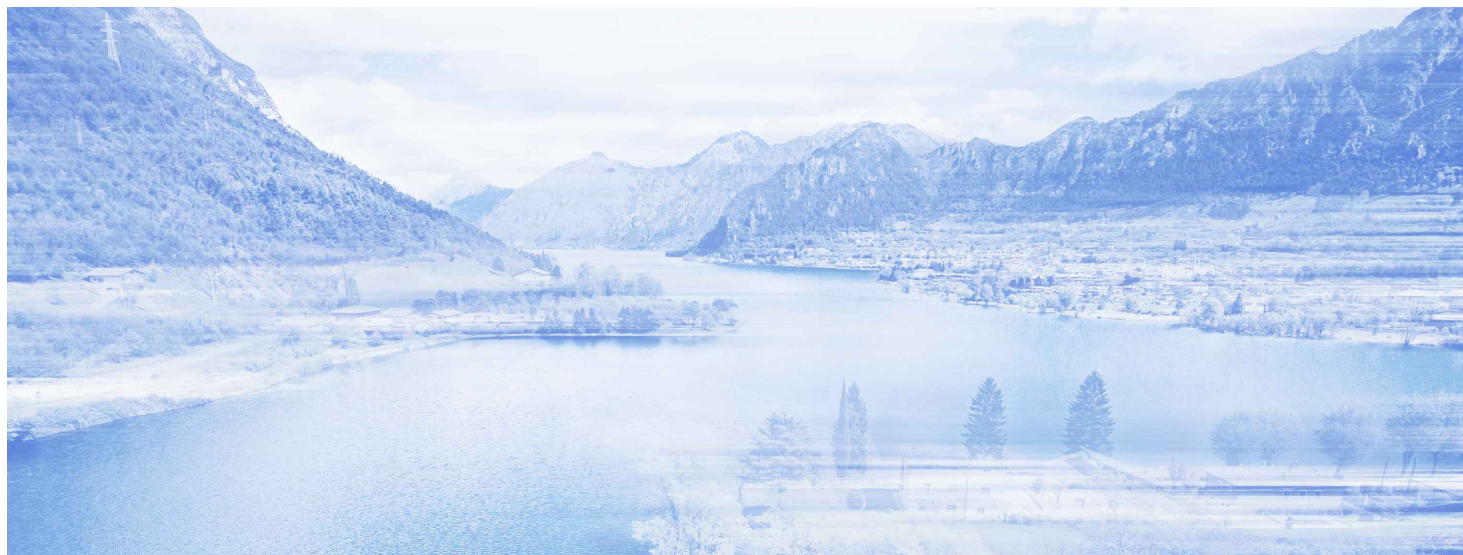


NUOVE OPERE DI REGOLAZIONE PER LA MESSA IN SICUREZZA DEL LAGO D'IDRO



RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROGETTISTI




PROGETTO ESECUTIVO

AMBIENTE

SISTEMAZIONE AMBIENTALE E OPERE A VERDE

Relazione tecnica

Fase PE	Ambito 000	Opera AMB	Argomento SA	Progressivo 001	Tipo elaborato RT	Revisione A
Redatto F. Colombo		Controllato M. Sartorelli		Approvato M. Sartorelli		Scala - Data 11/11/22

 Agenzia Interregionale per il fiume Po	IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. M. Vergnani	
	RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE ALPINA S.p.A. Ing. Paola Erba	PROGETTAZIONE Blu Progetti Srl Ing. Massimo Sartorelli

REV.	DATA	OGGETTO REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
A	11/11/2022	Prima emissione	FCO	MSA	MSA
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

SOMMARIO

1	INQUADRAMENTO DELLE AREE DI INTERVENTO	5
2	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	6
3	ASPETTI VEGETAZIONALI	7
3.1	INQUADRAMENTO	7
3.1.1	Descrizione generale.....	7
3.1.2	Versanti.....	8
3.1.3	Fasce ripariali.....	8
3.1.4	Canneti.....	8
3.2	Vegetazione settori di intervento	9
3.2.1	Area di imbocco	9
3.2.2	Spostamento traversa di regolazione	11
3.2.3	Area di sbocco.....	13
4	AREE BOScate IN TRASFORMAZIONE	15
4.1	Nuovo imbocco	15
4.2	Nuovo sbocco.....	16
4.3	Sintesi delle trasformazioni e compensazione forestale	18
5	MITIGAZIONI E RIPRISTINI	19
5.1	Area di imbocco	19
5.1.1	Ricostituzione di fasce arboreo arbustive con specie forestali autoctone.....	19
5.1.2	Formazione di fasce ripariali mediante la posa di talee di salice.....	19
5.1.3	Formazioni di bordure con specie rampicanti.	20
5.1.4	Ripristino della percorrenza pedonale bordo lago	20
5.1.5	Posa di soggetti arborei pronto effetto	20
5.1.6	Inerbimento con idrosemina delle aree verdi	20
5.1.7	Posizionamento di arredi fruitivi.....	21
5.2	Nuova traversa	22
5.2.1	Ricostituzione di fasce arboreo arbustive con specie forestali autoctone.....	22
5.2.2	Formazione di fasce ripariali mediante la posa di talee di salice.....	22
5.2.3	Inerbimento con idrosemina delle aree verdi	22
5.3	Area di sbocco.....	23
5.3.1	Ricostituzione di fasce arboreo arbustive con specie forestali autoctone.....	24
5.3.2	Formazione di fasce ripariali mediante la posa di talee di salice.....	24
5.3.3	Posa di soggetti arborei pronto effetto	24

5.3.4	Inerbimento con idrosemina delle aree verdi	25
5.3.5	Ripristino dei prati da sfalcio	26
5.4	Altri interventi – interventi di deframmentazione.....	26

1 INQUADRAMENTO DELLE AREE DI INTERVENTO

L'opera in progetto consiste nella realizzazione di un by pass idraulica per la conduzione, in caso di ostruzione del Fiume Chiese, delle portate in uscita dal lago d'Idro. Si prevede inoltre la traslazione verso monte della traversa per la regolazione dei livelli lacuali e delle portate del fiume Chiese. Le sistemazioni ambientali e le opere a verde interessano le aree dei cantieri operativi e le sponde fluviali e lacuali oggetto di interventi. Tali sistemazioni sono di seguito suddivise in quattro settori di intervento:

- Area d'intervento e cantiere zona di imbocco galleria;
- Area d'intervento e cantiere zona di sbocco galleria;
- Area d'intervento e cantiere zona nuova traversa.
- Tratto fluviale oggetto di deframmentazione compreso tra la vecchia traversa e lo sbocco della galleria.

L'immagine di seguito riportata identifica l'ubicazione delle suddette aree di intervento.

