rivestimento (acque di perforazione, additivi, etc.) e, in modo particolare, delle opere provvisorie come i micropali usati per le fondazioni delle pile. Tali reflui richiederanno, pertanto, un idoneo trattamento depurativo consistente, al minimo, nelle fasi di omogeneizzazione, disoleatura e sedimentazione, con possibilità di correzione del pH (presumibilmente basico) preliminarmente allo scarico.

Non si rilevano, invece, significativi impatti di natura idraulica dovuti a potenziali alterazioni del regime idraulico dei corpi d'acqua interessati.

In fase di esercizio non sono previsti impatti significativi sull'ambiente idrico superficiale in quanto l'opera si prefigura come un adeguamento in sede dell'attuale S.S.45.

Essendo il fiume Trebbia dotato di qualità chimico-fisica delle acque elevata, è necessario tenere sotto controllo tale aspetto, soprattutto per le ripercussioni che possono percepirsi nei tratti più a valle. Si prevede, pertanto, di effettuare la valutazione dello stato qualitativo in sito, determinando l'indice multimetrico STAR di intercalibrazione (STAR_ICMI) e quello (ICMI) per le diatomee, nonché il livello di inquinamento dei macrodescrittori per lo stato ecologico (LIMECO). Si ipotizzano n.2 stazioni di rilevazione con: 2 campionamenti nell'anno (portate stagionali) per l'AO, 12 campionamenti per il CO (48 mesi) e 3 campionamenti per il PO (12 mesi).

4.3 ARIA

Lo studio Atmosferico ha lo scopo di verificare i principali impatti dovuti alle emissioni inquinanti provoci dal traffico stradale, in conseguenza dei lavori di allargamento e sistemazione della Strada Statale SS45.

L'inquinamento atmosferico, cioè la concentrazione di sostanze inquinanti presenti nell'aria che possono determinare un danno potenziale, è il risultato dell'interazione di due componenti fondamentali:

- la quantità di inquinanti effettivamente emessi nell'aria;
- la concentrazione che si determina nell'aria a seguito di fenomeni di dispersione determinati dalle condizioni meteorologiche

Mentre sulle prime è possibile agire direttamente, su dispersione e accumulo (che dipendono essenzialmente dalle condizioni meteorologiche), si possono solo apportare alcuni accorgimenti tecnologici, come per esempio l'ottimizzazione della velocità dei veicoli per diminuirne l'emissione allo scarico oppure il ricambio del parco macchine con l'aggiornamento e il minor impatto ambientale dei futuri veicoli.

Il flusso veicolare che transita su una strada è causa dell'emissione in atmosfera di sostanze inquinanti. La quantità di inquinante emesso dipende direttamente dall'intensità del traffico e dalla tipologia di veicolo; il destino delle sostanze inquinanti dipende dalle caratteristiche meteo degli strati più bassi dell'atmosfera, dove si realizza la diluizione degli inquinanti emessi.

La velocità e la direzione del vento, così come la capacità diluitiva dell'atmosfera, sono i parametri più importanti da considerare per la determinazione della concentrazione in aria degli inquinanti emessi lungo la strada. La caratterizzazione dell'impatto dell'opera viene condotta stimando le emissioni da traffico sia per lo stato attuale che per quello di progetto, considerando i tracciati dell'attuale rete viaria e della futura variante.

Lo studio di ARPAL evidenzia che nell'area in esame, a matrice rurale, non esistono particolari criticità. Il carico veicolare lungo l'arteria non è rilevante, tale da far ritenere che le emissioni aeriformi, prodotte dal traffico, non possano considerarsi un potenziale d'impatto di particolare percettibilità. Inoltre, l'intervento non fungerà da polo attrattore di nuovi volumi di traffico

veicolare, bensì permetterà una miglior funzionalità e garantirà una maggior sicurezza all'intero tracciato. I principali effetti sulla componente aria ambiente saranno riconducibili alle emissioni polverulente che potrebbero verificarsi durante la fase di cantierizzazione con le attività di scavo e demolizione. Pertanto, si prevede l'esecuzione di campagne di monitoraggio delle polveri da effettuarsi nella fase di Corso d'Opera e in corrispondenza dei cantieri nei quali tali emissioni potrebbero verificarsi con maggiore intensità e frequenza, onde eventualmente provvedere con gli opportuni correttivi al fine di mitigarne gli effetti che potrebbero generare dei potenziali effetti negativi.

4.4 BIODIVERSITÀ

L'ecosistema è un sistema complesso costituito dall'insieme degli organismi di una data area che interagiscono tra loro e con le componenti abiotiche dell'ambiente fisico attivando flussi di energia. Tali flussi insieme agli scambi di materia determinano la struttura trofica ed i meccanismi di ciclizzazione degli elementi chimici all'interno del sistema stesso. Le comunità biotiche si costituiscono in funzione delle caratteristiche climatiche e geomorfologiche del territorio definendo così le proprietà "emergenti" dell'ecosistema.

La struttura trofica degli ecosistemi si articola in quattro livelli:

- la componente abiotica: è formata da sostanze inorganiche (anidride carbonica, ossigeno, acqua, nitrati, ecc.) e sostanze organiche (proteine, carboidrati, lipidi, sostanze dell'humus, ecc.);
- i produttori (autotrofi): piante verdi, batteri fotosintetici e chemiosintetici;
- i consumatori (eterotrofi): erbivori ed altri fitofagi, predatori (carnivori), parassiti;
- i decompositori (anch'essi eterotrofi): appartengono a vari gruppi di batteri e funghi.

Tra i vari tipi di ecosistemi quello forestale raggiunge i maggiori livelli di biomassa. Esso è caratterizzato da una elevata stabilità e resistenza nei confronti delle variazioni dell'ambiente fisico determinata da una complessità funzionale che consente l'instaurarsi di particolari meccanismi di autoregolazione (feedback).

La comunità attualmente presente nell'area di studio è riconducibile al sistema ecologico dei

boschi e degli arbusteti. Il valore faunistico è elevato, poiché tali habitat offrono rifugio, riparo e aree per la nidificazione e l'alimentazione di numerose specie. Il grado di antropizzazione del territorio in esame è esiguo.

