



PARCO REGIONALE DELLA VALLE DEL LAMBRO



AREE DI ESONDAZIONE CONTROLLATA DEL RIO BROVADA IN COMUNE DI BESANA IN BRIANZA E TRIUGGIO

Convenzione tra Regione Lombardia e Parco Regionale della Valle del Lambro del 24 ottobre
2016

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

Il progettista

Ing. Daniele Giuffrè

Triuggio, marzo 2017



INDICE

| | |
|--|-----------|
| 1. PREMESSA | 3 |
| 2. INQUADRAMENTO ALL'INTERNO DEL PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE | 4 |
| 2.1. AMBITO GEOGRAFICO DEI PAESAGGI DELLA LOMBARDIA: BRIANZA..... | 4 |
| 2.2. ISTITUZIONI PER LA TUTELA DELLA NATURA | 6 |
| 2.3. ELEMENTI IDENTIFICATIVI E PERCORSI DI INTERESSE PAESAGGISTICO..... | 6 |
| 3. INQUADRAMENTO ALL'INTERNO DEL PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE..... | 8 |
| 3.1. PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DELLA PROVINCIA DI MONZA E BRIANZA | 8 |
| 4. INQUADRAMENTO ALL'INTERNO DEL PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DEL PARCO REGIONALE DELLA VALLE DEL LAMBRO | 12 |
| 4.1. AREA DI PARCO NATURALE..... | 13 |
| 5. INQUADRAMENTO ALL'INTERNO DEI PIANI DI GOVERNO DEL TERRITORIO O DEI PIANI REGOLATORI GENERALI | 19 |
| 5.1. PIANO DI GOVERNO DEL COMUNE DI TRIUGGIO | 19 |
| 5.2. PIANO DI GOVERNO DEL COMUNE DI BESANA IN BRIANZA..... | 22 |
| 6. INQUADRAMENTO AMBIENTALE | 24 |
| 6.1. AREA DI MONTE | 26 |
| 6.2. AREA DI VALLE..... | 31 |
| 7. OPERE IN PROGETTO | 37 |
| 7.1. AREA DI MONTE | 37 |
| 7.2. AREA DI VALLE..... | 41 |
| 7.3. ULTERIORI INTERVENTI: INTERVENTI DIFFUSI LUNGO L'ASTA..... | 45 |
| IMPATTI ATTESI E COMPENSAZIONI AMBIENTALI PREVISTE | 49 |
| 9.1. FASE DI CANTIERE | 49 |
| 9.2. FASE DI ESERCIZIO..... | 51 |
| 9.3. COMPENSAZIONI..... | 53 |



1. PREMESSA

L'intervento, dettagliato a sufficienza nella relazione illustrativa de presente progetto, consiste principalmente nella creazione di due aree di esondazione controllata lungo il rio Brovada, allo scopo di operare un'efficace laminazione sui volumi di piena per la messa in sicurezza dell'abitato di Ponte di Triuggio. L'area più a nord si trova in comune di Besana Brianza, mentre la seconda in comune di Triuggio, entrambe comprese all'interno del perimetro del Parco Regionale della Valle del Lambro.

Per tale motivo è doveroso andare a studiare, per tutti gli interventi in progetto, la loro possibile interferenza con le componenti ambientali esistenti.



2. INQUADRAMENTO ALL'INTERNO DEL PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE

Il Piano Territoriale Regionale (PTR) in applicazione dell'art. 19 della L.R. 12/2005, ha natura ed effetti di piano territoriale paesaggistico ai sensi della legislazione nazionale (Dlgs. n. 42/2004). Il PTR in tal senso recepisce consolida e aggiorna il Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) vigente in Lombardia dal 2001, integrandone e adeguandone contenuti descrittivi e normativi e confermandone impianto generale e finalità di tutela.

Il Piano Paesaggistico Regionale diviene così sezione specifica del PTR, disciplina paesaggistica dello stesso, mantenendo comunque una compiuta unitarietà ed identità.

Le indicazioni regionali di tutela dei paesaggi di Lombardia, nel quadro del PTR, consolidano e rafforzano le scelte già operate dal PTPR pre-vigente in merito all'attenzione paesaggistica estesa a tutto il territorio e all'integrazione delle politiche per il paesaggio negli strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale, ricercando nuove correlazioni anche con altre pianificazioni di settore, in particolare con quelle di difesa del suolo, ambientali e infrastrutturali.

Le misure di indirizzo e prescrittività paesaggistica si sviluppano in stretta e reciproca relazione con le priorità del PTR al fine di salvaguardare e valorizzare gli ambiti e i sistemi di maggiore rilevanza regionale: laghi, fiumi, navigli, rete irrigua e di bonifica, montagna, centri e nuclei storici, geositi, siti UNESCO, percorsi e luoghi di valore panoramico e di fruizione del paesaggio.

L'approccio integrato e dinamico al paesaggio si coniuga con l'attenta lettura dei processi di trasformazione dello stesso e l'individuazione di strumenti operativi e progettuali per la riqualificazione paesaggistica e il contenimento dei fenomeni di degrado, anche tramite la costruzione della rete verde.

Di seguito si fa un breve accenno di ciò che è contenuto all'interno del PPR in merito all'area oggetto del presente progetto.

2.1. AMBITO GEOGRAFICO DEI PAESAGGI DELLA LOMBARDIA: BRIANZA

Le aree oggetto degli interventi sono situate in provincia di Monza e Brianza, nei comuni di Triuggio e Besana in Brianza.

Il PTR sottolinea come il paesaggio della Brianza sia cambiato rispetto a quello che era un tempo, solennemente celebrato da Stendhal. Infatti il nuovo paesaggio della Brianza è un paesaggio d'importazione, contaminato dalle tentazioni metropolitane, ridondante d'immagini e messaggi fino a costruire nuove forme di percezione (basata su pochi, enumerabili, nuovi fuochi di riconoscibilità: svincoli, ipermercati, edifici con particolari accenti espressivi ecc.) e di fruizione (esclusivamente veicolare). Lontanissimo in questo senso da un processo rinnovativo coerente e duraturo, il paesaggio di questo territorio riflette invece tutta la precarietà, il senso di polimorfismo e di transitorietà della nostra civiltà



post-industriale. Già oggi si avverte la decadenza del paesaggio urbano delineato nella Brianza da non più di tre decenni or sono: i vecchi mobilifici e la teoria dei loro spazi commerciali espositivi, il tessuto dei villini di prima espansione, la trama delle strade vicinali.

Il *paesaggio fisico* della Brianza è caratterizzato da solchi fluviali di erosione (Lambro, Seveso; Adda), emergenze strutturali (Montevecchia, Monte di Brianza), andamento dell'anfiteatro morenico e cordoni collinari.

Tra le *componenti del paesaggio naturale* bisogna prestare particolare attenzione agli ambiti naturalistici e faunistici dei territori di Montevecchia e valle del Curone, dei laghi dell'anfiteatro morenico (Alserio, Pusiano ...), dell'asta fluviale del Lambro e non ultimi gli ambiti boschivi e della brughiera (Bosco di Brenna ...).

Di particolare importanza per la caratterizzazione del paesaggio della Brianza sono le *componenti del paesaggio agrario* quali "ronchi" del Monte Brianza, i vigneti di Montevecchia, i filari di gelso e le alberature stradale e ornamentali che contraddistinguono le residenze nobiliari.

Per quanto riguarda le *componenti del paesaggio storico e culturale* bisogna prestare attenzione ai numerosi edifici religiosi quali santuari, luoghi di pellegrinaggio e architetture religiose romaniche, ville e residenze nobiliari con i rispettivi parchi e giardini e edifici di archeologia industriale come filande, filatoi e opifici della valle del Lambro, centrali elettriche ...

Il paesaggio della Brianza è altresì caratterizzato da punti panoramici e belvedere dai quali è possibile ammirare l'intero territorio circostante caratterizzato da immagini e vedute dell'iconografia romanica (Monticello Brianza, Besana, Montevecchia).

Questi paesaggi delle colline e degli anfiteatri morenici hanno un valore eccezionale sia dal punto di vista della storia naturale sia da quello della costruzione del paesaggio umano.

Ogni intervento che può modificare la forma delle colline va perciò escluso o sottoposto a rigorose verifiche di fattibilità. Vanno salvaguardati i lembi boschivi sui versanti e sulle scarpate collinari, i prati aridi di crinale, i luoghi umidi, i siti faunistici, la presenza, spesso caratteristica, di alberi, di gruppi di alberi di forte connotato ornamentale (cipresso, ulivo).

Questi elementi introducono la tutela del paesaggio agrario e del sistema insediativo tradizionale rappresentato da corti e case contadine costruite generalmente con ciottoli o pietra locale, da ville signorili con parchi e giardini.

La protezione generale delle visuali in questi ambiti deve essere oggetto di specifica analisi paesaggistica, come pure la verifica della compatibilità visiva degli interventi trasformativi.

Come nella fascia prealpina anche qui la giacenza di fenomeni particolari (trovanti, orridi, zone umide ecc.) costituisce un valore di ulteriore qualificazione con evidente significato didattico.



Figura 1 – Estratto PTR Tav. A - Ambiti geografici e unità tipologiche di paesaggio

2.2. ISTITUZIONI PER LA TUTELA DELLA NATURA

Dall'estratto della tavola C sulle istruzioni per la tutela della natura del PPR, si osserva come l'area d'interesse non comprenda alcun geosito di rilevanza regionale.

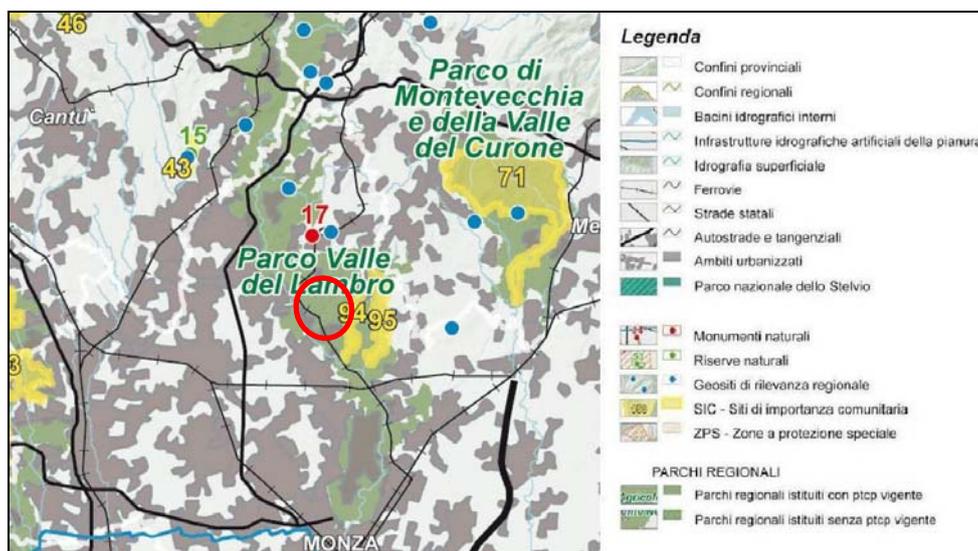


Figura 2 – Estratto PTR Tav. C - Istituzioni per la tutela della natura

2.3. ELEMENTI IDENTIFICATIVI E PERCORSI DI INTERESSE PAESAGGISTICO

Dall'estratto della tavola B sugli elementi identificativi e percorsi d'interesse paesaggistico del PPR, si osserva come l'area oggetto dell'intervento non ricada all'interno dei luoghi di identità regionale.

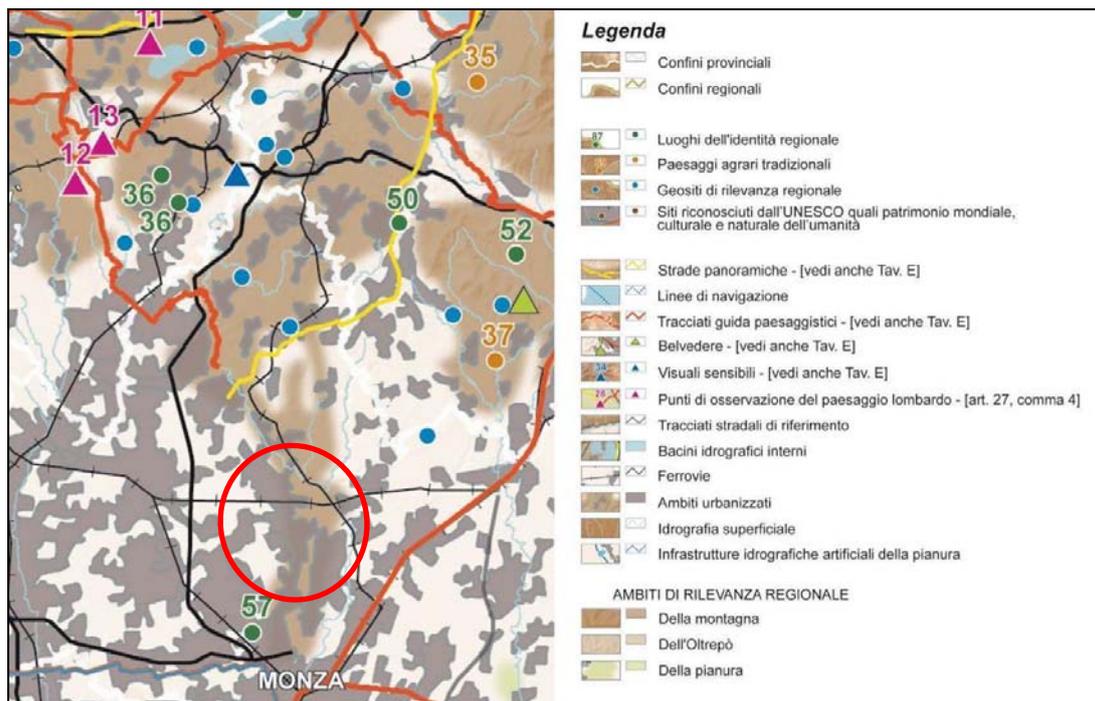


Figura 3 – Estratto PTR Tav. B - Elementi identificativi e percorsi di interesse paesaggistico



3. INQUADRAMENTO ALL'INTERNO DEL PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) è lo strumento con il quale la collettività provinciale, attraverso le istituzioni rappresentative che hanno partecipato alla sua formazione, si impegna a perseguire lo sviluppo del proprio territorio in forme ambientalmente sostenibili.

Nel rispetto dei principi di sussidiarietà, adeguatezza, responsabilità e cooperazione, definisce gli indirizzi strategici per le politiche e le scelte di pianificazione territoriale, paesaggistica, ambientale e urbanistica di rilevanza sovracomunale.

Gli interventi previsti dal progetto devono rispettare i vincoli del PTCP della provincia di Monza e della Brianza.

3.1. PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DELLA PROVINCIA DI MONZA E BRIANZA

La Provincia di Monza e della Brianza, a pochi mesi dal suo insediamento, con delibera n. 93/2009, ha dato avvio al procedimento per la redazione del PTCP. Fino al termine del percorso di approvazione del nuovo piano, lo strumento vigente è stato il PTCP della Provincia di Milano.

In data 22 dicembre 2011, con Deliberazione Consiliare n. 31/2011, è stato adottato il Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Monza e della Brianza.

3.1.1. ELEMENTI DI CARATTERIZZAZIONE ECOLOGICA DEL TERRITORIO

Dall'estratto della tavola degli elementi di caratterizzazione ecologica del territorio, si osserva come l'area interessata dall'intervento in comune di Triuggio, oltre a ricadere nel territorio del Parco Regionale della Valle del Lambro, si trovi sul limite del corridoio regionale primario ad alta antropizzazione, costituito dal fiume Lambro, indicato nella relazione sulla Rete Ecologica di Regione Lombardia (D.G.R. 8/8515 del 26/11/2017). Inoltre entrambi i siti d'intervento sono classificati come aree boscate (fonte DUSAF 3.0), aree per cui il PTCP prevede i seguenti indirizzi:

"a. promuovere l'incremento delle aree boscate, soprattutto con finalità di barriera visuale e acustica o per la realizzazione di corridoi verdi di accompagnamento alla realizzazione di infrastrutture viabilistiche anche in funzione di misure compensative;

b. escludere la frammentazione delle aree boscate esistenti a seguito di interventi edificatori; l'attuazione di progetti infrastrutturali dovrà produrre azioni compensative a risarcimento della sottrazione di aree boscate;

c. promuovere la connessione con le aree a verde attrezzato e i percorsi ciclo pedonali esistenti;

d. controllare ed eliminare le specie estranee ed infestanti;



e. prevedere, nel caso di tagli di elementi arborei che compromettano l'integrità dell'area boscata, nuovi impianti atti a consolidare il ruolo paesaggistico-ambientale dell'area stessa."

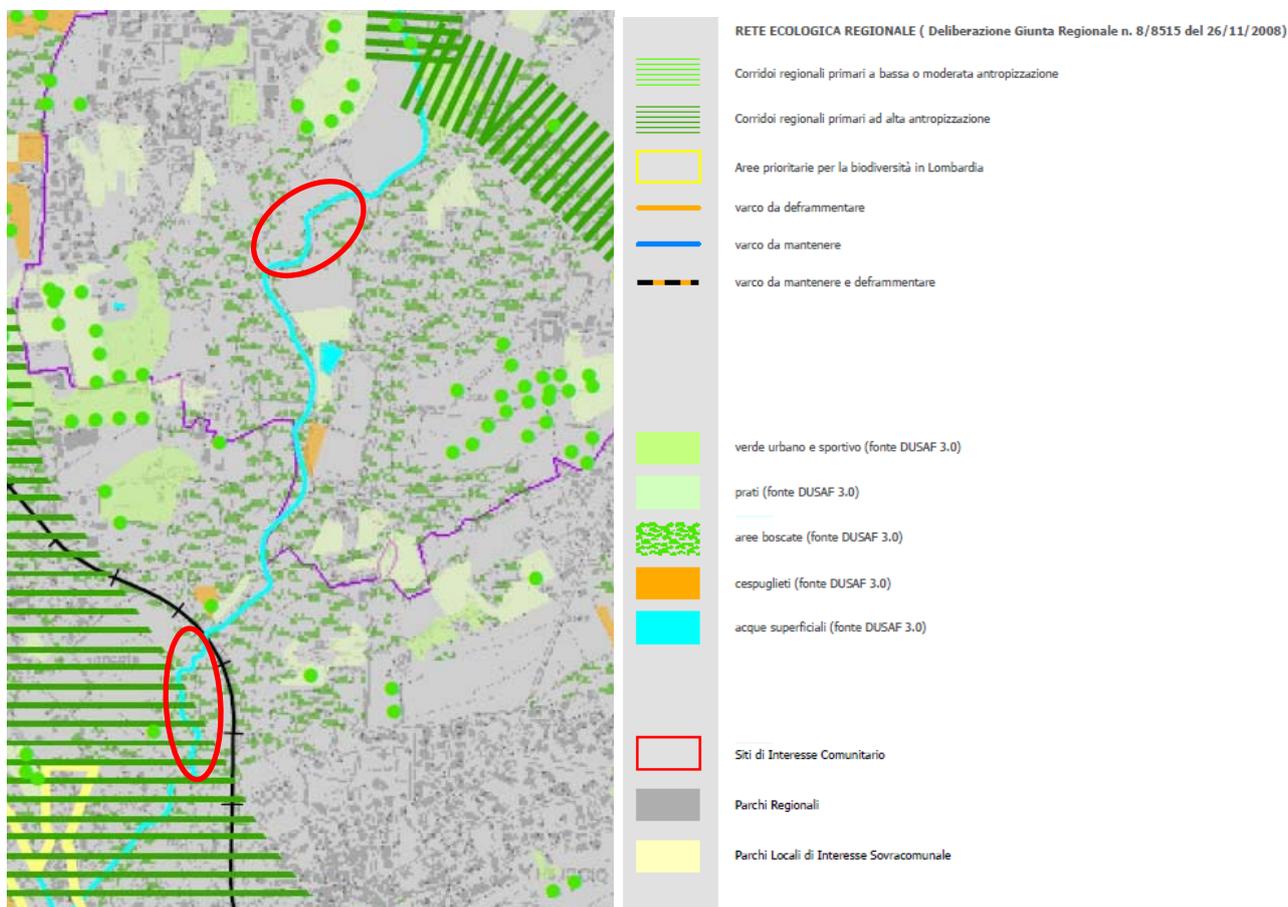


Figura 4 – Estratto PTCP – Elementi di caratterizzazione ecologica del territorio (Besana Brianza e Triuggio)

3.1.2. SISTEMA DEI VINCOLI E DELLE TUTELE PAESAGGISTICO AMBIENTALI

Dall'estratto della tavola del sistema dei vincoli e delle tutele paesaggistico ambientali (Figura 5), si osserva come le aree interessate dagli interventi nei comuni di Besana Brianza e Triuggio ricadano all'interno dell'area di pertinenza fluviale ed inoltre si individua anche la presenza di aree boscate nei territori adiacenti a quelli considerati.

