

**PC-E-822 “INTERVENTO DI MIGLIORAMENTO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA IDRAULICA DEGLI AFFLUENTI PIACENTINI DEL FIUME PO MEDIANTE GESTIONE DELLA VEGETAZIONE RIPARIALE E ADEGUAMENTO E RIPRISTINO DELLE OPERE IDRAULICHE”
CUP: B78H23015690006**

PROGETTO ESECUTIVO

Relazione Tecnica

Progettazione

Agr. Dott. Stefano Zanzucchi

Dott. Ing. Roberto Zanzucchi



REV	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
B	Agosto 2026	Revisione 01	S.Zanzucchi	S.Zanzucchi	S.Zanzucchi
A	Giugno 2026	Prima emissione	S.Zanzucchi	S.Zanzucchi	S.Zanzucchi

Sommario

1	ANALISI DELLA VEGETAZIONE.....	4
1.1	Aree fluviali	4
1.1.1	Alveo attivo.....	4
1.2	Aree con vegetazione in evoluzione	5
1.2.1	Vegetazione erbacea della scarpata.....	5
1.2.2	Vegetazione arbustiva con presenza saltuaria di alberi ad alto fusto	6
1.3	Aree forestali	6
1.3.1	Bosco non governato o irregolare a Populus nigra	7
1.3.2	Bosco non governato o irregolare a Robinia pseudoacacia	8
1.3.3	Bosco non governato o irregolare a Salix alba.....	9
1.3.4	Bosco non governato o irregolare a Populus alba	9
1.3.5	Bosco non governato o irregolare a Quercus robur	10
1.4	Colture agricole	11
1.4.1	Pioppeto	11
1.4.2	Altre coltivazioni agrarie e pertinenze agricole.....	12
2	SUPERFICI COMPLESSIVE	13
2.1	Torrente Ongina	13
2.2	Torrente Arda	13
2.3	Torrente Chiavenna.....	13
2.4	Torrente Nure.....	14
3	STIMA DELLA BIOMASSA	15
3.1	Fase di rilievo	15
3.1.1	Torrente Ongina	15
3.1.2	Torrente Arda	16
3.2	Fase di analisi dei dati.....	17
3.2.1	Torrente Ongina	18
3.2.2	Torrente Arda	18
4	Interventi di progetto	19
4.1	Tipologie di intervento	19
4.1.1	Decespugliamento e disboscamento	19
4.1.2	Taglio selettivo	19
4.1.3	Rimozione e cippatura biomassa fluitata	21

4.1.4	Consolidamento scarpate	21
4.2	Superficie di intervento	23
4.2.1	Torrente Ongina	23
4.2.2	Torrente Arda	23
4.2.3	Torrente Chiavenna	23
4.2.4	Scolo Scovalasino	23
4.2.5	Torrente Nure	23

PC-E-822 "INTERVENTO DI MIGLIORAMENTO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA IDRAULICA DEGLI AFFLUENTI PIACENTINI DEL FIUME PO MEDIANTE GESTIONE DELLA VEGETAZIONE RIPARIALE E ADEGUAMENTO E RIPRISTINO DELLE OPERE IDRAULICHE"	
PROGETTO ESECUTIVO	
Relazione Tecnica	pag. 4 / 24

1 ANALISI DELLA VEGETAZIONE

1.1 Aree fluviali

Le aree fluviali sono ecosistemi dinamici, caratterizzati da una continua interazione tra acqua, sedimenti e vegetazione. L'alveo attivo, ovvero la parte del corso d'acqua direttamente interessata dal flusso idrico, è un ambiente particolarmente variabile, dove la vegetazione deve adattarsi a frequenti disturbi, come piene e variazioni del livello dell'acqua.

1.1.1 Alveo attivo

Nelle aree di alveo attivo, soprattutto in quelle più soggette a inondazioni, si sviluppa una vegetazione pioniera, composta da specie erbacee e arbustive a rapida crescita, in grado di colonizzare rapidamente i nuovi depositi di sedimenti. Queste specie, spesso dotate di apparati radicali robusti e capacità di propagazione vegetativa, contribuiscono a stabilizzare il suolo e a ridurre l'erosione.

Riveste un ruolo particolarmente importante la presenza e la gestione del materiale legnoso presente nei corsi d'acqua, sia sotto forma di tronchi, rami o detriti, svolge un ruolo ecologico fondamentale. Esso crea habitat per numerose specie animali, contribuisce alla formazione di micro-habitat e influenza la dinamica del corso d'acqua, creando zone di turbolenza e deposizione.

In alcuni casi, soprattutto in presenza di restringimenti dell'alveo o in seguito a eventi di piena, il materiale legnoso può accumularsi in modo eccessivo, creando ostacoli al flusso idrico e aumentando il rischio di esondazioni. E' quindi necessario intervenire in alvei incisi con carenza di superficie di deflusso per rimuovere parte del materiale legnoso, al fine di garantire la sicurezza idraulica e prevenire danni a infrastrutture e abitazioni.

È importante sottolineare che la gestione del materiale legnoso deve essere effettuata con attenzione, tenendo conto del suo ruolo ecologico e cercando di limitare al minimo l'impatto sull'ecosistema fluviale. In molti casi, può essere sufficiente una rimozione selettiva del materiale legnoso, concentrandosi sugli accumuli più problematici e lasciando in loco una quantità di materiale legnoso adeguata a garantire la funzionalità dell'ecosistema. In altri casi, come quelli inerenti le aree di studio in oggetto, bisogna porre particolare attenzione al mantenimento all'officiosità rimuovendo il materiale di maggiore dimensione che può costituire un grave problema di accumulo sulle infrastrutture a valle.

PC-E-822 "INTERVENTO DI MIGLIORAMENTO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA IDRAULICA DEGLI AFFLUENTI PIACENTINI DEL FIUME PO MEDIANTE GESTIONE DELLA VEGETAZIONE RIPARIALE E ADEGUAMENTO E RIPRISTINO DELLE OPERE IDRAULICHE"	
PROGETTO ESECUTIVO	
Relazione Tecnica	pag. 5 / 24

1.2 Aree con vegetazione in evoluzione

Le aree fluviali rappresentano ecosistemi complessi e dinamici, caratterizzati da una successione vegetazionale influenzata principalmente dal regime idrico, dalla geomorfologia dell'alveo e dalle caratteristiche pedologiche. La vegetazione di questi ambienti si sviluppa seguendo precise zonizzazioni ecologiche, determinate dalla distanza dal corso d'acqua e dalla frequenza di sommersione oltre che dagli interventi di origine antropica che hanno influenzato fortemente le sponde e la gestione della vegetazione in alveo.