L'analisi degli impatti ambientali sulle componenti biotiche ha lo scopo di identificare i potenziali impatti critici esercitati dal progetto sull'ambiente nelle fasi di preparazione dei siti, costruzione, operatività e manutenzione, e di prevederne e valutarne gli effetti prodotti, attraverso l'applicazione di opportuni metodi di stima e valutazione.

Di seguito viene fornito lo schema generale dei possibili impatti individuati indicando la fase dell'opera durante la quale potrebbero intervenire. Gli impatti sono individuati in funzione dell'effetto che potrebbero avere sulle componenti biotiche, descritte nella fase di elaborazione del quadro conoscitivo, in termini di sottrazione diretta e indiretta di habitat, contrazione degli areali di distribuzione sia di specie vegetali che animali, riduzione nel numero di individui e di specie, disturbo alle varie fasi fenologiche della fauna.

Nella Tabella che segue vengono individuati i probabili impatti, indicando la fase dell'opera durante la quale potrebbero intervenire. È tuttavia ragionevole ipotizzare che non tutti gli impatti potenziali abbiano effetti sulle componenti biotiche, poiché limitati nel tempo, all'area di progetto, ovvero perché opportunamente mitigati.

Tabella 13: probabili impatti sulle componenti biotiche nelle due fasi di corso d'opera e post operam

COMPONENTE	CATEGORIA DI IMPATTO	CANTIERE	ESERCIZIO
Ecosistema zone umide	Variazione chimico-fisiche delle acque	X	X
Vegetazione e Flora	Occupazione di suolo e sottrazione diretta di vegetazione	X	X
Fauna	Sottrazione degli habitat faunistici	X	X
Fauna	Alterazione dei corridoi ecologici	X	X
Fauna	Interferenza con gli spostamenti della fauna	X	X
Fauna	Disturbo della fauna (rumore, luce)	X	X

Per ciascuna delle interferenze, tuttavia, viene presentata di seguito una breve descrizione, volta ad esplicitarne le implicazioni di carattere ambientale ed il grado di rilevanza. Vengono

presentate le interferenze potenziali a carico della vegetazione e della fauna connesse ad un'infrastruttura viaria, esulando dal contesto territoriale attraversato dal progetto.

Variatione chimico – fisica delle acque

Si tratta di una potenziale interferenza indotta durante la fase di esercizio a causa del dilavamento strada oppure per sversamento accidentale di sostanze inquinanti nei corpi idrici durante la fase di cantiere. Poiché la strada è già esistente e se ne prevede la sola sistemazione ai fini della sicurezza stradale, e poiché il traffico atteso non sarà più elevato di quello già presente, si può affermare che tale impatto sarà non significativo.

Occupazione di suolo e sottrazione diretta della vegetazione

L'occupazione di suolo dovuta alla costruzione di un nuovo asse viario comporta sulle componenti biotiche dell'ambiente la sottrazione di vegetazione. Sia la fase di costruzione dell'opera che quella di esercizio, infatti, implicano l'eliminazione di porzioni più o meno ampie delle tipologie vegetazionali presenti nell'area di progetto. Occorre inoltre considerare che la perdita di vegetazione strettamente legata all'inserimento dell'infrastruttura nell'ambiente e quindi all'esercizio della stessa è ovviamente irreversibile, a differenza di quella inerente la fase di cantiere che può, almeno in parte, essere recuperata una volta concluse le attività di costruzione. A seconda del tipo di copertura vegetale compromessa dalla realizzazione del tracciato si comprende la necessità di prevedere degli interventi di mitigazione e/o compensazione adeguati, volti a contenere l'impatto derivante dalla sottrazione di vegetazione. Nel caso in esame, poiché trattasi di sistemazione dell'attuale viabilità, la sottrazione di suolo è esigua.

Sottrazione e/o alterazione degli habitat faunistici

La costruzione di una infrastruttura lineare, come un tracciato viario con le relative pertinenze, produce una perdita diretta di habitat per la fauna. È un processo irreversibile che può essere parzialmente mitigato, in virtù della compensazione che si può mettere in atto, e che assume un diverso grado di importanza a seconda del valore faunistico ed ecologico delle aree

interessate e, conseguentemente, della capacità delle specie ad adattarsi.

Le alterazioni che comporta la presenza di un'infrastruttura possono essere di vario tipo. Quando una infrastruttura lineare attraversa un ambiente, si producono trasformazioni alle caratteristiche ecologiche che comportano modifiche nell'abbondanza e composizione delle specie che formano le comunità animali e vegetali (Box & Forbes, 1992). Una delle alterazioni maggiori che una infrastruttura lineare può provocare è quella della frammentazione degli habitat, inducendo una segregazione ecologica tra due aree contigue, una delle principali cause di estinzione delle specie (Wilcove et al., 1986); con la frammentazione degli habitat gli ambienti vengono separati, divisi in aree più piccole ed isolate e così segregate, le popolazioni animali risultano meno vitali dal punto di vista funzionale e genetico.

L'opera in progetto non produrrà peggioramenti in tal senso in quanto non si prefigura come una nuova infrastruttura, quanto piuttosto come un adeguamento della strada esistente.

Disturbo alla fauna

Un'interferenza tipicamente associata alla fase di esercizio di una strada è costituita dal disturbo alla fauna per inquinamento acustico. Gli animali rispondono all'inquinamento acustico alterando lo schema di attività, con un incremento ad esempio del ritmo cardiaco o manifestando problemi di comunicazione. Generalmente come conseguenza del disturbo la fauna si allontana dal proprio habitat, per un periodo di tempo limitato. In generale, gli animali possono essere disturbati da un'eccessiva quantità di rumore, reagendo in maniera diversa da specie a specie, ma anche a seconda delle differenti fasi dello sviluppo fenologico di uno stesso individuo. In generale gli uccelli e i mammiferi tendono ad allontanarsi dall'origine del disturbo; gli anfibi ed i rettili invece, tendono ad immobilizzarsi. Il danno maggiore si ha quando la fauna viene disturbata nei periodi di riproduzione o di migrazione, nei quali si può avere diminuzione nel successo riproduttivo, o maggiore logorio causato dal più intenso dispendio di energie (per volare, per fare sentire i propri richiami, ecc.).