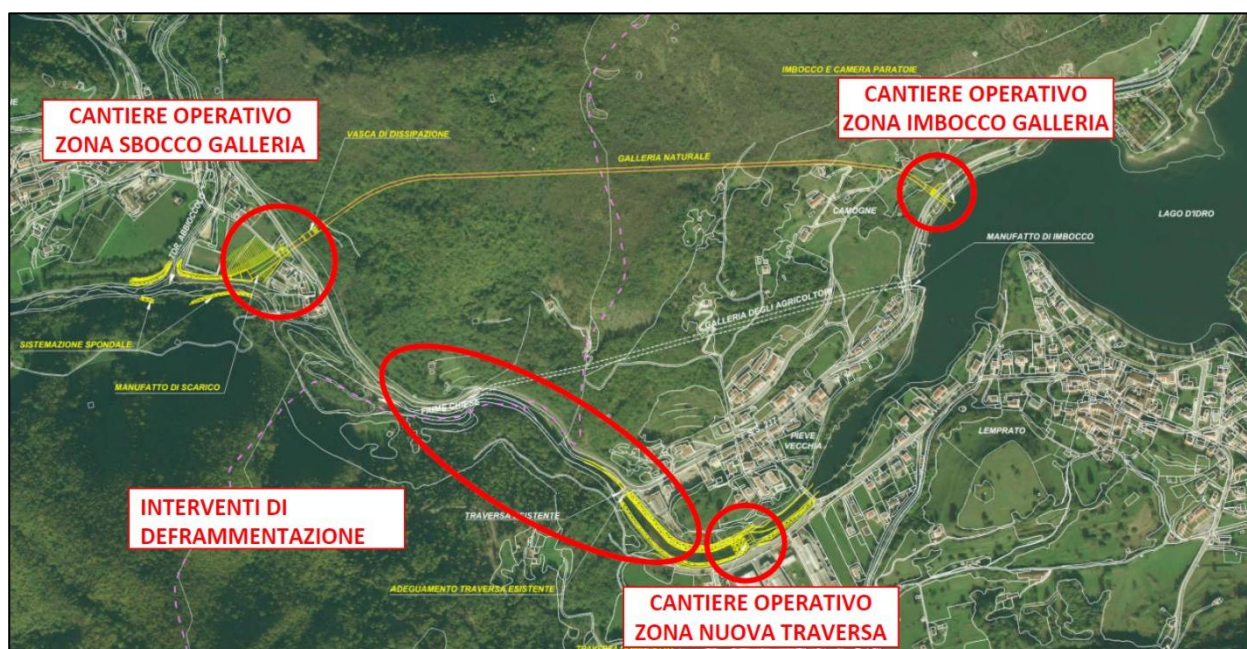


Figura 1 - Inquadramento aree di cantiere su ortofoto.

Nel seguito vengono quindi descritti gli interventi di sistemazione ambientale e delle opere a verde presentate singolarmente per le diverse aree.

2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Gli interventi di progetto verranno realizzati nei comuni di Lavenone e Idro (BS) nella zona sud del Lago d'Idro e nel primo chilometro del suo emissario Fiume Chiese (area di intervento).

Durante le fasi di cantiere per la realizzazione delle opere tuttavia, per l'abbassamento dei livelli nel lago legato a necessità operative, il contesto che verrà potenzialmente interessato dagli interventi di progetto riguarderà l'intero perimetro lacuale (area vasta). Nel seguito si forniranno pertanto le necessarie descrizioni del contesto vegetazionale per l'intero sistema del lago d'Idro e quindi si entrerà maggiormente nel dettaglio per la descrizione dell'area di intervento.



Figura 2: Contesto dell'area di intervento (in rosso) e dell'area vasta di studio (in giallo)

Le sistemazioni con opere a verde consistono nella realizzazione di interventi diversificati in funzione delle tipologie costruttive previste dal progetto, dalle funzioni ambientali assegnate alle strutture vegetali e dalle condizioni ambientali di inserimento. Gli interventi a verde possono essere realizzati sia attraverso l'impiego di moduli di impianto semplici sia dalla combinazione di moduli base scelti in funzione delle aree da impiantare. Ciascuna tipologia è rappresentata nella tavola PE-000-AMB-SA-006-DT, mentre per l'esatta ubicazione dei vari interventi rispetto all'infrastruttura e alle altre pertinenze, si dovrà fare riferimento alla Planimetria generale. Il progetto si compone di una Planimetria della vegetazione ante operam dove sono individuati i principali vegetazionali presenti.

3 ASPETTI VEGETAZIONALI

3.1 INQUADRAMENTO

3.1.1 Descrizione generale

L'area di studio si colloca nell'ambito della regione forestale esalpica centro-orientale esterna che comprende i primi rilievi di una certa consistenza che si succedono alla fascia collinare dove prevalgono nettamente le latifoglie anche se non mancano formazioni di conifere costituite prevalentemente da pinete di Pino silvestre. Gli abeti, pur talvolta presenti, sono assai spesso introdotti dall'uomo anche se successivamente possono essersi diffusi spontaneamente. Questi, rispetto a quelli presenti nella regione mesalpica, si caratterizzano per una rapida crescita ed un invecchiamento precoce.

La regione esalpica centro orientale si sviluppa in un'area dove si incontrano substrati di tipo carbonatico. Il substrato roccioso influisce, in diversa misura, sulle tipologie di copertura forestale. Le aree boscate vedono infatti la prevalenza, nell'orizzonte submontano, dei querceti di roverella e degli Orno ostrieti governati a ceduo matricinato composti da Roverella, Carpino nero, Orniello e Nocciolo, tipici di un substrato calcareo con poco suolo a reazione prevalentemente basica. Nelle stazioni con maggior disponibilità idrica si possono ritrovare discreti boschi di castagno appartenenti alla tipologia del castagneto dei substrati carbonatici, mentre nelle aree più pianeggianti e "degradate" compaiono i Corileti. In condizioni particolari quali impluvi, sponde fluviale e lacuali, si possono trovare formazioni meso igrofile quali gli Acero frassineti, i Saliceti e gli Alneti. Nell'orizzonte montano dominano infine le faggete che trovano in questo ambiente le condizioni ottimali di sviluppo. Nelle stazioni più fresche la Faggeta lascia lo spazio alla pecceta, a quote intorno ai 1200 m s.l.m., mescolandosi poi, limite della vegetazione arborea, con il larice.

Oltre alle formazioni forestali assumono un notevole valore paesistico e naturalistico le siepi, le macchie e le fasce di vegetazione presenti nelle aree destinate all'attività agricola. Queste componenti possono rappresentare i resti della vegetazione forestale originaria, eliminata per far posto alle colture agrarie e localmente adattata a formare dei filari a margine degli appezzamenti; oppure può essere il risultato di una colonizzazione spontanea da parte di arbusti, inizialmente, ed alberi autoctoni od alloctoni su ristrette superfici per qualche motivo non più investite da coltivazioni, o ancora,, nella maggior parte dei casi, esse sono il frutto esclusivo dell'intervento antropico. Queste formazioni vegetali dal punto di vista ecologico aumentano la biodiversità dell'ecosistema e rappresentano dei corridoi utilizzabili dalla fauna per muoversi sul territorio.

Le specie arboree ed arbustive che partecipano alla formazione delle macchie e delle siepi presenti nell'area di studio sono: Nocciolo (*Corylus avellana*), Orniello (*Fraxinus omus*), Acero campestre (*Acer campestre*), Olmo (*Ulmus minor*), Frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*), Corniolo (*Cornus mas*), Sambuco (*Sambucus nigra*), Berretta da prete (*Euonymus europeus*) e, nelle stazioni più umide, Ontano nero (*Alnus glutinosa*).

Lungo i corsi d'acqua si trovano delle formazioni vegetali che svolgono un'azione antierosiva e di contenimento dell'eutrofizzazione delle acque superficiali (fasce tampone). Per tali formazioni le specie maggiormente rappresentative individuate sono: Ontano nero (*Alnus glutinosa*), Salici (*Salix spp.*) sia arborei che arbustivi e nocciolo (*Corylus avellana*), non mancano le situazioni con presenza di essenze esotiche come Robinia (*Robinia pseudoacacia*) e più marginalmente Ailanto (*Ailanthus altissima*).

Dal punto di vista della vegetazione, componente naturalistica essenziale per la configurazione del paesaggio, le rive del Lago d'Idro possono essere ricondotte sostanzialmente a cinque situazioni:

3.1.2 Versanti

Si tratta delle situazioni in cui il soprassuolo forestale che copre i versanti si spinge fino alle rive. Le tipologie forestali che caratterizzano i versanti sono rappresentate tipicamente dagli orno-ostrieti nei quali, dove le condizioni edafiche più fresche ovvero nella parte più settentrionale e esposta ad ovest del lago, subentra il faggio. La presenza del faggio con l'aumentare della quota si fa sempre più significativa fino a divenire la specie dominante determinando il passaggio ad una tipologia inquadrabile nella faggeta submontana dei suoli dei suoli carbonatici.