Per quanto riguarda l'intervento in comune di Triuggio, possiamo notare che l'area in oggetto è anche posta sotto tutela in quanto bellezza d'insieme.

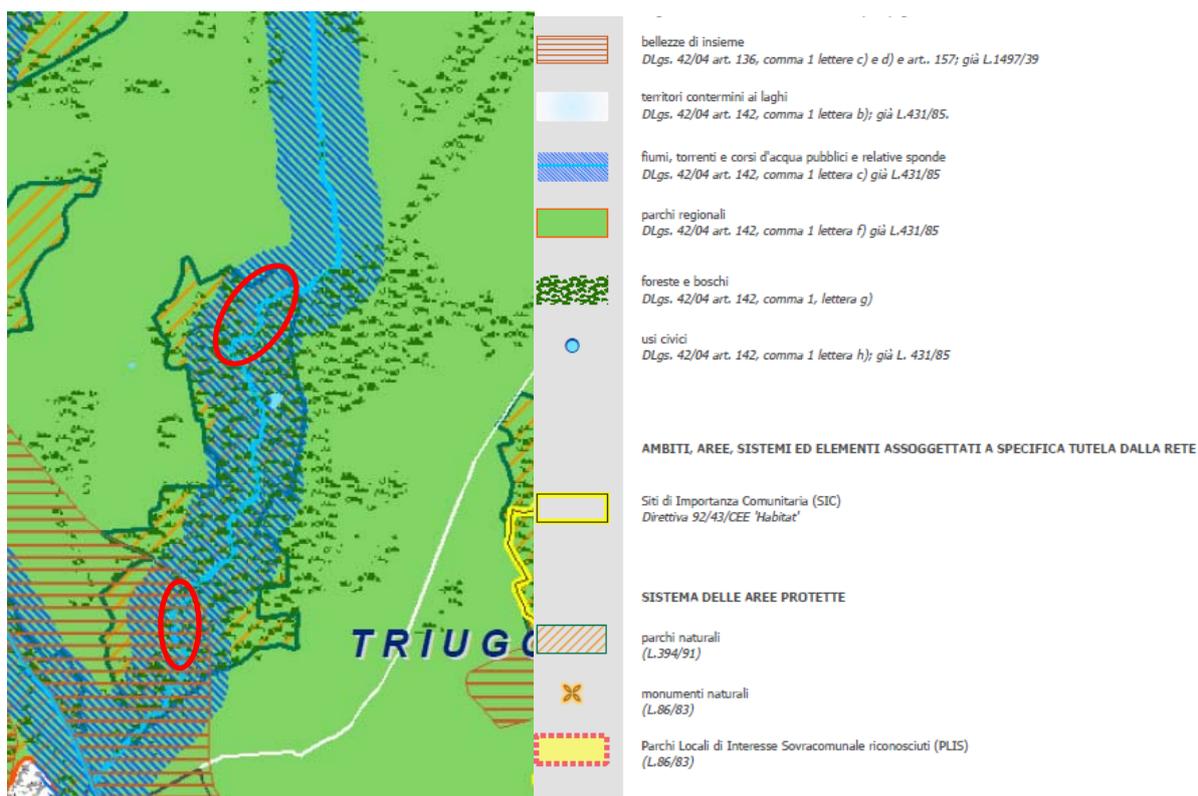


Figura 5 – Estratto PTCP – Sistema dei vincoli e delle tutele paesaggistico ambientali (Besana Brianza e Triuggio)

3.1.3. SISTEMA GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO

Dalla tavola del sistema geologico e idrogeologico del PTCP è possibile notare che gli interventi in progetto si trovano in aree appartenenti agli ambiti vallivi e dei corsi d'acqua (art. 11 NTA), per cui sono previsti i seguenti indirizzi:

"1. deve essere favorito il naturale scorrimento delle acque fluviali, l'evoluzione delle relative dinamiche geomorfologiche ed ecosistemiche e la permeabilità dei terreni;

2. è favorita l'attività agricola purché la stessa non produca modifiche all'assetto morfologico dei luoghi; sono fatti salvi gli interventi di miglioramento fondiario atti al buon governo delle acque meteoriche e irrigue ad esclusione di scavi e riporti di terreno la cui entità introduce un evidente grado di artificialità e di incoerenza rispetto al naturale assetto dei luoghi;

3. deve essere favorita la delocalizzazione delle edificazioni esistenti."

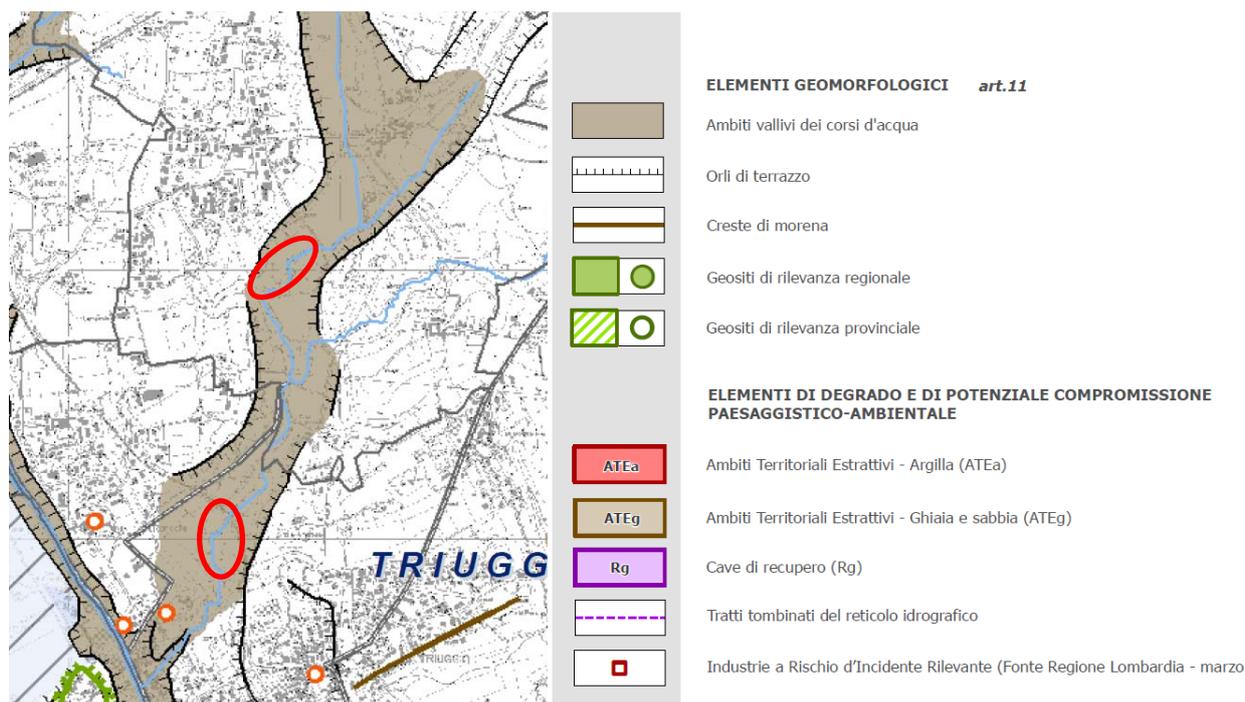


Figura 6 – Estratto PTCP – Sistema geologico e idrogeologico (Triuggio e Besana Brianza)

Il rio Brovada è identificato come corso d'acqua naturale all'interno del sistema delle acque superficiali (art. 10 NTA). Per quanto riguarda il sistema delle acque superficiali le NTA prescrivono i seguenti indirizzi:

“a. nella realizzazione e manutenzione straordinaria di interventi di difesa del suolo, di regimazione idraulica, di riqualificazione fluviale nonché di infrastrutture in attraversamento di corsi d'acqua, prevedere:

- 1. soluzioni che integrino la prevenzione del rischio idraulico con la riqualificazione paesaggistico-ambientale;*
- 2. l'utilizzo di tecniche che favoriscano la permeabilità degli alvei e delle sponde, come l'ingegneria naturalistica o, più in generale, accorgimenti ispirati ai principi della riqualificazione fluviale, a meno che sia dimostrata la loro specifica inapplicabilità;*
- 3. modalità di intervento che, negli ambiti del tessuto urbano consolidato, rimandino a tecniche della tradizione locale, coerenti con le tipologie costruttive di valore storico-testimoniale e con le valenze paesaggistiche dei luoghi, ove le tecniche e gli accorgimenti indicati ai numeri 1 e 2 risultino inapplicabili per inefficacia o dimostrata impossibilità;*
- 4. ripristino, ove possibile, delle sezioni di deflusso a cielo aperto e riqualificazione paesaggistico ambientale dell'alveo e delle sponde dei corsi d'acqua naturali;*

b. nella realizzazione delle vasche di laminazione delle piene fluviali e dei canali di by-pass, assicurare, compatibilmente con gli spazi disponibili, che le vasche ed i canali assumano un aspetto naturaliforme che si



integri col paesaggio circostante al fine di favorire la creazione di contesti in cui vengano svolte anche funzioni ecologico-ambientali e/o attività agricole”.

4. INQUADRAMENTO ALL'INTERNO DEL PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DEL PARCO REGIONALE DELLA VALLE DEL LAMBRO

Il Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) del Parco Valle Lambro è stato approvato con D.G.R. n° VII/601 del 28 Luglio 2000 e pubblicato sul BURL della Regione Lombardia il 22 Agosto 2000 1° supplemento straordinario al n° 34 con rettifiche approvate con D.G.R. n° VII/6757 del 9 Novembre 2001 pubblicate sul BURL della Regione Lombardia del 11 Dicembre 2001 1° supplemento straordinario al n° 50.

Dall'estratto della tavola del PTC di seguito riportato si osserva come entrambe le zone di intervento siano come ambiti fluviali e lacustri o aree boscate. Tutta l'area ricade nel perimetro del Parco Naturale.

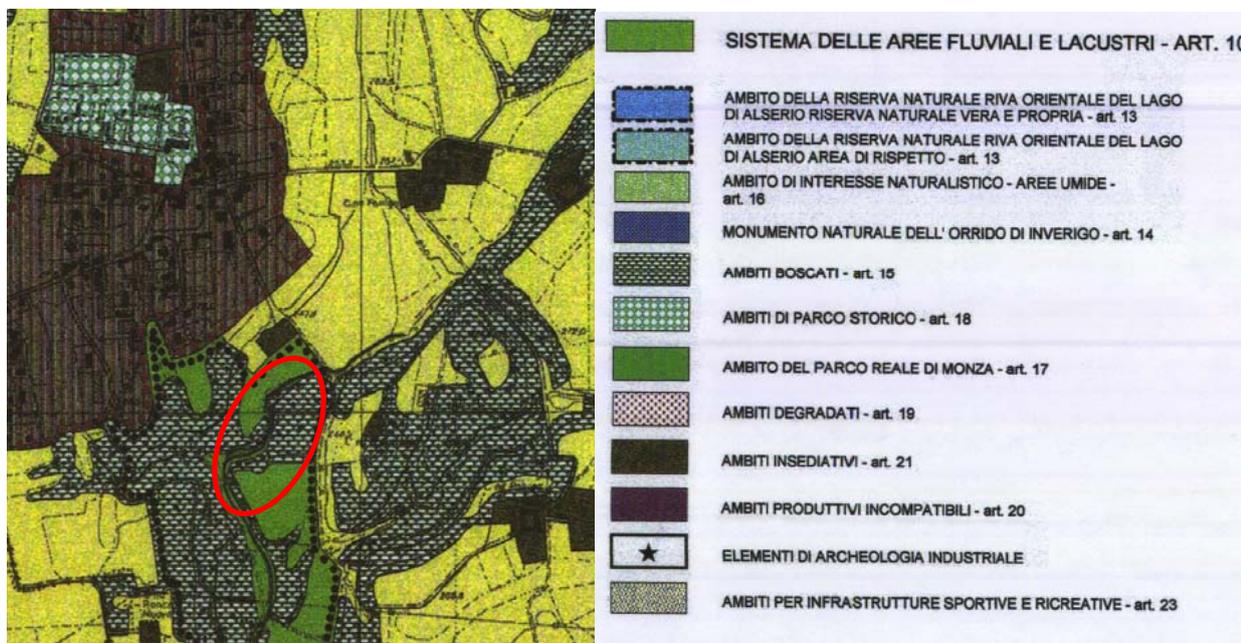


Figura 7 – Estratto PTC del Parco Regionale della Valle del Lambro (Besana Brianza)

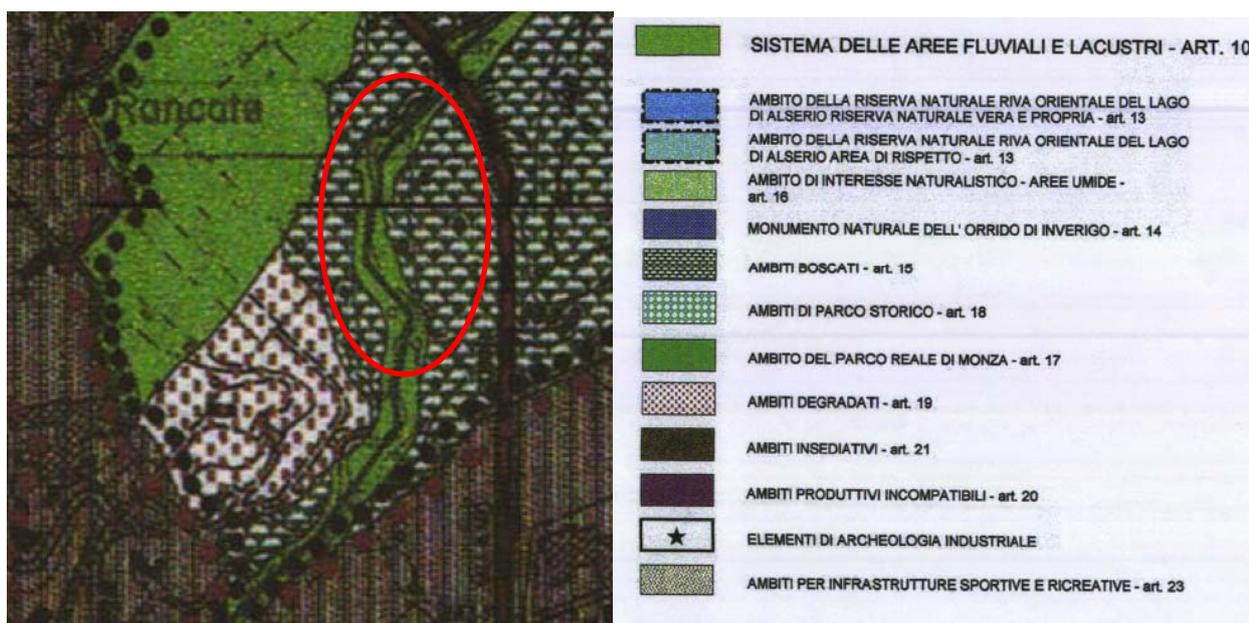


Figura 8 – Estratto PTC del Parco Regionale della Valle del Lambro (Triuggio)

4.1. AREA DI PARCO NATURALE

La Legge Regionale n. 16 del 16-07-2007 ha riunito le disposizioni di legge regionali in materia di istituzione di parchi regionali e naturali della Lombardia. All'articolo 83 vengono indicati i divieti relativi ai territori ricompresi all'interno del perimetro del Parco Naturale della Valle del Lambro, di seguito riportati.

1. Allo scopo di garantire il perseguimento delle finalità della presente sezione e il rispetto delle caratteristiche naturali e paesistiche, nel parco naturale sono vietate le attività e le opere che possono compromettere la salvaguardia del paesaggio e degli ambienti naturali tutelati con particolare riguardo alla flora e alla fauna protette e ai rispettivi habitat. In particolare è vietato:

- a) catturare, uccidere, disturbare le specie animali, nonché introdurre specie estranee all'ambiente, fatti salvi eventuali prelievi faunistici ed eventuali abbattimenti selettivi, necessari per ricomporre squilibri ecologici accertati dall'ente gestore;*
- b) raccogliere e danneggiare le specie vegetali, salvo nei territori in cui sono consentite le attività agro-silvo-pastorali;*
- c) aprire nuove attività di cava e miniera ed effettuare escavazioni in alveo; sono fatti salvi gli esercizi in corso, nei limiti delle concessioni rilasciate e gli interventi di regimazione idraulica;*
- d) aprire ed esercitare l'attività di discarica e depositi permanenti di materiali dismessi;*
- e) realizzare nuove derivazioni o captazioni d'acqua ed attuare interventi che modifichino il regime idrico o la composizione delle acque, fatti salvi i prelievi temporanei funzionali alle attività agricole;*
- f) svolgere attività pubblicitarie al di fuori dei centri urbani, non autorizzate dall'ente gestore;*



- g) introdurre e impiegare qualsiasi mezzo di distruzione o di alterazione di cicli biogeochimici;*
- h) introdurre, da parte di privati, armi, esplosivi e qualsiasi mezzo finalizzato alla cattura, fatti salvi gli eventuali abbattimenti selettivi, necessari per ricomporre squilibri ecologici ed istituire zone di addestramento cani;*
- i) accendere fuochi all'aperto, con la sola esclusione delle aree attrezzate a questo uso e appositamente individuate dall'ente gestore;*
- j) raccogliere minerali e fossili, se non per motivi di ricerca scientifica, autorizzata dall'ente gestore;*
- k) sorvolare con velivoli non autorizzati, salvo quanto definito dalle leggi sulla disciplina del volo.*

2. Al fine di mantenere la biodiversità, la progettazione e la realizzazione delle opere infrastrutturali che attraversano il parco naturale prevedono adeguati interventi di mitigazione e compensazione ambientale.