Attualmente non esiste una normativa specifica di riferimento che stabilisca dei valori soglia, in quanto gli effetti negativi del rumore vengono valutati e misurati esclusivamente in relazione

alla popolazione umana. Ciononostante è indubbio ed anche scientificamente documentato l'impatto del disturbo acustico sulla fauna, la quale tende ad allontanarsi progressivamente dalle zone caratterizzate da un determinato livello di inquinamento acustico; tale disturbo si verifica ai lati dell'infrastruttura, è variabile a seconda dell'intensità di traffico e degli elementi del paesaggio che circondano l'infrastruttura. Studi sull'inquinamento acustico da traffico su popolazioni ornitiche hanno permesso di osservare un disturbo per un livello di rumore di circa 50 dB.

Durante la fase di cantierizzazione è probabile che ci sia un impatto in tal senso, si ritiene comunque, trattandosi di un territorio già alterato dalla presenza di una infrastruttura lineare, che il disturbo acustico in fase di cantiere non configuri una criticità rilevante.

In ultima analisi, un potenziale impatto indiretto rispetto alla vegetazione (in particolare all'apparato fogliare delle piante) è legato all'emissione di gas di scarico in atmosfera e delle polveri da parte dei mezzi di movimentazione dei materiali, sia all'interno che all'esterno del cantiere. Tale problematica è da ritenersi limitata in quanto nel territorio non sono presenti nuclei di vegetazione di pregio, che possano subire tale interferenza. Questo tipo di impatto risulta non significativo se vengono applicate le opportune precauzioni di abbattimento delle polveri, già previste dal presente progetto (teli di copertura sui camion, irrorazione dei terreni durante i periodi di siccità, impianti specifici per la depolverizzazione, ecc.).

Riassumendo, l'asportazione della copertura vegetale e l'occupazione di suolo per la realizzazione delle aree di cantiere e del sedime stradale possono indurre una riduzione della superficie naturaliforme vegetata e quindi di habitat. Durante le lavorazioni a causa della movimentazione dei mezzi pesanti può avvenire perdita diretta di specie in particolare delle specie meno mobili appartenenti ad erpetofauna e microteriofauna. Le lavorazioni in alveo e il potenziale intorbidamento-inquinamento delle acque superficiali può comportare impatti sull'ecosistema acquatico e in particolare sulle specie legate all'acqua quali anfibi, pesci e invertebrati acquatici.

La presenza dei mezzi di cantiere in movimento e del personale addetto ai lavori può indurre un

certo grado di disturbo alla fauna presente nell'area di influenza del progetto.

Per limitare tale impatto sono state individuate delle misure mitigative in grado di ridurre il disturbo sulla fauna durante il periodo di maggior vulnerabilità rappresentato dal periodo riproduttivo. Anche la produzione di emissioni in atmosfera derivanti dalla movimentazione del materiale e dei mezzi di lavorazione e dalle operazioni di scavo saranno opportunamente mitigate.

4.5 IMPATTI SUL TERRITORIO (INSEDIAMENTI E ATTIVITÀ UMANE AGRO-SILVO COLTURALI)

L'intervento in oggetto determina un aumento del livello di servizio della Statale n. 45 e quindi un miglioramento della rete infrastrutturale, resa più scorrevole e più sicura. Il collegamento tra i paesi della Val Trebbia risulta quindi facilitato.

L'intervento risulta coerente con il sistema, sia vincolistico che ambientale, in cui è inserito. Gli impatti dell'intervento riguardano principalmente la matrice forestale del sistema. Da una parte alcuni tratti di bosco verranno tagliati per lasciar spazio al nuovo tracciato e alle piste di cantiere, dall'altra saranno ripristinati laddove il percorso stradale sarà occluso. In questo ultimo caso si è previsto anche il rimodellamento dei versanti in modo da restituire la morfologia originaria al territorio. Come dimostrato dalla Carta dell'Uso del Suolo, non sono presenti attività umane di rilievo nell'area di studio. L'intervento, quindi, risulta funzionale al consolidamento della rete infrastrutturale senza impattare le attività presenti sul territorio.

4.6 SALUTE PUBBLICA (EMISSIONI AMBIENTALI SULLA SALUTE UMANA)

Emissioni atmosferiche

In fase di costruzione, considerata la tipologia del tracciato stradale oggetto del presente studio, gli impatti sulla salute pubblica sono riconducibili principalmente a problemi di rumore (riscontrabili in corrispondenza delle aree di lavorazione) e di inquinamento atmosferico (dovuto al transito di veicoli pesanti presso i cantieri e al sollevamento di polveri).

Tali effetti sono stati ampiamente trattati all'interno delle componenti "rumore" ed "atmosfera", a cui si rimanda per i relativi approfondimenti. Le principali azioni consistono nella riduzione delle emissioni, privilegiando processi di lavorazione ad umido, e nella predisposizioni

di barriere fisiche alla dispersione.

Gli interventi da adottare per bloccare le polveri dovranno consistere in:

- 1) bagnatura delle piste, dei piazzali e delle strade esterne impiegate dai mezzi di cantiere, finalizzata ad impedire il sollevamento delle particelle di polvere da parte delle ruote dei mezzi e a legare le stesse particelle fini al suolo. Tale operazione sarà eseguita tramite autobotti.
- 2) l'abbattimento della polverosità con sistemi ad umido in aree particolarmente critiche.

Gli altri interventi di mitigazione che agiscono direttamente sulle sorgenti di polverosità e che dovranno essere adottati comprendono:

- l'installazione di un impianto di lavaggio delle ruote degli automezzi in uscita dai cantieri: si tratta di una semplice vasca d'acqua in cui vengono fatti transitare i mezzi di cantiere al fine di prevenire la diffusione di polveri, come pure l'imbrattamento della sede stradale all'esterno del cantiere;
- la copertura dei carichi che possono essere dispersi in fase di trasporto;
- particolare attenzione dovrà inoltre essere posta alla modalità ed ai tempi di carico e scarico, alla disposizione razionale dei cumuli di scarico e all'alternanza delle operazioni di stesa;
- nelle zone di lavorazione dovrà essere imposta e fatta rispettare una velocità dei mezzi modesta e comunque adeguata alla situazione reale dei piani di transito.

Per quanto riguarda l'impatto in fase di esercizio, la situazione rimarrà sostanzialmente invariata in quanto non si prevedono aumenti del livello di traffico nel tratto in questione.