Dove i terreni sono meno evoluti e la disponibilità idrica è minore, come avviene nella parte mediana del lago sul versante esposto ad ovest, nel soprassuolo forestale diventa dominante il pino silvestre che forma delle pinete pure. Queste formazioni non si trovano però mai nella parte basale del versante, ossia in prossimità del lago, in quanto la maggiore disponibilità idrica favorisce decisamente le specie tipiche dell'orno-ostrieto che sostituiscono il pino silvestre.

3.1.3 Fasce ripariali

In alcuni tratti, dove la riva degrada dolcemente verso il lago e al piede delle rive, si trovano spesso delle formazioni ripariali dove è molto diffuso *Salix alba*, a cui si accompagna il *Populus alba* che occupa aree più pianeggianti e sottoposte a periodi di sommersione più brevi.

Per lunghi tratti, soprattutto in corrispondenza dei centri abitati e delle aree attrezzate per la fruizione turistica, le rive risultano inerbite a formare dei prati polifiti, sottoposti a taglio periodico, ottenuti mediante la semina di miscugli commerciali di sementi per prato con dominanza di *Lilium* e *Poa pratensis*. Queste formazioni erbacee non presentano, da un punto di vista ecologico e floristico, alcun interesse. Spesso sul ciglio superiore delle rive inerbite, anche in ragione della funzione ornamentale di questi tratti di sponda lacuale, si trovano dei filari di piante arboree di diverse specie, anche se in genere è stato utilizzato il tiglio.

3.1.4 Canneti

Tali formazioni, composte quasi esclusivamente da *Phragmites australis*, si sono formate nei tratti dove la riva degrada più dolcemente verso il lago. Tale situazione si ritrova principalmente nella parte settentrionale del lago e, più localmente, nelle anse di immissione degli affluenti laterali. Già legati ad un precario equilibrio tra periodi di sommersione e asciutta la presenza e diffusione dei canneti risulta anche influenzata dagli interventi di regolazione dei livelli lacuali. Non potendo arretrare per la presenza di bosco e di versanti spesso acclivi, l'eccessiva sommersione determina un graduale assottigliamento della fascia da essi colonizzabile. D'altro canto un periodo eccessivamente prolungato (alcune stagioni) di livelli bassi favorisce l'insediamento di vegetazione arborea arbustiva interna al canneto con progressivo imboschimento delle aree.



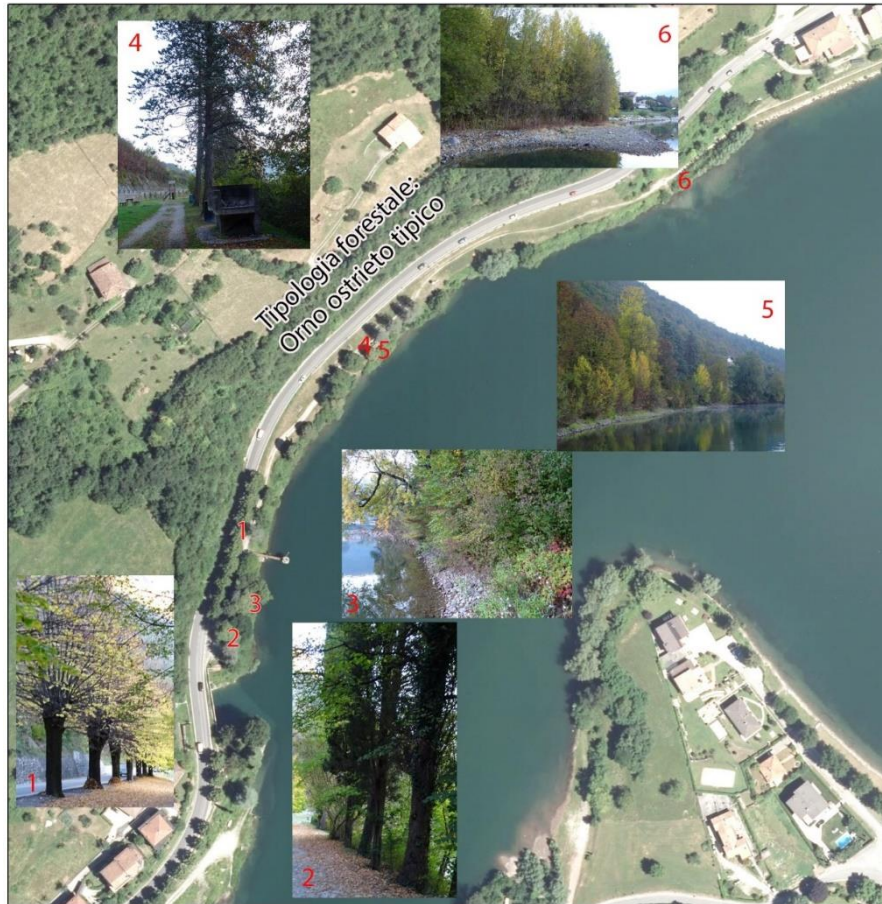
Figura 3 - Formazioni perilacuali nella parte settentrionale del lago. Si può notare la successione vegetazionale precedentemente descritta a partire dai versanti acclivi con frequenti affioramenti rocciosi fino ai canneti perilacuali.

3.2 Vegetazione settori di intervento

3.2.1 Area di imbocco

L'area di imbocco è caratterizzata, a valle della strada statale 237, da un'area a verde prevalentemente di tipo ornamentale. A lato strada vi è infatti un filare di tigli mentre più internamente si ritrova un filare di conifere composto da cipressi e cedri. Sulla ristretta fascia a margine del lago, negli ultimi anni si è andata insediando una vegetazione spontanea di tipo mesofilo composta sul piano arboreo da Carpino nero (*O. carpinifolia*), Orniello (*F. ornus*), Tiglio (*Tilia spp.*), Pioppo (*Populus spp.*), Salice bianco (*S. alba*), Robinia (*R. pseudoacacia*) e Noce (*J. Nigra*). A livello arbustivo presenza di Nocciolo (*C. avellana*), Evonimo (*E. europaeus*), Cornus (*Cornus spp.*) e Rosa canina.

A monte della strada statale sono invece presenti fasce boscate mesoxerofile ad ampia dominanza di Carpino nero. Tali formazioni, prevalentemente impostate su suoli superficiali a rocciosità affiorante, sono caratterizzate dalla presenza di individui arborei di sviluppo contenuto, con portamento frequentemente prostrato o arbustivo. Frequente, soprattutto sul margine stradale, la presenza di soggetti di specie alloctone quali Robinia ed, in misura minore, Ailanto (*A. altissima*).



1: Filari di Tiglio

2: Vegetazione ornamentale

Cupressus s.
 Cupressus. a
 Cedrus d.

3: Vegetazione spontanea perilacuale

ALBERI	ARBUSTI	RINNOVAZIONE
Tilia c.	Cornus spp.	Ostrya c.
Ostrya c.	Euonymus e.	
Fraxinus o.	Corylus a.	
Fraxinus e.		
Populus t.		
Populus n.		
Robinia ps.		
Juglans r.		

4: Vegetazione ornamentale

Tilia
 Cupressus a.

5: Vegetazione spontanea perilacuale

ALBERI	ARBUSTI
Tilia c.	Cornus spp.
Ostrya c.	Euonymus e.
Fraxinus o.	Corylus a.
Fraxinus e.	Rosa c.
Populus t.	
Populus n.	
Robinia ps.	
Juglans r.	

6: Vegetazione spontanea perilacuale

ALBERI
 Salix a.
 Populus spp.

Figura 4: distribuzione della vegetazione nell'area di imbocco. Le aree boscate sono limitate alla parte ad ovest della strada statale ed appartengono alla tipologia degli orno ostrieti

3.2.2 Spostamento traversa di regolazione

Tale settore è caratterizzato prevalentemente da una ristretta fascia arboreo arbustiva disposta lungo le sponde fluviali. Di larghezza limitata su entrambe le sponde si differenzia per composizione specifica: maggiormente naturaliforme in destra idrografica, più antropomorfa in sinistra. In particolare in destra idrografica, ove la sponda è impostata su un affioramento roccioso che si spinge fino all'alveo fluviale, si evidenzia la presenza di popolamenti riconducibili alla tipologia dell'orno ostrieto. Si ritrovano quindi sul piano arboreo Carpino nero, Orniello, Acero campestre, Pioppo, Olmo e sul piano arbustivo Cornus, Evonimno, Rosa canina e Nocciolo. Vista la vicinanza fluviale si ritrovano anche soggetti di Salice bianco. Non mancano poi influenze antropiche con ingresso di Robinia e Buddleja.

La vegetazione in sponda sinistra è invece caratterizzata da una minor variabilità floristica ed una maggiore consistenza delle specie antropogene. Accanto a Salici e Pioppo abbondante è la presenza di Robinia e Buddleja. Unicamente nell'ultimo tratto a monte dell'attuale traversa la fascia arborea peri fluviale assume una certa consistenza collegandosi, in sponda sinistra, agli adiacenti settori boscati composti prevalentemente da latifoglie mesofile.

Nella parte di monte, in destra idrografica, al limitare della scarpata fluviale incisa è presente un filare arboreo di Cerro a delimitazione della proprietà soprastante.



Figura 5: vista del corridoio fluviale in corrispondenza della futura realizzazione della nuova traversa.

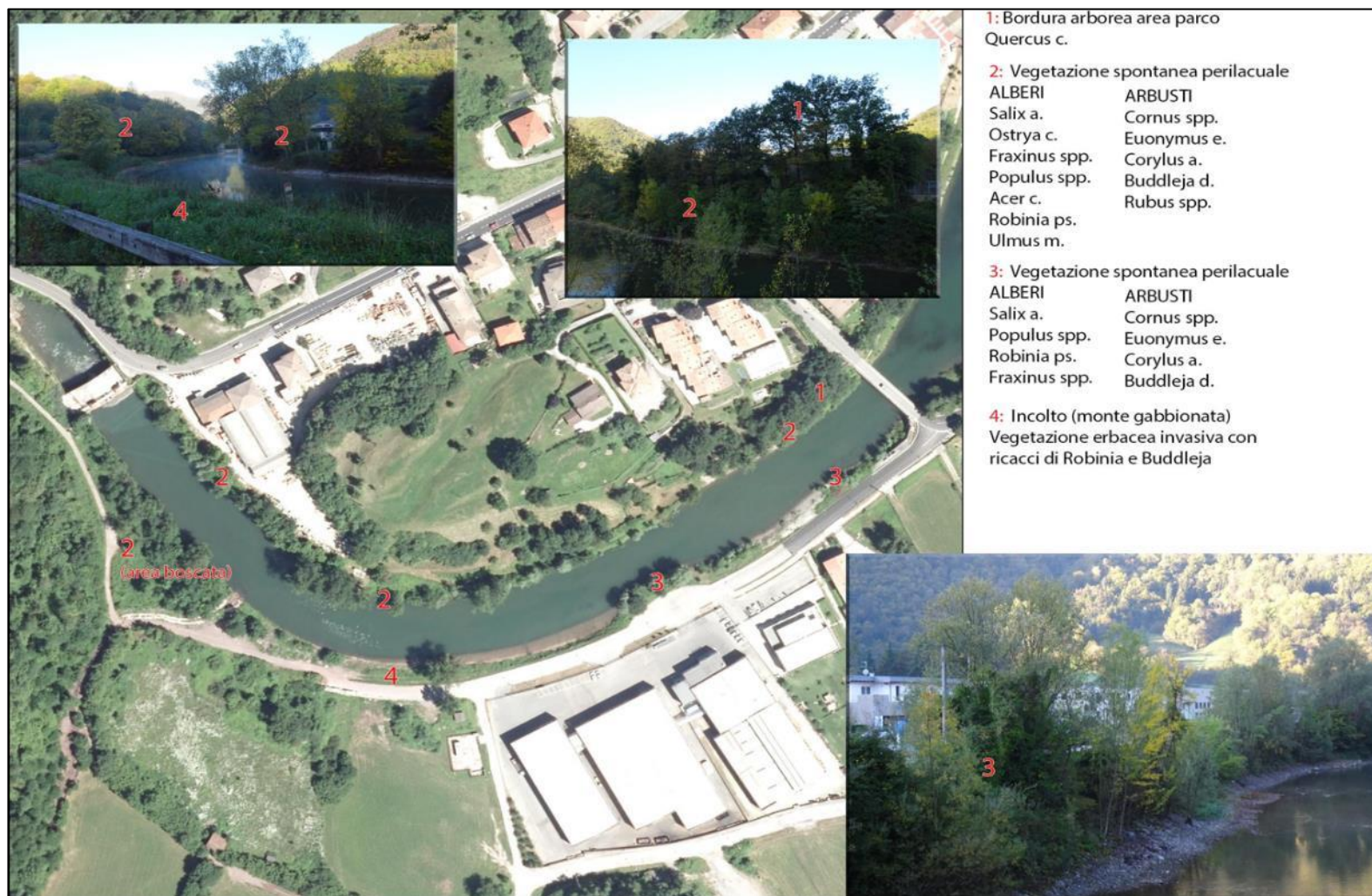


Figura 6: distribuzione della vegetazione nell'area della nuova traversa. Le aree boscate sono limitate alla parte occidentale in sinistra idrografica.

3.2.3 Area di sbocco

Il tratto fluviale ove è prevista la fuoriuscita del Bypass idraulico è caratterizzato attualmente da una discreta naturalità sia dal punto di vista vegetazionale che della morfologia fluviale. Le fasce boscate perifluviali sono prevalentemente composte da tipologie forestali igrofile con netta prevalenza di Salice bianco, Ontano nero e Pioppo nero. Non mancano tuttavia sporadici ingressi di specie delle tipologie appartenenti alle cenosi forestali dei versanti quali ad esempio Acero campestre e Frassino maggiore. In sponda destra, soprattutto in prossimità del campo sportivo, significativo ingresso di Robinia ed Ailanto. Sul piano arbustivo si ritrovano le specie già individuate nei precedenti settori. In destra idrografica la fascia arboreo arbustiva ha larghezza media inferiore ai 20 m e pertanto, ai sensi della normativa vigente, non si configura come area boscata.

Localmente, all'interno dell'alveo, sono presenti barre vegetate di carattere effimero, con copertura vegetale erbaceo arbustiva igrofila.



Figura 7: tratto fluviale a valle della reimmissione del by pass idraulico.

Per quanto riguarda le aree di cantiere esse si svilupperanno invece prevalentemente su aree agricole riconducibili a prati da sfalcio in rotazione e prati arborati con presenza di piante da frutto quali in particolari Noci e Cachi.

Limitatamente alle aree prossime al campo da calcio il cantiere si svilupperà su aree incolte costituite con presenza di rovo e sporadico ingresso di Robinia ed Ailanto. Il settore, di superficie inferiore ai 2000 m², non si configura come bosco.

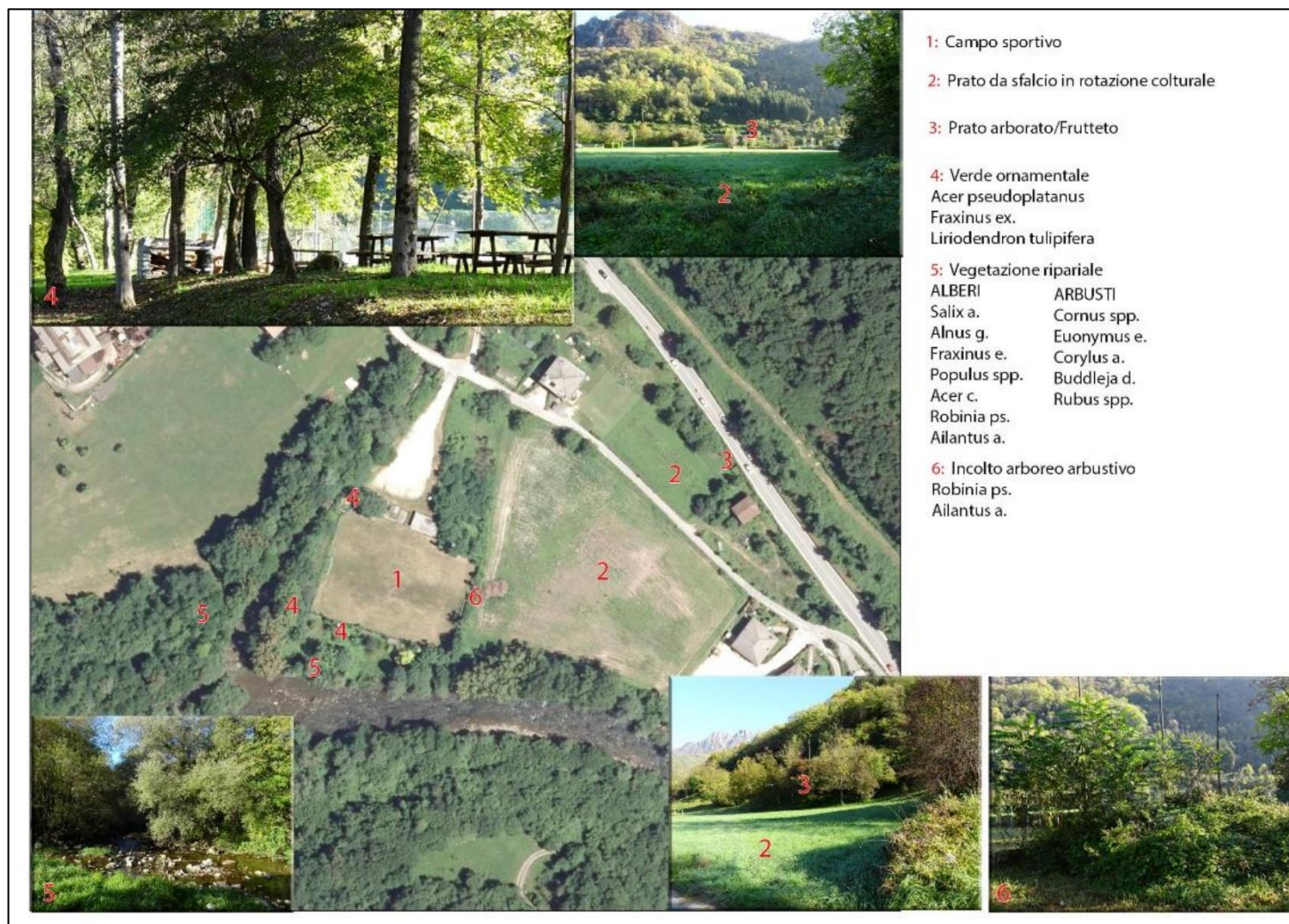


Figura 8: distribuzione della vegetazione nell'area di sbocco.

4 AREE BOScate IN TRASFORMAZIONE

Come da precedente descrizione, seppur in misura limitata, gli interventi comporteranno la trasformazione di alcuni settori boscati.

Di seguito, per ogni settore di intervento, si evidenziano le aree boscate, classificabili tali in riferimento alla normativa vigente ed in particolare, ai fini paesaggistici, il d.lgs., 34/2018, ed ai fini forestali, la L.r. 31/2008.

Per quanto riguarda il territorio delle Comunità montana Valle Sabbia, non è presente un piano di indirizzo forestale e pertanto, per la componente di competenza regionale, le modalità di autorizzazione sono regolate dalla D.g.r.675/2005 e smi.

4.1 Nuovo imbocco

Per quanto riguarda l'area del nuovo imbocco si prevede la trasformazione di circa 530 m² di cui 195 m² saranno disboscati definitivamente mentre la restante parte sarà oggetto di ripiantumazione con specie arboree autoctone.

Come precedentemente specificato le aree appartengono alla tipologia forestale dell'Orno ostrieto tipico e sono gestite a ceduo.



Figura 9: aree boscate in trasformazione area di imbocco

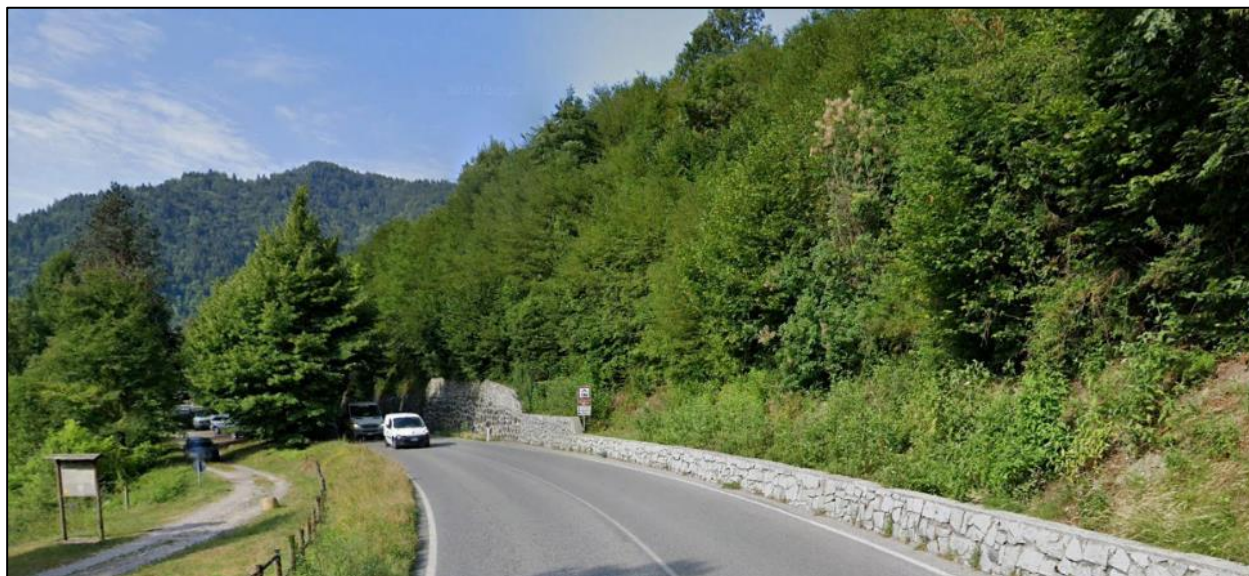


Figura 10: settore di versante oggetto di intervento

4.2 Nuovo sbocco

Per quanto riguarda l'area del nuovo sbocco si prevede la trasformazione di circa 2720 m² di cui 1630 m², corrispondenti all'ingombro delle nuove opere di difesa spondale in sinistra idrografica, saranno disboscate definitivamente mentre la restante parte sarà oggetto di ripiantumazione con specie arboree autoctone. Come precedentemente specificato le aree appartengono alla tipologia forestale prevalente del Saliceto di ripa. Tale formazione si è andata progressivamente ad insediare su aree fluviali abbandonate dalla corrente principale. Il corso d'acqua possedeva in questo settore ampie aree di divagazione che si sono nel tempo ridotte alla sezione centrale attuale.