3. Il regolamento del parco stabilisce eventuali deroghe ai divieti di cui al comma 1, nel rispetto delle finalità di cui all'articolo 79, comma 1.

4. Restano comunque salvi i diritti reali e gli usi civici delle collettività locali, che sono esercitati secondo le consuetudini locali.

Per quanto riguarda le aree boscate il Piano di Coordinamento prevede che (art. 15):

3. Negli ambiti boscati, il piano territoriale persegue le finalità primarie della ricostituzione e salvaguardia del patrimonio naturalistico come ecosistema forestale polifunzionale da incentivare con condizioni quadro favorevoli, nonché della gestione razionale e della selvicoltura sostenibile, nonché le finalità della protezione idrogeologica, della ricerca scientifica, della fruizione climatica e turistico-ricreativa. In particolare sono ammessi:

- la realizzazione, con l'impiego di metodi di ingegneria naturalistica, di opere di difesa idrogeologica ed idraulica, di interventi di forestazione, di strade poderali ed interpoderali, di piste di esbosco, comprese le piste frangifuoco e di servizio forestale, nonché le attività di esercizio e di manutenzione delle predette opere, nei limiti stabiliti dalle leggi nazionali e regionali e dalle altre prescrizioni specifiche in materia;*
- le normali attività selvicolturali, nonché la raccolta dei prodotti secondari del bosco, nei limiti stabiliti dalle leggi regionali e nazionali e dalle altre prescrizioni specifiche;*
- le attività escursionistiche e del tempo libero compatibili con le finalità di tutela naturalistica e paesaggistica e la collocazione della relativa segnaletica;*
- la realizzazione di modesti impianti sportivi e ricreativi, come percorsi-vita, caratterizzati da elementi costitutivi precari ed amovibili e privi di qualsivoglia superficie coperta e ingombro volumetrico e/o edificio pertinenziale di servizio;*



- la realizzazione e la manutenzione di edicole sacre, sacelli religiosi, piccole cappelle di culto e di devozione;
- gli interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, restauro e risanamento conservativo sui manufatti edilizi esistenti.

4. Negli ambiti boscati è vietata ogni forma di edificazione, nonché la realizzazione di ogni altra opera pubblica o di interesse pubblico diversa da reti idriche, elettriche, fognarie, telecomunicative, distribuzione gas e metano, oleodotti) e dalle linee teleferiche.

5. Laddove siano autorizzati interventi di qualsiasi tipo che comportino la riduzione della superficie boscata, debbono essere previsti adeguati interventi compensativi di pari valore biologico.

Per quanto riguarda le aree fluviali e lacustri il Piano di Coordinamento prevede che (art. 10):

2. Nelle aree di cui al presente articolo è vietata ogni nuova edificazione ad eccezione degli edifici destinati all'attività agricola ed alle serre e tunnel di copertura per l'attività florovivaistica nel limite del 20% della superficie aziendale, quando sia impossibile una localizzazione diversa secondo quanto accertato dai competenti uffici agricoli delle Province, fermo restando che debbano essere collocati ad una distanza di almeno 100 metri dalle sponde dei laghi, dei fiumi e dei corsi d'acqua.

3. Nelle aree di cui al presente articolo, fatta esclusione per l'ambito della Riserva Naturale Riva Orientale del Lago di Alserio è ammessa, previo parere preventivo ed obbligatorio del Parco Regionale della Valle del Lambro, che ne verifica la compatibilità con le disposizioni e gli obiettivi del presente piano, la realizzazione delle seguenti opere:

- a. linee di comunicazione viaria, ferroviaria ed idroviaria
- b. linee telefoniche, ottiche e cavidotti
- c. linee teleferiche
- d. impianti per la depurazione delle acque, l'approvvigionamento idrico nonché quelli a rete per lo scolo delle acque ed opere di captazione e distribuzione delle acque ad usi irrigui
- e. sistemi tecnologici per lo smaltimento dei reflui, per il trasporto dell'energia e delle materie prime e/o dei semilavorati
- f. pontili di approdo per la navigazione interna ed aree attrezzabili per la balneazione
- g. opere temporanee per l'attività di ricerca nel sottosuolo che abbiano carattere geognostico
- h. impianti di acquacoltura di limitata estensione



I progetti preliminari ed esecutivi di tali opere dovranno dimostrare la compatibilità rispetto alle caratteristiche ambientali e paesistiche del territorio interessato direttamente ed indirettamente dall'opera stessa, con riferimento ad un tratto significativo del corso d'acqua coinvolto e ad un adeguato intorno.

Tali progetti dovranno essere comunque sottoposti a Valutazione d'Impatto Ambientale, ove sia necessaria secondo le vigenti disposizioni normative statali o regionali.

4. Nelle aree di cui al presente articolo, sempre alle condizioni e nei limiti derivanti dal rispetto delle altre disposizioni del Piano, possono essere localizzati, previo parere obbligatorio e vincolante del Parco Regionale della Valle del Lambro:

- a. parchi-gioco le cui attrezzature siano amovibili e/o precarie, con l'esclusione di ogni opera comportante impermeabilizzazione del suolo*
- b. percorsi pedonali pubblici e spazi di sosta ad uso pubblico per mezzi di trasporto non motorizzati*
- c. corridoi ecologici ad uso pubblico e sistemazioni a verde ad uso pubblico destinabili ad attività di tempo libero*
- d. chioschi e costruzioni amovibili e/o precarie per la balneazione e servizi igienici*
- e. edicole sacre, sacelli religiosi e piccole cappelle di culto e devozione*
- f. infrastrutture di bonifica e di difesa del suolo nonché opere di difesa idraulica e simili*
- g. impianti tecnici di modesta entità, quali cabine elettriche, cabine di decompressione per il gas, impianti di pompaggio per l'approvvigionamento idrico, irriguo e civile, piste di esbosco e di servizio forestale, di larghezza non superiore a 3,5 metri lineari, punti di riserva per lo spegnimento degli incendi, nonché le attività di esercizio e di manutenzione delle stesse*

5. Nelle aree di cui al presente articolo sono comunque consentiti:

- a. interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, restauro e risanamento conservativo sugli immobili e sugli impianti esistenti, ristrutturazione edilizia senza demolizione e ricostruzione, nonché modesti ampliamenti degli edifici esistenti, non superiori al 10% della volumetria esistente alla data di adozione del piano territoriale, laddove espressamente ammessi dalla normativa urbanistica comunale.*
- b. interventi di adeguamento funzionale ed igienico-sanitario dei complessi turistici ed agrituristici esistenti*
- c. ordinaria utilizzazione agricola del suolo ed attività di allevamento, purché non in forma intensiva ed industriale, intendendosi tali le attività di allevamento nelle quali il rapporto tra quantità dei capi allevati e territorio utilizzato dall'azienda non rispetta i parametri determinati dalle attuali disposizioni legislative in ragione del criterio di quintali per ettaro.*



6. I Comuni provvedono ad adeguare le proprie norme regolamentari alle seguenti direttive:

- a. *l'uso dei mezzi motorizzati in percorso fuori strada, ivi compresi i sentieri e le mulattiere, nonché le strade interpoderali e poderali e le piste di esbosco e di servizio forestale è consentito solo per i mezzi necessari alle attività agricole, zootecniche e forestali, nonché per l'esecuzione, l'esercizio, l'approvvigionamento e la manutenzione di opere pubbliche e di pubblica utilità, di posti di ristoro ed annesso abitazioni, qualora non siano altrimenti raggiungibili i relativi siti, ed infine per l'espletamento delle funzioni di vigilanza ecologica volontaria, di spegnimento di incendi e di protezione civile, soccorso, assistenza sanitaria e veterinaria*
- b. *il divieto di transito dei mezzi motorizzati nei sentieri, nelle mulattiere, nelle strade interpoderali e poderali, nelle piste di esbosco e di servizio forestale è reso noto al pubblico mediante l'affissione di appositi segnali*
- c. *in deroga alle direttive di cui alle precedenti lettere a) e b) il Sindaco può autorizzare in casi di necessità l'accesso di mezzi motorizzati privati nel sistema delle aree fluviali e lacustri*

7. *Le estrazioni di materiali litoidi negli invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua è disciplinata dalla vigente normativa regionale. Sono fatti salvi gli interventi necessari al mantenimento delle condizioni di sicurezza idraulica ed a garantire la funzionalità delle opere pubbliche di bonifica ed irrigazione. Gli inerti rimossi possono essere resi disponibili per i diversi usi produttivi, solo in attuazione di piani, programmi e progetti finalizzati al mantenimento delle condizioni di sicurezza idraulica conformi al criterio della massima rinaturalizzazione del sistema delle acque superficiali, anche attraverso la regolarizzazione plano-altimetrica degli alvei, l'esecuzione di invasi golenali, la rimozione di accumuli di inerti in zone sovralluvionate, ove non ne sia previsto l'utilizzo per opere idrauliche e sia esclusa ogni utilità di movimentazione in alveo lungo l'intera asta fluviale.*

Gli interventi di regimazione del corso del fiume dovranno rispettare le caratteristiche orografiche dello stesso e dovranno evitare l'impiego di materiali litoidi non autoctoni, nonché dovranno privilegiare tecniche, nel rispetto delle disposizioni tecniche regionali, di ingegneria naturalistica, rispettando le seguenti direttive:

- *aumento delle aree di pertinenza fluviale*
- *alveo divagante e consolidato a verde*
- *alveo allargato*
- *alveo riportato in superficie*
- *difesa passiva delle acque*
- *impiego di materiali vegetali*



PARCO REGIONALE DELLA VALLE DEL LAMBRO

DIPARTIMENTO DI RIQUALIFICAZIONE FLUVIALE



5. INQUADRAMENTO ALL'INTERNO DEI PIANI DI GOVERNO DEL TERRITORIO O DEI PIANI REGOLATORI GENERALI

Gli interventi previsti devono rispettare i vincoli dei PGT dei Comuni interessati dal progetto. Di seguito vengono esaminati gli aspetti di interesse relativi a questo livello di pianificazione.

5.1. PIANO DI GOVERNO DEL COMUNE DI TRIUGGIO

L'estratto della tavola dell'uso del suolo individua l'area di intervento come area boscata (vd. art. 15 P.T.C. del Parco Valle Lambro e art. 49 del P.G.T. del Comune).

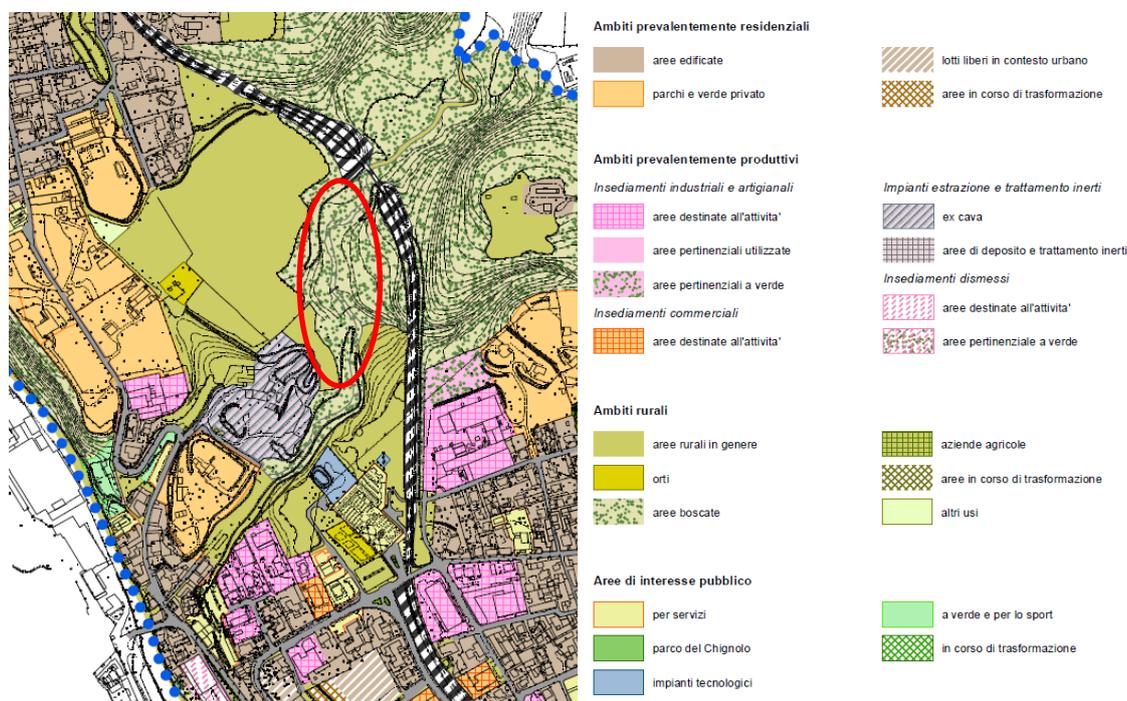


Figura 9 – Estratto tavola dell'uso del suolo del PGT del Comune di Triuggio

Dagli estratti delle tavole dei vincoli ambientali e amministrativi del PGT è possibile osservare che l'area di intervento rientra nella classe 4 di fattibilità geologica:

"FATTORI DI RISCHIO: aree con dinamiche di dissesti in atto e/o potenzialmente riattivabili quali fenomeni di franosità diffusa entro gli orizzonti di copertura e distacchi di singole porzioni lapidee (Ceppo), zone interessate dalle dinamiche torrentizie/fluviali quali erosioni ed esondazioni."

per la quale la normativa prevede:

"Nuove edificazioni

L'alto rischio presente comporta gravi limitazioni alla modifica delle destinazioni d'uso del territorio. Sono consentite solo opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei luoghi, quali interventi atti a contenere il rischio di erosione ed instabilità dei versanti, opere idrauliche di



regimazione o riprofilatura degli alvei per limitare gli effetti dell'azione erosiva esercitata dalle acque incanalate e il verificarsi di esondazioni. Sono quindi vietate le realizzazioni di nuove costruzioni di qualsiasi tipo.

Infrastrutture pubbliche

La realizzazione di infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico è consentita, previa verifica di compatibilità degli interventi previsti con la situazione di pericolosità esistente, solo qualora questi non siano altrimenti localizzabili.

Ampliamento edifici esistenti

Non è ammesso alcun ampliamento di edifici esistenti.

Recupero del patrimonio edilizio esistente

Sono ammessi gli interventi di cui alle lettere a), b), c), dell'art. 31 della L 457/78.

Opere varie

La realizzazione di eventuali opere di interesse pubblico, dovrà essere valutata puntualmente e corredata da apposita Relazione Geologica e Geotecnica che attesti la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio idrogeologico caratterizzante l'area in oggetto. Dovranno quindi essere fornite tutte le prescrizioni relative alle modalità esecutive degli interventi stessi necessarie per garantire la sicurezza degli operatori e dell'opera nel tempo di vita previsto."

Inoltre sull'area insiste un vincolo relativo alla fascia di rispetto dei corsi d'acqua, in cui secondo la normativa sono vietati:

- "a. dispersione di fanghi ed acque reflue, anche se depurati;*
- b. accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;*
- c. spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;*
- d. dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade;*
- e. aree cimiteriali;*
- f. apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;*
- g. apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione della estrazione ed alla protezione delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica;*
- h. gestione di rifiuti;*
- i. stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;*



l. centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;

m. pozzi perdenti;

n. pascolo e stabulazione di bestiame che eccede 1170 kg/ha di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. E' comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta."

Infine l'intervento rientra nel territorio di Parco Regionale e del Parco Naturale della Valle del Lambro ed è un'area di interesse naturalistico.