Emissioni luminose

Il presente intervento non prevede la realizzazione di impianti tecnologici vista:

- l'assenza di intersezioni stradali a raso;
- la presenza di un'unica galleria, della tipologia artificiale, classificabile, in accordo alla Norma UNI 11095, come "galleria corta", in quanto di lunghezza pari a 25 m e quindi minore dei 125 m individuati dalla citata Norma come limite superiore per le "gallerie

corte".

In relazione a quest'ultimo aspetto, si segnala che la Norma UNI 11095 non prevede l'utilizzo di impianti di illuminazione laddove, per gallerie di lunghezza compresa 25 m e 75 m, la luce naturale penetri liberamente al suo interno.

Emissioni acustiche

Nell'ambito di studio è stata accertata la scarsa presenza di ricettori sensibili che potrebbero essere oggetto dei potenziali impatti generati dalle opere, sia in fase di costruzione che di esercizio. Tuttavia, tale aspetto potrà risultare più significativo in corrispondenza dell'agglomerato di Ponte Trebbia, adiacente all'intervento posto fra le chilometriche 32+445,00 e 32+619,00. Si prevede che in fase di esercizio il livello emissivo non sia molto diverso da quello attuale.

Durante la fase di cantierizzazione invece, si è ipotizzata la presenza simultanea di un escavatore idraulico (potenza sonora $L_w = 105$ dB(A)) e di un generatore diesel (potenza sonora pari a $L_w = 102$ dB(A)) per alimentazione dei servizi, durante il periodo diurno di lavorazione 8.00-13.00 e 14.00-18.00. Anche se i lavori in corso d'opera verranno eseguiti in deroga ai limiti normativi previsti di rumorosità, è buona norma non prevedere superamenti del valore di 70 dB(A) in facciata degli edifici abitati.

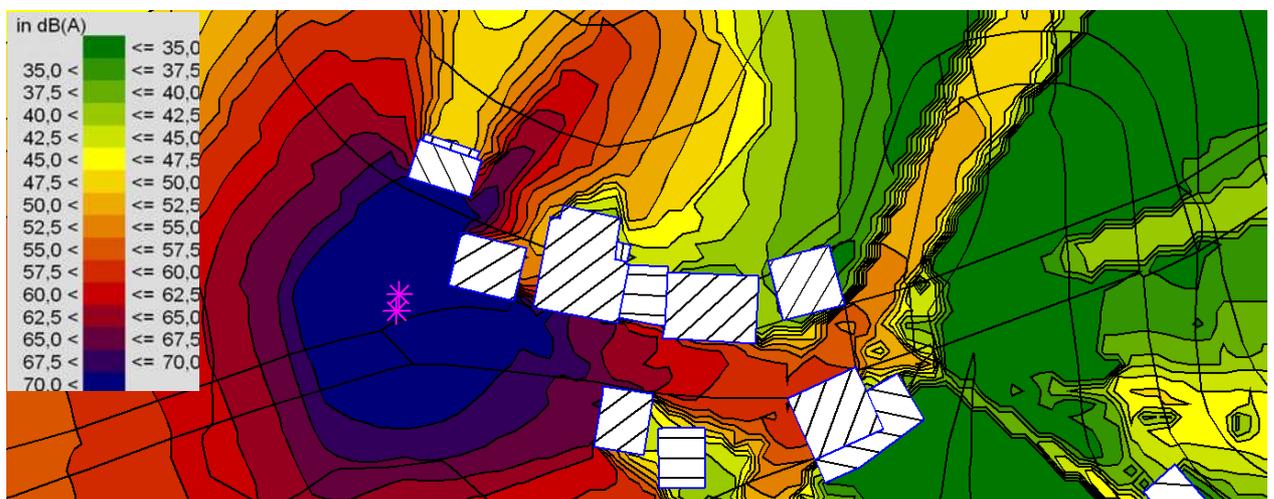


Figura 71: Mappatura acustica fase di cantiere senza mitigazione presso l'abitato di Ponte Trebbia

Per mitigare il superamento dei 70 dB(A) è possibile installare una barriera mobile antirumore. Tale barriera, della lunghezza di 14 metri e dell'altezza di 3 metri, potrà garantire un significativo abbattimento del rumore prodotto dalle attività di cantiere.

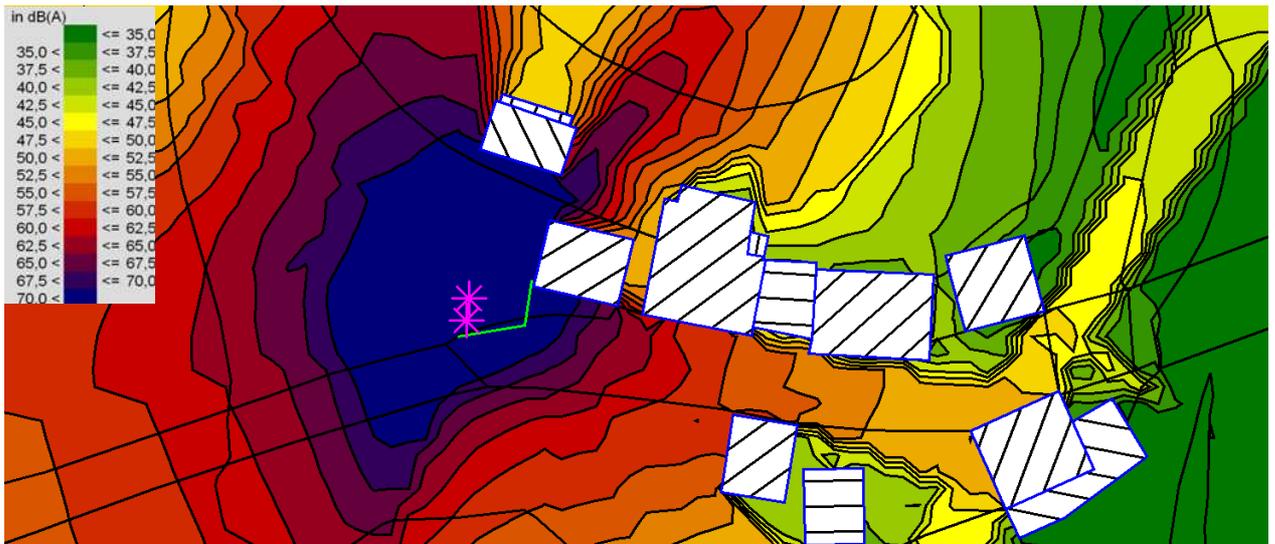


Figura 72: Mappatura acustica fase di cantiere con mitigazione (barriera verde) presso l'abitato di Ponte Trebbia

I risultati della mappatura post-operam evidenziano un sostanziale rispetto dei limiti imposti dalla normativa, su tutti i ricettori analizzati. Questo risultato è dovuto dal fatto che il numero dei veicoli transitati è molto limitato. Per tali risultati non sono previsti opere di mitigazione post-operam.