Figura 11: tratto spondale oggetto di intervento

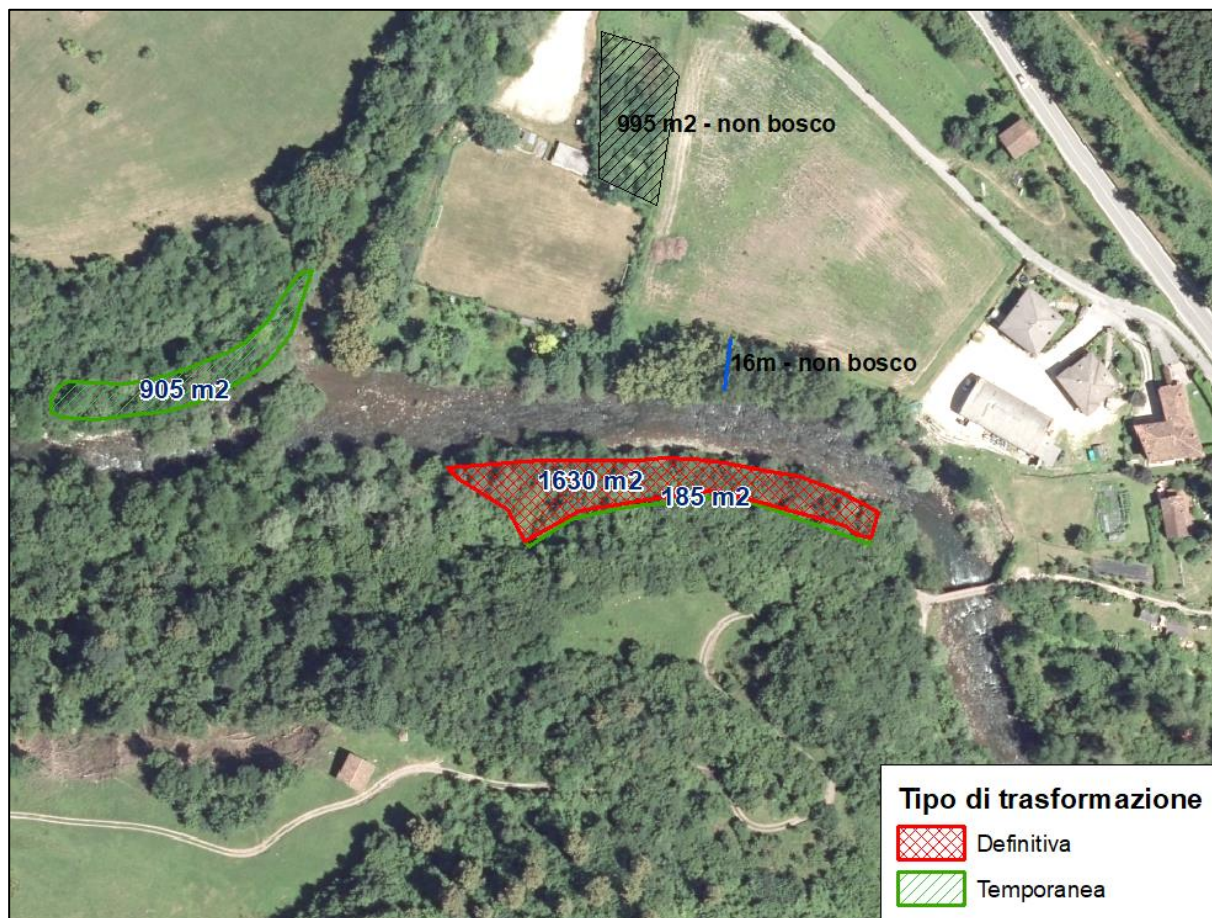


Figura 12: aree boscate in trasformazione area di sbocco

4.3 Sintesi delle trasformazioni e compensazione forestale

Di seguito si riporta la sintesi delle superfici oggetto di trasformazione del bosco.

	Trasformazione definitiva	Trasformazione temporanea	Totale
Area imbocco	195 m ²	335 m ²	530 m ²
Nuova traversa	0 m ²	0 m ²	0 m ²
Area sbocco	1630 m ²	1090 m ²	2720 m ²
Totale	1825 m ²	1425 m ²	3250 m ²

Considerata la tipologia di intervento si ritiene che possano configurarsi le ipotesi di esclusione dall'obbligo di compensazione ai sensi dell'art. 4.5.c. "opere di difesa del suolo" della D.g.r. 675/2005 ed in particolare la fattispecie di cui all'art. 3. Comma 1 lettera i della L.r. 4/2016:

L.r. 4/2016 – Art. 3 comma 1: "La Regione esercita le funzioni e le attività conferite dallo Stato in materia di difesa del suolo e di gestione dei corsi d'acqua che richiedono l'esercizio unitario sul territorio regionale. La Regione, anche in base a quanto previsto dall'articolo 61 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale), in particolare:

(...)

d) progetta e realizza le opere di difesa del suolo di cui all'articolo 3, comma 108, della legge regionale 5 gennaio 2000, n. 1 (Riordino del sistema delle autonomie in Lombardia. Attuazione del d.lgs. 31 marzo 1998, n. 112. Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni e agli enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59)

(...)

i) promuove, progetta e realizza interventi per la riqualificazione fluviale, per il recupero e la valorizzazione delle fasce fluviali in relazione alla loro funzione di laminazione delle piene e per la riqualificazione degli ecosistemi fluviali delle aree connesse;"

5 MITIGAZIONI E RIPRISTINI

5.1 Area di imbocco

Con riferimento alla tavola PE-000-AMB-SA-003-PL, in questo settore si prevedono, oltre a conclusione delle operazioni di completa rimozione del cantiere e relativi apprestamenti e servizi, i seguenti interventi:

- Ricostituzione di fasce arboreo arbustive con specie forestali autoctone.
- Formazione di fasce ripariali mediante la posa di talee di salice.
- Formazioni di bordure con specie rampicanti.
- Ripristino della percorrenza pedonale bordo lago.
- Posa di soggetti arborei pronto effetto.
- Inerbimento con idrosemina delle aree verdi.
- Posizionamento di arredi fruitivi.

5.1.1 Ricostituzione di fasce arboreo arbustive con specie forestali autoctone

I tratti oggetto di questa tipologia di intervento sono distinguibili in due fasce con caratteristiche microstazionali differenti: una fascia a monte della strada statale, con condizioni di xericità elevate e substrato superficiale; una fascia a bordo lago in condizioni mesofile.

In ragione di tale differenza si ritiene necessari utilizzare un corredo floristico differenziato come di seguito:

Fascia a monte della strada statale			Fascia bordo lago		
Specie	Percentuale	Forma	Specie	Percentuale	Forma
O. carpinifolia	25 %	Albero	O. carpinifolia	25 %	Albero
C. monogyna	12 %	Albero	F. ornus	12 %	Albero
Q. pubescens	13 %	Albero	A. campestre	13 %	Albero
R. cathartica	20 %	Arbusto	C. sanguinea	20 %	Arbusto
L. anagyroides	20 %	Arbusto	E. europaeus	20 %	Arbusto
C. coggyria	10 %	Arbusto	C. avellana	10 %	Arbusto

Il postime forestale dovrà essere, come indicato in capitolato, di età almeno S1T2 appartenente materiale vegetale autoctono ai sensi della normativa vigente. Si prevede un sesto di impianto di 1,5 x 1,5 m con alternanza tra specie. Tale tipologia di intervento comprende il ripristino delle superfici boscate trasformate temporaneamente.

Complessivamente si prevede la posa di circa 200 piante suddivise tra alberi ed arbusti.

5.1.2 Formazione di fasce ripariali mediante la posa di talee di salice

Nella porzione superiore delle difese spondali si prevede la realizzazione di fasce spondali arbustive mediante l'impiego di talee di salice.

Considerato che le stesse verranno poste in adiacenza a manufatti si preferiranno specie a portamento arbustivo quali Salix eleagnos, Salix purpurea e Salix glabra.

Lungo ogni fascia si prevede l'impiego di due talee per metro lineare.
La lunghezza complessiva del tratto oggetto di piantumazione è di 20 m lineari.

5.1.3 Formazioni di bordure con specie rampicanti.

A monte della strada statale, a tergo dei manufatti di nuova realizzazione, si posizioneranno specie rampicanti o sarmentose a copertura di sezioni con pendenze tali da non consentire l'inserimento di specie arboree o arbustive. In particolare si prevede l'utilizzo di Clematis vitalba e Lonicera caprifolium.

5.1.4 Ripristino della percorrenza pedonale bordo lago

Al termine dei lavori e della dismissione del cantiere verrà ripristinata l'attuale percorrenza pedonale bordo lago per la lunghezza del tratto interessato dal cantiere. Per il ripristino verrà predisposto idoneo cassonetto di contenimento di larghezza 1,8 m e si procederà di seguito alla stesura di calcestruzzo per uno spessore indicativo medio tra i 10 ed i 20 cm. Al termine della stesura il piano di calpestio dovrà essere compattato mediante passaggio con rullo. La lunghezza complessiva del tratto pedonale da ripristinare è di circa 170 m.

5.1.5 Posa di soggetti arborei pronto effetto

Al termine dei lavori verranno reinseriti alcuni soggetti arborei pronto effetto di classe 8/10 cm di circonferenza. Questi impianti avranno la funzione di ripristinare il filare di Tiglio che verrà in parte tagliato per consentire l'installazione del cantiere e introdurre alcune piante di maggior sviluppo a completamento dell'area fruitiva.

Oltre al Tiglio, come specie si prevede l'impiego di Olmo montano e Carpino nero.

Specie	N. Individui p. effetto
Tilia cordata	3
Ulmus montana	6
Ostrya carpinifolia	6
Totale	15

5.1.6 Inerbimento con idrosemina delle aree verdi

Le future aree verdi, una volta dismessi gli apprestamenti di cantiere e riprofilato il terreno naturale sottostante, verranno inerbite mediante la tecnica dell'idrosemina la quale oltre alla semente in ragione di 40 g/m², dovrà fornire fertilizzanti, ammendanti organici naturali (ammendante compostato misto), fitoregolatori in acqua, collanti per evitarne il dilavamento.

Umidità	pH	Carbonio organico	Sostanza organica	Sostanza organica estraibile	Acidi umici e fulvici	Sostanza organica umific.	Azoto	C/N	Rame	Zinco
massimo	range	minimo	minimo	minimo	minimo	minimo	minimo	massimo	massimo	massimo

	(%)	(% ss)	(% ss)	(% SO)	(% ss)	(%SOE)		(mg/kg s.s.)	(mg/kg s.s.)	
Ammendante compostato misto	50	6÷8,5	25	--	--	7	--	Norg \geq 25	150	500
								80%Ntot		

Per la semente si utilizzerà un miscuglio di specie locali idoneo a condizioni xeriche di bassa fertilità. Saranno quindi da preferirsi specie rustiche a comportamento pioniero e specie miglioratrici del suolo quali ad esempio le leguminose come il *Trifolium repens*.

Come riferimento indicativo potrà essere utilizzato il seguente miscuglio:

Specie	% in peso
Bromo	5
Erba mazzolina	10
Festuca arundinacea	18
Festuca rubra	13
Festuca pratense	5
Lolium multiflorum	12
Loietto perenne	15
Fleolo	7
Lupinella	5
Trifoglio ibrido	4
Trifoglio violetto	4
Trifoglio bianco	2
Veccia comune	5

Complessivamente le superfici che verranno inerbite saranno circa 3 000 m².

5.1.7 Posizionamento di arredi fruitivi

Per tali interventi si prevede il riposizionamento dei Barbecue, dei tavoli e delle panche. Verrà anche riposizionata una bacheca illustrativa ed un sistema di giochi per bambini. Quest'ultimo verrà posizionato su una pavimentazione in gomma del tipo antitrauma.

Sinteticamente gli arredi riposizionati saranno:

- 5 punti fuoco/barbecue in pietra e cemento.
- 5 tavoli con panche in legno.
- 5 panchine in legno con schienale.
- 1 bacheca in legno con tettoia.
- 1 gioco complesso per bambini.
- 20 m² di pavimentazione antitrauma in gomma.

Si prevede inoltre il posizionamento di una staccionata nei tratti maggiormente esposti in prossimità dei nuovi manufatti e delle percorrenze per complessivi 80 metri lineari. La staccionata dovrà essere realizzata in pali di legno di castagno essiccati e scortecciati.

5.2 Nuova traversa

Con riferimento alla tavola PE-000-AMB-SA-005-PL, in questo settore si prevedono, oltre a conclusione delle operazioni di completa rimozione del cantiere e relativi apprestamenti e servizi, i seguenti interventi:

- Ricostituzione di fasce arboreo arbustive con specie forestali autoctone.
- Formazione di fasce ripariali mediante la posa di talee di salice.
- Inerbimento con idrosemina delle aree verdi.

5.2.1 Ricostituzione di fasce arboreo arbustive con specie forestali autoctone

I due tratti spondali in destra e sinistra idrografica presentano caratteristiche microstazionali abbastanza simili per cui si prevede l'impiego di un'unica associazione vegetale.

Fascia bordo fiume		
Specie	Percentuale	Forma
O. carpinifolia	25 %	Albero
F. ornus	12 %	Albero
A. campestre	13 %	Albero
C. sanguinea	20 %	Arbusto
E. europaeus	20 %	Arbusto
C. avellana	10 %	Arbusto

Il postime forestale dovrà essere, come indicato in capitolato, di età almeno S1T2 appartenente materiale vegetale autoctono ai sensi della normativa vigente. Si prevede un sesto di impianto di 1,5 x 1,5 m con alternanza tra specie.

Complessivamente si prevede la posa di circa 373 piante suddivise tra alberi ed arbusti.

5.2.2 Formazione di fasce ripariali mediante la posa di talee di salice

Nella porzione superiore delle difese spondali si prevede la realizzazione di fasce spondali arbustive mediante l'impiego di talee di salice.

Considerato che le stesse verranno poste in adiacenza a manufatti si preferiranno specie a portamento arbustivo quali *Salix eleagnos*, *Salix purpurea* e *Salix glabra*.

Lungo ogni fascia si prevede l'impiego di due talee per metro lineare.

La lunghezza complessiva del tratto oggetto di piantumazione è di 420 m lineari.

5.2.3 Inerbimento con idrosemina delle aree verdi

Le future aree verdi, una volta dismessi gli apprestamenti di cantiere e riprofilato il terreno naturale sottostante, verranno inerbite mediante la tecnica dell'idrosemina la quale oltre alla semente in ragione di 40 g/m², dovrà

fornire fertilizzanti, ammendanti organici naturali (ammendante compostato misto), fitoregolatori in acqua, collanti per evitarne il dilavamento.

	Umidità	pH	Carbonio organico	Sostanza organica	Sostanza organica estraibile	Acidi umici e fulvici	Sostanza organica umific.	Azoto	C/N	Rame	Zinco
	massimo	range	minimo	minimo	minimo	minimo	minimo		massimo	massimo	massimo
	(%)		(% ss)	(% ss)	(% SO)	(% ss)	(%SOE)			(mg/kg s.s.)	(mg/kg s.s.)
Ammendante compostato misto	50	6÷8,5	25	--	--	7	--	Norg≥ 80%Ntot	25	150	500

Per la semente si utilizzerà un miscuglio di specie locali idoneo a condizioni xeriche di bassa fertilità. Saranno quindi da preferirsi specie rustiche a comportamento pioniero e specie miglioratrici del suolo quali ad esempio le leguminose come il *Trifolium repens*.

Come riferimento indicativo potrà essere utilizzato il seguente miscuglio:

Specie	% in peso
Bromo	5
Erba mazzolina	10
Festuca arundinacea	18
Festuca rubra	13
Festuca pratense	5
Lolium multiflorum	12
Loietto perenne	15
Fleolo	7
Lupinella	5
Trifoglio ibrido	4
Trifoglio violetto	4
Trifoglio bianco	2
Veccia comune	5

Complessivamente le superfici che verranno inerbite saranno circa 5 250 m².