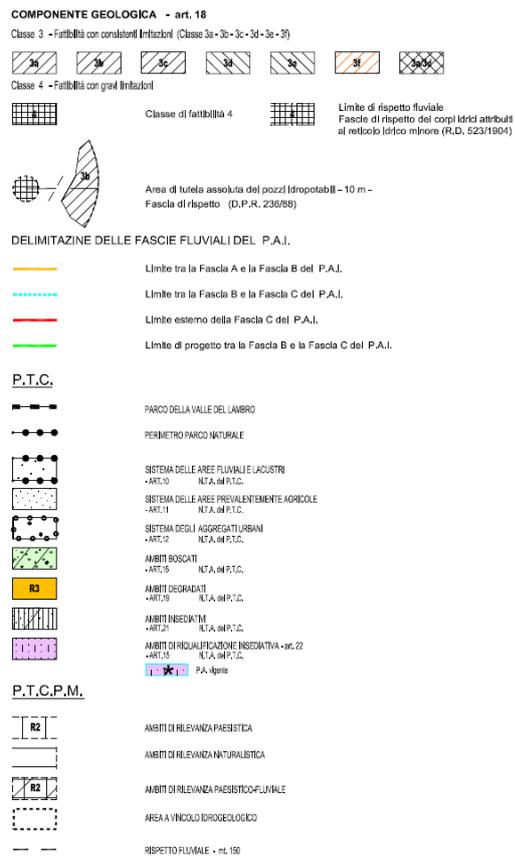
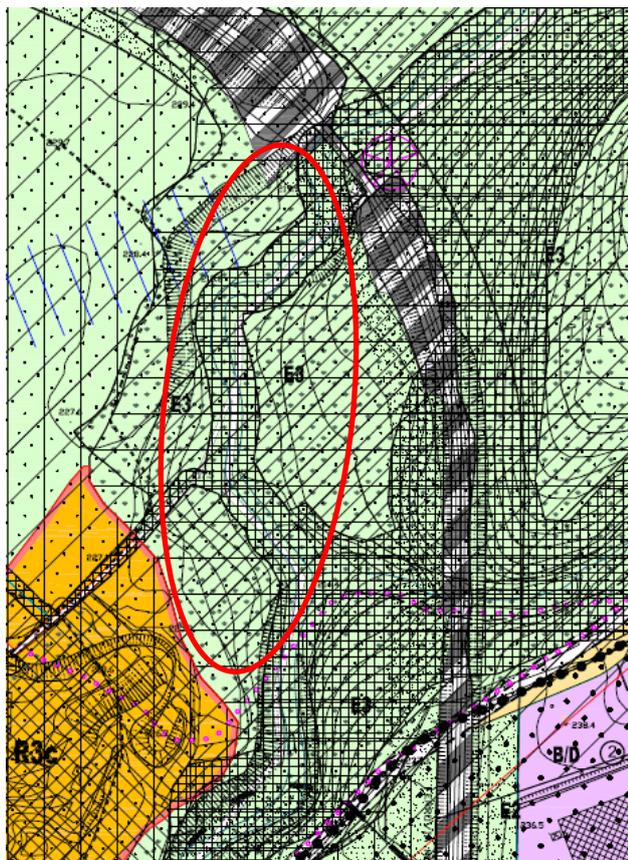


Figura 10 – Estratto tavola di azionamento del PGT del Comune di Triuggio

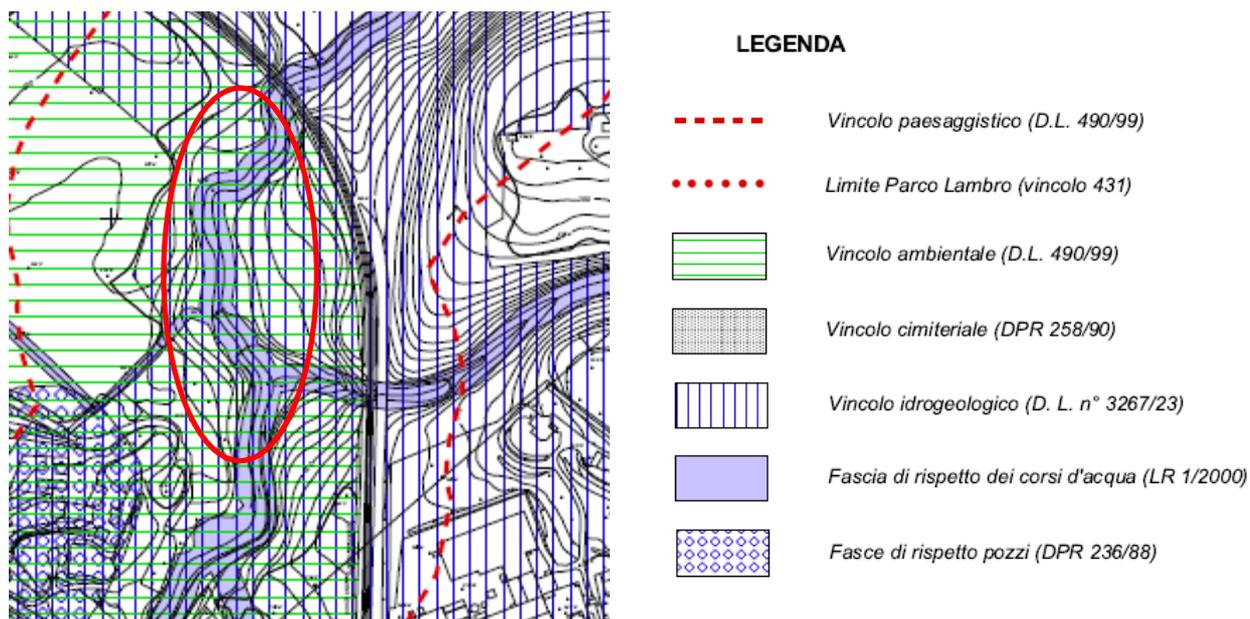


Figura 11 – Estratto tavola dei vincoli ambientali del PGT del Comune di Triuggio

5.2. PIANO DI GOVERNO DEL COMUNE DI BESANA IN BRIANZA

L'estratto della tavola del progetto del territorio mostra che l'area d'intervento ricade parzialmente nella fascia di rispetto cimiteriale (art. 14 delle NTA del PGT), essendo adiacente al cimitero della frazione di Calò. Inoltre dalla tavola possiamo vedere che per quanto riguarda la fattibilità geologica la zona ricade nelle fasce 4 (vd. Intervento in comune di Triuggio) e 3c. La fascia 3c è caratterizzata da fattibilità con consistenti limitazioni, e per essa valgono le seguenti prescrizioni:

"a. valutazione del carico unitario ammissibile e dei cedimenti assoluti dei terreni di fondazione;

b. valutazione della soggiacenza della falda in caso di strutture sotterranee che possano interessare la falda stessa;

c. indicazioni sulle metodologie di abbattimento temporaneo della falda e dei sistemi di impermeabilizzazione nei casi di strutture sotto falda;

d. per quanto riguarda le aree acclivi con pendenze superiori ai 20° (Classe 3a), le eventuali opere consentite dalle normative sono subordinate ad una verifica di stabilità del versante nelle due configurazioni possibili: prima e dopo l'intervento;

e. per quanto riguarda i corsi d'acqua valgono le seguenti prescrizioni: su tutte le acque pubbliche, così come definite dalla legge 36/1994 e relativo regolamento valgono le disposizioni di cui al R.D. 523/1904 ed in particolare il divieto di edificazione ad una distanza inferiore a 10 metri, fino all'assunzione da parte del Comune del provvedimento di cui ai punti 3 e 5.1 della D.G.R. n. 7/7868 del 25.01.02. Sugli interventi consentiti dal R.D. 523/1904, dal R.D. 368/1904, dal D.lgs 152/1999 e dalla D.G.R. n. 7/7968



del 25.01.02 e dalla D.G.R. n. 7/13950 del 01.08.03, sui corsi d'acqua e nelle relative fasce di rispetto sono previste le seguenti indagini di approfondimento: indagini geologiche, geotecniche, idrogeologiche ed idrauliche che dimostrino la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di rischio potenziale presente;

f. per quanto riguarda le aree ad elevata vulnerabilità dell'acquifero superficiale (Classe 3c), le eventuali opere consentite dalle normative sono subordinate ad un'indagine idrogeologica di dettaglio che accerti la compatibilità degli interventi previsti con lo stato di potenziale vulnerabilità delle risorse idriche sotterranee."

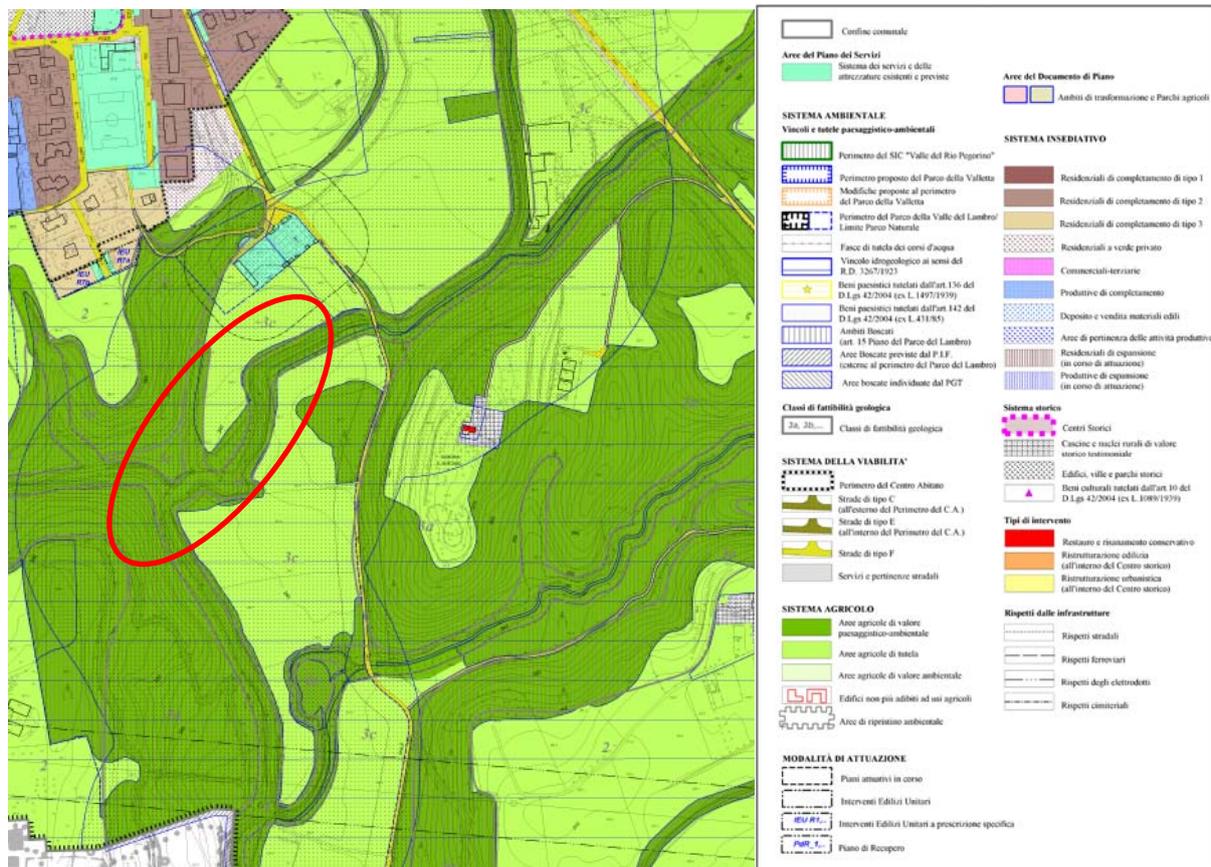


Figura 12 - Estratto del PGT di Besana in Brianza



6. INQUADRAMENTO AMBIENTALE

Gli interventi previsti nel progetto consistono in due aree di laminazione lungo il rio Brovada, un affluente del Lambro, la cui asta principale si origina nel comune di Besana in Brianza; questa ha una lunghezza complessiva di circa 6,13 km e presenta un dislivello complessivo di circa 145 m. Il corso d'acqua interessa gli abitati di Besana Brianza, Triuggio, Casatenovo, Monticello Brianza e Carate Brianza; Il Rio Brovada si caratterizza principalmente quale impluvio: sebbene in tempi di secca presenti comunque ridotte portate per la presenza di scarichi e sfioratori malfunzionanti, questo corso d'acqua non ha una vera e propria fonte ed il torrente si riempie oggi quasi esclusivamente di acque meteoriche. Il bacino imbrifero del torrente presenta un'estensione complessiva di circa 6,6 km² ed è compreso quasi interamente nel comune di Besana in Brianza e per la restante parte, costituita da un breve tratto di monte del suo terzo affluente e il tratto finale della sua asta principale, nel comune di Triuggio. Trascurabili frazioni del bacino si trovano in territorio di Casatenovo, Monticello Brianza e Carate Brianza.

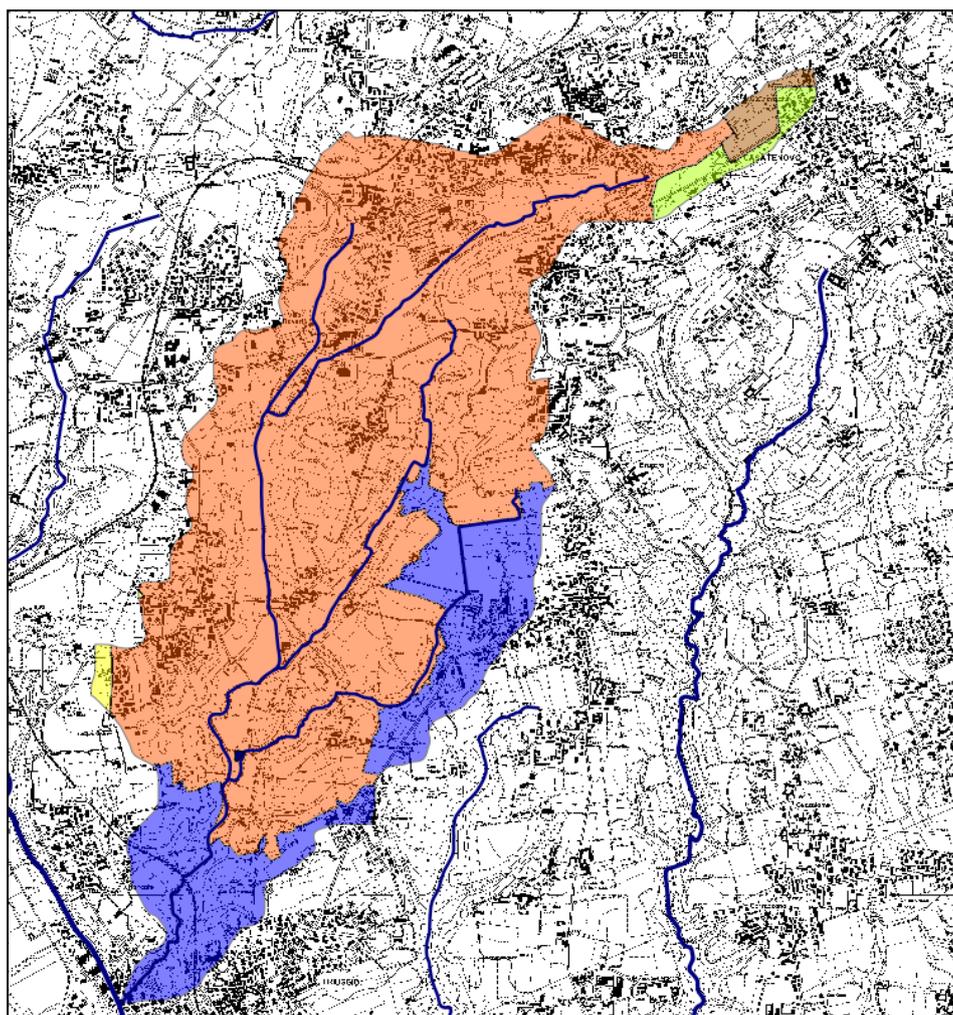


Figura 13: limiti amministrativi sul bacino del Rio Brovada



| Comune | Area [km ²] | % area su totale |
|--------------------|-------------------------|------------------|
| Besana Brianza | 5.18 | 78.0% |
| Triuggio | 1.19 | 18.0% |
| Casatenovo | 0.12 | 2.0% |
| Monticello Brianza | 0.09 | 1.5% |
| Carate Brianza | 0.03 | 0.5% |

Tabella 1: percentuali aree amministrative sul bacino

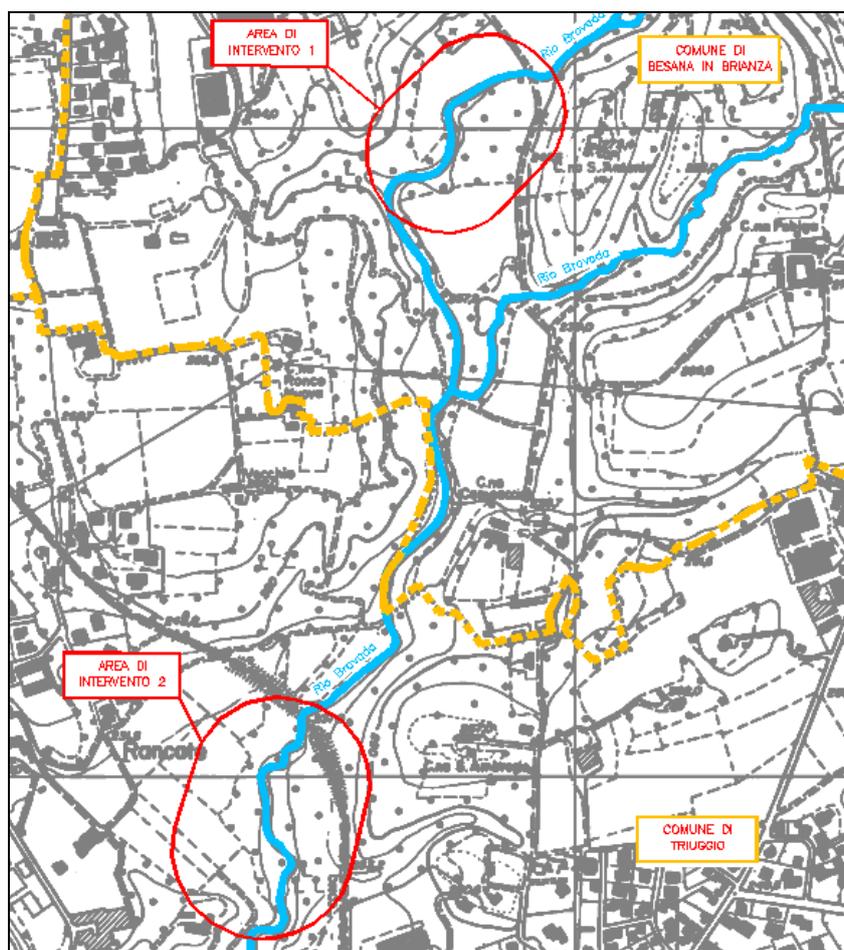


Figura 14 - Estratto Tav.1 - Corografia

Per la riduzione delle portate di picco transanti lungo il reticolo principale della Brovada si è deciso di ricorrere alla laminazione delle piene del torrente: questo fenomeno si realizza quando un'onda di piena, nel suo percorso verso valle, incontra la possibilità di espandersi e invasarsi in un "serbatoio" più o meno naturale, subendo così un'attenuazione e un ritardo del suo valore al colmo.

La soluzione progettuale prevede quindi l'utilizzo in cascata di due aree in linea per l'invaso temporaneo di parte del volume dell'onda di piena in arrivo da monte.



Viene qui riportata la caratterizzazione, dal punto di vista ambientale, delle 2 aree interessate dalle opere in progetto, allo scopo di studiare gli effetti prodotti sulle componenti ambientali e paesistiche, nonché sulla salute dei cittadini.

6.1. AREA DI MONTE

La prima di queste aree si trova nei pressi della frazione di Calò, in comune di Besana in Brianza (MB); si tratta di un'area di circa 2,6 ha che si sviluppa a sud dell'attraversamento di via della Valle (strada comunale che collega il cimitero di Calò alla C.na Campaccio). L'area è costituita principalmente da campi con coltivazioni annuali (mais,..) a rotazione posti a sud del cimitero di Calò e a sud - est di via della Valle, oltre che dalle fasce boscate che fiancheggiano le sponde del corso d'acqua, fino alla briglia posta a circa 300 m a valle dell'incrocio con la strada. Poco a monte della briglia un piccolo affluente posto in destra idrografica si unisce all'asta principale della Brovada.