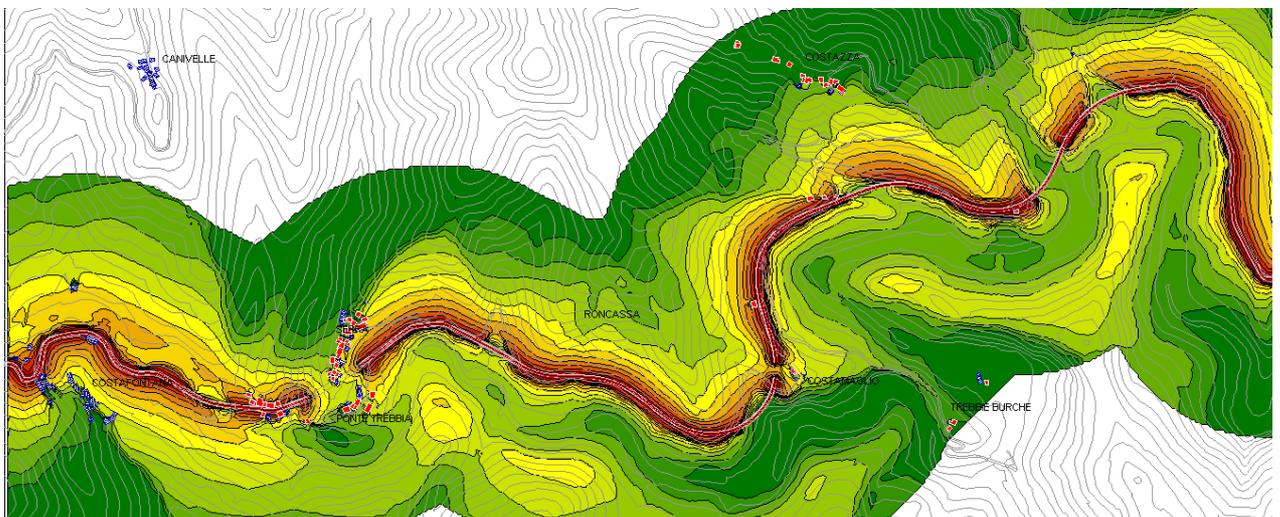


Figura 73: Mappatura acustica di progetto diurna (6.00-22.00)

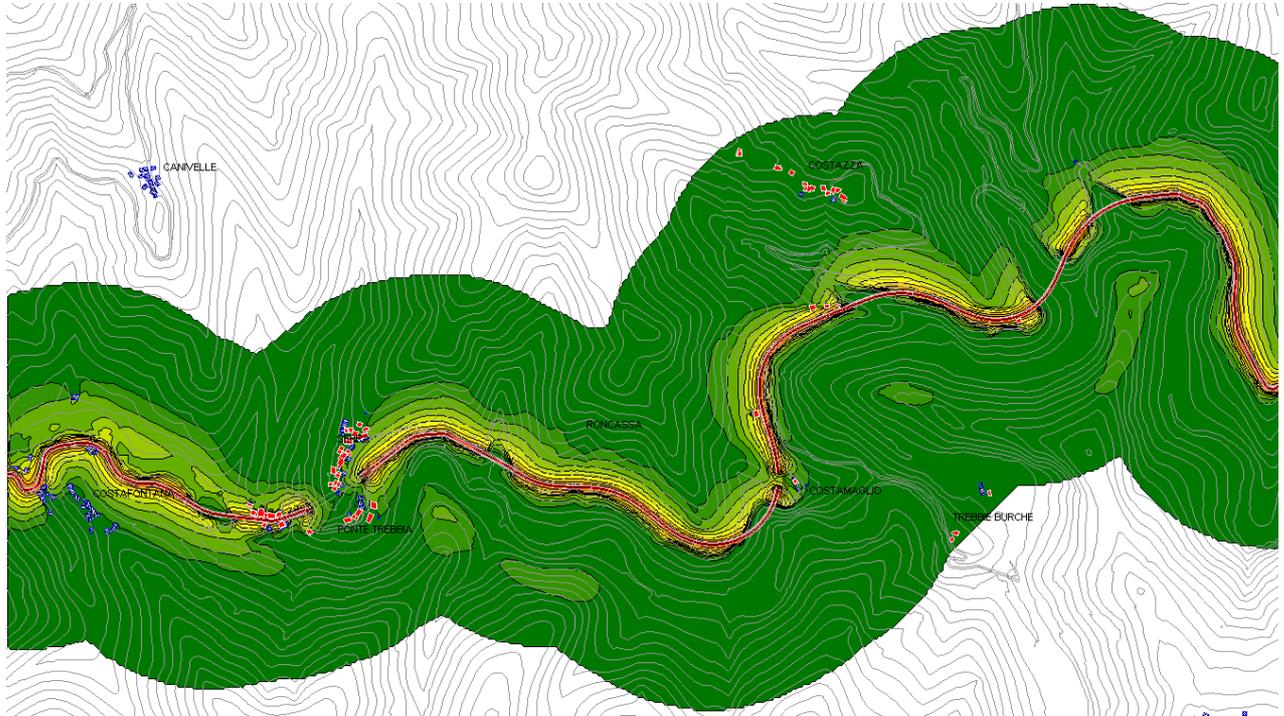


Figura 74: Mappatura acustica di progetto notturna (22.00-6.00)

4.7 PAESAGGIO E BENI CULTURALI

L'intervento non interessa spazi soggetti a tutela di natura archeologica, o dove siano stati documentati ritrovamenti. Non sono nemmeno presenti emergenze architettoniche sottoposte a tutela nell'ambito di studio.

Inoltre, il tracciato d'intervento ben si inserisce all'interno del contesto paesaggistico, non risultando visibile da punti panoramici o da itinerari degni di nota, né fungendo da barriera rispetto alla matrice forestale (infrastruttura già esistente). Non modifica, dunque, lo stato attuale dei caratteri paesaggistici.