5.3 Area di sbocco

Con riferimento alla tavola PE-000-AMB-SA-004-PL, in questo settore si prevedono, oltre a conclusione delle operazioni di completa rimozione del cantiere e relativi apprestamenti e servizi, i seguenti interventi:

- Ricostituzione di fasce arboreo arbustive con specie forestali autoctone.
- Formazione di fasce ripariali mediante la posa di talee di salice.
- Posa di soggetti arborei pronto effetto.
- Inerbimento con idrosemina delle scarpate.
- Ripristino dei prati da sfalcio.

5.3.1 Ricostituzione di fasce arboreo arbustive con specie forestali autoctone

I due tratti spondali in destra e sinistra idrografica presentano caratteristiche microstazionali abbastanza simili per cui si prevede l'impiego di un'unica associazione vegetale riconducibile alla tipologia forestale del Saliceto di ripa.

Fascia bordo fiume		
Specie	Percentuale	Forma
S. alba	25 %	Albero
P. nigra	12 %	Albero
A. glutinosa	13 %	Albero
F. alnus	20 %	Arbusto
E. europaeus	20 %	Arbusto
V. opulus	10 %	Arbusto

Il postime forestale dovrà essere, come indicato in capitolato, di età almeno S1T2 appartenente materiale vegetale autoctono ai sensi della normativa vigente. Si prevede un sesto di impianto di 1,5 x 1,5 m con alternanza tra specie. Tale tipologia di intervento comprende il ripristino delle superfici boscate trasformate temporaneamente.

Complessivamente si prevede la posa di circa 240 piante suddivise tra alberi ed arbusti.

5.3.2 Formazione di fasce ripariali mediante la posa di talee di salice

Nella porzione superiore delle difese spondali si prevede la realizzazione di fasce spondali arbustive mediante l'impiego di talee di salice.

Considerato che le stesse verranno poste in adiacenza a manufatti si preferiranno specie a portamento arbustivo quali *Salix eleagnos*, *Salix purpurea* e *Salix glabra*.

Lungo ogni fascia si prevede l'impiego di due talee per metro lineare.

La lunghezza complessiva del tratto oggetto di piantumazione è di 340 m lineari.

5.3.3 Posa di soggetti arborei pronto effetto

Al termine dei lavori verranno reinseriti alcuni soggetti arborei pronto effetto di classe 8/10 cm di circonferenza. Questi impianti avranno la funzione di ripristinare le aree a prato arborato esistenti con utilizzo di specie tipiche del paesaggio agrario locale. In particolare si prevede il reimpianto di 25 alberi da frutta tra cui Noci, Ciliegi, Cachi, Melo selvatico.

La scelta delle specie potrà essere definita al termine dei lavori concordandola con i conduttori dei fondi.

5.3.4 Inerbimento con idrosemina delle aree verdi

Le future aree verdi, una volta dismessi gli apprestamenti di cantiere e riprofilato il terreno naturale sottostante, verranno inerbite mediante la tecnica dell'idrosemina la quale oltre alla semente in ragione di 40 g/m², dovrà fornire fertilizzanti, ammendanti organici naturali (ammendante compostato misto), fitoregolatori in acqua, collanti per evitarne il dilavamento.

	Umidità	pH	Carbonio organico	Sostanza organica	Sostanza organica estraibile	Acidi umici e fulvici	Sostanza organica umific.	Azoto	C/N	Rame	Zinco
	massimo range		minimo	minimo	minimo	minimo	minimo		massimo	massimo	massimo
	(%)		(% ss)	(% ss)	(% SO)	(% ss)	(%SOE)			(mg/kg s.s.)	(mg/kg s.s.)
Ammendante compostato misto	50	6÷8,5	25	--	--	7	--	Norg≥ 80%Ntot	25	150	500

Per la semente si utilizzerà un miscuglio di specie locali idoneo a condizioni xeriche di bassa fertilità. Saranno quindi da preferirsi specie rustiche a comportamento pioniero e specie miglioratrici del suolo quali ad esempio le leguminose come il *Trifolium repens*.

Come riferimento indicativo potrà essere utilizzato il seguente miscuglio:

Specie	% in peso
Bromo	5
Erba mazzolina	10
Festuca arundinacea	18
Festuca rubra	13
Festuca pratense	5
Lolium multiflorum	12
Loietto perenne	15
Fleolo	7
Lupinella	5
Trifoglio ibrido	4
Trifoglio violetto	4
Trifoglio bianco	2
Veccia comune	5

Complessivamente le superfici che verranno inerbite saranno circa 1 270 m².

5.3.5 Ripristino dei prati da sfalcio

Generalmente, nelle aree interessate dalla cantierizzazione, come attività propedeutica all'allestimento dei cantieri stessi, viene effettuato uno scotico superficiale con successivo accantonamento in cumuli protetti in modo da mantenere e garantire le medesime caratteristiche pedologiche per eventuali riutilizzazioni dello stesso.

A seguito della completa dismissione del cantiere le attività previste per il ripristino della fertilità sono:

- lavorazione del terreno: scasso o aratura profonda;
- riporto dello scotico superficiale;
- concimazione organica
- erpicatura e lavorazioni superficiali
- lavorazioni superficiali di concimazione e finitura.

A seguito della preparazione del piano di semina si procederà alla semina vera e propria con miscuglio di sementi costituito da specie autoctone di buona valenza foraggera.

A titolo indicativo la miscela dovrà contenere in quota significativa le seguenti specie: Festuca Arundinacea, Loietto Perenne, Lupinella, Loietto, Erba mazzolina, Fleolo pratense, Trifoglio pratense, Trifoglio B.repens.

La superficie prativa che verrà ripristinata a fine lavori è di 12900 m².

5.4 Altri interventi – interventi di deframmentazione

Nel tratto a valle dell'attuale traversa di sbarramento il corso del fiume Chiese è caratterizzato da una forte artificializzazione dell'alveo.

Dallo sbarramento fino alla confluenza della galleria degli agricoltori esistente l'alveo ha subito tali trasformazioni da essere sostanzialmente del tutto artificiale. La sezione è rettangolare e regolare, impostata dalla presenza di muri di protezione spondale sia in riva destra che sinistra.

Gran parte delle opere di protezione sono realizzate in calcestruzzo, ma in riva sinistra sono presenti tratti a gabbionata di pietrame ed in massi ciclopici. Il fondo è dovunque molto regolare, costituito da grossi massi incastrati. In questo tratto si trova anche una serie di basse briglie, alcune delle quali evidentemente insuperabili dalla fauna ittica a causa della distribuzione dell'acqua sull'alveo. Il battente infatti risulta essere uniforme su gran parte della sezione. In molti casi l'altezza del battente idrico a valle delle briglie è tale da non consentire il nuoto dei pesci di taglia media e grande in modo tale da impedirne il superamento degli ostacoli artificiali. I pesci di piccola taglia non possono invece risalire il tratto artificializzato a causa della velocità della corrente e della scarsità di strutture che possano creare aree di sosta e rifugio.

Per consentire la movimentazione della fauna ittica lungo il Chiese dallo sbocco della galleria degli Agricoltori fino allo sbarramento esistente e quindi al lago d'Idro, si prevede la posa a valle delle briglie esistenti, di massi ciclopici al fine di ricreare delle zone a velocità ridotta e di aumentare la diversità morfologica dell'alveo. Agendo in tal senso non si avrà alcun intorbidimento delle acque che risulterebbe più nocivo della temporanea messa in asciutto del tratto di alveo artificializzato a valle dello sbarramento esistente che non subirà alcun danno, ma ne riceverà rilevanti benefici ad opera ultimata. Progettualmente si utilizzerà una pendenza progettuale di riferimento per la riduzione delle discontinuità del 5%. I salti presenti risultano essere di altezza limitata, in generale inferiore agli 0,5m. I massi, di dimensioni progressivamente più contenute verranno posizionati quindi fino ad una distanza di una decina di metri dal salto idraulico.

Considerato che il fondo dell'alveo, nel tratto di intervento, è in gran parte consolidato, i massi ed il pietrame che verrà utilizzato dovrà essere vincolato onde evitarne il trasporto da parte della corrente.