Figura 15 - Veduta da Nord dell'area d'intervento



Figura 16 - Briglia esistente

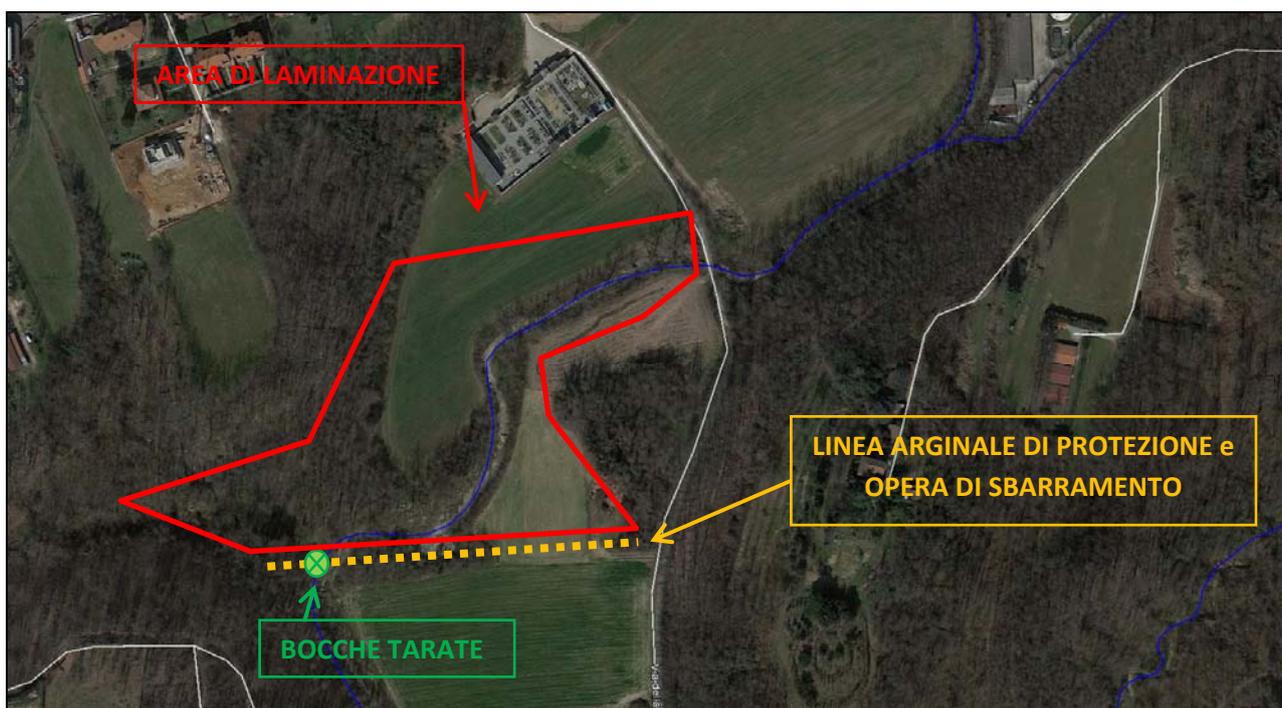


Figura 17 - Inquadramento di massima dell'area di monte

Le fasce boscate in questo tratto sono costituite da un Robinieto, che in origine era probabilmente un Querceto con castagno, formazione acidofila tipica dei substrati argillosi. Alla Robinia *Robinia pseudacacia* sta rapidamente subentrando il ciliegio americano *Prunus serotina*, molto presente anche nelle fasce in questione. Si rileva la presenza anche di altri elementi arborei, come Carpino *Carpinus betulus* e Quercia *Quercus sp.*, con presenza anche di qualche specie igrofila, come Olmo *Ulmus sp.* e Pioppo *Populus sp.* Per



quanto riguarda lo strato arbustivo troviamo una discreta presenza di Evonimo *Euonymus europaeus* e di Sambuco *Sambucus nigra* e, lungo le sponde del rio Brovada, la Buddleia *Buddleja davidii*. Il sottobosco è abbastanza ricco, caratterizzato da una copertura di Anemoni *Anemone nemorosa*, con discreta presenza anche di Primula *Primula acaulis* e Favagello *Ranunculus ficaria*, ed inoltre qualche esemplare di Scilla *Scilla bifolia* e Latte di gallina *Ornithogalum umbellatum*. Si segnala la presenza di germogli di Poligono, di cui si rimanda l'identificazione specifica a futuri rilievi, data la mancanza di parti diagnostiche in questo stadio di sviluppo.

All'interno dell'ansa formata dalla grande curva destrorsa del rio Brovada troviamo un'area di divagazione naturale del corso d'acqua, in cui presumibilmente nei momenti in cui vi è abbondanza di acqua, la Brovada già si espande naturalmente, inondando il sottobosco. Probabilmente le occasionali inondazioni non impatteranno in modo rilevante sul sottobosco, in particolare per quanto riguarda le geofite, che, nei momenti di maggiore presenza di acqua, cioè soprattutto d'estate, avranno già concluso il loro ciclo vitale e saranno già tornate allo stadio di bulbo.

Per quanto riguarda la fauna si ipotizza la presenza di specie tipiche degli ambiti boschivi e degli ambiti a prato. Relativamente agli ambiti boschivi è da segnalare la presenza del Picchio verde *Picus viridis*, di cui sono stati rinvenuti i buchi nel tronco di alcune piante morte presenti nelle aree di intervento, e di cui sono stati uditi i richiami; altre specie che presumibilmente frequentano le due aree sono il Picchio rosso maggiore *Dendrocopos major*, l'Allocco *Strix aluco*, la Civetta *Athene noctua*, varie specie di Fringillidi (Lui piccolo, Cince, Pettiroso, Fringuello), lo Scoiattolo rosso *Sciurus vulgaris*, la Volpe *Vulpes vulpes* e il Tasso *Meles meles*. Per quanto concerne le aree a prato si segnala la presenza di micromammiferi, di cui sono state rinvenute numerose tane. Certamente sono presenti micromammiferi del genere *Mus* e del gruppo delle Arvicole. Per quanto riguarda l'avifauna, sono certamente presenti il Fagiano *Phasianus colchicus*, la Ballerina bianca *Motacilla alba* e la Cornacchia *Corvus cornix*. Come si può constatare dall'esiguo numero di specie presenti e dall'assenza di elementi di pregio, le zone a prato oggetto di intervento sono da considerare ambiti degradati, sui quali probabilmente le opere non avranno un impatto particolarmente significativo.

Relativamente all'ecosistema fluviale, si può affermare che non ve ne sia uno vero e proprio, dal momento che la Brovada risulta essere in condizioni di secca per la maggior parte dell'anno. Non sono dunque presenti comunità di macrobenthos, nè ittiofauna. La presenza di Anfibi sarà da verificare in futuri rilievi, ma presumibilmente risulteranno assenti. Infatti anche se l'ambiente boschivo che caratterizza le due aree sarebbe idoneo alla loro sopravvivenza, la mancanza di acqua determina l'impossibilità di riprodursi per questo gruppo.

Un altro elemento da sottolineare è la mancanza di una fascia ecotonale tra il bosco e le zone a prato.



Alla luce di queste considerazioni saranno certamente le fasce boscate a richiedere maggiori attenzioni sia per quanto riguarda la fase di cantiere sia per quella di esercizio. A questo proposito, dal momento che sarà necessario un grosso lavoro di pulizia del bosco per mantenere la funzionalità delle opere, si suggerisce di lasciare qualche pianta morta in piedi per garantire la continuità della rete trofica legata alla necromassa (picchio,...).

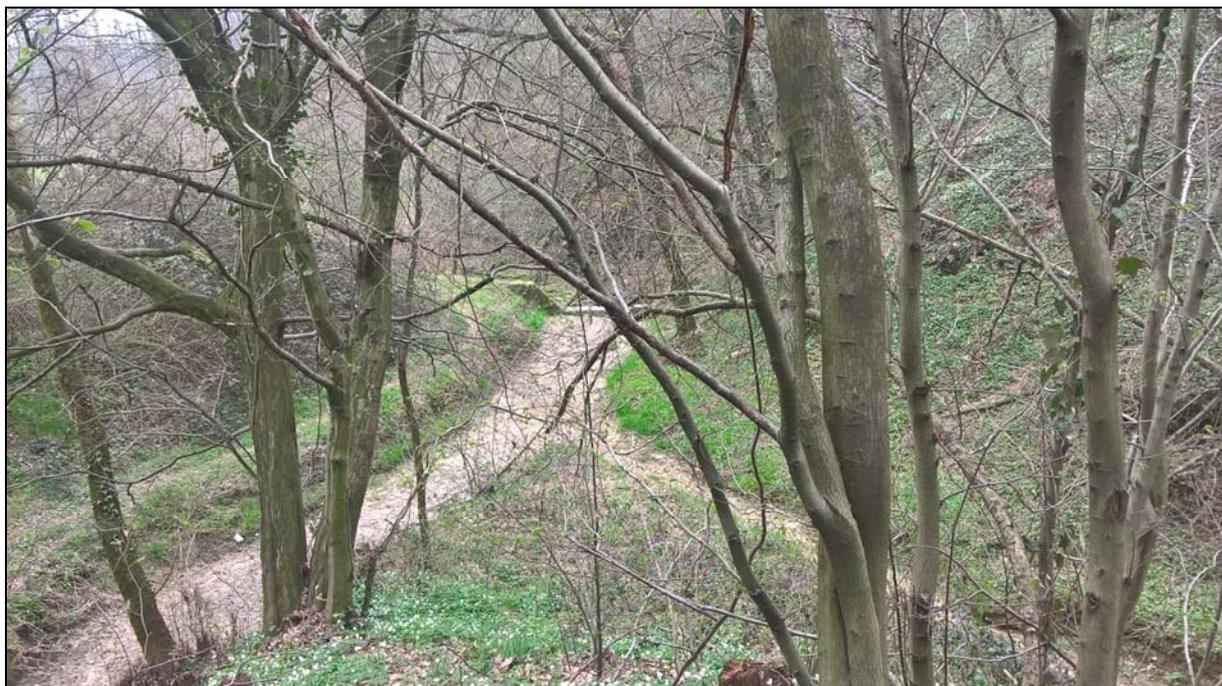


Figura 18 - La Brovada e il suo affluente

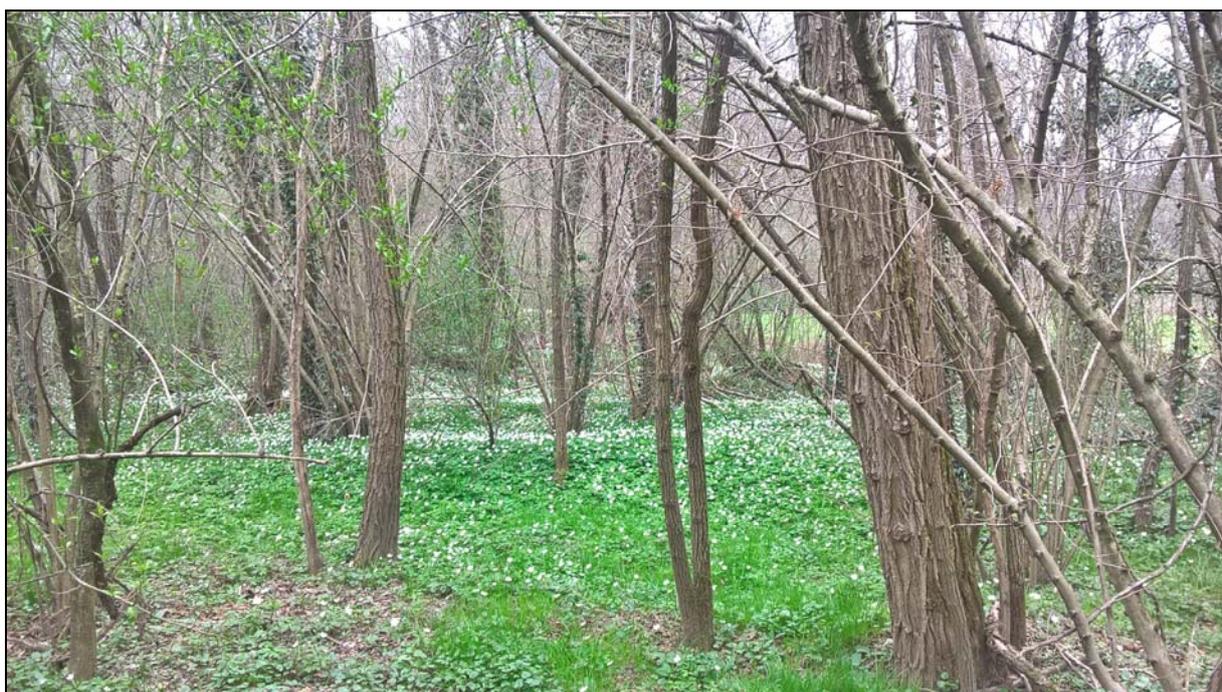


Figura 19 - Robinieto e sottobosco in fiore



L'attraversamento stradale che incrocia il rio Brovada in corrispondenza di via della Valle è stato realizzato con uno scatolare in calcestruzzo. Il fondo alveo, anche se ridotto in larghezza, viene mantenuto naturale e i rinforzi spondali, sia a monte che a valle del passaggio, sono realizzati con muri continui in cemento. Immediatamente a monte dell'attraversamento di via della Valle è presente in destra idraulica uno scaricatore fognario, che comporta lo scadimento di habitat e qualità dell'acqua per diversi metri a valle. Un secondo scaricatore è presente un po' più a valle. Nel tratto in questione, il rio Brovada presenta un alveo molto permeabile, formato da ciottoli e ghiaia di varia pezzatura. Le sponde del torrente sono abbastanza incise (circa 3 m di altezza) e l'alveo ha un'ampiezza di circa 3 m.

In questo tratto i rilievi geologici hanno evidenziato che il substrato roccioso tipico della zona, il cosiddetto Ceppo, risulta essere molto superficiale, mostrando il suo tipico aspetto inciso dovuto all'erosione da parte dell'acqua.

Si stima la presenza di una falda freatica impostata a circa la quota dell'alveo.

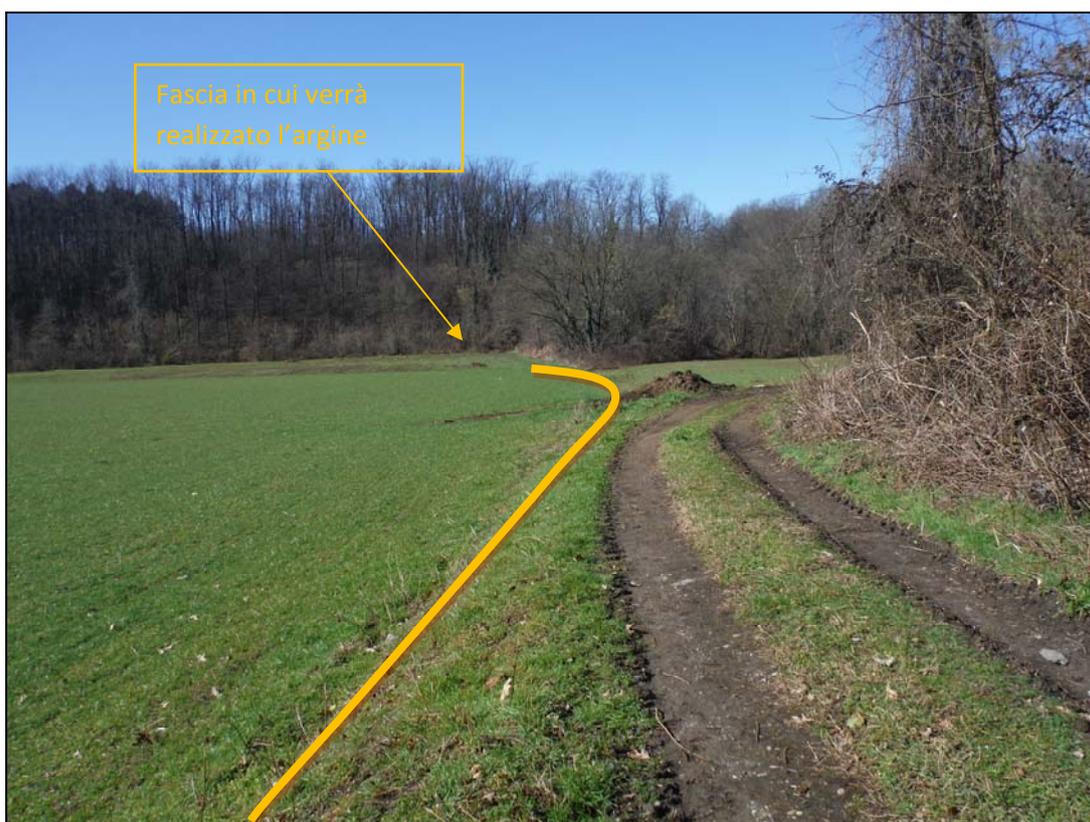


Figura 20 - Veduta della fascia in cui verrà realizzata l'arginatura di contenimento



Figura 21 - Scatolare in calcestruzzo in corrispondenza dell'attraversamento di via della Valle

6.2. AREA DI VALLE

L'opera di sbarramento di valle sarà ubicata in comune di Triuggio (MB), lungo il tratto terminale del Rio Brovada, all'interno di una valle con forma a V in cui l'alveo fluviale raggiunge ampiezze di circa 10 metri e i pendii circostanti hanno inclinazioni di 35-40°. L'area è situata a valle dell'attraversamento ferroviario della linea Milano-Lecco (via Molteno) e si estende per una superficie pari a circa 2,1 ha. Qui, l'opera di regolazione verrebbe posizionata poco a monte della seconda briglia presente a valle del ponte ferroviario, coinvolgendo il corso d'acqua per un tratto di circa 300 m. L'area di laminazione occuperà le fasce boscate lungo le sponde della Brovada, nel tratto che dall'attraversamento ferroviario arriva fino alla seconda briglia a valle di esso.

La tipologia e la copertura delle sponde vede il passaggio da una situazione di completa o quasi naturalità ad una progressiva artificializzazione di sponde e fondo alveo, costituito principalmente da ciottoli e ghiaia, mediante rinforzi con massi a scogliera, canalizzazioni e briglie. La sponda sinistra è stata rinforzata, per tutta la lunghezza del tratto in questione, con massi a scogliera o con gabbionata. La prima briglia, situata circa 200 metri a valle dell'attraversamento ferroviario, causa un'interruzione alla continuità idraulica del corso d'acqua. Inoltre essa non è più funzionante, a causa del completo riempimento a monte di depositi alluvionali, e il torrente si è aperto un nuovo alveo in sinistra idrografica. Sarebbe opportuno ripristinare la situazione originaria mediante asportazione dei depositi e ricostruzione della spalla sinistra.