L'analisi della percezione visiva e dell'intervisibilità effettuata si basa sulla lettura delle interferenze fisiche e visive tra gli elementi caratterizzanti ogni sottosistema e l'infrastruttura viaria; un'analisi questa che individua le situazioni di criticità-incongruenza e orienta le scelte progettuali di mitigazione che costituiscono l'esito finale di questa parte del lavoro.

Tale analisi è stata effettuata utilizzando supporti come fotosimulazioni, rilievi fotografici e ortofoto.

In generale, nel contesto percettivo di primo piano, il tracciato si pone in rapporto diretto con un territorio contraddistinto da un elevato grado di naturalità, in cui la presenza dell'uomo si manifesta solo attraverso la presenza del piccolo abitato in prossimità del ponte Trebbia e dall'infrastruttura stessa.

La sistemazione dell'infrastruttura non cambierà il suo aspetto percettivo per chi la percorre e, non essendoci punti panoramici esterni, le modifiche alla stessa non saranno apprezzabili.

Di seguito si riportano le fotosimulazioni effettuate per il contesto in esame



Figura 75: punto di vista 1

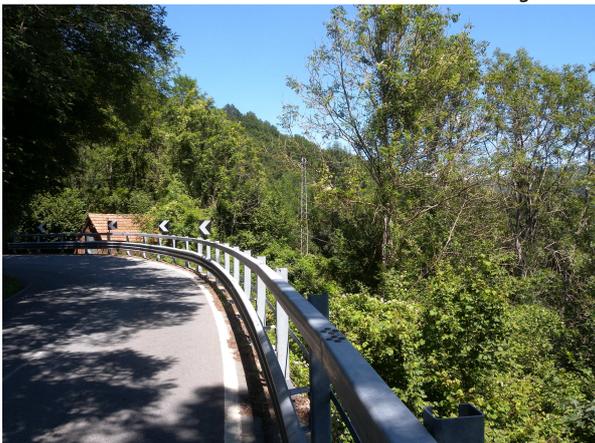


Figura 76: Viadotto Trebbia - Stato di fatto



Figura 77: Viadotto Trebbia - Stato di Progetto

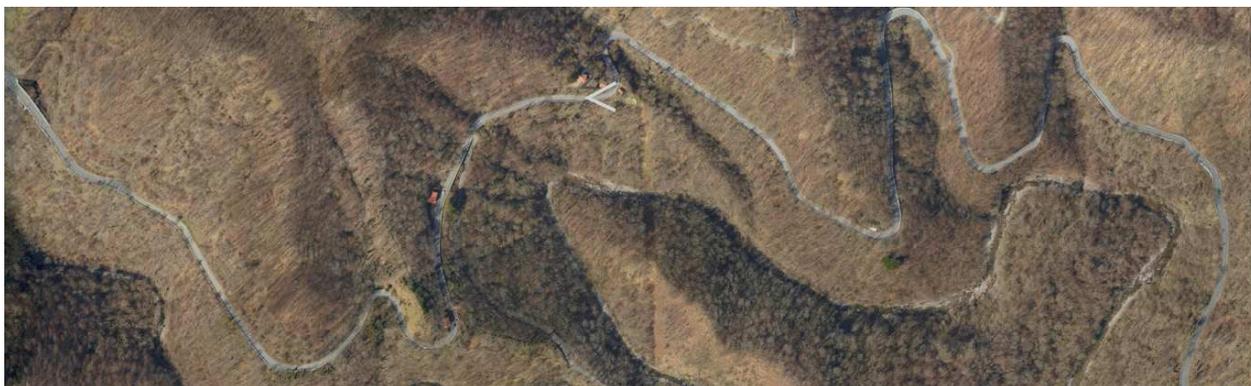


Figura 78: punto di vista 2



Figura 79: punto di vista 2 - stato di fatto



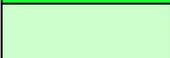
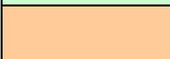
Figura 80: punto di vista 2 - stato di progetto

4.8 VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI SULL'AMBIENTE

Le considerazioni sopra esposte si esplicitano attraverso una prima matrice qualitativa, che relaciona gli impatti potenziali derivanti dalla realizzazione dell'opera con il contesto ambientale all'interno del quale gli impatti agiscono, in relazione della sensibilità dei recettori presenti. La valutazione di seguito costruita è quindi funzionale ad individuare quali siano le alterazioni più significative, sia in termini migliorativi che peggiorativi. Sulla base del principio di precauzione, sono stati definiti i gradi di impatto in considerazione delle condizioni più sfavorevoli e critiche. Tale approccio permette di verificare il livello massimo di stress ambientale. La matrice seguente individua le possibili alterazioni che la tipologia di intervento può produrre all'interno del contesto di riferimento locale. Si tratta, quindi, di effetti potenziali

e non reali, utili, all'interno della presente metodologia, ad individuare quali siano le componenti e gli elementi che possano risentire degli effetti di alterazione, e rispetto alle quali è necessario approfondire la valutazione e verificare come il progetto si muove rispetto a tali problematiche.

Per rappresentare il tipo e il grado dell'impatto si utilizza una scala cromatica:

	Positivo rilevante
	Positivo lieve
	Nulla o contenuta
	Negativo lieve
	Negativo rilevante

Dall'analisi di tutti gli elementi indagati e studiati nel corso della presente, si evince che i maggiori impatti riguardano la fase di cantierizzazione, in particolare le componenti ambientali (acque superficiali e suolo) del sistema fisico. Per quanto riguarda la qualità delle acque, sarà riscontrabile un'alterazione circoscritta al periodo di cantierizzazione e a quello immediatamente successivo, dopodiché il sistema sarà in grado di ristabilire l'equilibrio (resilienza). L'impatto sulle alterazioni quantitative sarà meno reversibile poiché si prevede la posa in alveo della pila del viadotto 1 del primo tratto, introducendo in questo modo, un ostacolo al deflusso superficiale.

Le interferenze sul suolo sono quelle più importanti perché sono irreversibili e in parte compensate da interventi di ingegneria naturalistica.