1.2.1 Vegetazione erbacea della scarpata

La vegetazione erbacea delle scarpate fluviali costituisce una componente fondamentale dell'ecosistema ripariale.

La scarpata fluviale è soggetta a condizioni edafiche e idrologiche particolari, caratterizzate da Pendenza variabile (da moderata a ripida); Instabilità del suolo dovuta ai fenomeni erosivi Umidità variabile in funzione dell'altezza rispetto al livello dell'acqua e regime di disturbo intermedio dovuto alle piene stagionali

La composizione floristica delle scarpate fluviali è tipicamente costituito da specie pioniere.

La vegetazione erbacea della scarpata svolge molteplici funzioni ecosistemiche che vanno dalla stabilizzazione del suolo attraverso gli apparati radicali, al filtro per i nutrienti e gli inquinanti provenienti dai terreni circostanti, Habitat per l'entomofauna e la piccola fauna. Fondamentale è poi il ruolo di corridoio ecologico per numerose specie nella prima fase della successione verso comunità arbustive e arboree ripariali

Le aree con vegetazione in evoluzione rappresentano stadi seriali della successione ecologica ripariale. Possiamo distinguere:

Fase pioniera erbacea: Dominata da specie annuali e perenni con elevata capacità colonizzatrice;

Fase di consolidamento: Caratterizzata dall'ingresso di specie erbacee perenni a crescita cespitosa;

Fase pre-forestale: Con l'ingresso di specie arbustive eliofile come *Salix* spp., *Cornus sanguinea*, *Rubus* spp.;

Fase forestale iniziale: Caratterizzata dalle prime specie arboree pioniere come *Populus* spp. e *Salix alba* In assenza di disturbi idrogeologici significativi, la vegetazione erbacea delle scarpate tende naturalmente ad evolvere verso formazioni più complesse, fino al raggiungimento della vegetazione potenziale dell'area, generalmente rappresentata dal bosco ripariale maturo.

PC-E-822 “INTERVENTO DI MIGLIORAMENTO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA IDRAULICA DEGLI AFFLUENTI PIACENTINI DEL FIUME PO MEDIANTE GESTIONE DELLA VEGETAZIONE RIPARIALE E ADEGUAMENTO E RIPRISTINO DELLE OPERE IDRAULICHE”	
PROGETTO ESECUTIVO	
Relazione Tecnica	pag. 6 / 24

1.2.2 Vegetazione arbustiva con presenza saltuaria di alberi ad alto fusto

Dal punto di vista fitosociologico, le aree fluviali con vegetazione in evoluzione rappresentano ecosistemi di notevole interesse ecologico, caratterizzati da un mosaico vegetazionale in dinamica successionale attiva.

Le formazioni arbustive riparie con presenza saltuaria di esemplari arborei ad alto fusto costituiscono stadi serali intermedi nel processo di evoluzione verso comunità forestali mature. Questi ambienti ecotonali si collocano tipicamente nelle fasce perifluviali soggette a periodiche inondazioni, su suoli alluvionali con granulometria variabile. La componente arbustiva è generalmente dominata da specie igrofile quali *Salix* spp. (in particolare *S. purpurea*, *S. eleagnos* e *S. triandra*), accompagnate da *Cornus sanguinea*, *Euonymus europaeus*, *Ligustrum vulgare* e *Crataegus monogyna*. In condizioni di maggiore xericità possono comparire *Prunus spinosa*, *Rosa canina* s.l. e *Rubus* spp. Gli elementi arborei ad alto fusto, distribuiti in modo discontinuo, sono principalmente rappresentati da:

Populus nigra e *P. alba* nelle posizioni più prossime all'alveo attivo;

Alnus glutinosa e *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa* nelle aree con falda più superficiale;

Quercus robur e *Ulmus minor* nelle porzioni più mature e meno disturbate dal regime idrico.

La struttura verticale risulta generalmente stratificata, con uno strato arbustivo denso (copertura 60-90%) di altezza variabile tra 2 e 5 metri, punteggiato da elementi arborei che possono raggiungere i 20-25 metri.

Il dinamismo di queste cenosi è fortemente condizionato dal regime di disturbo fluviale: le piene ordinarie mantengono il sistema in uno stato di equilibrio metastabile, mentre eventi alluvionali straordinari possono determinare regressioni verso stadi pionieri o, viceversa, l'assenza prolungata di disturbo favorisce l'evoluzione verso formazioni forestali più complesse e strutturate.

Dal punto di vista gestionale, queste aree rivestono un ruolo cruciale sia come corridoi ecologici che come sistemi di fitodepurazione naturale, oltre a contribuire significativamente alla stabilizzazione delle sponde fluviali e alla mitigazione degli eventi di piena.

1.3 Aree forestali

Dal punto di vista vegetazionale, le aree forestali fluviali presentano ecosistemi caratterizzati da un elevato dinamismo e da una notevole complessità strutturale. Nelle zone ripariali, la vegetazione si dispone secondo gradienti influenzati principalmente dalla distanza dal corso d'acqua e dalla

PC-E-822 “INTERVENTO DI MIGLIORAMENTO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA IDRAULICA DEGLI AFFLUENTI PIACENTINI DEL FIUME PO MEDIANTE GESTIONE DELLA VEGETAZIONE RIPARIALE E ADEGUAMENTO E RIPRISTINO DELLE OPERE IDRAULICHE”	
PROGETTO ESECUTIVO	
Relazione Tecnica	pag. 7 / 24

frequenza di sommersione. Rappresentano ecosistemi di transizione (ecotoni) caratterizzati da un'elevata dinamicità geomorfologica e idrologica che influenza significativamente la composizione e la struttura delle comunità vegetali. Questi ambienti sono soggetti a regimi di disturbo periodico dovuto alle piene, che determinano processi di erosione, trasporto e deposizione di sedimenti, creando così un mosaico di microhabitat con differenti stadi successionali. Su queste formazioni ha avuto un fortissimo impatto l'intervento antropico con una gestione drastica della vegetazione arborea presente.

1.3.1 Bosco non governato o irregolare a *Populus nigra*

I boschi non governati o irregolari a *Populus nigra* (pioppo nero) rappresentano una tipologia forestale di particolare interesse ecologico nelle aree fluviali. Questi popolamenti si caratterizzano per:

Struttura verticale: Generalmente pluristratificata, con uno strato arboreo dominato dal *Populus nigra*, uno strato arbustivo variamente sviluppato e uno strato erbaceo spesso rigoglioso. L'assenza di interventi selvicolturali regolari determina una distribuzione diametrica irregolare, con frequente presenza di individui di grandi dimensioni e legno morto.

Composizione floristica: Oltre al pioppo nero, si riscontrano frequentemente altre specie igrofile come *Salix alba*, *Salix eleagnos*, *Alnus glutinosa* e, nelle zone meno soggette ad inondazioni, *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus angustifolia* e *Ulmus minor*. Nello strato arbustivo sono comuni *Cornus sanguinea*, *Sambucus nigra*, *Crataegus monogyna* e varie specie di *Rubus*.

Ecologia e dinamica successionale: Questi boschi rappresentano stadi evolutivi intermedi nella successione vegetazionale degli ambienti fluviali. Si sviluppano su terrazzi alluvionali periodicamente inondati, con suoli alluvionali ben drenati ma con falda freatica poco profonda. Il loro insediamento segue spesso i saliceti pionieri e precede i boschi mesofili climacici quando le condizioni lo permettono.

Funzioni ecologiche: Svolgono importanti funzioni nella regolazione idraulica, nella stabilizzazione delle sponde, nella fitodepurazione delle acque e costituiscono habitat di elevato valore per numerose specie animali. La loro struttura irregolare favorisce un'elevata biodiversità.

Vulnerabilità e minacce: Questi ecosistemi sono particolarmente vulnerabili all'invasione di specie alloctone (es. *Robinia pseudoacacia*, *Ailanthus altissima*, *Amorpha fruticosa*), alle alterazioni idrologiche (regimazioni, sbarramenti, ecc.) e alla frammentazione dovuta all'uso agricolo intensivo delle pianure alluvionali.

PC-E-822 "INTERVENTO DI MIGLIORAMENTO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA IDRAULICA DEGLI AFFLUENTI PIACENTINI DEL FIUME PO MEDIANTE GESTIONE DELLA VEGETAZIONE RIPARIALE E ADEGUAMENTO E RIPRISTINO DELLE OPERE IDRAULICHE"	
PROGETTO ESECUTIVO	
Relazione Tecnica	pag. 8 / 24

1.3.2 Bosco non governato o irregolare a Robinia pseudoacacia

La Robinia pseudoacacia L. (fam. Fabaceae) è una specie neofita di origine nordamericana, introdotta in Europa nel XVII secolo. Si caratterizza per: Rapido accrescimento giovanile Spiccata capacità pollonifera radicale e caulinare Sistema radicale espanso e superficiale con capacità di fissare l'azoto atmosferico tramite simbiosi con batteri azotofissatori (*Rhizobium* spp.) Produzione abbondante di semi longevi nel suolo Elevata plasticità ecologica.

Nelle aree fluviali, la Robinia trova condizioni particolarmente favorevoli alla sua diffusione:

disturbi idrogeomorfici creano spazi aperti facilmente colonizzabili;

Il trasporto idrico favorisce la dispersione dei semi;

I suoli alluvionali, ben drenati ma con buona disponibilità idrica, rappresentano un substrato ottimale;

I cambiamenti climatici e l'incremento delle temperature medie favoriscono ulteriormente la sua espansione.

I boschi non governati o irregolari a Robinia pseudoacacia nelle aree fluviali si presentano tipicamente come formazioni dalla struttura verticale disomogenea, con predominanza di individui coetanei in gruppi costituiti da soprassuoli con densità elevate (1000-2500 piante/ha), Copertura colma con scarsa stratificazione nelle fasi giovanili.

La presenza di necromassa in piedi e a terra nelle fasi più mature è un elemento caratteristico della specie. Il sottobosco spesso caratterizzato da specie nitrofile (*Urtica dioica*, *Galium aparine*, *Sambucus nigra*, ecc.) dovute all'arricchimento in azoto del suolo La rinnovazione avviene prevalentemente per via agamica (polloni radicali e caulinari).

Le tendenze evolutive di questi popolamenti sono fortemente condizionate dalle condizioni stazionali. Infatti aree soggette a disturbi idraulici ricorrenti e tagli drasticici, la Robinia tende a mantenersi dominante, formando consorzi pressoché monospecifici mentre in assenza di disturbo prolungato, si osserva un progressivo ingresso di specie autoctone (*Acer campestre*, *Ulmus minor*, *Carpinus betulus* nelle zone più mesiche; *Populus alba*, *Alnus glutinosa* nelle zone più igrofile).

La senescenza degli individui di Robinia (dopo 40-60 anni), unita all'ombreggiamento del sottobosco che ne inibisce la rinnovazione da seme, può favorire un lento processo di sostituzione con specie autoctone più tolleranti dell'ombra.

I boschi non governati a Robinia pseudoacacia nelle aree fluviali rappresentano formazioni di sostituzione che, pur alterando gli equilibri ecosistemici naturali, assolvono a significative funzioni ecologiche e possono evolvere, in assenza di disturbi antropici o naturali ricorrenti, verso consorzi misti con maggior presenza di specie autoctone.

PC-E-822 "INTERVENTO DI MIGLIORAMENTO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA IDRAULICA DEGLI AFFLUENTI PIACENTINI DEL FIUME PO MEDIANTE GESTIONE DELLA VEGETAZIONE RIPARIALE E ADEGUAMENTO E RIPRISTINO DELLE OPERE IDRAULICHE"	
PROGETTO ESECUTIVO	
Relazione Tecnica	pag. 9 / 24

1.3.3 Bosco non governato o irregolare a *Salix alba*

Dal punto di vista fitosociologico, le formazioni a *Salix alba* (salice bianco) rappresentano un elemento caratteristico degli ecosistemi ripariali in fase evolutiva, tecnicamente inquadrabili nell'alleanza *Salicion albae*, che costituisce uno stadio seriale nelle successioni vegetazionali tipiche delle aree fluviali.

Le aree con vegetazione in evoluzione dominata da *Salix alba* si riscontrano prevalentemente nelle zone di pertinenza fluviale soggette a periodiche inondazioni, su substrati alluvionali sabbiosi o limosi, con falda freatica superficiale. Questi boschi non governati (o irregolari) a *Salix alba* presentano caratteristiche strutturali peculiari:

Struttura verticale: Generalmente bistratificata, con uno strato arboreo dominato da *Salix alba* che può raggiungere i 15-20 metri di altezza e un sottobosco erbaceo-arbustivo variabile in densità secondo il regime di disturbo fluviale.

Densità: Tendenzialmente elevata nelle formazioni pioniere, con progressiva rarefazione degli individui nelle fasi più mature, dove alcuni esemplari raggiungono dimensioni considerevoli.
Composizione floristica: Oltre al *Salix alba* dominante, si riscontrano frequentemente altre specie igrofile come *Populus alba*, *Populus nigra*, *Alnus glutinosa* e, nelle situazioni più evolute, *Fraxinus angustifolia*. Il sottobosco è caratterizzato da specie nitrofile e igrofile come *Urtica dioica*, *Rubus caesius*, *Phragmites australis* e varie *Carex* spp.

Dinamica successionale: Queste formazioni non governate rappresentano uno stadio transitorio nelle successioni vegetazionali ripariali, seguendo le prime fasi pioniere a elofite ed evolvendo, in assenza di disturbo, verso formazioni più complesse dominate da specie a legno duro (*Quercus*-*Ulmum*).

La conservazione di queste formazioni risulta di particolare importanza ecologica.

1.3.4 Bosco non governato o irregolare a *Populus alba*

Il bosco non governato o irregolare a *Populus alba* presenta una struttura verticale generalmente pluristratificata con:

Uno strato arboreo dominante composto principalmente da *Populus alba*, con altezze variabili tra 15-25 metri, una componente arborea accessoria che può includere *Salix alba*, *Populus nigra*, *Alnus glutinosa* e, nelle zone più mature, *Fraxinus angustifolia* e *Ulmus minor* e uno strato arbustivo caratterizzato da *Salix purpurea*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*, e varie specie del genere *Rubus*.

PC-E-822 “INTERVENTO DI MIGLIORAMENTO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA IDRAULICA DEGLI AFFLUENTI PIACENTINI DEL FIUME PO MEDIANTE GESTIONE DELLA VEGETAZIONE RIPARIALE E ADEGUAMENTO E RIPRISTINO DELLE OPERE IDRAULICHE”	
PROGETTO ESECUTIVO	
Relazione Tecnica	pag. 10 / 24

E' presente inoltre uno strato erbaceo spesso ricco di geofite primaverili e specie nitrofile. L'assenza di gestione selvicolturale comporta una notevole eterogeneità strutturale, con presenza contemporanea di nuclei in fase di rinnovazione, aree in fase di affermazione, zone con individui adulti e senescenti oltre alla significativa presenza di necromassa in piedi e a terra.

Questi popolamenti si sviluppano su suoli alluvionali recenti, prevalentemente sabbioso-limosi o su terreni con falda freatica superficiale ma non permanentemente affiorante e in zone caratterizzate da periodiche inondazioni, con durata e frequenza variabili.

Il regime idrologico rappresenta il principale fattore ecologico che influenza la dinamica di questi ecosistemi, determinando la selezione di specie tolleranti al disturbo meccanico delle piene e l'apporto periodico di nutrienti attraverso i sedimenti.

In assenza di disturbi antropici, il bosco non governato a *Populus alba* rappresenta uno stadio transitorio nel processo di successione vegetazionale, che tende verso un progressivo arricchimento in specie più mesofile (*Quercus robur*, *Carpinus betulus*) nelle porzioni più elevate e meno soggette a inondazioni mentre si osserva la stabilizzazione di formazioni a *Salix* spp. nelle aree più frequentemente inondate.

Questo favorisce lo sviluppo di una complessa mosaicatura di microhabitat in relazione alla microtopografia e al regime idrologico.

Questi ecosistemi rivestono notevole importanza conservazionistica

1.3.5 Bosco non governato o irregolare a *Quercus robur*

Il bosco non governato o irregolare a *Quercus robur* costituisce un'importante testimonianza delle antiche foreste planiziali e si caratterizza per una struttura verticale complessa rappresentato da una stratificazione multipla con piano dominante di farnie mature, piano intermedio con specie mesofile (*Carpinus betulus*, *Acer campestre*) e piano inferiore ricco di rinnovazione e specie arbustive. L'elevata biodiversità in quanto ospita numerose specie erbacee nemorali, funghi micorrizici e una ricca fauna saproxilica legata al legno morto.

Dinamica naturale in assenza di gestione selvicolturale, si osservano processi naturali di rinnovazione a gruppi, con alternanza di fasi di crescita, maturità, invecchiamento e rinnovazione.

La componente edafica è caratterizzata da suoli alluvionali profondi, con falda temporaneamente affiorante durante i periodi di piena, ma con sufficiente drenaggio nei periodi estivi, condizione ideale per *Quercus robur* che tollera l'idromorfia temporanea ma soffre il ristagno prolungato.

PC-E-822 “INTERVENTO DI MIGLIORAMENTO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA IDRAULICA DEGLI AFFLUENTI PIACENTINI DEL FIUME PO MEDIANTE GESTIONE DELLA VEGETAZIONE RIPARIALE E ADEGUAMENTO E RIPRISTINO DELLE OPERE IDRAULICHE”	
PROGETTO ESECUTIVO	
Relazione Tecnica	pag. 11 / 24

Questi ecosistemi presentano diverse criticità tipiche delle situazioni che si riscontrano nei corsi d'acqua della val padana: Frammentazione degli habitat, Invasione di specie alloctone (Robinia pseudoacacia, Ailanthus altissima).

Inoltre la continua variazione del battente d'acqua e gli interventi antropici drastici sulla vegetazione ripariale provocano frequentemente la senescenza precoce delle farnie a causa di stress idrico e attacchi patogeni.

La gestione conservativa di questi boschi dovrebbe prevedere interventi di selvicoltura naturalistica con prelievi moderati e localizzati, finalizzati a favorire la rinnovazione naturale di Quercus robur e delle specie autoctone, mantenendo al contempo l'irregolarità strutturale che rappresenta l'elemento caratterizzante di questi preziosi ecosistemi relitti.

1.4 Colture agricole

Nelle aree golenali e di pertinenza delle funzionalità idrauliche dei corsi d'acqua sono frequentemente presenti colture arboree ed erbacee agricole che gestiscono puntualmente con tecniche agronomiche la vegetazione presente.

1.4.1 Pioppeto

La coltivazione specializzata sostituisce queste formazioni naturali con impianti monoclinali, generalmente di Populus × canadensis (ibrido euroamericano), modificando sostanzialmente la struttura vegetazionale originaria.

Negli impianti di pioppo golenale si osservano le seguenti dinamiche:

Fase di impianto: eliminazione della vegetazione preesistente e preparazione del terreno

Fase giovanile: rapido sviluppo dei pioppi con competizione attiva verso la vegetazione erbacea

Fase adulta: formazione di un soprassuolo monospecifico con copertura variabile

Sottobosco: generalmente composto da specie nitrofile e igrofile come Urtica dioica, Rubus spp., Phragmites australis e Amorpha fruticosa. La gestione intensiva previene generalmente l'ingresso di specie legnose spontanee, sebbene nelle aree marginali si possano osservare dinamiche di rinaturalizzazione con Salix spp., Alnus glutinosa e Populus spp. autoctoni.

La coltivazione specializzata del pioppo nelle golene rappresenta dunque un sistema colturale che, pur modificando significativamente l'assetto vegetazionale naturale, può integrarsi nell'ecosistema ripariale se gestito secondo criteri di sostenibilità ecologica.

PC-E-822 “INTERVENTO DI MIGLIORAMENTO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA IDRAULICA DEGLI AFFLUENTI PIACENTINI DEL FIUME PO MEDIANTE GESTIONE DELLA VEGETAZIONE RIPARIALE E ADEGUAMENTO E RIPRISTINO DELLE OPERE IDRAULICHE”	
PROGETTO ESECUTIVO	
Relazione Tecnica	pag. 12 / 24

1.4.2 Altre coltivazioni agrarie e pertinenze agricole

Si osservano inoltre lembi di coltivazioni erbacee e pertinenze di campi come capezzagne, capifossi e manufatti che costituiscono prevalentemente aree residuali di appezzamenti ed aree di coltivazioni molto più ampie che si collocano a distanza dall'alveo attivo.

Limitatamente al T. Arda si segnala anche la presenza di coltivazioni specializzate di ciliegi che si sviluppano anche in prossimità del corso d'acqua.

PC-E-822 “INTERVENTO DI MIGLIORAMENTO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA IDRAULICA DEGLI AFFLUENTI PIACENTINI DEL FIUME PO MEDIANTE GESTIONE DELLA VEGETAZIONE RIPARIALE E ADEGUAMENTO E RIPRISTINO DELLE OPERE IDRAULICHE”		
PROGETTO ESECUTIVO		
Relazione Tecnica		pag. 13 / 24

2 SUPERFICI COMPLESSIVE

2.1 Torrente Ongina

LEGENDA	AREA (ha)	PERCENTUALE (%)
Alveo attivo	3,10	23,97%
Vegetazione arbustiva con presenza saltuaria di alberi ad alto fusto	2,90	22,47%
Vegetazione erbacea della scarpata arginale	6,92	53,56%
Totale Risultato	12,93	100%

2.2 Torrente Arda

LEGENDA	AREA (ha)	PERCENTUALE (%)
Alveo attivo	3,16	26,85%
Aree agricole, fabbricati e pertinenze	0,72	6,11%
Vegetazione arbustiva con presenza saltuaria di alberi ad alto fusto	3,52	29,97%
Vegetazione erbacea della scarpata arginale	4,36	37,07%
Totale Risultato	11,76	100%

2.3 Torrente Chiavenna

LEGENDA	AREA (ha)	PERCENTUALE (%)
Alveo attivo	11,58	41,42%
Bosco non governato o irregolare - Populus alba	2,06	7,38%
Bosco non governato o irregolare - Populus nigra	0,73	2,62%
Bosco non governato o irregolare - Robinia pseudoacacia	0,68	2,43%
Pioppeto	2,04	7,29%
Prato	1,85	6,59%
Strada	0,59	2,10%
Vegetazione arbustiva con presenza saltuaria di alberi ad alto fusto	2,92	10,43%
Vegetazione erbacea della scarpata arginale	5,54	19,81%
Totale Risultato	27,00	100%

2.4 Torrente Nure

LEGENDA	AREA (ha)	PERCENTUALE (%)
Alveo attivo	13,00	31,37%
Bosco non governato o irregolare - Populus nigra	2,35	5,67%
Bosco non governato o irregolare - Salix alba	10,71	25,83%
Tare	0,34	0,82%
Vegetazione arbustiva con presenza saltuaria di alberi ad alto fusto	5,57	13,44%
Vegetazione erbacea della scarpata arginale	9,48	22,87%
Totale Risultato	41,46	100%

3 STIMA DELLA BIOMASSA

3.1 Fase di rilievo

Al fine di pervenire alla quantificazione del materiale legnoso presente all'interno delle aree di studio si è proceduto al rilievo totale della vegetazione presente in prossimità delle sezioni tipo rappresentate nelle tavole di dettaglio distinguendo per ogni sezione il lato fiume di competenza rispettivamente in destra ed in sinistra idrografica. Le aree di analisi sono state rilevate esclusivamente nelle superfici riconducibili a compagini boschive per avere un dato comparabile alle formazioni forestali tipiche di progetto. La lunghezza di rilievo degli elementi arborei è stata effettuata percorrendo le sezioni tipo escludendo di conseguenza i corsi d'acqua, le componenti erbacee e le tare. La larghezza ha interessato 2,5 metri per parte per complessivi 5 metri totali.

Il metodo di rilievo utilizzato è il cavallettamento totale con la rilevazione del diametro, delle altezze e della specie. Oltre questo si è rilevato la forma (se l'elemento arboreo si presentava come pianta singola, all'interno di una ceppaia raggruppato come pollone, morto in piedi o come pianta morta a terra.) per meglio definire quanto trovato sul campo.

Oltre questo nonostante fossimo solo in fase di rilievo si è proceduto ad identificare le piante che sarebbero state rimosse nell'intervento di miglioramento della vegetazione proposto.

Di seguito si riporta il dettaglio del piedilista di rilievo.

3.1.1 Torrente Ongina

SEZIONE	Sponda	Specie	Forma	Diametro	Altezza	Intervento
Ongina_1	sinistra	Acer negundo	a terra	24	16	rimuovere
Ongina_1	destra	Acer negundo	singolo	30	17	
Ongina_1	destra	Acer negundo	singolo	20	15	
Ongina_2	destra	Juglans regia	singolo	45	18	
Ongina_3	destra	Robinia pseudoacacia	polloni	20	16	selezione
Ongina_3	destra	Robinia pseudoacacia	polloni	19	16	
Ongina_3	destra	Robinia pseudoacacia	polloni	18	16	
Ongina_3	destra	Robinia pseudoacacia	polloni	18	16	
Ongina_3	destra	Robinia pseudoacacia	polloni	15	16	
Ongina_3	destra	Robinia pseudoacacia	polloni	22	16	
Ongina_3	destra	Robinia pseudoacacia	polloni	16	16	
Ongina_3	destra	Robinia pseudoacacia	polloni	6	8	

SEZIONE	Sponda	Specie	Forma	Diametro	Altezza	Intervento
Ongina_3	destra	Robinia pseudoacacia	polloni	7	9	selezione
Ongina_3	destra	Acer negundo	singolo	22	15	abbattere
Ongina_3	destra	Robinia pseudoacacia	a terra	15	15	rimuovere
Ongina_3	destra	Populus nigra	morte in piedi	15	15	abbattere
Ongina_3	destra	Populus nigra	morte in piedi	15	15	abbattere
Ongina_3	destra	Populus nigra	morte in piedi	21	15	abbattere
Ongina_3	destra	Populus nigra	morte in piedi	17	15	abbattere
Ongina_3	destra	Populus nigra	morte in piedi	14	15	abbattere

3.1.2 Torrente Arda

SEZIONE	Sponda	Specie	Forma	Diametro	Altezza	Intervento
Arda_1	sinistra	Robinia pseudoacacia	singolo	24	18	
Arda_1	sinistra	Robinia pseudoacacia	singolo	25	15	
Arda_1	sinistra	Robinia pseudoacacia	singolo	18	15	
Arda_1	sinistra	Robinia pseudoacacia	singolo	16	14	
Arda_1	sinistra	Robinia pseudoacacia	singolo	6	10	abbattimento
Arda_2	sinistra	Robinia pseudoacacia	singolo	5	4	abbattimento
Arda_2	sinistra	Quercus cerris	singolo	36	18	
Arda_2	sinistra	Juglans regia	polloni	8	6	
Arda_2	sinistra	Juglans regia	polloni	4	3	
Arda_2	sinistra	Juglans regia	polloni	5	3	selezione
Arda_2	sinistra	Juglans regia	polloni	5	3	selezione
Arda_2	sinistra	Robinia pseudoacacia	singolo	11	8	
Arda_2	sinistra	Robinia pseudoacacia	singolo	4	3	
Arda_2	destra	Corylus avellana	polloni	4	3	selezione
Arda_2	destra	Corylus avellana	polloni	4	2	selezione
Arda_2	destra	Corylus avellana	polloni	4	2	selezione
Arda_2	destra	Corylus avellana	polloni	4	2	selezione
Arda_2	destra	Corylus avellana	polloni	4	2	
Arda_2	destra	Corylus avellana	polloni	4	2	
Arda_2	destra	Corylus avellana	polloni	4	2	
Arda_3	sinistra	Robinia pseudoacacia	polloni	5	4	
Arda_3	sinistra	Robinia pseudoacacia	polloni	4	3	
Arda_3	sinistra	Robinia pseudoacacia	polloni	3	3	selezione
Arda_3	sinistra	Robinia pseudoacacia	polloni	4	3	
Arda_3	sinistra	Robinia pseudoacacia	polloni	3	3	selezione
Arda_3	sinistra	Robinia pseudoacacia	polloni	5	4	

SEZIONE	Sponda	Specie	Forma	Diametro	Altezza	Intervento
Arda_3	sinistra	Robinia pseudoacacia	polloni	4	4	
Arda_3	sinistra	Robinia pseudoacacia	polloni	4	4	
Arda_3	sinistra	Robinia pseudoacacia	polloni	4	4	selezione
Arda_3	sinistra	Robinia pseudoacacia	polloni	3	4	selezione
Arda_3	sinistra	Robinia pseudoacacia	singolo	10	8	
Arda_3	destra	Robinia pseudoacacia	polloni	5	6	
Arda_3	destra	Robinia pseudoacacia	polloni	9	7	
Arda_3	destra	Robinia pseudoacacia	polloni	6	6	
Arda_3	destra	Robinia pseudoacacia	polloni	4	5	selezione
Arda_3	destra	Robinia pseudoacacia	polloni	4	5	selezione
Arda_3	destra	Robinia pseudoacacia	polloni	5	6	
Arda_3	destra	Robinia pseudoacacia	polloni	6	6	
Arda_3	destra	Robinia pseudoacacia	polloni	5	5	
Arda_3	destra	Robinia pseudoacacia	polloni	3	4	selezione
Arda_3	destra	Robinia pseudoacacia	polloni	3	4	selezione
Arda_3	destra	Robinia pseudoacacia	polloni	3	4	

3.2 Fase di analisi dei dati

Si è proceduto alla cubatura del materiale legnoso utilizzando le Tavole Dendrometriche Regionali

<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/parchi-natura2000/foreste/quadro-conoscitivo/inventari-e-carte-forestali/tavole-dendrometriche-regionali>

utilizzando le tavole di cubatura a doppia entrata che consentono di stimare il volume tramite delle funzioni utilizzabili per ottenere il volume legnoso di singoli fusti con cimale inserendo le categorie specifiche e dimensionali di altezza e diametro.

Tali funzioni di cubatura sono valide per boschi localizzati in Emilia Romagna e sono riferite alle seguenti specie: Abeti, Pini montani, Carpini, Castagno, Cerro, Faggio, Roverella e Altre latifoglie.

Utilizzando le corrispondenti funzioni alle specie ritrovate con i dati dendrometrici di campo si è proceduto alla cubatura del materiale legnoso presente. Si è anche calcolato il volume che dovrà essere asportato e quindi macinato tramite cippatura.

Di seguito si propongono in forma tabellare i dati di sintesi per ogni corso d'acqua, riportando nella colonna “*Volume Totale*” il quantitativo di biomassa presente, nella colonna “*Volume da asportare*” il quantitativo che verrà rimosso in seguito all'intervento, nella colonna “prelievo” viene riportata la percentuale di prelievo rispetto al totale ed infine nella colonna “area transect” viene indicata la superficie della sezione su cui sono stati eseguiti i rilievi.

3.2.1 Torrente Ongina

SEZIONE	Volume Totale (dm3)	Volume da asportare (dm3)	Prelievo (%)	Area transect (m2)
Ongina_1	1032	312	30,28%	105
Ongina_2	1210	0	0,00%	90
Ongina_3	2409	1095	45,48%	105

3.2.2 Torrente Arda

SEZIONE	Volume Totale (dm3)	Volume da asportare (dm3)	Prelievo (%)	Area transect (m2)
Arda_1	974	14	1,45%	40
Arda_2	867	23	2,69%	125
Arda_3	141	20	13,90%	90

PC-E-822 “INTERVENTO DI MIGLIORAMENTO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA IDRAULICA DEGLI AFFLUENTI PIACENTINI DEL FIUME PO MEDIANTE GESTIONE DELLA VEGETAZIONE RIPARIALE E ADEGUAMENTO E RIPRISTINO DELLE OPERE IDRAULICHE”	
PROGETTO ESECUTIVO	
Relazione Tecnica	pag. 19 / 24

4 INTERVENTI DI PROGETTO

4.1 Individuazione corsi d’acqua su cui realizzare gli interventi

Gli interventi di progetto saranno realizzati secondo diverse tipologie di intervento e con diversi gradi di priorità al fine di raggiungere gli obiettivi di miglioramento della sicurezza idraulica territoriale in corrispondenza dei tratti di competenza AIPO. In relazione ai corsi d’acqua di competenza sono individuate le seguenti tipologie di intervento:

1. Torrente Ongina e torrente Arda: sono i corsi d’acqua maggiormente critici e pertanto su di essi si concentrano, nei tratti di competenza, gli interventi più importanti finalizzati Al miglioramento della sicurezza idraulica;
2. Torrente Nure, Torrente Chiavenna e Scolo Scovalasino: su di essi si concentrano interventi finalizzati a garantire la manutenzione e la vigilanza e dissuasione animali fossori
3. Torrente Trebbia e Torrente Tidone: non presentano, nei tratti di competenza, condizioni critiche di rischio idraulico e pertanto non sono previsti interventi su questi corsi d’acqua.

4.2 Tipologie di intervento

All’interno dei boschi misti di latifoglie igrofile, è prevista la rimozione del materiale facilmente fluitabile dalle piene attraverso la rimozione delle piante morte, deperienti ed instabili.

L’azione battente delle acque in seguito all’innalzamento del livello delle stesse facilita enormemente il distacco dei fusti instabili, oltre allo scalzamento di tutte quelle piante che non presentano apparati radicali sufficientemente sani o solidi.

4.2.1 Decespugliamento e disboscamento

Il contenimento temporaneo delle specie arbutive invasive può avvenire con la trinciatura meccanica. Tale operazione è efficace solamente nel breve periodo in quanto la capacità di riscoppio è molto elevata e nel giro di pochi anni si ritorna alla situazione iniziale. Tali specie inoltre, fortemente eliofile, producono moltissimo seme in grado di coprire ampie superfici scoperte.

Sul lungo periodo l’unica operazione efficace è la transizione verso soprassuoli forestali che con la copertura e l’ombreggiamento inibiscono la crescita a favore di specie arboree meglio adattate alla competizione per la luce.

4.2.2 Taglio selettivo

L’intervento di miglioramento forestale verterà a favorire la stabilità strutturale dei soprassuoli boschivi migliorandone la struttura e favorendone un grado di naturalità più elevato.

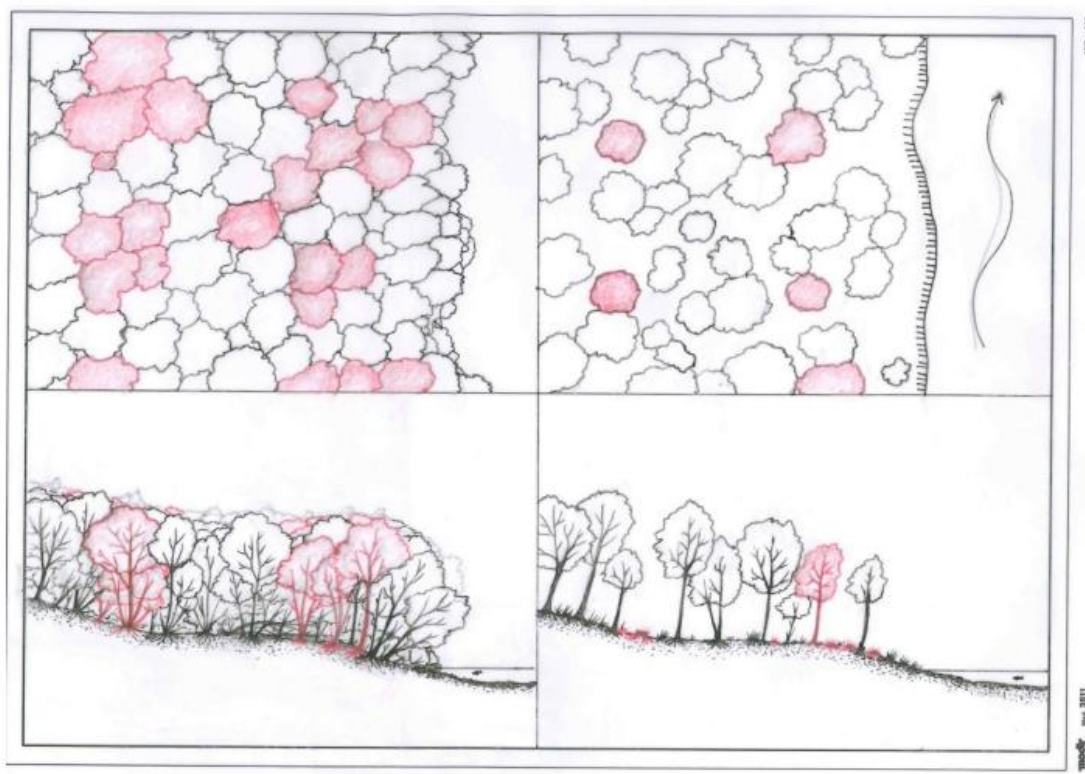
PC-E-822 “INTERVENTO DI MIGLIORAMENTO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA IDRAULICA DEGLI AFFLUENTI PIACENTINI DEL FIUME PO MEDIANTE GESTIONE DELLA VEGETAZIONE RIPARIALE E ADEGUAMENTO E RIPRISTINO DELLE OPERE IDRAULICHE”	
PROGETTO ESECUTIVO	
Relazione Tecnica	pag. 20 / 24

Le operazioni previste consistono nel:

- a) Taglio delle piante deperienti: secche, senescenti, inclinate e con problemi di stabilità oltre a quelle con l'apparato radicale intaccato dall'azione di erosione delle acque;
- b) Valorizzazione delle specie autoctone secondarie: quali elementi arborei a pioppo bianco, e di quelle accessorie farnie (*Quercus robur*) , olmi (*Ulmus minor*) frassini (*Fraxinus excelsior*) e aceri (*Acer campestre*) liberandole parzialmente dalla concorrenza delle altre specie;
- c) Diradamento selettivo: da attuare favorendo la composizione specifica; la vigoria; il grado di stabilità meccanica; i danni meccanici e/o patologici (eventuali); i nuclei di stabilità in quanto è indispensabile valutare il rilascio di nuclei omogenei compatti che favoriscano la stabilità strutturale vista la caratteristica del pioppo di crescere in raggruppamenti compatti.

L'intervento sarà differenziato a seconda della distanza dall'acqua verificando la stabilità degli apparati radicali in relazione al deflusso delle acque.

Si esplicita che l'intervento di taglio potrà variare a discrezione della Direzione lavori tra un massimo del 40% al minimo del 20% della massa presente.



Taglio di diradamento moderato ($C = 30\%$ della biomassa). In rosso le piante alloctone. (Massimo Milandri).

4.2.3 Rimozione e cippatura biomassa fluitata

L'intervento consiste nell'asportazione del materiale legnoso presente nell'alveo attivo depositatosi nel corso del tempo a seguito del trasporto conseguente agli eventi di piena. L'intervento prevede la raccolta mediante idonee pinze idrauliche e l'allontanamento progressivo e continuativo per evitare lo stoccaggio temporaneo all'interno di tutta la fascia del corso d'acqua e procedere con la cippatura di tutto il materiale di risulta.

4.2.4 Consolidamento scarpate

L'intervento di consolidamento delle scarpate è rivolto a contenere il ruscellamento superficiale mediante la posa di palizzate in legno e il rinverdimento della prima parte della sponda.

L'intervento è previsto nei tratti maggiormente ammalorati, dove la scarpata fluviale presenta dimensioni contenute nell'ordine di 2-3m di sviluppo. In tale situazione è previsto il riprofilamento della sponda sia per riprendere frane ed erosioni, la realizzazione di una palizzata in pali di castagno ($\varnothing$ cm.18-20, lunghezza m.3) piantati nel terreno per m.2 ad una distanza di m. 1,2 con l'ausilio di escavatore. Sulla parte emergente verranno collocate delle pertiche di castagno ($\varnothing$ cm.20) legate con filo di ferro zincato ed inchiodate ai pali con lo scopo di trattenere il materiale di risulta posto a

PC-E-822 “INTERVENTO DI MIGLIORAMENTO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA IDRAULICA DEGLI AFFLUENTI PIACENTINI DEL FIUME PO MEDIANTE GESTIONE DELLA VEGETAZIONE RIPARIALE E ADEGUAMENTO E RIPRISTINO DELLE OPERE IDRAULICHE”	
PROGETTO ESECUTIVO	
Relazione Tecnica	pag. 22 / 24

tergo dell'opera stessa in atto sia per ottenere una superficie idonea alla posa delle talee di salice arbustivo.

Tale operazione consentire nel medio periodo di ricreare una sponda vegetata con specie ad alto potere radicante e consolidante, con fusti flessibili in modo da non ostacolare il deflusso delle acque anche in corrispondenza di eventi di piena.

4.3 Superficie di intervento

4.3.1 Torrente Ongina

INTERVENTI	SUPERFCIE (ha)
Sfalcio	4,1537
Decespugliamento	4,1537
Rimozione biomassa fluitata	0,6209
Taglio selettivo	2,9020
Totale	11,8303

4.3.2 Torrente Arda

INTERVENTI	SUPERFCIE (ha)
Sfalcio	1,3078
Decespugliamento	3,9234
Rimozione biomassa fluitata	0,6323
Taglio selettivo	3,5012
Totale	9,3647

4.3.3 Torrente Chiavenna

INTERVENTI	SUPERFCIE (ha)
Disboscamento e decespugliamento	0,3200
Taglio a raso	0,2400
Totale	0,5600

4.3.4 Scolo Scovalasino

INTERVENTI	SUPERFCIE (ha)
Disboscamento e decespugliamento	0,3400
Taglio a raso	0,0400
Totale	0,3800

4.3.5 Torrente Nure

INTERVENTI	SUPERFCIE (ha)
Disboscamento e decespugliamento	0,4000

Taglio a raso	0,1800
Totale	0,5800