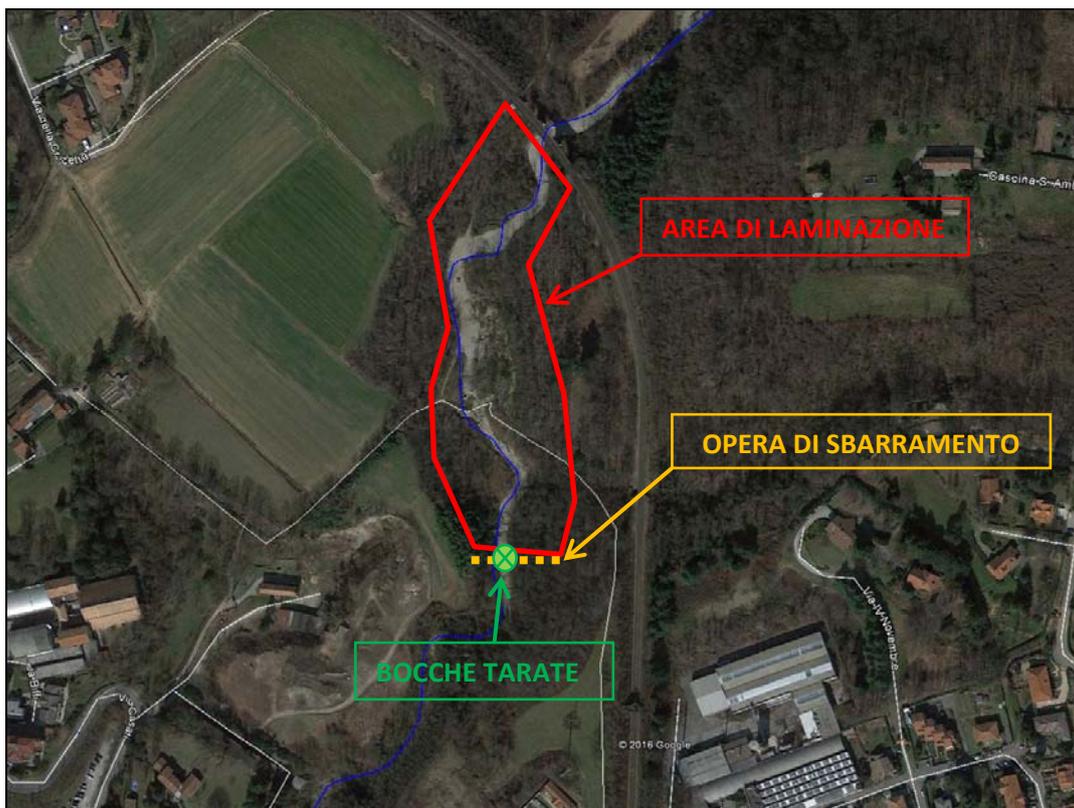


Figura 22 - Inquadratura di massima dell'area di valle



Figura 23 - Prima briglia a valle della ferrovia



Figura 24 - Seconda briglia a valle della ferrovia



Figura 25 - Nuovo alveo della Brovada a monte della prima briglia

Le fasce boscate che verranno coinvolte dall'opera sono costituite essenzialmente da Robinieto, con pochissimi elementi autoctoni, come il Castagno *Castanea sativa*. Al contrario si ha una buona presenza di specie intrusive, tra i quali spicca il Ciliegio americano, ben affermato all'interno del bosco, con esemplari



anche imponenti. Sarebbe necessario prevedere un programma di controllo e limitazione della diffusione di questa specie, che sta rapidamente soppiantando la Robinia. Come compensazione delle opere in progetto, si potrebbe pensare anche di effettuare qualche piantumazione con essenze autoctone igrofile, come l'Olmo *Ulmus sp.* e il Salice *Salix sp.*, eliminando alcuni esemplari di Robinia. Sono infatti praticamente assenti elementi igrofili, a eccezione di un Salice in corrispondenza della diramazione a monte della vecchia briglia. Per quanto riguarda lo strato arbustivo si rileva una discreta varietà e un buon grado di rinnovo anche di specie autoctone, come la Rosa canina *Rosa canina*, l'Evonimo, il Nocciolo *Corylus avellana*, il Biancospino *Crataegus monogyna*, il Pungitopo *Ruscus aculeatus* e il Sambuco. Il sottobosco è anch'esso molto ricco con varie specie di geofite che ben sopporterebbero periodici allagamenti, e che anzi apprezzano i boschi umidi, come Primula, Anemone *Anemone nemorosa*, Scilla *Scilla bifolia*, Campanellino *Leucojum vernum*, Aglio orsino *Allium ursinum*, Pervinca *Vinca minor*, Erba cipollina *Allium schoenoprasum*, Dente di cane *Erythronium dens-canis*, Sigillo di salomone *Polygonatum multiflorum*, Favagello *Ranunculus ficaria* e Consolida *Symphytum officinale*. Il sottobosco è dunque ricco e uniformemente distribuito dal fondo valle fino ai punti più elevati. Si segnala anche in questo caso la presenza del Poligono, di cui però non è stato possibile identificare la specie, e la presenza in sponda destra, poco a monte del punto in cui verrà realizzata l'opera, di un fitto boschetto di Bamboo.



Figura 26 - Alveo della Brovada in corrispondenza della seconda briglia



Figura 27 - Boschetto di Bamboo

Quanto detto per il caso precedente risulta valido anche per l'area di valle: le occasionali inondazioni non impatteranno in modo rilevante sul sottobosco, soprattutto per quanto riguarda le geofite, che nei momenti di maggiore presenza di acqua, cioè soprattutto d'estate, avranno già concluso il loro ciclo vitale e saranno già tornate allo stadio di bulbo.



Figura 28 - Sottobosco con Anemoni in fiore

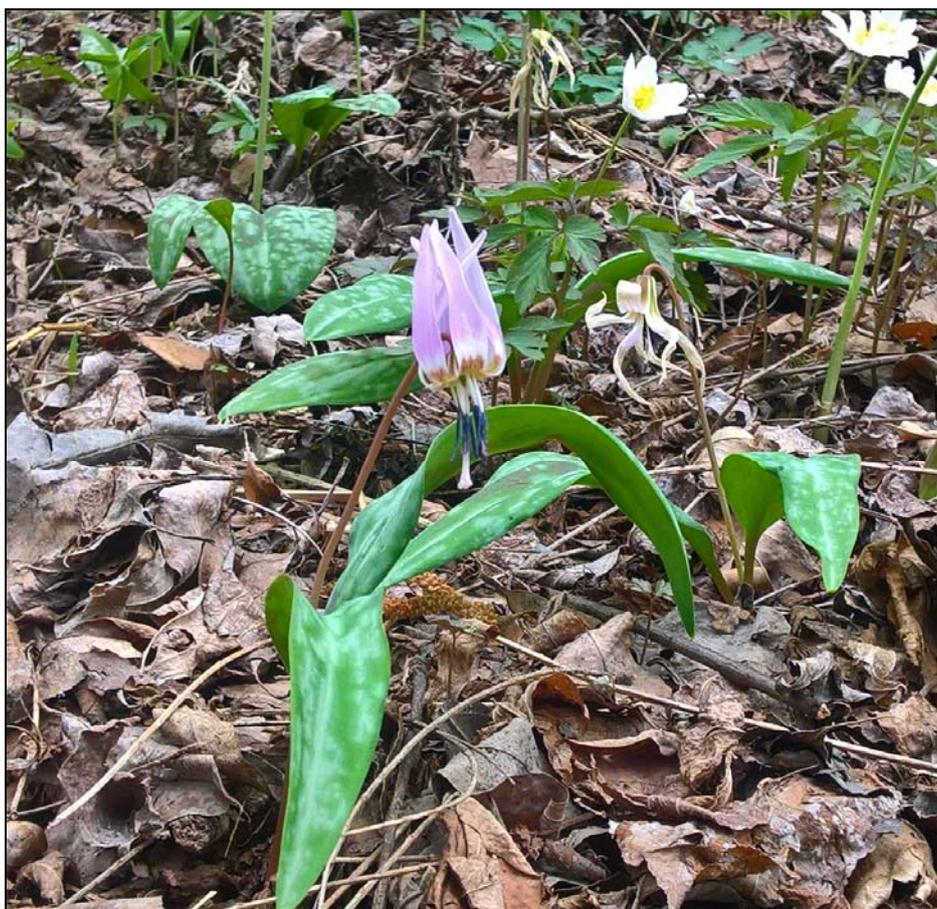


Figura 29 - Dente di cane

Per quanto riguarda la fauna si segnala anche qui la presenza del Picchio verde, di cui sono visibili i nidi nel tronco di alcune piante morte. Essendo le due aree abbastanza simili e vicine, si presume che la situazione faunistica sia pressoché identica, pertanto si rimanda a quanto detto in riferimento alla zona di monte.



7. OPERE IN PROGETTO

Il progetto prevede la realizzazione di una serie di interventi, di seguito elencati:

- Opere dell'area di esondazione controllata di monte (denominata d'ora in avanti "area di monte");
- Opere dell'area di esondazione controllata di valle (denominata d'ora in avanti "area di valle");
- Interventi di riqualificazione fluviale diffusi lungo l'alveo;

N.B. Nella descrizione delle opere si farà riferimento alle grandezze spaziali nel seguente modo:

- B: estensione lineare in direzione trasversale alla direzione dell'alveo;
- W: estensione lineare in direzione parallela alla direzione dell'alveo;
- H: altezza verticale rispetto alla quota di fondo dell'alveo;

7.1. AREA DI MONTE

L'area di monte è situata in comune di Besana in Brianza, nei pressi del cimitero di Calò (Figura 30).

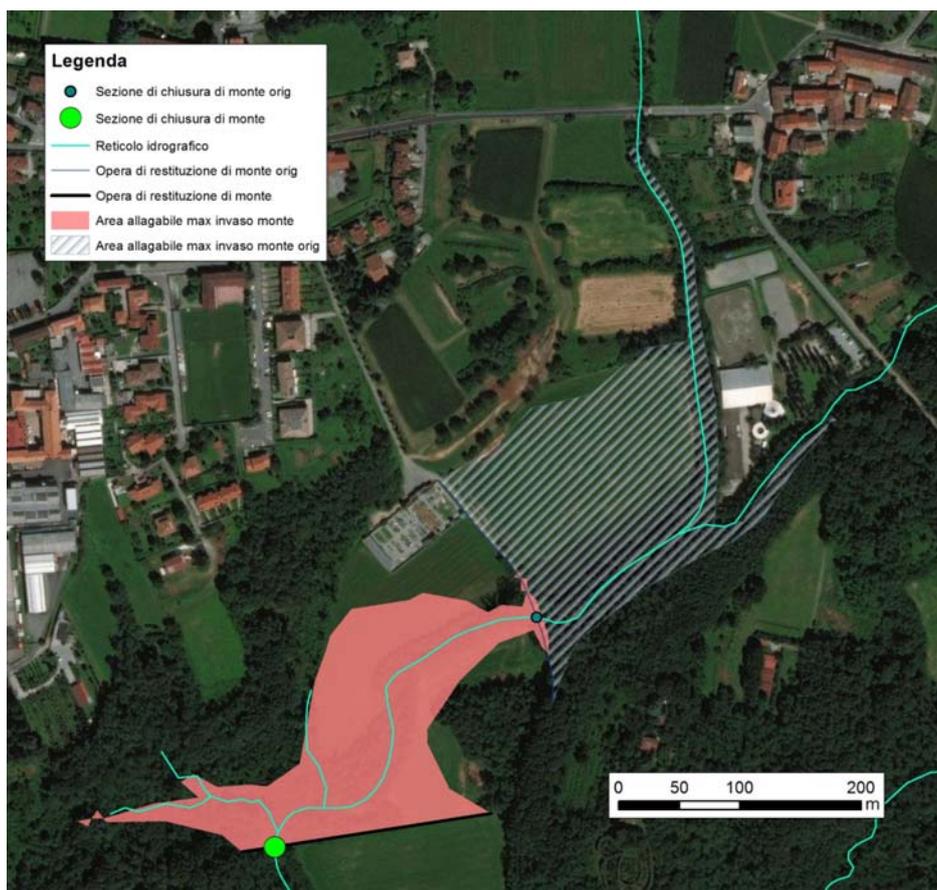


Figura 30: planimetria a base ortofotogrammetrica dell'area di monte

Un'ipotesi originaria prevedeva lo sfruttamento del ponte di Via della Valle come bocca tarata, inducendo l'esondazione della Brovada nelle aree – principalmente a uso agricolo – di monte. Tale opzione, pur



vantaggiosa sul piano economico in quanto basata su una struttura già in parte esistente, è stata scartata in quanto avrebbe utilizzato la strada di Via della Valle come sbarramento, con un rialzo del piano stradale rispetto all'attuale di circa 5 metri nel punto più basso, e con un'altra infrastruttura pubblica quale il cimitero immediatamente a valle.

Si è dunque deciso di realizzare l'opera circa 300 metri a valle del suddetto ponte, forzando l'esondazione del torrente all'interno di un'area che si estende, nel caso del massimo invaso, fino alle pendici della strada e del cimitero (come mostrato in dettaglio all'interno della tavola 3.3, "Planimetria aree allagabili"). La scelta di questa sezione è ottimale poiché consente di sfruttare un tratto di alveo particolarmente inciso in sponda destra, costituita da una scarpata rocciosa di ceppo affiorante, mentre in sponda sinistra per giungere alla quota di coronamento sarà necessario prolungare la struttura mediante un rilevato arginale carrabile che giunge fino in prossimità della strada di Via della Valle, fungendo dunque da pista di accesso all'opera. La realizzazione dell'opera sfrutta almeno in parte una struttura esistente, ossia una briglia di consolidamento in calcestruzzo, sulla cui vasca di dissipazione verrà realizzata la fondazione dell'opera in progetto (la briglia dovrà essere in parte demolita per portarsi in quota con la fondazione).

L'opera di regolazione, di cui si riportano alcuni dettagli in Figura 31 e Figura 32 (e più dettagliatamente in tavola 3.1, "Planimetria e particolari costruttivi di progetto area di monte), è stata pensata come una struttura che si amalgamasse al meglio, dal punto di vista meccanico e paesaggistico, con le caratteristiche del territorio. Se ne elencano le componenti, mentre in Tabella 2 vengono riportate le quote significative:

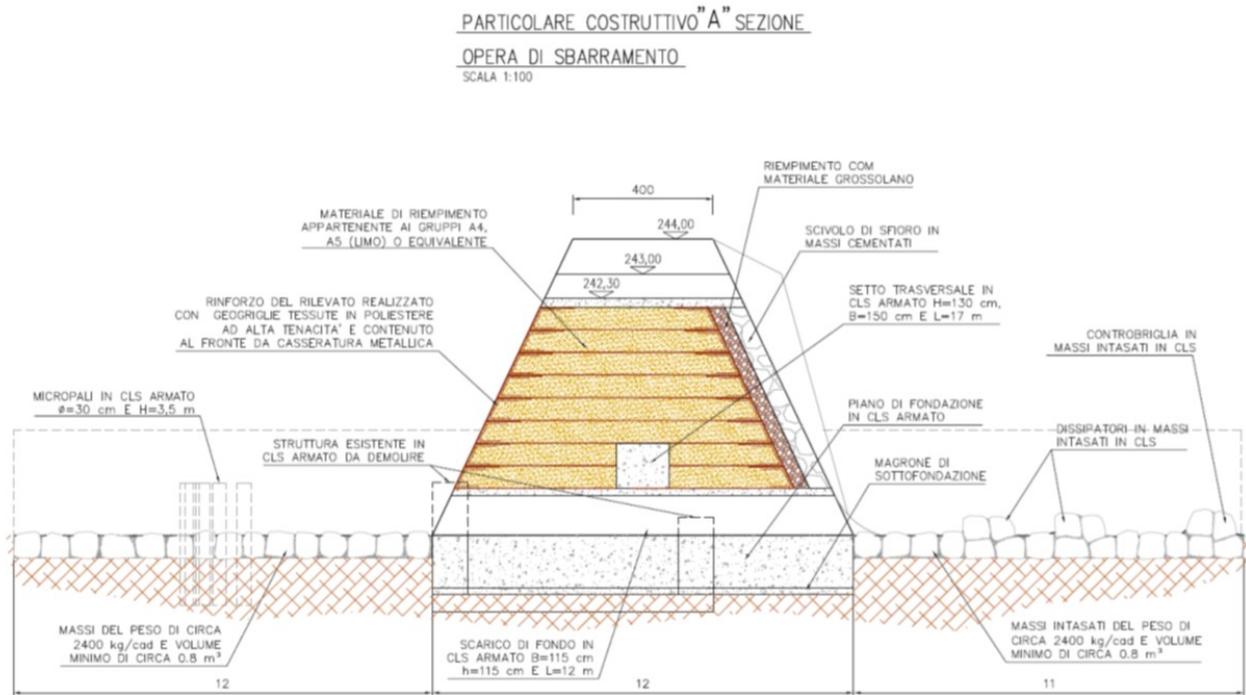


Figura 31: sezione longitudinale dello sbarramento di monte

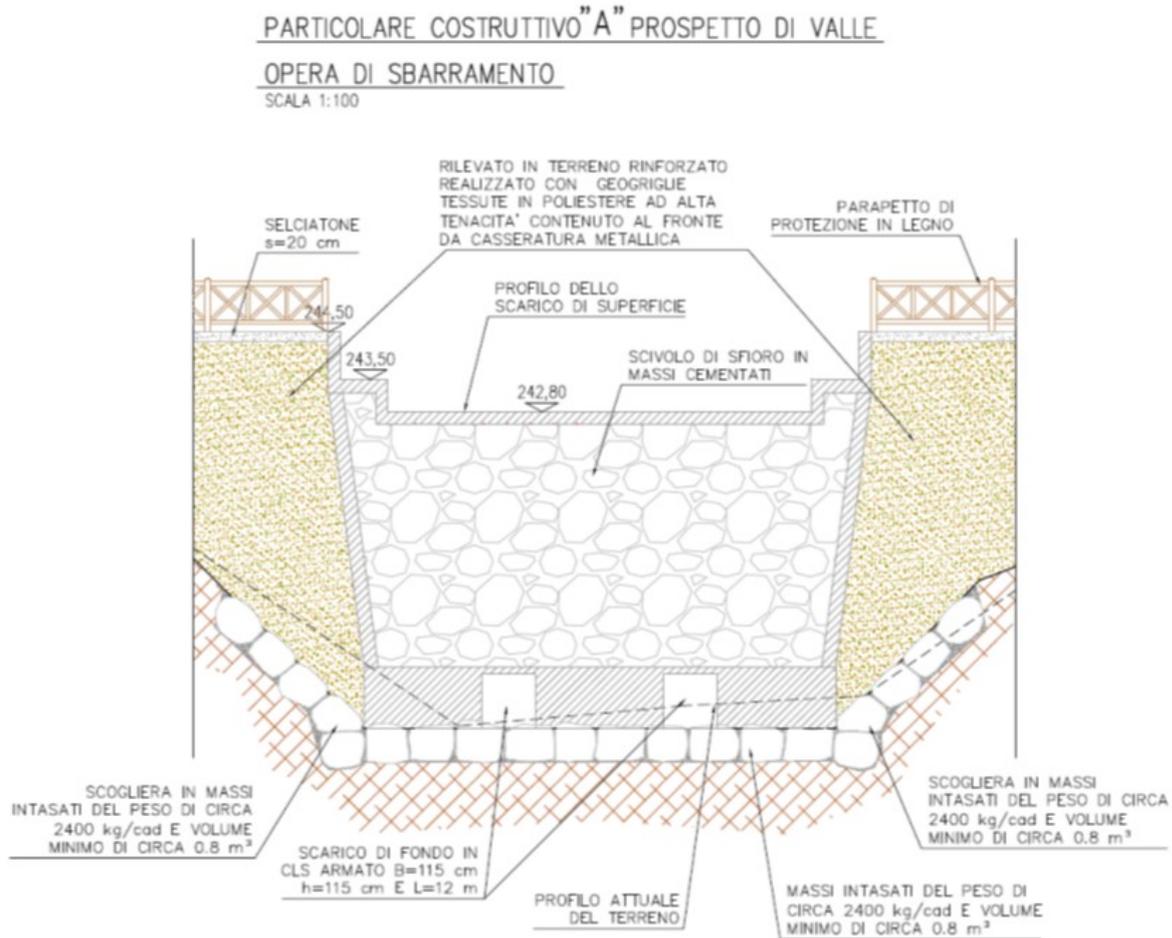


Figura 32: prospetto di valle dello sbarramento di monte



- Una fondazione superficiale in calcestruzzo armato, gettato fino al substrato roccioso sottostante. Dimensioni: B = 10 m (larghezza del fondo alveo), W = 12 m, H = 1.7 m;
- Una struttura di fondo, solidale alla fondazione, in calcestruzzo armato, contenente due bocche tarate. Dimensioni:
 - struttura: B = 10 m, W = 12 m, H = 1.5 m;
 - bocche tarate: B = 1.15 m, H = 1.15 m;
- Un setto di calcestruzzo armato nella parte centrale dell'opera, che si sviluppa a partire dalla quota del piano campagna fino a 1.3 metri al di sopra della struttura di fondo, e largo 3 metri per parte in più rispetto ad essa, che serve a prevenire lo scivolamento del corpo diga in terra rispetto alla struttura in cemento sottostante lungo il piano di debolezza. Dimensioni: B = 16 m, W = 1.5 m; H = 2.8 m;
- Il corpo diga, realizzato con 11 strati di terra rinforzata di altezza pari a 0.65 m (0.7 l'ultimo), per uno sviluppo verticale complessivo dalla quota di fondo alla quota di coronamento pari a 8.5 metri (1.3 m di struttura di fondo + 7.2 m di terra rinforzata). Gli strati dovranno essere speculari rispetto all'asse centrale dell'opera, formando delle sponde a monte e a valle inclinate a 65°. Il coronamento avrà una larghezza di 4 metri, sufficiente a renderlo carrabile, e uno sviluppo complessivo di 211 m. Il terreno di riempimento sarà un materiale di cava selezionato, omogeneo, dotato di ottime proprietà meccaniche (ϕ' minimo 30°), un valore di conducibilità idraulica sufficientemente basso da evitare lo sviluppo di fenomeni di filtrazione da monte verso valle durante il periodo di invaso dell'opera (K_s non superiore a 10^{-7} m/s), e che non tenda a fessurarsi se sottoposto a cicli imbibimento ed essiccazione. Uno strato di 20 cm di selciatoone verrà posto in opera in corrispondenza del coronamento, mentre è previsto che le sponde vengano reinverdite. Gli strati vengono incastonati all'interno delle sponde di versante per una distanza minima di 2 metri.
- Scarico di superficie in cemento armato, del tipo stramazzo a larga soglia, a sezione rettangolare su due livelli:
 - il primo, dalla quota di massima regolazione (242.3 m s.l.m.), alla quota di massimo invaso (243 m s.l.m.), largo 9 metri;
 - il secondo, dalla quota di massimo invaso, alla quota di coronamento (244m s.l.m.9, largo 11 metri;



- scivolo sul paramento di valle, in massi di tipo II intasati in calcestruzzo, spessore medio 0.6 metri, dotati di feritoie con tubi di drenaggio in ghisa ϕ 150 mm, a connettere lo scarico di superficie e la vasca di dissipazione. Dietro allo scivolo è previsto un dreno in materiale grossolano dello spessore di 0.4 metri;
- vasca di dissipazione posta a valle dello sbarramento: realizzata con una fondazione in massi di tipo II intasati in calcestruzzo, con la presenza di 5 dissipatori posti su due file al centro della stessa e una controbriglia finale a sezione triangolare. Anche le sponde, per un'altezza di 2 metri, vengono consolidate e impermeabilizzate con delle sponde in massi intasati Dimensioni:
 - fondazione vasca: B = 10 m, W = 11 m, H = 0.7 m;
 - dissipatori: B = 1.3 m, W = 1.5 m, H = 0.7 m;
 - controbriglia: B = 10 m, W = 1.5 m, H = 1 m;
- briglia selettiva posta a monte dello sbarramento: realizzata come la vasca di valle (fondazione e sponde in massi intasati), con una doppia corona di micropali (ϕ 300 mm) in acciaio, intasati di calcestruzzo, e disposti a quinconce, a proteggere le bocche tarate di fondo dal flottante e dal trasporto solido di fondo di dimensioni tali da comprometterne la funzionalità idraulica. La geometria della corona è osservabile in dettaglio in tavola 3.1.

Oss: si è pensato di realizzare una seconda briglia selettiva nel tratto appena a monte delle aree allagabili stimate, poiché la briglia posta in prossimità dell'opera perde la capacità di trattenere il flottante durante l'invaso. Tuttavia, si è ritenuto di poter evitare la realizzazione un'opera aggiuntiva, vista la presenza del ponte di Via della Valle, che funge da elemento di disturbo e rallentamento del deflusso.

7.2. AREA DI VALLE

L'area di valle viene realizzata in Comune di Triuggio, sfruttando un tratto di alveo inciso al termine di uno slargo del torrente Brovada, situato a valle del ponte ferroviario sul corso d'acqua (Figura 33), con l'area inondabile che, al massimo invasore, si estende a monte fino alle pile del ponte.

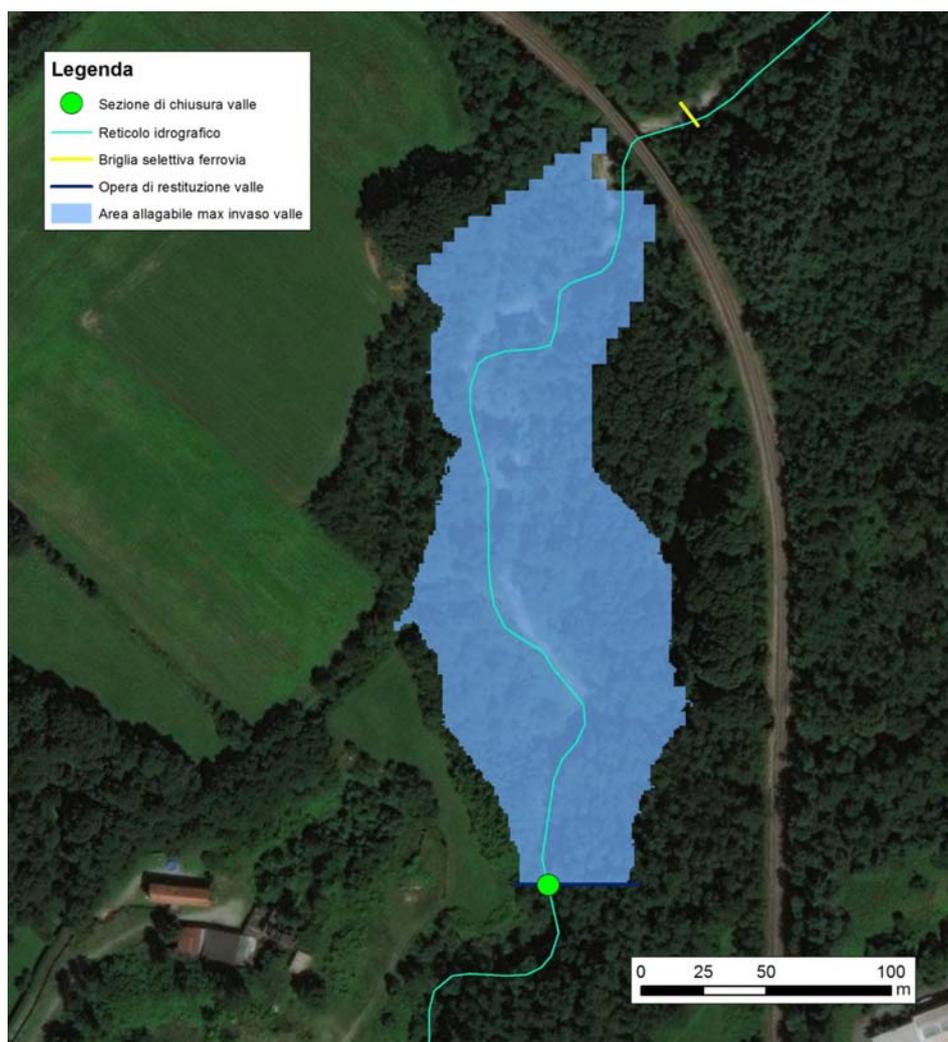


Figura 33: planimetria a base fotogrammetrica dell'area di valle

L'opera di regolazione, in pressoché tutte le sue componenti, ricalca il modello di quella dell'area di monte, vista la similarità di contesto geologico e paesaggistico, con la differenza di essere molto più contenuta in termini di dimensioni: a fronte di opere di fondazione e di fondo molto simili, la maggiore acclività delle spalle porta a un coronamento decisamente più ridotto (52 metri contro 211). Dalla geologia si desume che, in questo caso, il solo letto dell'alveo presenta una frazione rocciosa consistente, mentre le sponde sono formate da depositi di materiali sciolti, rendendo più agevoli le operazioni di scavo.

Anche per quest'opera, planimetria e sezioni sono consultabili in dettaglio in tavola 3.2, "Planimetria e particolari costruttivi di progetto area di valle", di cui si riportano alcuni stralci in Figura 34 e Figura 35, mentre in Tabella 2 si riportano le quote significative.

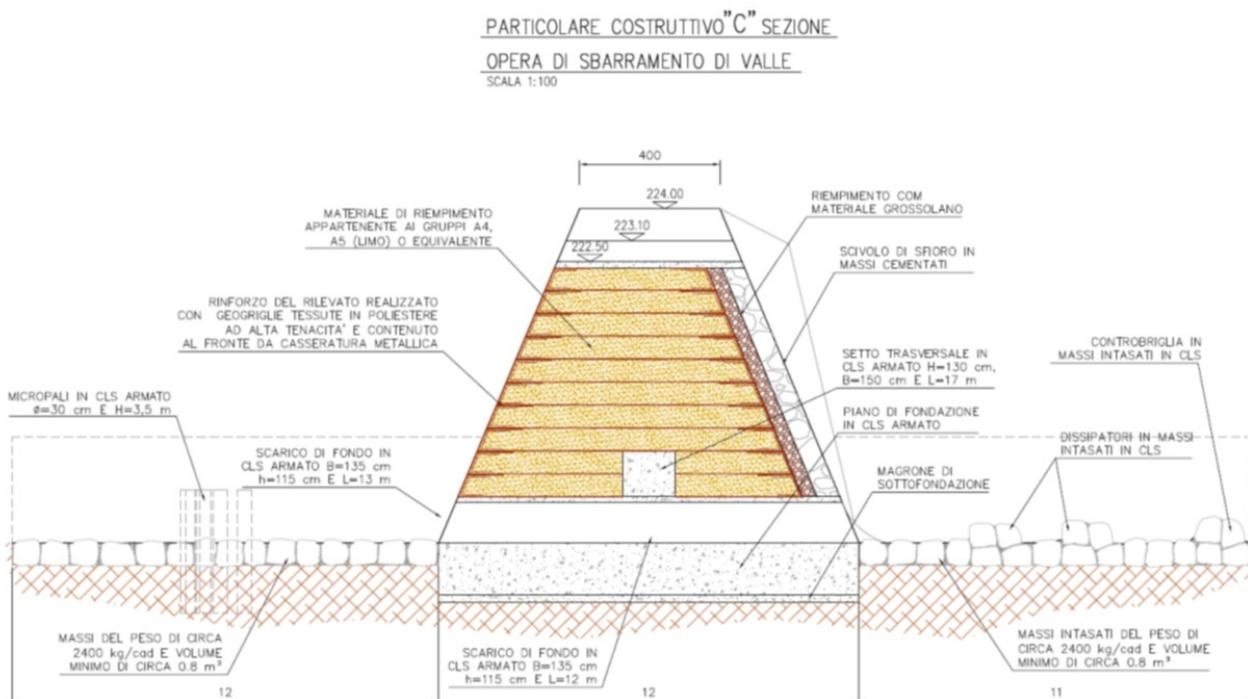


Figura 34: sezione longitudinale dello sbarramento di valle

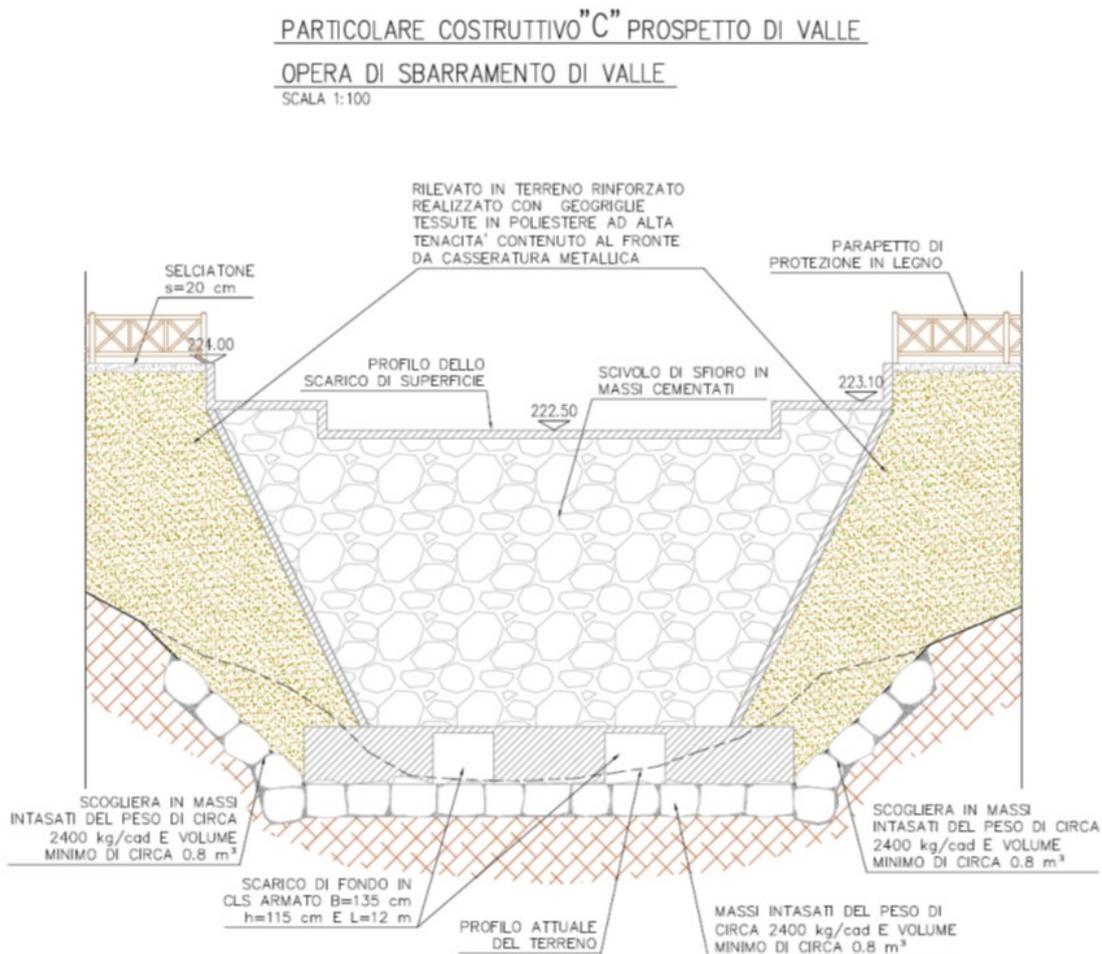


Figura 35: prospetto di valle dello sbarramento di monte



L'elenco delle componenti è analogo all'area di monte, se ne riportano dunque solo le dimensioni:

- Fondazione superficiale: $B = 11$ m (larghezza del fondo alveo), $W = 12$ m, $H = 1.7$ m;
- Struttura di fondo:
 - struttura: $B = 11$ m, $W = 12$ m, $H = 1.5$ m;
 - bocche tarate: $B = 1.35$ m, $H = 1.15$ m;
- Setto in calcestruzzo armato: $B = 16$ m, $W = 1.5$ m; $H = 2.8$ m;
- Corpo diga:
 - N° strati terra rinforzata: 13 ($H_{\text{strato}} = 0.65$ m, ultimo 0.4 m)
 - Sviluppo verticale complessivo: 9.5 m
 - Inclinazione sponde: 65°
 - Dimensioni del coronamento: $B = 52$ m, $W = 4$ m, $H_{\text{selciatone}} = 0.2$ m;
- Scarico di superficie:
 - primo livello, dalla quota di massima regolazione, alla quota di massimo invaso, largo 10 metri;
 - il secondo, dalla quota di massimo invaso, alla quota di coronamento, largo 15 metri;
- scivolo sul paramento di valle
 - spessore medio massi intasati: 0.6 m;
 - spessore medio filtro: 0.4 m;
- vasca di dissipazione posta a valle dello sbarramento:
 - fondazione vasca: $B = 10$ m, $W = 11$ m, $H = 0.7$ m;
 - sponde: $H = 3$ m, spessore medio = 0.8 m;
 - dissipatori: $B = 1.3$ m, $W = 1.5$ m, $H = 0.7$ m;
 - controbriglia: $B = 11$ m, $W = 1.5$ m, $H = 1$ m;
- briglia selettiva posta a monte dello sbarramento: N° totale pali = 21. La geometria della corona è osservabile in dettaglio in tavola 3.2.
- seconda briglia selettiva: realizzata circa 30 metri a monte del ponte ferroviario, è conforme alla precedente, con una doppia fila di micropali (N° totale pali = 19) disposti a quinconce lungo tutta la



larghezza dell'alveo ($B = 10$ m). I pali di una stessa fila hanno interasse di pari a 1 metro, e le due file sono distanziate 0.85 m, in modo da avere una luce netta tra due pali di circa 0.7 m. Anche in questo caso una fondazione in massi intasati di calcestruzzo ($B = 10$ m, $W = 4$ m), viene utilizzata per rendere la palificata un'unica struttura solidale.

| Area | Z_{fondo} [m s.l.m.] | $Z_{\text{max reg}}$ [m s.l.m.] | $Z_{\text{max inv}}$ [m s.l.m.] | Z_{cor} [m s.l.m.] |
|-------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Monte | 235.5 | 242.3 | 243 | 244 |
| Valle | 214.5 | 222.5 | 223.1 | 224 |

Tabella 2: quote rilevanti delle opere di regolazione

7.3. ULTERIORI INTERVENTI: INTERVENTI DIFFUSI LUNGO L'ASTA

Oltre alle due strutture di sbarramento, è stata effettuato il dimensionamento di massima di una serie di altri interventi, distribuiti lungo buona parte dell'asta fluviale (Tavola 4: "Planimetria interventi diffusi lungo l'asta"), suddivisibili in linea di massima in due categorie:

- Interventi per il controllo del trasporto solido;
- Interventi di riqualificazione fluviale.

Interventi per il controllo del trasporto solido

1. Il primo di questi, procedendo da valle verso monte, risulta essere un ripristino spondale in sinistra idraulica a monte della prima briglia a sud dell'attraversamento ferroviario della linea Milano-Lecco (coordinate E 520512 N 5056894): nel tempo si è verificato l'aggiramento della briglia esistente a causa del completo riempimento, a monte di questa, depositi alluvionali; essa risulta quindi non più funzionante poichè il torrente si è aperto un nuovo alveo alla sua sinistra idrografica. Attraverso questo intervento si vuole pertanto ripristinare la situazione originaria mediante l'asportazione dei depositi e la ricostruzione della sponda sinistra, riutilizzando, per quanto possibile, il materiale depositato in alveo.



Figura 36: situazione inerente la briglia aggirata-vista da monte verso valle. Freccia Rossa=antico corso del rio; freccia Blu=corso del Rio attuale, accompagnato da una maggiore erosione dell'alveo.

2. Risalendo verso monte, nel tratto compreso tra cascina Campaccio fino alla briglia scalzata descritto al punto precedente (600m di lunghezza circa) l'alveo del torrente risulta sovra alluvionato dal materiale asportato dalla sponda sinistra con un innalzamento del suo fondo che in alcuni punti supera abbondantemente il metro. Al fine di ridurre il trasporto solido e l'interrimento della vasca di laminazione di valle si prevede l'asportazione in questo tratto dei depositi alluvionali per uno spessore di circa 1m e per un volume stimato di circa 4000 m³.
3. Subito a monte del tratto precedente, in località Cascina Campaccio, lungo la sponda sinistra, è in atto una progressiva erosione di un terrazzo fluviale con formazione di pareti subverticali in depositi fluvio-glaciali aventi altezze di 4,50 metri per una lunghezza totale di 130 metri (Figura 37). La figura seguente mostra il confronto tra lo stato di fatto attuale e la situazione nel 1936 da cui si nota l'ampliamento dell'alveo della Brovada per erosione della sponda su un'ampiezza di circa 20-30m. Per la sistemazione di questo tratto si prevede la realizzazione di un argine, a inclinazione di circa 60°, realizzato in gabbionate.
4. Infine, pochi metri a monte dell'intervento appena descritto, si prevede la sistemazione di un'artificializzazione spondale attualmente realizzata in gabbionate che risultano scalzate al piede. Per il ripristino del manufatto si prevede il parziale rinterro del fondo e, contestualmente, la posa di materassi Reno, scelti per la loro flessibilità e conseguente capacità di adattarsi e contrastare ulteriori fenomeni di escavazione al piede.



Figura 37: argine sinistro in erosione, in località C.na Campaccio. (Sinistra ortofoto Google 2016, destra foto aerea IGM 1936)

Interventi di riqualificazione fluviale

1. L'intervento di riqualificazione fluviale consiste nello stombinamento e rinaturazione del torrente in prossimità del Centro Sportivo di Besana in Brianza. In questo tratto il torrente viene intubato all'incrocio con via Primo Mazzolari, passa, sempre intubato (sezione circolare di diametro pari a circa 60 cm) sotto via Alcide De Gasperi per poi rispuntare in un piccolo canale in calcestruzzo nelle vicinanze delle tensostrutture del centro sportivo. Costretto quindi in una canaletta di circa 1 m di larghezza e sponde subverticali, costeggia il campo sportivo fino a confluire con le acque provenienti dallo sfioratore situato a sud del centro. Con una innaturale curva a gomito riprende poi, in una sezione naturale, la sua direzione verso sud-est. Dai sopralluoghi effettuati si sospetta che il tratto intubato sia stato collettato alla rete fognaria sotto il campo sportivo; l'evidenza di tale ipotesi trova riscontro nella presenza di acqua, anche in tempi di secca, a monte dell'attraversamento di via Primo Mazzolari e dalla totale assenza di acqua nel tratto canalizzato a cielo aperto. Gli interventi in progetto consistranno quindi nella rinaturazione e, dove possibile, dello stombinamento del tratto attraverso la creazione di un canale in terra di larghezza di circa 1 m e sponde di altezza pari a 1 m e pendenza di circa 45°, andando a ripristinare la continuità del torrente.

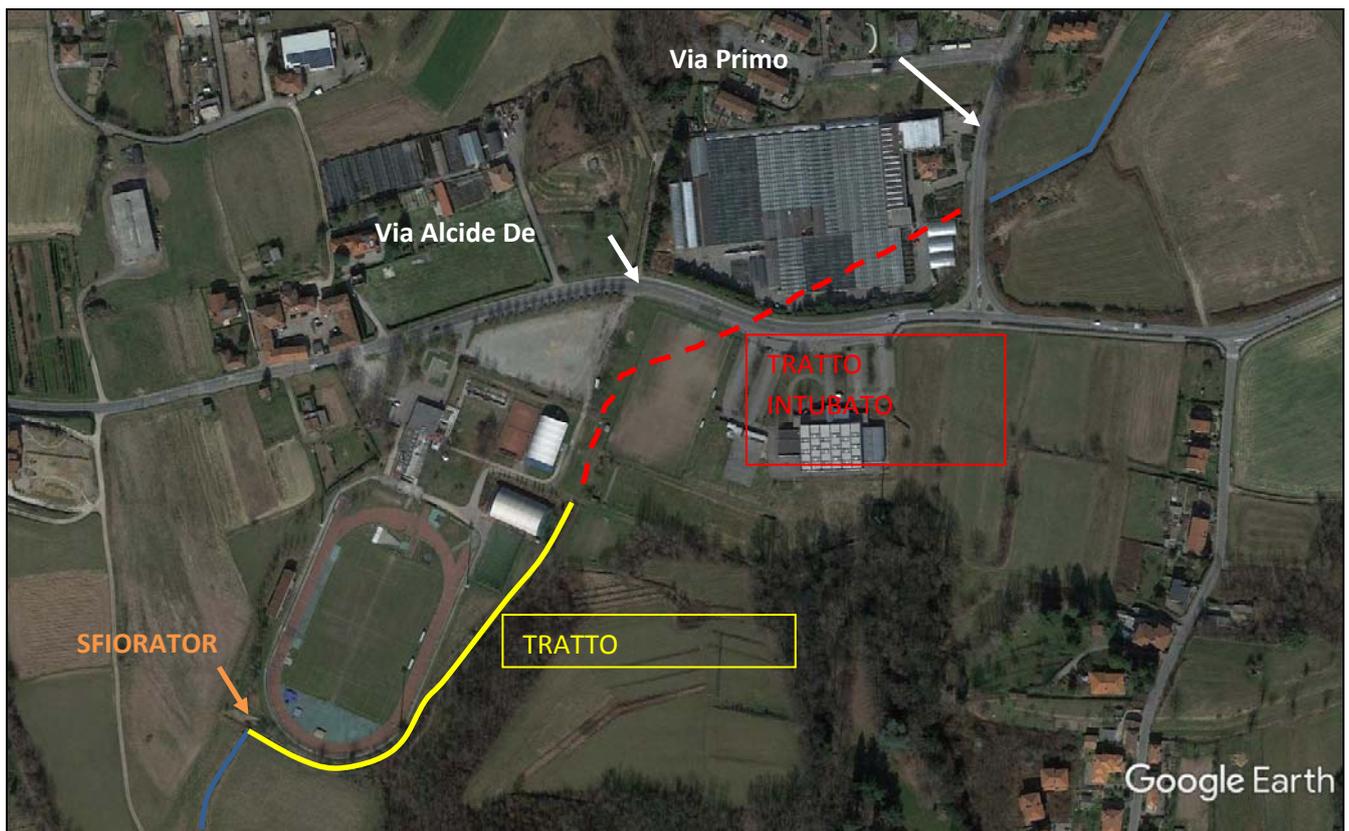


Figura 38: tratto da rinaturalizzare in prossimità del Centro Sportivo di Besana in Brianza



IMPATTI ATTESI E COMPENSAZIONI AMBIENTALI PREVISTE

9.1. FASE DI CANTIERE

L'intervento in progetto allo stato esecutivo non determinerà significativi impatti sulle componenti ambientali presenti; tuttavia risulta opportuno andare ad indagare quali problematiche possono presentarsi.

Di seguito si riportano i possibili impatti negativi che le opere in progetto potranno determinare.

9.1.1. SUOLO E SOTTOSUOLO

La realizzazione dell'intervento non prevede l'utilizzo di tecnologie con impiego di prodotti tali da contaminare il terreno. Il volume di scavo sarà contenuto e parte della terra potrebbe essere riutilizzata per la realizzazione delle opere. Per il resto il materiale sarà di riporto, poiché per la realizzazione dei rilevati in terra armata è necessario utilizzare uno specifico tipo di terreno, a conducibilità idraulica medio-bassa, come può essere ad esempio un limo argilloso. Sarà necessario accertarsi che il materiale di riporto sia privo di sementi o parti germinabili di piante esotiche.

9.1.2. ACQUE SOTTERRANEE E SUPERFICIALI

La realizzazione dell'intervento non prevede l'utilizzo di tecnologie con impiego di prodotti tali da contaminare la risorsa idrica.

Acque sotterranee

La zona di intervento sarà in gran parte limitata all'area di pertinenza fluviale e la profondità di scavo sarà contenuta. Non si prevedono particolari interferenze con la falda, anche laddove questa risulti essere particolarmente superficiale.

Acque superficiali

Caratterizzandosi come impluvio, per la maggior parte dell'anno il rio Brovada si trova in condizioni di secca, pertanto non si prevedono particolari effetti sulle acque superficiali.

9.1.3. ASPETTI FAUNISTICI E FLOREALI

Fauna

Il movimento dei mezzi di lavoro potrebbe disturbare la fauna locale anche per qualche centinaio di metri dal punto di intervento. Per evitare il disturbo dell'avifauna in periodo di nidificazione le fasi di lavoro più impattanti andrebbero concentrate nel periodo tardo autunnale e invernale (ottobre – marzo).

Vegetazione



Data la facile accessibilità all'area e la presenza di viabilità agro-silvo-pastorale utilizzabile non saranno necessari tagli della vegetazione; tuttavia si renderanno necessari interventi di rimozione degli esemplari morti o pericolanti, per la sicurezza del cantiere, oltre che per il buon funzionamento dell'opera nella fase di esercizio. La presenza di eccessiva necromassa a terra contribuirebbe presumibilmente all'ostruzione delle bocche tarate e dunque al malfunzionamento dell'opera. Come accennato in precedenza, si prevede di lasciare qualche esemplare arboreo morto in piedi, per garantire la continuità della rete trofica legata alla necromassa. In fase di cantiere sarà importante, come sottolineato in precedenza, verificare che le terre utilizzate siano prive di parti fertili di piante alloctone.

9.1.4. MEZZI IMPIEGATI E VIABILITÀ

Per quanto riguarda l'area di monte, essa risulta di facile accesso per i mezzi meccanici, che potranno utilizzare la viabilità agro-silvo-pastorale già esistente. Per l'area di valle dovrà essere realizzata un'apposita pista di cantiere sulla base di una strada sterrata comunque già presente. I possibili effetti in termini di congestionamento indotti dalla presenza delle lavorazioni in quest'area saranno modesti, trattandosi per lo più di lavorazioni da compiersi in alveo; gli unici mezzi interferenti con la viabilità potranno essere i camion eventualmente occorrenti per le operazioni di movimento terra.

9.1.5. SALUTE PUBBLICA

Inquinamento atmosferico

Non è previsto, vista la tipologia dei mezzi utilizzati e il periodo in cui sono previste le operazioni, che tali interventi aumentino la presenza di polveri nell'atmosfera né di altri materiali indotti dalla movimentazione dei mezzi.

Inquinamento acustico

Considerata la tipologia e l'ubicazione delle opere, i disturbi acustici indotti dal cantiere, dovuti all'utilizzo dei mezzi e alla presenza di operai, saranno abbastanza contenuti, tuttavia potrebbero interessare anche le aree limitrofe non strettamente coinvolte dagli interventi.

Produzione di rifiuti

I lavori in oggetto comporteranno minimi quantitativi di materiale di risulta. Per quanto riguarda le terre movimentate, esse saranno in piccola parte riutilizzate in cantiere, mentre la maggior parte sarà smaltita secondo le vigenti normative in materia. Per quanto riguarda altre tipologie di materiali (vegetazione ecc.) questi potranno essere lasciati in bosco in fascinate, cippati in loco e distribuiti nelle aree circostanti o potranno essere utilizzati per opere accessorie. Eventuali altre tipologie di materiali di rifiuto verranno conferite alle discariche autorizzate secondo le vigenti normative in materia.



9.2. FASE DI ESERCIZIO

9.2.1. SUOLO E SOTTOSUOLO

Non si prevedono grossi impatti sul suolo e sul sottosuolo in fase di esercizio. Come evidenziato in precedenza, probabilmente si assisterà ad un aumento di umidità della zona, ma questo potrebbe essere un elemento positivo.

9.2.2. ACQUE SOTTERRANEE E SUPERFICIALI

Per quanto riguarda le acque sotterranee, la fase di esercizio non prevede alcun impatto, mentre per le acque superficiali si presenterà in particolare il problema del materiale grossolano trasportato dalla Brovada. A questo proposito si dovrà lavorare su diversi fronti, tramite interventi puntuali e diffusi, periodici e straordinari:

- 1) Riducendo al massimo il materiale presente nell'asta della Brovada a monte, intendendo con questo rifiuti in alveo e sulle sponde, vegetazione morta e fatiscente, eventuali altri corpi grossolani;
- 2) Inserendo un sistema di grigliatura grossolana in ingresso all'area di laminazione per trattenere eventuali oggetti in arrivo con la piena;
- 3) Provvedere a regolari campagne di monitoraggio post alluvionale dell'area e di rimozione dei rifiuti o dei corpi estranei depositati dalla piena.

9.2.3. ASPETTI FAUNISTICI E FLOREALI

Il mantenimento della funzionalità delle opere richiederà una maggiore pulizia delle fasce boscate coinvolte, per garantire la pervietà delle bocche tarate e diminuire il carico di materiale trasportato dalle acque in deflusso. La maggiore pulizia del bosco comporterà, come risvolto negativo, la semplificazione dell'habitat e la riduzione delle nicchie ecologiche nelle aree coinvolte. Tuttavia, si ipotizzano anche alcuni effetti positivi. In particolare si ipotizza che le aree occupate dalle opere saranno interessate da un generale incremento di umidità, cosa che potrebbe influire sulla composizione floristica dei dintorni, andando a variare la monotonia del Robinieto che caratterizza lo stato di fatto di entrambe le aree di intervento. Si ipotizza una variazione principalmente delle specie erbacee e arbustive, ma non è da escludere l'arrivo di nuovi elementi arborei, anche conseguente alla morte di qualche individuo di Robinia, dovuto alla asfitticità del terreno nei momenti di maggiore umidità. In particolare si potrebbe assistere alla sopraggiunta di specie igrofile autoctone, quali il Salice, l'Olmo e l'Ontano. Per quanto riguarda la fauna non si prevedono grossi impatti. Anche in questo caso si potrebbero ipotizzare degli effetti positivi, poichè l'aumento



dell'umidità, unito a eventuali interventi mirati, come ad esempio la creazione di pozze, potrebbe favorire la diffusione di specie di Anfibi.

9.2.4. MEZZI E VIABILITA'

Le opere in fase di esercizio non richiederanno l'utilizzo di mezzi di alcun tipo. Gli unici momenti in cui sarà necessaria la presenza di mezzi saranno quelli in cui verrà effettuata la manutenzione e la pulizia del bosco, del fondo alveo e delle bocche tarate. Il disturbo creato dai mezzi e dalla presenza degli operai sarà dunque circoscritto strettamente a questi momenti, che comunque saranno dilatanti nel tempo, anche se periodici.

9.2.5. SALUTE PUBBLICA

Inquinamento atmosferico

Non è previsto, vista la tipologia delle opere in oggetto, che in fase di esercizio aumentino la presenza di polveri nell'atmosfera né di altri materiali.

Inquinamento acustico

L'opera in fase di esercizio non comporterà produzione di inquinamento acustico, eccettuato quello prodotto da mezzi e operai nei momenti in cui verrà effettuata la manutenzione e la pulizia, che comunque saranno sporadici.

Produzione di rifiuti

L'unica problematica inerente alla produzione di materiali di scarto si riscontrerà nell'accumulo, nei pressi delle bocche tarate, di sedimento, composto principalmente da ghiaia, legno e materiale di erosione, per cui il progetto prevede periodici interventi di manutenzione. Il materiale così raccolto verrà conferito in una discarica autorizzata, secondo le vigenti normative in materia.

9.2.6. ALTERAZIONE DEL SISTEMA INSEDIATIVO E IMPATTO SUL PATRIMONIO PAESAGGISTICO

Sistema insediativo

Non si prevedono impatti sul sistema insediativo, eccettuato quello positivo di evitare l'inondazione dell'abitato di Triuggio.

Patrimonio paesaggistico

Il maggiore impatto atteso dalle opere in progetto sarà costituito dalla formazione dei rilevati che costituiranno le arginature di sbarramento; questi si presenterebbero come corpi estranei dal punto di vista morfologico e come interruzioni delle fughe prospettive. L'impatto visivo potrebbe essere attenuato dal completo inerbimento delle strutture. L'impatto vedutistico potrebbe essere ulteriormente limitato incentivando la crescita di specie arboree ed arbustive lungo i rilevati.



9.3. COMPENSAZIONI

Come compensazioni degli interventi in progetto è utile prevedere alcuni interventi, da inquadrare nell'ambito della riqualificazione ambientale, per aumentare la biodiversità delle aree oggetto d'intervento:

- Programmi di controllo delle specie alloctone, in particolare *Prunus serotina*, con eventuali piantumazioni di specie locali autoctone igrofile, come l'Olmo *Ulmus* sp. e il Salice *Salix* sp., eliminando alcuni esemplari di Robinia, in modo da aumentare la biodiversità delle fasce boscate oggetto di intervento;
- Rilievi per verificare la presenza di Anfibi, in vista di eventuali progetti futuri per incentivare la presenza di questa classe, come ad esempio la creazione di pozze per la riproduzione, al momento praticamente impossibile a causa del carattere aleatorio del corso d'acqua. Questo permetterebbe certamente un incremento di biodiversità che potrebbe compensare l'impoverimento prodotto dalla pulizia del bosco;
- Interventi per favorire lo sviluppo delle fasce ecotonali, ossia quelle fasce "di passaggio" da un ambiente a un altro, in questo caso assenti e che permetterebbero il passaggio dal bosco al prato, che tipicamente rappresentano habitat ad elevata biodiversità, con specie di pregio quali l'Averla piccola *Lanius collurio*.

Per il tipo di opere in progetto non sono possibili altre forme di compensazione. Sono tuttavia ipotizzabili alcune forme di mitigazione dell'impatto, soprattutto visivo, come l'inerbimento dei rilevati e la piantumazione di esemplari arborei e arbustivi lungo le arginature di contenimento.



Figura 39 - Averla piccola



PARCO REGIONALE DELLA VALLE DEL LAMBRO

DIPARTIMENTO DI RIQUALIFICAZIONE FLUVIALE

Il progettista
Ing. Daniele Giuffrè

Triuggio, marzo 2017