Impatti rilevanti, sebbene temporanei e reversibili, si avranno anche sul sistema antropico, in particolare per ciò che riguarda l'organizzazione insediativa residenziale e la viabilità, le quali otterranno un chiaro beneficio una volta che l'intervento sarà in esercizio.

La seguente tabella sintetizza le valutazioni operate per le singole componenti ambientali analizzate.

COMPONENTE AMBIENTALE	ELEMENTI INTERFERITI	GRADO ALTERAZIONE fase di cantiere	Risoluzione o intervento di mitigazione Fase di cantiere	GRADO ALTERAZIONE fase di esercizio	Risoluzione o intervento di mitigazione Fase di esercizio
Acque superficiali	Alterazioni qualitative	<ul style="list-style-type: none"> - Produzione di acque di lavorazione, acque di dilavamento e acque reflue domestiche in corrispondenza delle aree di cantiere e di lavorazione; - Esecuzione delle lavorazioni all'interno o in prossimità di ambienti acquatici e umidi - Lavorazioni in alveo per la realizzazione delle pile dei viadotti 	<ul style="list-style-type: none"> - Costipazione del materiale argilloso e successiva apposizione di materiale terroso compattato - Apposizione di guaina impermeabile e di materiale terroso compattato - Realizzazione di strato di asfalto - Redazione delle procedure finalizzate alla gestione delle sostanze e dei preparati pericolosi come definiti dalla Direttiva 67/548/CEE - Realizzazione dei lavori nel periodo di magra del fiume 	- Possibile alterazione della qualità delle acque superficiali soggette al rilascio di afflussi idrici potenzialmente contaminati rappresentati dalle acque di dilavamenti di piattaforma	- Rispetto alla situazione attuale le superfici pavimentate non subiranno
	Alterazioni quantitative	<ul style="list-style-type: none"> - Consumi Idrici ai fini industriali (attività di cantiere) e idropotabili in corrispondenza delle aree di cantiere e di lavorazione - Lavorazioni in alveo per la realizzazione delle pile dei viadotti 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizzazione di impianti di trattamento ove non è possibile il collettamento nella fognatura comunale - Realizzazione dei lavori nel periodo di magra del fiume - Intubamento parziale provvisorio e regimazione di parte del corso d'acqua con dispositivi di protezione realizzati per mezzo di 	- Alterazione delle condizioni di deflusso idraulico dei corsi d'acqua direttamente interferiti dal tracciato	<ul style="list-style-type: none"> - Rispetto alla situazione attuale le superfici pavimentate non subiranno modifiche - Sono previsti tombini di attraversamento per il mantenimento della continuità idraulica

			manufatti tubolari in lamiera ondulata		
Aria	Alterazione della qualità dell'aria	Rilascio di polveri nelle aree operative di cantiere e sul fronte di avanzamento lavori	- accorgimenti tecnici (bagnatura dei cumuli, copertura dei carichi di materiale fine in movimentazione) e procedurali per la minimizzazione delle polveri.		
Suolo	Interferenza con suolo	- Approntamento delle aree di cantiere, realizzazione delle piste di servizio, dei tratti in rilevato e delle piazzole per la realizzazione degli interventi di fondazione delle pile. - Diffusione degli inquinanti -	- La superficie impegnata temporaneamente dalle piste e dai piazzali di cantiere verrà interamente recuperata anche con interventi di ripiantumazione - Costipazione del materiale argilloso e successiva apposizione di materiale terroso compattato - Apposizione di guaina impermeabile e di materiale terroso compattato - Realizzazione di strato di asfalto	- Alterazione della morfologia del territorio	- Il progetto asseconda le discontinuità morfologiche esistenti. Alla fine dei lavori saranno ripristinate le piste di cantiere e le aree di lavorazione tramite rimodellamento del terreno
	Interferenza con il sottosuolo	- Diffusione degli inquinanti	- Costipazione del materiale argilloso e successiva apposizione di materiale terroso compattato - Apposizione di guaina impermeabile e di materiale terroso compattato - Realizzazione di strato di asfalto		

Rumore	Alterazione clima acustico	Disturbo ai ricettori generato dalle attività di cantierizzazione	- Accorgimenti tecnici (adozione di barriera mobile di cantiere, utilizzo di macchine a bassa emissione acustica) e procedurali per la minimizzazione dei livelli acustici		
Rete ecologica	Alterazione dei corridoi secondari	Alterazione o interruzione dei corridoi faunistici	- Durante le lavorazioni potranno verificarsi delle interruzioni parziali che saranno ripristinati alla fine dei lavori.		
Componente biotica	Fauna	Possibile disturbo durante le fasi più impattanti delle lavorazioni	- Limitazione delle lavorazioni nei periodi non riproduttivi per la fauna	- Potenziale sottrazione degli habitat faunistici	- Il progetto si prefigura come una sistemazione ai fini della sicurezza stradale, pertanto non ci saranno modifiche dal punto di vista della sottrazione di habitat
	Flora	- Occupazione di suolo e sottrazione diretta di vegetazione. - Perdita di ambiti naturalistici in prossimità dei corsi d'acqua	- Alla fine delle lavorazioni saranno ripristinati tutti gli ambiti interferiti tramite il rimodellamento e la piantumazione di essenze autoctone	- Occupazione di suolo e sottrazione diretta di vegetazione - Perdita degli ambiti naturalistici in prossimità dei corsi d'acqua	- Alla fine delle lavorazioni saranno ripristinati tutti gli ambiti interferiti tramite il rimodellamento e la piantumazione di essenze autoctone
Caratteri paesaggistici	Matrice fisico-morfologica	Perdita della valenza paesaggistica presso le aree di cantiere e di lavorazione	- Le aree di cantiere, le piste e le aree di lavorazione saranno totalmente ripristinate alla fine dei lavori, tramite rimodellamento del terreno, semina e piantumazione di essenze arboree e arbustive.	Perdita della valenza paesaggistica a causa della sottrazione di terreno e di vegetazione dovuta ai cantieri	- Le aree di cantiere, le piste e le aree di lavorazione saranno totalmente ripristinate alla fine dei lavori, tramite rimodellamento del terreno, semina e piantumazione di essenze arboree e arbustive.
	Matrice naturalistica				
	Matrice antropica storica				
	Mosaico agrario				
	Matrice identitaria				
	Bacini visivi				
	Emergenze				

	architettoniche		- Dal punto di vista della fruizione visiva, la strada non subirà modifiche		- Dal punto di vista della fruizione visiva, la strada non subirà modifiche
	Emergenze vegetazionali				
	Viste				
Organizzazione insediativa	Rapporto con il tessuto residenziale	Durante la fase di realizzazione dell'opera potranno verificarsi disturbi alle unità abitative presenti	- Accorgimenti tecnici (adozione di barriera mobile di cantiere, utilizzo di macchine a bassa emissione acustica) e procedurali per la minimizzazione dei livelli acustici	- l'intervento non fungerà da polo attrattore di nuovi volumi di traffico veicolare, bensì permetterà una miglior funzionalità e garantirà una maggior sicurezza all'intero tracciato.	
Salute pubblica	Alterazione della qualità ambientale	Alterazione della qualità dell'aria e del rumore durante le fasi di costruzione dell'opera	- Accorgimenti tecnici (adozione di barriera mobile di cantiere, utilizzo di macchine a bassa emissione acustica) e procedurali per la minimizzazione dei livelli acustici - accorgimenti tecnici (bagnatura dei cumuli, copertura dei carichi di materiale fine in movimentazione) e procedurali per la minimizzazione delle polveri.	- l'intervento non fungerà da polo attrattore di nuovi volumi di traffico veicolare, bensì permetterà una miglior funzionalità e garantirà una maggior sicurezza all'intero tracciato.	
	Incidentalità				

5 ULTERIORI MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI

Per quanto riguarda i tratti e le aree dove il cantiere prevede sbancamenti e disboscamenti, si procede ad interventi che prevedono la risagomatura dei versanti e la piantumazione arboreo-arbustiva con specie forestali autoctone, l'inerbimento delle scarpate e le azioni di mitigazione indicate nei capitoli precedenti

La definizione delle scelte progettuali che meglio esprimono l'inserimento dell'opera nel contesto territoriale sono conseguenti agli studi effettuati relativamente agli aspetti morfologici e vegetazionali, storico-culturali, oltre a quelli legati all'inserimento paesaggistico ed alla percezione visiva dell'infrastruttura stradale di cui al presente progetto.

In particolare, gli interventi previsti sono finalizzati a conseguire i seguenti obiettivi:

- contenere i livelli di intrusione visiva nei principali bacini visuali;
- integrare l'opera in modo compatibile al sistema naturale circostante;
- ricomporre le aree su cui insiste l'infrastruttura, mantenendo le configurazioni paesaggistiche preesistenti;
- mitigare e compensare la perdita di naturalità connessa alla eliminazione delle aree a verde ed al mancato utilizzo, ai fini agricoli, indotti dalla realizzazione della piattaforma stradale di progetto

Ogni nuova trasformazione è stata pensata in modo tale che il sistema ambientale, ad opera finita, sia più vitale della situazione di partenza, attraverso compensazioni dirette alla rivitalizzazione del sistema, con l'obiettivo di realizzare interventi mirati a risolvere problemi legati alle normali attività di cantiere ed evitare la formazione, ad opera conclusa, di ambiti di degrado e fonti di criticità ambientale.

Il paesaggio naturale viene interessato per l'intero tratto, ma in ogni caso la sua fruizione visiva non viene mutata e gli interventi di mitigazione ed inserimento ambientale previsti propongono un'attenta conservazione delle preesistenze vegetali, lasciando immutato il paesaggio locale.

Gli interventi di ripristino saranno principalmente caratterizzati dalla risagomatura dei versanti e dalla piantumazione arboreo-arbustiva con specie forestali autoctone. Sono previste inoltre opere di mitigazione come l'inerbimento delle scarpate e interventi di sistemazione

paesaggistico-ambientale in corrispondenza degli imbocchi delle gallerie.

Le azioni principali di mitigazione sono le seguenti:

- l'impiego di geostuoie per il ripristino e la risagomatura dei versanti insieme all'utilizzo di sistemi di consolidamento.
- la piantumazione arboreo-arbustiva, previa stesura di terreno vegetale, viene effettuata con piantine forestali in fitocella o radice nuda per una densità di circa 15.000 piante ettaro. Le specie impiegate saranno prevalentemente le seguenti: faggio, acero, carpino nero, orniello, maggiociondolo, ciliegio selvatico, nocciolo, prugnolo selvatico.
- l'impiego di geostuoie biodegradabili in paglia trattate con seminato e concime allo scopo di rinverdire le scarpate strada, implementare il consolidamento e mitigare la superficie rispetto al paesaggio circostante.
- la piantumazione di essenze arbustive forestali in fitocella o radice nuda, previa stesura di terreno vegetale, nei pressi dei due imbocchi alla galleria con l'obiettivo di mitigare l'infrastruttura e nel contempo di sviluppare formazioni boschive autoctone.

A tutela dell'ambiente idrico superficiale verranno adottate tutte le precauzioni necessarie ad assicurare la tutela dall'inquinamento da parte dei reflui originati, direttamente e indirettamente, dalle attività di cantiere nel rispetto delle vigenti normative comunitarie, nazionali e regionali.

Come ulteriori misure precauzionali verranno adottate le seguenti buone pratiche di gestione del cantiere atte a mitigare i possibili effetti sulle acque date dalle attività di cantiere in alveo o in prossimità di esso:

- al fine di prevenire sversamenti di liquidi classificabili come rifiuti pericolosi (ad esempio oli, filtri e stracci sporchi di olio) verrà individuata un'area appositamente attrezzata per la loro manipolazione e contenimento in caso di sversamenti accidentali o errori nelle manovre di carico e/o scarico, al fine di evitare il contatto con le acque del torrente e le falde acquifere;
- il rifornimento dei mezzi di lavoro con carburanti e lubrificanti avverrà a distanza di sicurezza dal corso d'acqua ed in superfici impermeabilizzate;

- nel caso di utilizzo di cemento e calcestruzzo si impedirà che tali prodotti vengano a contatto con l'acqua prima della completa solidificazione, a causa della loro elevata alcalinità, tossica per gli organismi acquatici;
- i materiali di lavorazione dei cantieri (malte cementizie, acque di lavaggio, idrocarburi ecc.) non dovranno mai entrare in contatto con le acque correnti.
- Il progetto, a tutela dell'ambiente acquatico, prevede inoltre l'attuazione di un Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA).