

CASSA DI ESPANSIONE DEL TORRENTE BAGANZA NEI COMUNI DI FELINO, SALA BAGANZA, COLLECCHIO E PARMA (PR-E-1047)

PROGETTO ESECUTIVO

02	07/2020	Revisione per osservazioni DGD e validazione	MITIDIERI	FRESIA	BERTERO
01	02/2020	Recepimento risultati modello fisico	MITIDIERI	FRESIA	BERTERO
00	07/2019	Prima emissione	MITIDIERI	FRESIA	BERTERO
REV.	DATA	MODIFICHE	REDAZIONE	VERIFICA	AUTORIZZ.

SISTEMAZIONI AMBIENTALI RELAZIONE DESCRITTIVA

ASSOCIAZIONE TEMPORANEA DI IMPRESE

MANDATARIA:

MANDANTI:

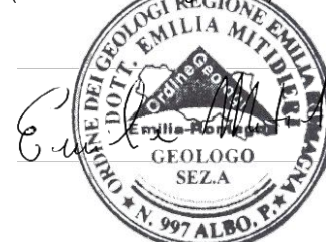


IL R.U.P.:

 Dott. Ing. Mirella Vergnani
 (documento firmato digitalmente)

 Progettista responsabile integrazioni
 prestazioni specialistiche e Direttore Tecnico
 della mandataria.
 Hydrodata S.p.A.
 Ord. Ing. Torino N°7570L
Dott. Ing. Roberto Bertero
 (documento firmato digitalmente)

 Progettista/Progettisti responsabili elaborato
 Art S.r.l.
 Dott. Geol. Emilia Mitidieri
 Ord. Geol. Emilia Romagna N°997

Dott. Geol. Emilia Mitidieri
 (documento firmato digitalmente)


CODICE ELABORATO:

B	A	G	3	1	4	A	M	B	R	R	E	0	1	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

ID (1)

CAP. (2)

TIPO (3)

DOC. (4)

PROGR. (5-6) REV. (7)

SCALA

 LUGLIO
 2020

INDICE

1. PREMESSA	2
2. OPERE DI INSERIMENTO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO	4
2.1 DESCRIZIONE DELLE TIPOLOGIE VEGETAZIONALI	4
2.1.1 Zone a macchia-radura	4
2.1.2 Fascia schermante con struttura a "tetto"	7
2.1.3 Siepi arbustive fiorite	9
2.1.4 Fascia boscata a componente mesofila	10
2.1.5 Fascia ripariale a corredo del by-pass per l'ittiofauna	13
2.1.6 Filare alberato schermante	14
2.2 ABACO DELLE SPECIE ERBACEE, ARBUSTIVE E ARBOREE DA UTILIZZARE	15
2.3 SPECIFICHE TECNICHE DI IMPIANTO	19
2.3.1 Dettaglio	19
2.3.2 Periodo di semina e messa a dimora	19
2.3.3 Preparazione del letto di semina e delle aree da piantumare	20
2.3.4 Concimazione di fondo e localizzata	21
2.3.5 Tracciamento e picchettamento	21
2.3.6 Caratteristiche delle piante e del materiale da vivaio	21
2.3.7 Certificazione e garanzia delle piante	22
2.3.8 Apertura buche	23
2.3.9 Messa a dimora delle piante	23
2.3.10 Pali tutori	23
2.3.11 Protezioni per i danni da animali	24
2.3.12 Biodischi o pacciamatura	24
2.3.13 Pulizia delle aree di intervento	24
2.4 SPECIFICHE PER LA MANUTENZIONE	24
2.4.1 Irrigazioni	25
2.4.2 Operazioni di difesa dalla vegetazione infestante	25
2.4.3 Eliminazione e sostituzione delle fallanze	25
2.4.4 Controllo degli ancoraggi e ripristino della verticalità delle piante	25
3. SCALA DI RISALITA PER L'ITTIOFAUNA	27

1. PREMESSA

Con Det. N. 248 del 13.03.2019, l'AIPO - Agenzia Interregionale per il fiume Po, ha reso efficace l'aggiudicazione della progettazione esecutiva relativa ai Lavori di realizzazione della Cassa di espansione del torrente Baganza nei comuni di Felino, Sala Baganza, Collecchio e Parma (PR-E-1047) allo scrivente R.T.P.

Il progetto preliminare (marzo 2015), trasmesso dall'AIPO a Regione e Autorità di Bacino del fiume Po, è stato validato e inserito da questi ultimi, nel luglio 2015, tra le istanze di finanziamento per interventi di mitigazione del rischio idrogeologico proposte dalla Regione Emilia-Romagna, mediante la validazione delle schede istruttorie inserite nella piattaforma telematica ReNDIS-web, dando atto che l'intervento è coerente con gli atti di pianificazione territoriale e tra gli interventi prioritariamente individuati attraverso gli strumenti di analisi del rischio.

Con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, in data 15 settembre 2015 è stato approvato il Piano stralcio per le aree metropolitane e le aree urbane con alto livello di popolazione esposta al rischio di alluvioni, nel quale l'intervento in questione è stato inserito in tabella D, allegata all'atto, con la previsione di un finanziamento di 55.000.000,00 Euro, come da previsione del progetto preliminare.

Si è quindi provveduto alla redazione del progetto definitivo, in conformità con l'art. 23 c.7 del D.Lgs 50/2016 nonché, in applicazione dell'art. 216, c.4 dello stesso, con gli artt.24÷32 del D.P.R. 207/2010 e s.m.i., nel rispetto dei criteri, dei vincoli, degli indirizzi e delle indicazioni stabiliti dalla stazione appaltante nell'ambito del progetto preliminare, delle "Linee guida per le attività di programmazione e progettazione degli interventi per il contrasto del rischio idrogeologico" (versione 2.0 del settembre 2016)", nonché delle fasi di partecipazione avviate da AIPO nell'autunno 2015 e conclusesi nel novembre dello stesso anno.

Il progetto definitivo è stato sottoposto a procedura di VIA regionale nel febbraio 2017: Con **DGR. n. 544 del 16/04/2018**, la Regione Emilia Romagna ha espresso **parere positivo alla realizzazione dell'opera**, condizionato all'attuazione delle mitigazione previste nel SIA e nelle successive integrazioni e al rispetto di specifiche prescrizioni riportate ai punti 1.C., 2.C. e 3.C. del Rapporto conclusivo della Conferenza di Servizi, costituente Allegato 1, parte integrante e sostanziale della citata DGR.

La presente Relazione Descrittiva riporta la descrizione dei seguenti interventi progettuali proposti ai fini dell'inserimento ambientale e paesaggistico dell'opera in progetto e delle misure di mitigazione e compensazione degli impatti attesi previsti nell'ambito del SIA:

- Opere di inserimento ambientale e paesaggistico;
- Scala di risalita per l'ittiofauna;
- Pista ciclabile;
- Interventi di riqualificazione fluviale.

Essa inoltre recepisce le seguenti prescrizioni indicate nella DGR. n. 544/2018:

- Prescrizione 3.C – punto 2: Dovranno venire realizzate le misure di mitigazione e compensazione previste nel SIA;

- Prescrizione 3.C – punto 3: Si prescrive, come previsto in progetto, il ripristino del tratto di pista ciclabile in sinistra idrografica, lungo 450 m e largo 2,50 m, che sostituisce il tratto dell'esistente pista ciclabile interferito dalla cassa di espansione e che consentirà di mantenere la connessione tra l'abitato di Sala Baganza e la Strada Comunale Farnese;
- Prescrizione 3.C – punto 4: Si prescrive di integrare le mitigazioni ambientali previste in sponda sinistra intervenendo su tutte le aree di proprietà demaniale poste a tergo del canale bypass e del depuratore e di incrementare gli interventi di piantumazione, previsti in progetto, di circa 7.400 mq, come indicato dal Comune di Sala Baganza.

2. OPERE DI INSERIMENTO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO

La realizzazione della Cassa di Espansione determinerà l'eliminazione di gran parte delle unità cenologiche presenti nell'area di realizzazione dell'opera e nel suo immediato intorno.

Al fine di ricostituire le cenosi eliminate o compromesse dalla realizzazione dell'opera e migliorare l'inserimento ambientale e paesaggistico della stessa, è prevista la realizzazione di aree a verde da realizzare, in parte, preliminarmente all'avvio dei lavori di realizzazione dell'opera, in parte al termine degli interventi al fine di ricostituire e rendere più rapido il processo di colonizzazione spontanea dei nuovi ambienti naturali da parte di specie arbustive e arboree autoctone.

Per la descrizione grafica degli interventi in progetto si rimanda alla Tavola BAG3-14-AMB-D-PL-02 "Opere a verde - Planimetria e particolari di impianto".

Si evidenzia che la delimitazione degli areali riportati nelle tavole è da considerare indicativa delle superfici di intervento e che, per l'esatta indicazione delle superfici interessate e del numero di essenze, fa fede quando indicato nella presente Relazione descrittiva.

2.1 DESCRIZIONE DELLE TIPOLOGIE VEGETAZIONALI

La sistemazione finale prevede la realizzazione delle seguenti tipologie vegetazionali:

- Zona a macchia e radura;
- Fascia schermante con struttura "a tetto";
- Siepi arbustive a componente ornamentale;
- Fascia boscata a componente mesofila;
- Fascia ripariale a corredo della scala di risalita per l'ittiofauna.

Nei seguenti paragrafi sono descritte in dettaglio le tipologie vegetazionali previste.

2.1.1 Zone a macchia-radura

Le aree interessate a questa tipologia di intervento saranno caratterizzate da un'impronta prettamente naturalistica al fine di creare le condizioni migliori per la nidificazione, riproduzione e alimentazione delle specie faunistiche che frequentano aree caratterizzate dall'alternanza di habitat prativi e habitat arbustivi (ad es. Averla piccola, Saltimpalo, Sterpazzola, ecc.).

Le Zone a macchia – radura in fase di progetto definitivo interessavano una superficie pari a circa 21.900 m² posta all'esterno della cassa, lungo il settore meridionale della stessa.

In fase di progetto esecutivo l'areale è stato ampliato di ulteriori 5.100 m²., portando la superficie totale dell'intervento lungo il settore meridionale della Cassa a 27.000 m². L'ampliamento è stato determinato dalla necessità di arretrare il rilevato arginale sud della Cassa per eliminare l'interferenza dell'opera con un metanodotto SNAM (fascia di rispetto 20 m).

Oltre all'ampliamento indicato, in fase di PE sono state individuate ulteriori due aree per la tipologia Zona a macchia – radura allo scopo di ottemperare alla Prescrizione 3.C – punto 4, che prevede di integrare le mitigazioni ambientali previste in sponda sinistra intervenendo sulle aree demaniali poste a tergo del canale bypass e del depuratore con un incremento della superficie piantumata di circa 7.400 m², come indicato dal Comune di Sala Baganza.

Le due aree, individuate sulla base della disponibilità di aree demaniali a tergo del canale bypass e del depuratore, occupano una superficie totale pari a 5.400 m² (area posta tra l'impianto e il corso d'acqua, di superficie pari a 3.100 m², e area tra l'impianto e la campagna, di superficie pari a 2.300 m²).

L'indisponibilità di ulteriori aree demaniali nelle posizioni indicate ha impedito di raggiungere l'estensione areale richiesta nella prescrizione. A tal proposito si evidenzia che l'aumento della superficie di questa tipologia d'intervento lungo il settore meridionale della cassa (5.100 m²), sopperisce ampiamente alla mancata piantumazione di 2.000 m² nelle aree demaniali poste a tergo del canale bypass e del depuratore, pertanto, considerando tale incremento di piantumazioni, si ritiene recepita la prescrizione in oggetto.

La messa a dimora delle essenze arboreo-arbustive costituenti questa tipologia di intervento è realizzata con una disposizione spaziale a gruppi (nucleo), allo scopo di creare macchie di vegetazione capaci di evolversi nel tempo e nello spazio e, contestualmente, assolvere alla funzione di nuclei di propagazione in grado di accelerare i dinamismi naturali.

Ogni gruppo, ovvero ogni singolo sistema a nucleo di propagazione, è costituito da 10 arbusti e 2 alberi posti in un'area di 78 m² (Figura 1).

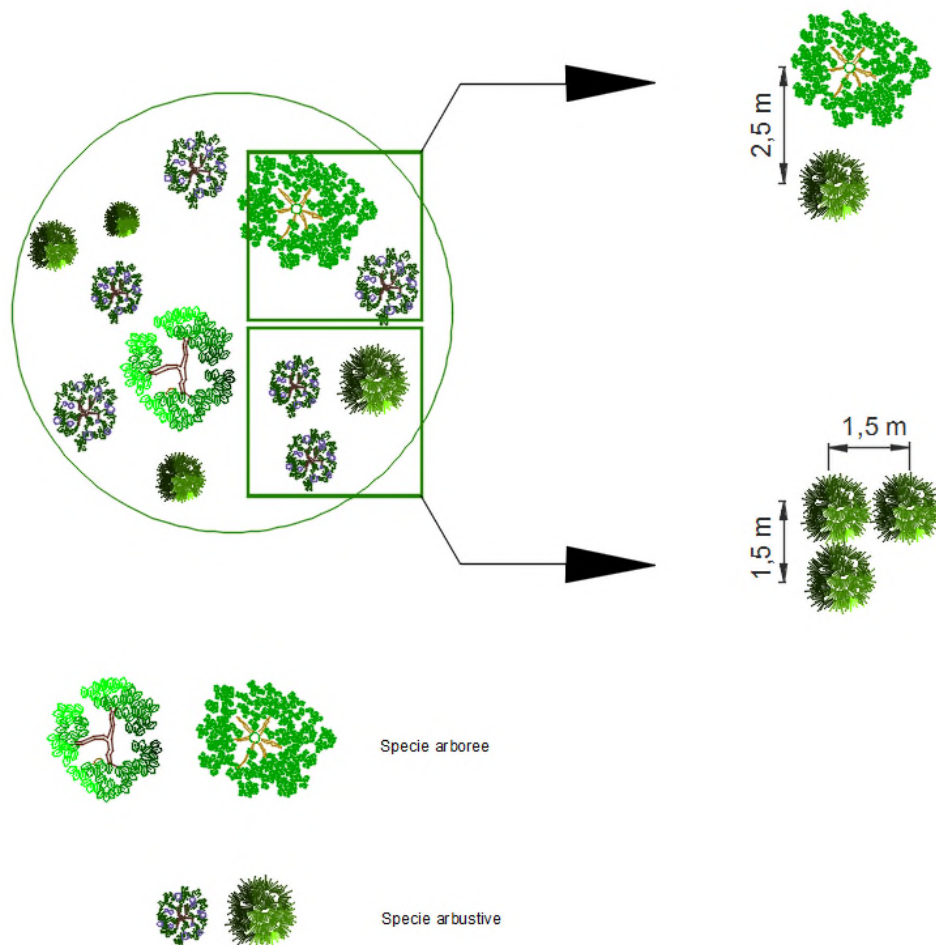


Figura 1 - Zone a macchia-radura: Nucleo arboreo-arbustivo.

Laddove la superficie interessata dalla piantumazione interferisce con il tracciato dell'alta tensione, i nuclei arborei - arbustivi dovranno essere piantumati al di fuori della fascia di rispetto dell'elettrodotto.

Si evidenzia che il sesto d'impianto riportato in Figura 1 è puramente indicativo e dovrà essere quanto più possibile irregolare, con disposizione spaziale delle specie casuale, tale da riprodurre al meglio le condizioni tipiche degli ambienti naturali.

All'interno delle aree in cui saranno inserite le macchie arbustive, ogni singolo nucleo di propagazione dovrà essere ripetuto con disposizioni diverse e a distanze variabili e non fisse, al fine di limitare l'artificialità nella realizzazione dell'impianto. Per aumentare il grado di diversità ambientale, dovrà essere inoltre garantita la presenza di radure per circa il 70% della superficie di intervento. Per tale motivo, la copertura totale dell'area dovrà presentare indicativamente le seguenti destinazioni d'uso del suolo:

- nuclei di propagazione arbustivi: 30%
- aree prative incolte: 70%.

Nella seguente Tabella 1 si riportano le caratteristiche e la composizione specifica dei nuclei.

Area di progetto (m ²)	32.400	
Area di impianto 30% (m ²)	9.720	
Area modulo (m ²)	78	
n. moduli	125	
Specie	Numero piante per nucleo	Numero totale esemplari
Alberi	2	250
Arbusti	10	1.250
Totale esemplari	12	1.500

Tabella 1 - Caratteristiche e composizione specifica dei nuclei

Si evidenzia che fra le specie arbustive non dovrà essere inserita la specie *Crataegus monogyna* (biancospino) in seguito alla Determina n. 18763 del 29.12.2015, emessa dal Servizio fitosanitario della Regione Emilia Romagna, che vieta la messa a dimora delle specie appartenenti al genere *Crataegus* fino al 31.12.2016. Il provvedimento, adottato in applicazione alla L.R. n. 3/2004, ha lo scopo di limitare la diffusione del colpo di fuoco batterico a cui i biancospini sono particolarmente sensibili, costituendo una potenziale fonte di inoculo e di propagazione della malattia verso le colture di alberi da frutto appartenenti alla famiglia delle Pomacee.

L'impianto dovrà essere effettuato nel periodo di riposo vegetativo delle piante, ad inizio primavera o nel tardo autunno; l'utilizzo di piante in contenitore, meno sensibili a fenomeni di stress da trapianto, consente di dilatare leggermente i tempi utili per l'impianto.

A fine impianto dovrà essere eseguito l'inerbimento di tutte le superfici mediante semina a spaglio di un apposito miscuglio di graminacee e leguminose. La scelta delle specie risulta molto importante soprattutto nelle prime fasi della vita delle piante, in cui va garantita la velocità di radicazione e colonizzazione della superficie in tempi brevi, al fine di limitare la competizione con le specie infestanti. Dovrà pertanto essere utilizzata una miscela di specie erbacee pioniere e competitive, relativamente insensibili alle fluttuazioni di acqua nel suolo, capaci di svolgere un'adeguata funzione di copertura e di contrasto all'affermazione di una vegetazione alloctona (soprattutto esotiche invadenti).

2.1.2 Fascia schermante con struttura a "tetto"

Lungo il piede dell'argine, a valle della cassa di espansione al confine con le aree agricole esistenti, sarà realizzata una siepe arboreo-arbustiva alta, con struttura 'a tetto', che avrà la funzione di schermare la vista delle opere arginali per chi proviene da nord, lungo la Strada Provinciale 56 che fiancheggia l'opera in progetto. Complessivamente la siepe in progetto avrà una lunghezza di circa 300 metri e una larghezza media di 9 metri, occupando una superficie totale pari a circa 4.600 m².

Questa tipologia di intervento, oltre ad avere una funzione estetica e a fungere da elemento di connessione della rete ecologica locale, avrà la funzione di creare un'area di rifugio per le specie faunistiche che tendono a frequentare gli incolti nel periodo produttivo o per motivi alimentari. La siepe avrà inoltre una funzione compensativa nei confronti dell'eliminazione di una siepe analoga attualmente presente nelle aree che saranno interessate dalla realizzazione della cassa.

Le siepi con struttura “a tetto” sono così chiamate perché realizzate con sezione piramidale, ovvero mediante la messa a dimora, secondo una distribuzione a fasce, di bassi arbusti, alti arbusti e alberi autoctoni. L'intervento sarà costituito dalla realizzazione di un filare arboreo centrale (interdistanza fra gli esemplari lungo la fila pari a 5 m), ai cui lati sarà realizzata una prima fascia di alberi di seconda grandezza; ogni filare sarà distanziato dal filare alberato di circa 3 metri, in ogni filare, gli esemplari arborei di seconda grandezza saranno distanziati tra loro di circa 3 metri. Ai lati dei filari di seconda grandezza sarà realizzato un doppio filare arbustivo, le cui interdistanze saranno di circa 0,5 m fra le file e di 2 m fra gli esemplari.

In Figura 2 si riporta il sesto d'impianto descritto.

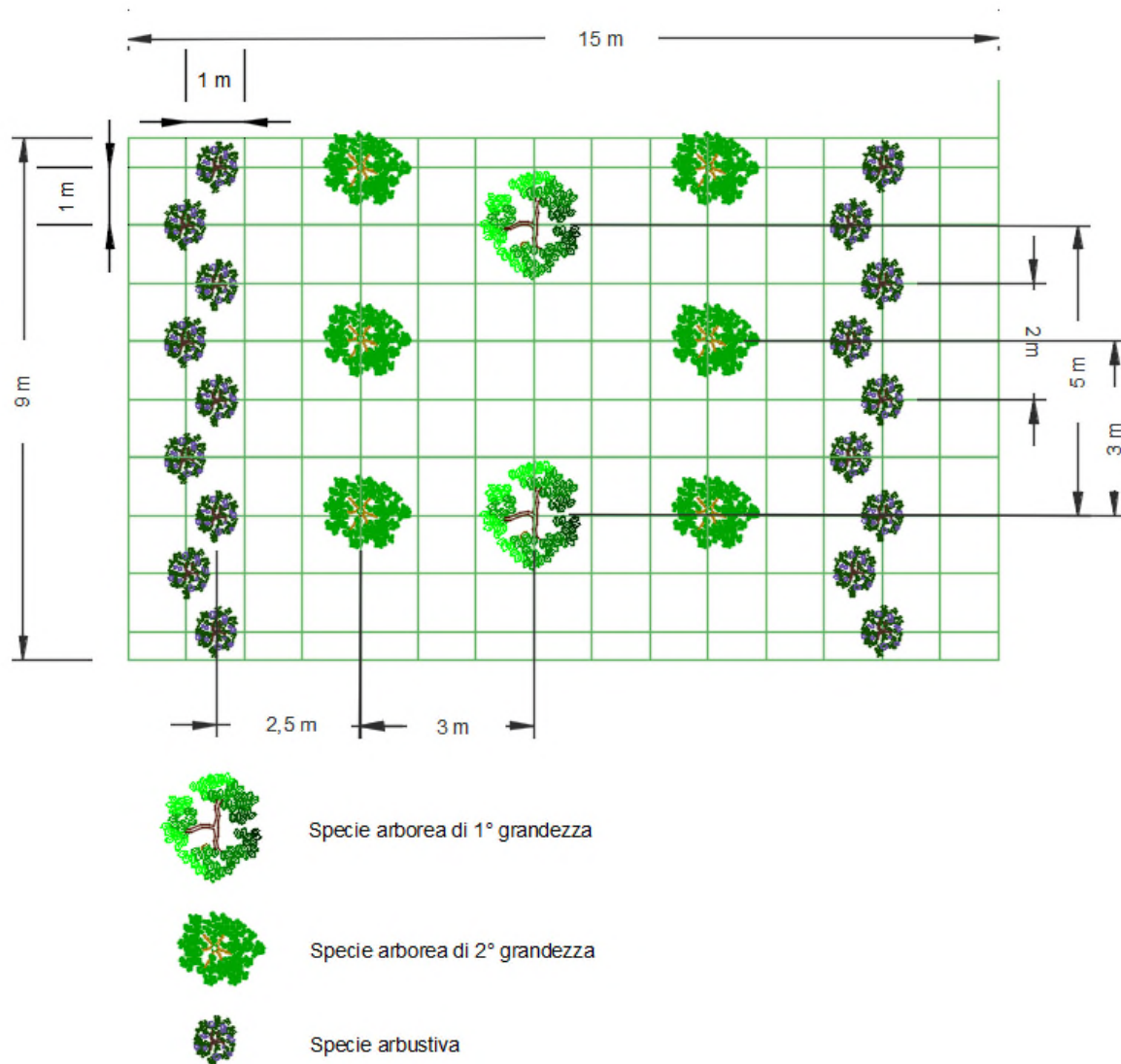


Figura 2 - Modulo e sesto d'impianto della fascia schermante con struttura “a tetto”

In Tabella 2 sono descritte le caratteristiche e la composizione dell'impianto vegetazionale in esame. Il sesto di impianto è stato applicato in modo da ricavare il numero di piante necessarie per tipologia di area, secondo un indice di copertura media.

Area di progetto (m²)	4.600	
Area modulo (m²)	135	
n. moduli	34	
Specie	Numero piante per modulo	Numero totale esemplari
Alberi	8	272
Arbusti	18	612
Totale esemplari	26	884

Tabella 2 - Caratteristiche e composizione specifica della fascia schermante con struttura a "tetto".

Le specie arbustive impiegate dovranno presentare un portamento basso-arbustivo, un elevato valore estetico e un'elevata produzione baccifera ai fini faunistici; le specie arboree dovranno essere scelte in funzione delle caratteristiche ambientali dell'area (terrazzi alluvionali sospesi della Val Baganza).

Tutte le essenze impiegate dovranno essere a medio effetto, al fine di ottenere un più rapido effetto di schermatura del sistema di arginature per chi proviene da nord, lungo la Strada Provinciale.

Fra le specie arbustive non dovrà essere impiegato il *Crataegus monogyna*.

2.1.3 Siepi arbustive fiorite

L'inserimento delle siepi ha il duplice scopo di favorire l'inserimento ambientale e paesaggistico dell'opera e di potenziare la rete ecologica locale, fornendo habitat diversificati per la riproduzione, la nidificazione e il reperimento di cibo per le specie che di norma frequentano i coltivi e, in generale, le aree antropizzate.

Si evidenzia inoltre che l'architettura delle siepi consente un'altissima produttività biologica (alta efficienza nella trasformazione dell'energia in biomassa). Inoltre, le specie botaniche autoctone caratteristiche delle siepi di campagna svolgono una funzione di "aree rifugio" per numerosi coccinellidi adulti durante i momenti critici del loro ciclo biologico, come ad es. l'autunno.

Le siepi in progetto formeranno delle strutture lineari e saranno costituite da sole specie arbustive. Questa tipologia sarà realizzata sia al piede dell'argine orientale della cassa, parallelamente alla Strada Provinciale, che lungo la pista ciclabile prevista in sponda sinistra del T. Baganza.

Il sesto di impianto, riportato in Figura 3 è stato applicato in modo da ricavare il numero di piante necessarie per tipologia di area, secondo un indice di copertura media.

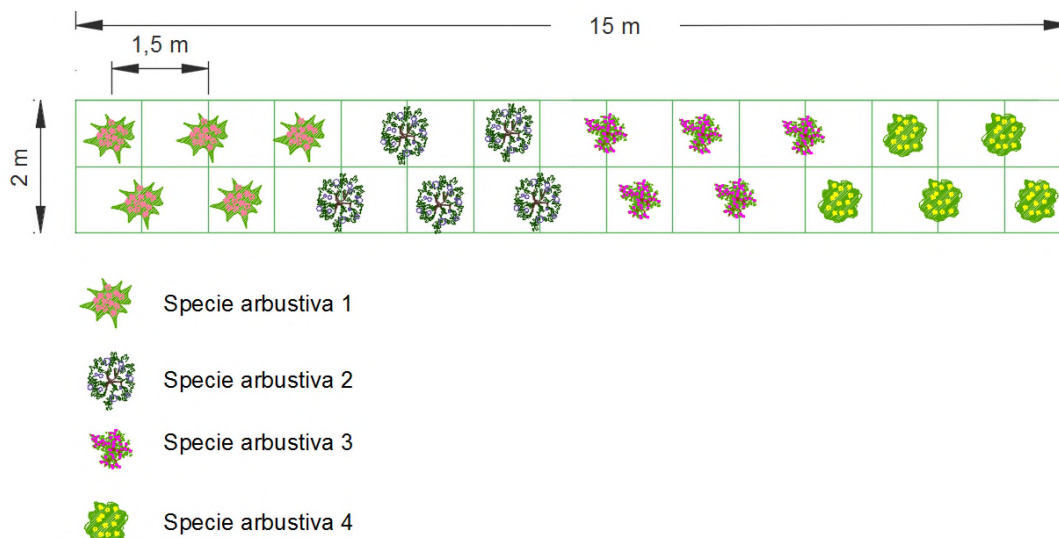


Figura 3 - Modulo e sesto d'impianto della siepe arboreo-arbustiva a componente ornamentale.

Nella Tabella 3 seguente sono descritte le caratteristiche e la composizione dell'impianto vegetazionale in esame.

Area di progetto (m²)	4.800	
Area modulo (m²)	30	
n. moduli	160	
Specie	Numero piante per modulo	Numero totale esemplari
Arbusti	20	3.200
Totale esemplari	20	3.200

Tabella 3 - Caratteristiche e la composizione dell'impianto

La realizzazione di questa fascia vegetazionale dovrà essere varia per numero, composizione e disposizione, evitando allineamenti e distanze regolari, per simulare nel migliore modo le condizioni di una formazione naturale.

La messa a dimora dovrà essere effettuata nel periodo del riposo vegetativo, ovvero durante l'autunno o la primavera, per le latifoglie decidue trapiantate con radice nuda, mentre per le piantine trapiantate con pane di terra o in fitocella. Potrà essere effettuata durante tutto l'arco dell'anno.

Tra le essenze utilizzate per la realizzazione dell'intervento in esame, non dovrà essere inserita la specie *Crataegus monogyna* (biancospino).

2.1.4 Fascia boscata a componente mesofila

Le aree interessate da questo tipo di intervento avranno un'impronta prettamente naturalistica al fine di creare, nel settore a ovest della cassa (sponda sinistra del T. Baganza), una fascia più o meno continua che possa fungere da "cuscinetto" tra le aree di stretta pertinenza fluviale (greto, alveo e terrazzi laterali all'alveo) e le aree agricole

circostanti. L'intervento rivestirà anche una funzione compensativa della vegetazione che verrà eliminata per la realizzazione dell'opera.

La scelta delle specie, da effettuare tra essenze autoctone e adatte alle condizioni pedoclimatiche locali, privilegerà le seguenti caratteristiche:

- prevalenza di specie a rapido accrescimento;
- capacità di creare condizioni ecologiche utili sia al controllo dello sviluppo della vegetazione spontanea sia alla protezione delle specie a più lento sviluppo;
- integrazione con specie a lento sviluppo, importanti per il ruolo ecologico, come, ad esempio, *Quercus robur*, specie in grado di fornire una ricchezza di micro-ambienti differenti per il rifugio e la nidificazione delle specie faunistiche.

La superficie interessata da questo tipo di piantumazione, pari a circa 11.800 m², è quella che si estende in sponda sinistra del T. Baganza, a corredo della scala di risalita per l'ittiofauna nel tratto più a valle.

La messa a dimora delle specie arboree e arbustive avrà una disposizione spaziale a gruppi, allo scopo di creare macchie di vegetazione capaci di evolversi nel tempo e nello spazio e, contestualmente, assolvere alla funzione di nuclei di propagazione in grado di accelerare i dinamismi naturali.

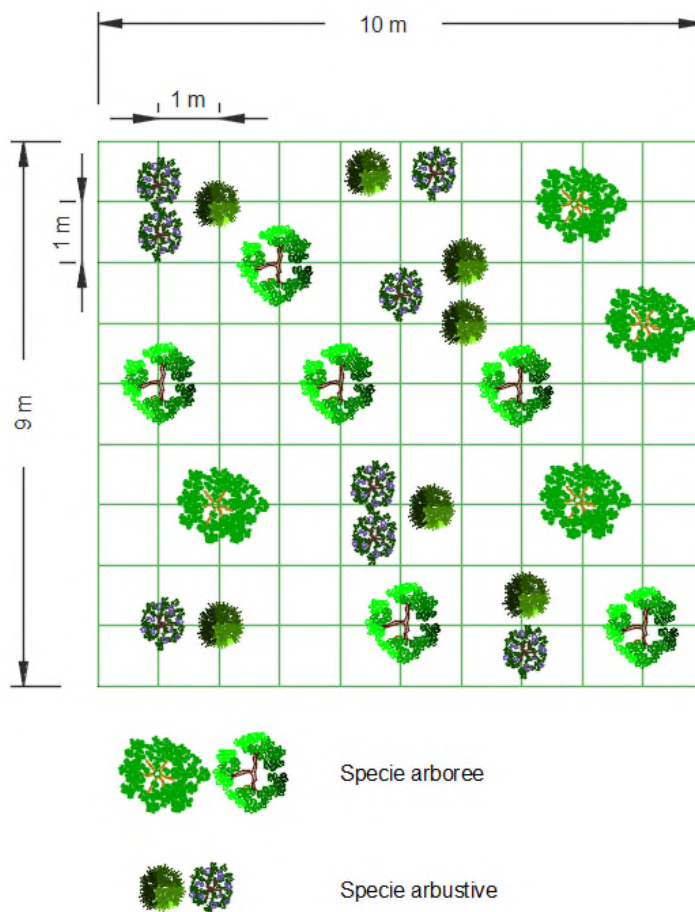


Figura 4 - Modulo tipo per la realizzazione della fascia boscata a componente mesofila

All'interno della fascia boscata, ogni singolo modulo o nucleo di propagazione dovrà essere ripetuto con disposizioni diverse e a distanze variabili e non fisse; la disposizione delle piante, rappresentata per comodità grafiche secondo un sesto d'impianto regolare ed omogeneo, dovrà privilegiare una disposizione maggiormente "naturaliforme", senza tuttavia ostacolare le normali operazioni di manutenzione all'interno dell'area.

L'irregolarità delle nuove aree rinaturate sarà garantita dal diverso grado di sviluppo e pollonazione delle varie specie vegetali, le quali nel processo di competizione concorreranno alla formazione di un ecosistema in grado di autosostenersi e autoregolarsi. Inoltre, la selezione naturale, coadiuvata dall'attecchimento selettivo e dai sest d'impianto, garantirà quella diversificazione dei fattori microclimatici richiesta, a vantaggio della biodiversità sia vegetazionale che faunistica.

Dove la superficie interessata dalla piantumazione interferisce con il tracciato dell'alta tensione, i nuclei arborei - arbustivi dovranno essere piantumati al di fuori della fascia di rispetto dell'elettrodotto.

Nella Tabella 4 si riportano le caratteristiche e la composizione dell'impianto vegetazionale in esame. Il sesto di impianto è stato applicato in modo da ricavare il numero di piante necessarie per tipologia di area, secondo un indice di copertura media.

Area di progetto (m ²)	11.800	
Area modulo (m ²)	90	
n. moduli	131	
Specie	Numero piante per modulo	Numero totale esemplari
Alberi	10	1.310
Arbusti	15	1.965
Totale esemplari	25	3.275

Tabella 4 - Caratteristiche e composizione specifica delle aree boscate a componente mesofila

Fra le specie arbustive non dovrà essere impiegato il *Crataegus monogyna*.

2.1.5 Fascia ripariale a corredo del by-pass per l'ittiofauna

Questa tipologia vegetazionale è prevista lungo la sponda occidentale della scala di risalita per l'ittiofauna, nel tratto a monte di strada Villa Ortensia, e nel tratto a valle della strada. In questo secondo tratto, la fascia ripariale si alternerà lungo la sponda destra e sinistra del canale, ai nuclei della tipologia denominata "Fascia boscata a componente mesofila".

L'intervento prevede la messa a dimora di esemplari arborei, lungo il lato rivolto verso la campagna, e di esemplari arbustivi maggiormente igrofilo, sulla scarpata, secondo il sesto d'impianto di Figura 5.

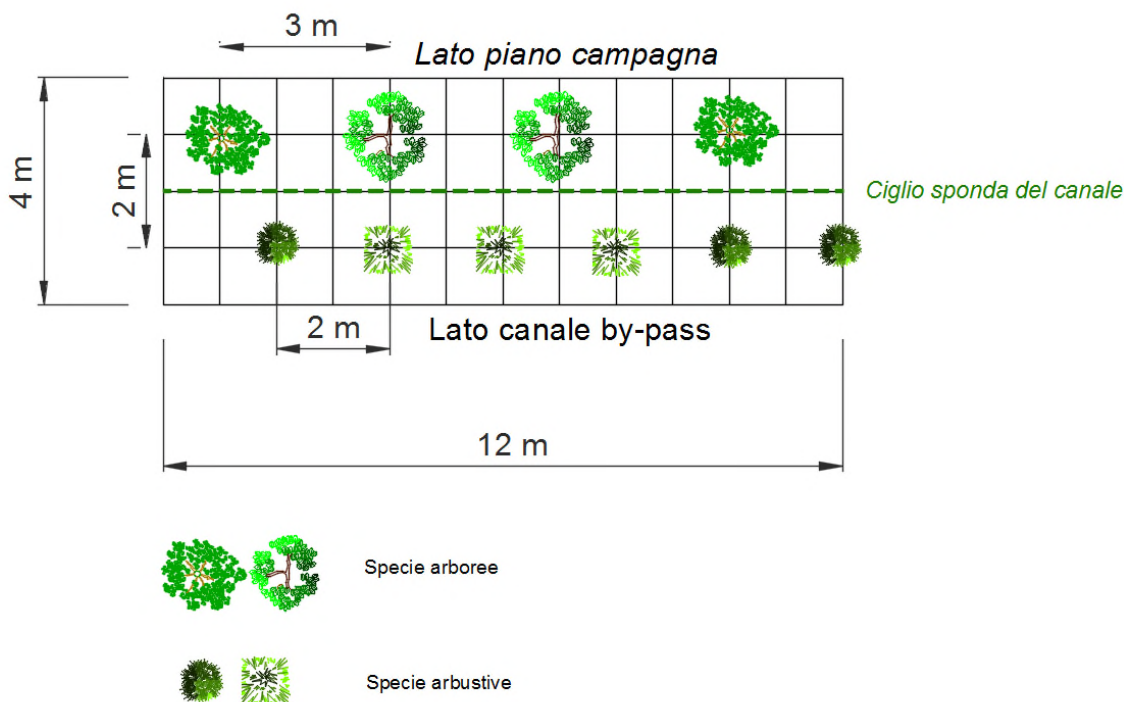


Figura 5 - Modulo e sesto d'impianto della fascia ripariale a corredo del by-pass per l'ittiofauna

Dovranno essere realizzati tratti di vegetazione con un andamento discontinuo, in modo da alternare zone d'ombra a zone di luce

Nella tabella seguente si riporta il numero di esemplari/specie che saranno messe a dimora.

Area di progetto (m²)	2.500	
Area modulo (m²)	48	
n. moduli	52	
Specie	Numero piante per modulo	Numero totale esemplari
Alberi	4	208
Arbusti	6	312
Totale esemplari	10	520

Tabella 5 - Caratteristiche e composizione specifica della fascia ripariale a corredo della scala di risalita per l'ittiofauna

2.1.6 Filare alberato schermante

Il filare alberato è posto tra le arginature di progetto e il toponimo C. Peri, lungo la SP 56, e svolge funzione di schermo visivo del rilevato arginale rispetto all'abitazione. E' costituito da esemplari arborei di prima grandezza a pronto effetto, posti tra loro ad una distanza di 4 m.

In ottemperanza a quanto stabilito dall'art. 892 del codice civile e dal R.D. 523 del 1904, il filare dovrà essere posto a non meno di 3 m misurati dal confine di proprietà e 4 m misurati dalla base dell'argine (Figura 6).

Prima della messa a dimora saranno previste lavorazioni destinate alla preparazione del terreno per una fascia avente una larghezza di circa 2 m e una lunghezza corrispondente allo sviluppo complessivo del filare.

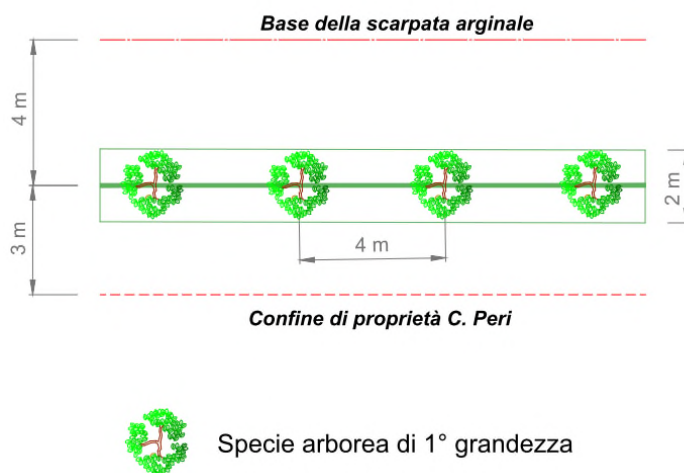


Figura 6 - Modulo e sesto d'impianto del filare schermante

Nella tabella seguente si riporta il numero di esemplari/specie che saranno messe a dimora.

Lunghezza del filare (m)	130
Area di lavorazione (preparazione terreno) (m²)	260
Distanza di impianto (m)	4
Specie	Numero piante per modulo
Alberi	33
Totale esemplari	33

Tabella 6 - Caratteristiche e composizione specifica del filare di mascheramento

2.2 ABACO DELLE SPECIE ERBACEE, ARBUSTIVE E ARBOREE DA UTILIZZARE

La scelta delle singole specie e la loro distribuzione percentuale all'interno dei sestii di impianto è stata fatta, in sede di PE, sulla base dell'abaco riportato in Tabella 7 e in funzione delle diverse funzioni dei tipologici, in ragione della loro collocazione.

Tipologici	Specie arboree di 1° grandezza	Specie arboree di 2° grandezza	Specie arbustive
Siepi arbustive fiorite	-	-	<i>Coronilla emerus</i> <i>Cotinus coggygria</i> <i>Euonymus europaeus</i> <i>Ligustrum vulgare</i> <i>Lithospermum officinale</i> <i>Pyracantha coccinea</i> <i>Prunus cerasifera</i> <i>Prunus spinosa</i> <i>Rosa canina</i> <i>Viburnum lantana</i> <i>Viburnum opulus</i>
Fascia ripariale a corredo del by-pass per l'ittiofauna	<i>Alnus glutinosa</i> <i>Celtis australis</i> <i>Fraxinus excelsior L.</i> <i>Salix alba</i> <i>Ulmus minor</i>	<i>Carpinus betulus</i> <i>Prunus avium</i>	<i>Cornus mas</i> <i>Cornus sanguinea</i> <i>Frangula alnus</i> <i>Rhamnus cathartica</i> <i>Salix cinerea</i> <i>Salix eleagnos</i> <i>Salix purpurea</i> <i>Sambucus nigra</i>
Fascia boscata a componente mesofila	<i>Celtis australis</i> <i>Juglans regia</i> <i>Tilia cordata</i> <i>Quercus pubescens</i>	<i>Acer campestre L.</i> <i>Malus sylvestris</i> <i>Morus nigra</i> <i>Morus alba</i> <i>Ostrya carpinifolia</i> <i>Prunus avium</i> <i>Prunus cerasus</i> <i>Prunus domestica</i> <i>Pyrus pyrausta</i> <i>Sorbus torminalis</i>	<i>Berberis vulgaris</i> <i>Cornus sanguinea</i> <i>Corylus avellana</i> <i>Hippophae rhamnoides</i> <i>Prunus cerasifera</i> <i>Prunus spinosa</i> <i>Rosa canina</i>
Fascia schermante con struttura a "tetto"			
Zone macchia-radura			
Filare alberato schermante	<i>Celtis australis</i> <i>Juglans regia</i> <i>Tilia cordata</i> <i>Quercus pubescens</i>		

Tabella 7 - Abaco delle specie arboree e arbustive

Nel seguito si riporta, per ogni tipologia vegetazionale prevista in progetto, l'elenco delle essenze vegetali da utilizzare, con relative percentuali.

Zone macchia-radura			
Specie arboree	%	Specie arbustive	%
<i>Acer campestre</i> L.	30	<i>Berberis vulgaris</i>	5
<i>Ostrya carpinifolia</i>	10	<i>Cornus sanguinea</i>	25
<i>Prunus avium</i>	15	<i>Corylus avellana</i>	5
<i>Pyrus pyraster</i>	10	<i>Hippophae rhamnoides</i>	15
<i>Quercus pubescens</i>	30	<i>Prunus spinosa</i>	25
<i>Sorbus torminalis</i>	5	<i>Rosa canina</i>	25
Totale	100		100

Fascia schermante con struttura a "tetto"			
Filare arboreo centrale			
Specie arboree	%	Specie arbustive	%
<i>Celtis australis</i>	25	-	-
<i>Juglans regia</i>	25	-	-
<i>Tilia cordata</i>	25	-	-
<i>Quercus pubescens</i>	25	-	-
Totale	100		0
Filari con alberi di seconda grandezza			
Specie arboree	%	Specie arbustive	%
<i>Acer campestre</i> L.	25	-	-
<i>Malus sylvestris</i>	6	-	-
<i>Morus nigra</i>	1	-	-
<i>Morus alba</i>	1	-	-
<i>Ostrya carpinifolia</i>	15	-	-
<i>Prunus avium</i>	20	-	-
<i>Prunus cerasus</i>	1	-	-
<i>Prunus domestica</i>	1	-	-
<i>Pyrus pyraster</i>	15	-	-

<i>Sorbus torminalis</i>	15	-	-
Totale	100		0
Filari arbustivi			
Specie arboree	%	Specie arbustive	%
-	-	<i>Berberis vulgaris</i>	4
-	-	<i>Cornus sanguinea</i>	30
-	-	<i>Corylus avellana</i>	10
-	-	<i>Prunus cerasifera</i>	1
-	-	<i>Prunus spinosa</i>	30
-	-	<i>Rosa canina</i>	25
Totale	0		100

Fascia boscata a componente mesofila			
Specie arboree	%	Specie arbustive	%
<i>Acer campestre L.</i>	35	<i>Berberis vulgaris</i>	5
<i>Ostrya carpinifolia</i>	30	<i>Cornus sanguinea</i>	30
<i>Prunus avium</i>	10	<i>Corylus avellana</i>	15
<i>Pyrus pyraeaster</i>	5	<i>Prunus spinosa</i>	25
<i>Quercus pubescens</i>	15	<i>Rosa canina</i>	25
<i>Sorbus torminalis</i>	5		
Totale	100		100

Siepi arbustive fiorite			
Specie arboree	%	Specie arbustive	%
-	-	<i>Coronilla emerus</i>	15
-	-	<i>Cotinus coggygria</i>	5
-	-	<i>Euonymus europaeus</i>	10
-	-	<i>Ligustrum vulgare</i>	15
-	-	<i>Pyracantha coccinea</i>	10
-	-	<i>Prunus cerasifera</i>	1
-	-	<i>Prunus spinosa</i>	15
-	-	<i>Rosa canina</i>	15
-	-	<i>Viburnum lantana</i>	10

-	-	<i>Viburnum opulus</i>	4
Totale	0		100

Fascia ripariale a corredo della scala di risalita per l'ittiofauna

Specie arboree	%	Specie arbustive	%
<i>Alnus glutinosa</i>	20	<i>Cornus mas</i>	10
<i>Carpinus betulus</i>	10	<i>Cornus sanguinea</i>	15
<i>Celtis australis</i>	5	<i>Frangula alnus</i>	5
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	10	<i>Rhamnus cathartica</i>	5
<i>Prunus avium</i>	10	<i>Salix cinerea</i>	5
<i>Salix alba</i>	30	<i>Salix eleagnos</i>	25
<i>Ulmus minor</i>	15	<i>Salix purpurea</i>	20
		<i>Sambucus nigra</i>	15
Totale	100		100

Filare alberato schermante

Specie arboree	%	Specie arbustive	%
<i>Celtis australis</i>	25	-	-
<i>Juglans regia</i>	25	-	-
<i>Tilia cordata</i>	25	-	-
<i>Quercus pubescens</i>	25	-	-
Totale	100		0

Elenco essenze erbacee da impiegare nella semina delle aree a macchia e radura

Specie	Famiglia
<i>Aristolochia rotunda</i>	Aristolochiaceae
<i>Artemisia alba</i>	Asteraceae (Compositae)
<i>Leucanthemum vulgare</i> (aggr.)	
<i>Helianthemum nummularium</i>	Cistaceae
<i>Scabiosa columbaria</i>	Dipsacaceae
<i>Lotus corniculatus</i>	Fabaceae (Leguminosae)
<i>Lotus herbaceus</i> (= <i>Dorycnium pentaphyllum</i> subsp. <i>herbaceus</i>)	
<i>Lotus tenuis</i>	

<i>Medicago lupulina</i>	
<i>Securigera varia</i>	
<i>Trifolium pratense</i>	
<i>Trifolium repens</i>	
<i>Blackstonia perfoliata</i>	Gentianaceae
<i>Hypericum perforatum</i>	Hypericaceae (Guttiferae)
<i>Salvia pratensis</i>	
<i>Salvia verbenaca</i>	Lamiaceae (Labiatae)
<i>Stachys recta</i>	
<i>Alopecurus myosuroides</i>	
<i>Anisantha sterilis (= Bromus sterilis)</i>	
<i>Bothriochloa ischaemum</i>	
<i>Bromopsis erecta (= Bromus erectus)</i>	
<i>Dactylis glomerata</i>	Poaceae (Graminaceae)
<i>Elymus repens (= Agropyron repens)</i>	
<i>Lolium arundinaceum (= Festuca arundinacea)</i>	
<i>Lolium perenne</i>	
<i>Poa pratensis</i>	
<i>Poterium sanguisorba (= Sanguisorba minor)</i>	Rosaceae
<i>Galium verum</i>	Rubiaceae

La composizione del miscuglio sarà costituita dalle seguenti percentuali: 50% fabacee (leguminose), 30% poacee (graminacee), 20% altre specie.

2.3 SPECIFICHE TECNICHE DI IMPIANTO

2.3.1 Dettaglio

Le specifiche tecniche riportano le indicazioni per la realizzazione e la manutenzione delle coperture vegetazionali di neo-formazione, con particolare attenzione alle tecniche per la realizzazione delle opere a verde.

2.3.2 Periodo di semina e messa a dimora

La messa a dimora del postime dovrà essere effettuata preferenzialmente in autunno, ma non oltre la fine della stagione invernale, per evitare i fenomeni di siccità che possono verificarsi nel periodo primaverile. E' inoltre indispensabile evitare le operazioni di messa a dimora durante i periodi in cui le gelate risultano statisticamente più probabili (ovvero dalla 2^a decade di dicembre alla 3^a decade di gennaio).

Di seguito il calendario di massima delle più importanti operazioni colturali da effettuarsi per una migliore riuscita dell'impianto:

- **ottobre-novembre:** messa a dimora e semina di tutte le specie, compresa la posa dei pali tutori e dei dischi pacciamanti;
- **febbraio-marzo:** eventuale messa a dimora e semina di essenze che l'andamento meteorologico autunno - vernino dell'anno di impianto non ha permesso; successivamente alla ripresa vegetativa, risarcimento delle eventuali fallanze e potature di formazione, ove necessario;
- **settembre-ottobre degli anni successivi** (2° e 3° anno): verifica della percentuale di attecchimento delle essenze e risarcimento delle eventuali fallanze.

Al fine di anticipare e migliorare l'inserimento ambientale dell'opera, alcune attività di impianto potranno essere realizzate già durante le fasi iniziali del cantiere, compatibilmente con le esigenze relative agli spazi di manovra dei mezzi durante le attività di scavo e di realizzazione degli argini. In particolare, le prime aree a verde che potranno essere realizzate sono: la fascia schermante con struttura a "tetto", le aree a macchia-radure e le siepi arbustive fiorite, poste rispettivamente a nord, sud ed est della futura cassa espansione. In sede di organizzazione del cantiere potrà essere valutata la possibilità di recintare, per il tempo di durata dello stesso, le nuove aree piantumate in modo da renderle maggiormente visibili ed evitare così che siano compromesse durante le lavorazioni.

La Direzione dei lavori deve avvalersi, per le specifiche aree di competenza, di geologi, agronomi e/o forestali, laureati in scienze ambientali o naturali, di comprovata esperienza in materia di riqualificazione ambientale a carattere naturalistico, in grado di indirizzare puntualmente gli interventi, secondo l'assetto finale complessivo, definendo le eventuali modifiche ritenute necessarie in corso d'opera.

Preliminarmente all'avvio dei lavori, devono essere individuati e comunicati al Comune e alla Provincia tecnici di cui si avvalerà la Direzione lavori.

Il Comune potrà incaricare un tecnico di propria fiducia per la supervisione delle opere di sistemazione finale.

2.3.3 Preparazione del letto di semina e delle aree da piantumare

Al fine di ottenere un adeguato piano di semina e di piantumazione, dovranno essere effettuate le operazioni di seguito riportate sinteticamente:

- pulizia del soprassuolo e sistematico allontanamento degli eventuali materiali residui delle opere di cantierizzazione presenti nell'area;
- lavorazione del terreno fino alla profondità massima di 0,5 - 0,7 m; la profondità di lavorazione potrà variare in funzione delle condizioni strutturali del suolo, prevedendo interventi a profondità maggiori nelle aree in cui è presente una maggiore compattazione del terreno;
- fornitura e spandimento di ammendante organico, ove ritenuto necessario;
- affinamento del letto di semina mediante adeguate operazioni del terreno precedentemente lavorato.

Le lavorazioni preliminari del terreno sopra indicate dovranno essere eseguite nei periodi idonei, con il terreno in tempera, evitando di danneggiarne la struttura.

Nel corso di questa operazione si dovranno rimuovere pietre e sassi di dimensioni tali da impedire la corretta messa a dimora di alberi e arbusti.

2.3.4 Concimazione di fondo e localizzata

La fertilizzazione ha lo scopo primario di trattare il terreno per nutrire la pianta, pertanto deve basarsi soprattutto sull'apporto di ammendanti organici, con l'obiettivo di mantenere in pareggio il bilancio umico. Un terreno è considerato "fertile" non solo quando è ricco di elementi, ma quando al suo interno sono ben bilanciate le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche; per eseguire la concimazione di fondo occorre, pertanto, conoscere le dotazioni del terreno. Attraverso la concimazione di fondo si correggono poi le dotazioni naturali di elementi nutritivi contenuti nel terreno per rimediare a eventuali carenze e creare una buona riserva di elementi nutritivi.

Dopo il secondo anno dalla messa a dimora, qualora si verifichino fenomeni di locale scarso accrescimento, dovranno essere eseguite concimazioni mirate, a seguito di analisi di campioni di terreno finalizzate ad accertare eventuali carenze di micro-meso e macro nutrienti.

2.3.5 Tracciamento e picchettamento

Prima della messa a dimora delle piante e dopo le operazioni di preparazione del letto di semina, si dovrà effettuare la picchettatura delle aree d'impianto, segnando la posizione nella quale dovranno essere eseguite le piantagioni singole (alberi, arbusti e altre piante segnalate in progetto) e tracciando sul terreno il perimetro delle piantagioni omogenee.

I picchetti che saranno utilizzati potranno essere in plastica o legno, con altezza pari a circa un metro, e dovranno essere opportunamente cartellinati o colorati, in funzione della categoria delle essenze impiegate.

2.3.6 Caratteristiche delle piante e del materiale da vivaio

Il tipo di postime, definito in funzione delle tipologie vegetazionali previste nelle opere di inserimento ambientale a seguito della realizzazione dell'opera in progetto, è riportato nel seguito:

- **Fascia schermante con struttura a tetto:** le essenze arboree e arbustive dovranno avere uno sviluppo medio pari a 1,50-2 m di altezza, dovranno essere in zolla o contenitore e avere un'età non inferiore ai 2 anni;
- **Siepe arbustiva a componente ornamentale:** le essenze arbustive dovranno essere in contenitore di capacità compresa fra 1,5 e 5 l, dovranno avere un'altezza inferiore ai 100 cm e un'età non inferiore ai 2 anni;
- **Fascia ripariale a corredo della scala di risalita per l'ittiofauna:** le essenze arboree dovranno avere uno sviluppo pari a 1,50-2 m di altezza, dovranno essere in zolla o contenitore e avere un'età non inferiore ai 2 anni; le essenze arbustive dovranno essere in contenitore e avere caratteristiche di essenze forestali;
- **Zona boscata a componente mesofila e Zona a macchia e radura:** le essenze arboree e arbustive dovranno essere in contenitore e avere caratteristiche di essenze forestali.

In ogni caso, le piante originate da seme dovranno avere apparato radicale ben sviluppato, mentre le talee avere almeno due radici ben conformate; il fusto e le branche principali dovranno essere esenti da deformazioni, ferite, grosse cicatrici conseguenti a urti, grandine, scortecciamenti, legature e ustioni da sole, capitozzature, monconi di

rami tagliati male, danni meccanici in genere; dovranno inoltre essere esenti da attacchi (in corso o passati) di insetti, funghi, malattie crittogamiche o virus.

La chioma dovrà essere ben ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie. L'apparato radicale dovrà presentarsi ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane e privo di tagli.

Tutto il materiale da semina e da trapianto dovrà essere cartellinato, con chiara indicazione del genere e della specie di appartenenza. Il reperimento in loco è sempre possibile, avendo cura di selezionare il materiale che dovrà essere sano per quanto concerne la presenza di danni o malattie causati da fattori biotici e/o abiotici.

Le sementi dovranno essere contenute in imballaggi che dovranno riportare, in modo chiaro e leggibile: la o le specie di appartenenza, le caratteristiche di germinabilità, di purezza e, quando richiesto, il numero di partita E.N.S.E. (Ente Nazionale delle Sementi Elette).

2.3.7 **Certificazione e garanzia delle piante**

Al fine di non introdurre genotipi alloctoni, dovrà essere utilizzato materiale genetico autoctono e di provenienza locale.

Attualmente, l'attività di produzione e commercializzazione di piantine forestali è regolata dalla L.R. n. 10 del 06.07.2007, in attuazione al D.L. 10.11.2003 n. 386 "Attuazione della Direttiva 1999/105/CE relativa alla commercializzazione dei materiali forestali di moltiplicazione". La Regione Emilia Romagna assicura, attraverso la conduzione di vivai forestali regionali, la produzione e distribuzione di piante forestali.

Qualora il materiale vegetale provenga da strutture vivaistiche private, queste dovranno essere dislocate in zone limitrofe o comunque assimilabili, da un punto di vista fitoclimatico, a quelle d'impianto, al fine di garantire la piena adattabilità del materiale alle caratteristiche pedo-climatiche del luogo d'impiego.

Tali strutture vivaistiche devono essere organizzate in modo da garantire:

- un'opportuna e mirata sperimentazione, per individuare, nell'ambito dei vari lavori, le caratteristiche genetiche (provenienza, varietà, cultivar, cloni brevettati, ecc.) ottimali, in funzione delle utilizzazioni specifiche;
- l'ottimizzazione delle tecniche di moltiplicazione e d'allevamento, finalizzate sempre al soddisfacimento degli scopi prefissi.

Si specifica, infine, che le piante dovranno essere autoctone e non dovranno appartenere a cultivar ornamentali o sterili.

Dalla data di aggiudicazione dei lavori la Ditta incaricata per la realizzazione delle opere di inserimento ambientale dovrà programmare la fornitura delle essenze, verificando la disponibilità delle specie vegetali nelle quantità di progetto presso vivai specializzati.

2.3.8 Apertura buche

Durante la messa a dimora delle piante, si ricorrerà all'apertura di idonee buche, manualmente o con adeguato mezzo meccanico. In generale, le buche dovranno avere larghezza almeno pari a una volta e mezzo rispetto a quelle del pane di terra, e una profondità corrispondente alle dimensioni della zolla.

Il terreno di impianto dovrà essere idoneo, per caratteristiche fisiche e chimiche, ad ospitare le specie prescelte; in caso contrario occorrerà apportare le opportune correzioni o ammendamenti.

Nella preparazione delle buche è necessario assicurarsi che nella zona in cui le piante svilupperanno le radici non ci siano ristagni di umidità e che sia assicurato il corretto scolo delle acque superficiali.

2.3.9 Messa a dimora delle piante

Il materiale vivaistico da assoggettare a trapianto dovrà essere rimosso, trasportato e messo a dimora in assenza di vento, avendo cura di manipolare il postume in modo tale che le operazioni di trapianto avvengano nel minor tempo possibile dal momento dell'estirpo.

Le modalità di trasporto dovranno assicurare che le piante non subiscano danni e le zolle non abbiano a frantumarsi o ad essiccarsi; giunte a destinazione, si dovrà limitare al massimo il tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio e la messa a dimora definitiva.

Come già specificato, il trapianto di essenze arboree e arbustive dovrà essere eseguito nel periodo di riposo vegetativo, dalla fine dall'autunno all'inizio della primavera, tenuto conto delle specie vegetali impiegate, dei fattori climatici locali, delle condizioni di umidità del terreno; dovranno essere evitati i periodi di gelo.

Le piante fornite in contenitore potranno essere messe a dimora in qualsiasi periodo dell'anno, escludendo i mesi più caldi; le piante fornite in zolla dovranno essere messe a dimora esclusivamente nel periodo di riposo vegetativo. Le radici delle piante dovranno essere inserite nella loro posizione naturale, non curvate o piegate, dopo aver asportato eventuali parti danneggiate

A riempimento ultimato, attorno alle piante dovrà essere formata una conca o bacino per la ritenzione dell'acqua necessaria per favorire la ripresa della pianta e facilitare il costipamento e l'assestamento della terra attorno alle radici e alla zolla.

Una volta messe a dimora e assestatosi il terreno, le piante dovranno presentarsi perfettamente verticali, non inclinate; gli apparati radicali non dovranno presentare affioramenti e il colletto dovrà essere ben visibile e non interrato.

2.3.10 Pali tutori

L'uso del palo tutore è previsto per gli esemplari arborei e arbustivi della tipologia vegetazionale "Fascia schermante con struttura a tetto". I pali dovranno avere idonee dimensioni, proporzionali alla circonferenza e all'altezza di ciascuna essenza botanica.

Le strutture di sostegno potranno essere rimosse al termine della 3° stagione, vegetativa previa verifica dell'affrancamento della pianta.

2.3.11 Protezioni per i danni da animali

Per tutte le nuove essenze messe a dimora dovrà essere previsto l'impiego di uno shelter per la protezione delle giovani piantine da possibili danni arrecati da animali selvatici e per facilitare l'individuazione delle stesse durante le operazioni di sfalcio meccanico.

Al fine di proteggere le essenze più giovani da eventuali "colpi di calore", dovuti all'impiego di cilindri in plastica, è preferibile l'impiego di shelter retinati.

Tali protezioni dovranno essere ancorate al terreno mediante idonee strutture (ad es. picchetti o canne di bambù). Le strutture di sostegno potranno essere rimosse al termine della 3° stagione vegetativa previa verifica dell'affrancamento della pianta.

2.3.12 Biodischi o pacciamatura

Nella realizzazione di nuovi impianti vegetazionali, la messa a dimora di uno strato pacciamante alla base degli alberi/arbusti con materiale vegetale/inorganico risulta indispensabile, al fine di ridurre l'insorgenza delle infestanti e di contenere l'evaporazione di acqua dal suolo, permettendo alle giovani piantine di fruire di una maggiore disponibilità idrica anche nel delicato momento dell'attecchimento.

Nell'ambito del progetto è richiesto utilizzo di biodischi, questi dovranno essere impermeabili alla luce e opportunamente ancorati al suolo tramite picchetti, al fine di garantire la durabilità per almeno due stagioni vegetative.

2.3.13 Pulizia delle aree di intervento.

Tutti i dispositivi impiegati per la fase di impianto dovranno essere rimossi dall'area d'intervento, quando non più necessari.

2.4 SPECIFICHE PER LA MANUTENZIONE

La manutenzione degli impianti vegetazionali avrà inizio immediatamente dopo la messa a dimora delle essenze e avrà una durata di **3 anni**. Ogni intervento a verde dovrà essere sottoposto a manutenzione con particolare attenzione fino a quando non sarà evidente che le piante, superato lo stress da trapianto (o il periodo di germinazione, per le semine), siano ben attecchite e siano in buone condizioni vegetative.

I sesti di impianto per le associazioni arbustive e arboree presentano distanze di impianto tali da garantire la possibilità di passaggio degli operatori deputati alle attività di manutenzione.

Nei primi 3 anni le cure colturali e la manutenzione di ogni singolo intervento di rinaturazione dovranno essere effettuate a intervalli di tempo regolari, o comunque in maniera tempestiva qualora se ne riscontri la necessità, mentre nei successivi saranno effettuati solo interventi "straordinari" o comunque interventi puntuali atti a non pregiudicare la buona riuscita degli interventi di rinaturazione previsti.

Nei primi tre anni, le attività di manutenzione comprendono le seguenti operazioni:

- irrigazioni di soccorso;
- operazioni di difesa dalla vegetazione infestante;

- controllo degli ancoraggi e ripristino della verticalità delle piante;
- rimozione e sostituzione fallanze;
- rimozione protezioni e strutture di ancoraggio.

2.4.1 Irrigazioni

Al fine di favorire l'attecchimento delle essenze messe a dimora, nei primi tre anni successivi all'impianto dovranno essere effettuati almeno i seguenti interventi di irrigazione:

- 2 interventi all'anno per le tipologie vegetazionali: Fascia ripariale a corredo della scala di risalita per l'ittiofauna, Zona boscata a componente mesofila e Zona a macchia e radura;
- 3 interventi all'anno per la tipologia vegetazionale Siepe arbustiva fiorita;
- 4 interventi all'anno per la tipologia vegetazionale Fascia schermante con struttura a tetto.

Ciascun intervento deve prevedere l'impiego di 15 l d'acqua a pianta.

Nel caso di condizioni climatiche particolarmente siccitose, durante il periodo vegetativo dovranno essere previste irrigazioni di soccorso finalizzate al mantenimento della sopravvivenza della pianta.

Successivamente ai tre anni di manutenzione, si procederà a incentivare la naturale espansione dell'apparato radicale tramite l'interruzione delle somministrazioni irrigue. L'apparato ipogeo sarà così costretto a esplorare un maggiore volume di suolo e a ricercare l'acqua in profondità. Tale sistema renderà le alberature autosufficienti e, inoltre, garantirà un migliore ancoraggio al terreno.

2.4.2 Operazioni di difesa dalla vegetazione infestante

Al termine della messa a dimora è previsto l'impiego di biodischi per tutte le specie, al fine di risolvere problemi di locale aridità dei terreni e/o di grave presenza d'infestanti. Si dovrà provvedere all'eliminazione della vegetazione infestante presente nelle immediate vicinanze delle piantine messe a dimora. Tali operazioni, che potranno avvenire sia manualmente che con opportuni mezzi meccanici, consistono nell'eliminazione selettiva della vegetazione infestante, nell'asportazione del materiale di risulta e successiva distruzione, oppure nell'accumulo di tali materiali negli spazi interfilari.

Le operazioni di sfalcio della vegetazione infestante dovranno ripetersi almeno due volte all'anno nelle tre stagioni vegetative successive all'impianto.

2.4.3 Eliminazione e sostituzione delle fallanze

Nei tre anni successivi all'impianto, dovrà essere verificato l'affrancamento delle essenze messe a dimora e, nel caso in cui si riscontri la presenza di essenze non attecchite, dovrà essere prevista la sostituzione delle fallanze.

2.4.4 Controllo degli ancoraggi e ripristino della verticalità delle piante

Almeno una volta all'anno dovranno essere controllate le legature delle piante provviste di tutori e il fissaggio al suolo del tutore stesso, al fine di verificare la non compromissione dell'ancoraggio delle radici al suolo. Durante tali verifiche,

nel caso si rendesse necessario, dovrà essere ripristinata la verticalità della pianta sostituendo gli ancoraggi (pali tutori e legature).

Verificato l'affrancamento delle piante, e comunque entro il termine del terzo anno vegetativo, dovranno essere rimossi tutti i sistemi di ancoraggio, gli shelter e i picchetti di ancoraggio.

Gli interventi di manutenzione indicati sono riassunti nella seguente Tabella 8.

TIPOLOGIA DI INTERVENTO	TERMINE MESSA A DIMORA	1 ^A STAGIONE VEGETATIVA	2 ^A STAGIONE VEGETATIVA	3 ^A STAGIONE VEGETATIVA
1° IRRIGAZIONE	Ad avvenuta messa a dimora	-	-	-
RIMOZIONE PICCHETTI E PULIZIA DELLE AREE	Al termine degli interventi di piantumazione	-	-	-
IRRIGAZIONE DI SOCCORSO	-	Più interventi nel corso della stagione	Più interventi nel corso della stagione	Più interventi nel corso della stagione
CONCIMAZIONE INTEGRATIVA	-	-	-	Previsto se necessario
SFALCIO VEGETAZIONE INFESTANTE ATTORNO ALLE GIOVANI PIANTINE	-	2 interventi nel corso della stagione	2 interventi nel corso della stagione	2 interventi nel corso della stagione
RIPRISTINO DELLA VERTICALITÀ E CONTROLLO FUNZIONALITÀ PALI TUTORI, SHELTER E BIODISCHI	-	Previsto ad inizio stagione vegetativa (e nel caso di forti fenomeni ventosi)	Previsto ad inizio stagione vegetativa (e nel caso di forti fenomeni ventosi)	Previsto ad inizio stagione vegetativa (e nel caso di forti fenomeni ventosi)
RIPRISTINO FALLANZE	-	Previsto ad inizio della stagione vegetativa	Previsto ad inizio della stagione vegetativa	Previsto ad inizio della stagione vegetativa
ELIMINAZIONE TUTORI, SHELTER, E PICCHETTI	-	-	-	Previa verifica del completo affrancamento di ogni singolo esemplare

Tabella 8 – Tabella riassuntiva degli interventi di manutenzione

3. SCALA DI RISALITA PER L'ITTIOFAUNA

Allo scopo di garantire il “continuum fluviale” potenzialmente interrotto dalla realizzazione della briglia di ingresso avente dislivello altimetrico pari a 5 m, già nel progetto definitivo era stata prevista la realizzazione di un canale by-pass, la cui conformazione è rimasta invariata nell'ambito del presente sviluppo progettuale. In particolare è prevista la realizzazione un canale artificiale che permetterà di aggirare sia la prima briglia che il manufatto A di regolazione.

Il canale by-pass in progetto si svilupperà in sinistra idraulica del T. Baganza e avrà uno sviluppo complessivo di circa 800 m.

Di seguito si riportano i parametri di progettazione che sono stati da rispettare per la realizzazione del by-pass:

- 1) Portata di riferimento che deve transitare nel canale (DMV fissato per il T. Baganza a Parma nei mesi da ott-apr): 0,53 m³/s;
- 2) Larghezza sul fondo compresa tra 0,80 ÷ 2,00 m;
- 3) Pendenza delle sponde: compresa tra 30 ÷ 35°;
- 4) Andamento naturaliforme con tratti rettilinei alternati a tratti sinuosi;
- 5) Altezza minima della lama d'acqua: 0,20 m;
- 6) Pendenza: in accordo con la pendenza naturale del fiume e comunque non superiore al 5%;

L'alimentazione del canale by-pass per pesci avverrà in corrispondenza del salto di fondo della briglia di monte che risulta dotata, in sponda sinistra, di un ribassamento della quota di sfioro di 1 metro su una lunghezza di circa 10 m. Le portate saranno convogliate verso uno scatolare a sezione rettangolare (2.0x2.0 m, larghezza x altezza) dotato di un pozzetto con paratoia con tenuta su 4 lati ad azionamento manuale, tarato su un'apertura fissa in grado di derivare le portate di magra (in particolare, il DMV pari a 0.53 m³/s) limitando al contempo le portate in condizioni di piena grazie al funzionamento sotto battente. La gestione della paratoia, e conseguentemente la garanzia del mantenimento del DMV anche mediante la eventuale locale movimentazione di materiale d'alveo, rimarrà in capo Ad AIPO.

Il dimensionamento idraulico del canale per la ittiofauna è riportato nella documentazione allegata al Progetto Definitivo, a cui si rimanda per ogni dettaglio.

Rispetto alla conformazione prevista nel Progetto Definitivo, è stato prevista una leggera modifica del tratto di imbocco, anche per garantire da fenomeni erosivi, risvoltando la scogliera in massi di cava ed allungando leggermente il tratto di scatolare chiuso per permettere l'accesso alla estremità di sinistra della briglia anche per motivi di manutenzione.

E' stato altresì inserito un nuovo pozzetto per separare la paratoia dalla immissione della condotta di sfioro del depuratore di Sala Baganza.

La condotta esistente verrà mantenuta funzionante, durante la esecuzione dei lavori, mediante la realizzazione di un by-pass provvisorio, mantenendo pertanto attivo lo scarico attuale.

Il fondo del canale presenterà un substrato ghiaioso, ricostruendo il fondo d'alveo naturale del T. Baganza, avendo però cura che il deflusso della portata derivata si mantenga all'interno del canale e non venga disperso per infiltrazione.

Per tale motivo il canale dovrà essere impermeabilizzato utilizzando lo stesso materiale fine proveniente dalle operazioni di scavo (strato limoso sopra lo strato ghiaioso), successivamente sarà steso il geotessile e, sopra questo, il materiale ghiaioso (anch'esso ricavato dalle operazioni di scavo del canale stesso), per uno spessore di ca. 20 cm.

Il canale artificiale manterrà un andamento naturaliforme, secondo quanto già definito nell'ambito del Progetto Definitivo, ed in alcuni tratti saranno realizzate delle buche a profondità maggiore e slarghi con realizzazione di banche intermedie nelle scarpate, in modo da diversificare maggiormente gli habitat seminaturali utilizzabili dalla fauna acquatica.

Nella parte finale del canale, prima dell'immissione nel Baganza, è previsto un tratto con una pendenza maggiore (circa 2%), in cui saranno realizzate delle barre trasversali in massi. I singoli tratti manterranno una pendenza di circa l'1%, l'altezza dei salti non dovrà superare i 0.2 m e i singoli massi dovranno avere dimensioni comprese tra 0.5 e 0.8 m. Questa soluzione garantisce l'ottenimento di un duplice vantaggio: da un lato si otterrà una sequenza di pozze (pool) utilizzabili dai pesci come zone rifugio mentre dall'altro l'aumento di pendenza creerà una maggiore turbolenza nel punto di immissione dando origine ad una corrente attrattiva, funzionale ad indirizzare i pesci verso il bypass.

Lo sbocco avverrà mediante la sagomatura della scogliera in massi prevista a protezione della sponda sinistra del t. Baganza, a valle del manufatto A.

Per il dimensionamento idraulico si rimanda a quanto svolto nell'ambito della progettazione Definitiva.

In affiancamento al canale di By-pass verrà realizzata la pista ciclabile, secondo le sezioni tipologiche riportate nell'elab. BAG3-14-AMB-D-PL-02, a cui si rimanda anche per i dettagli costruttivi del canale di by-pass.

Con riferimento alla verifica delle ghiaie che costituiranno il fondo alveo, precisando che (differentemente da quanto ipotizzato nel PD in caso di piena il by-pass verrà mantenuto chiuso), si precisa quanto segue.

In generale si definisce stabile un rivestimento in materiale che costituisce l'alveo quando non si ha spostamento degli elementi litoidi. La condizione di inizio del movimento di questi elementi definisce il limite di stabilità del rivestimento. La tensione tangenziale che viene esercitata sul rivestimento è espressa dalla seguente equazione:

$$\tau_b = \gamma_w (Y_{max} - z_i) i_f$$

Dove:

- τ_b = tensione tangenziale su tratti orizzontali (kg/m²)
- γ_w = peso specifico dell'acqua (convenzione 1.000 kg/m³)
- Y_{max} = tirante d'acqua corrispondente alla portata di progetto (m)
- z_i = quota del punto da verificare
- i_f = pendenza del tratto

Considerato un ciottolo di diametro equivalente uguale al diametro medio d_m del pietrame di fondo (cioè il diametro del vaglio che consente il passaggio del 50% in peso del materiale litoide che costituisce il rivestimento) si definisce coefficiente di Shields la grandezza adimensionale

$$C^* = \frac{\tau_c}{(\gamma_s - \gamma_w)d_m}$$

Dove:

- τ_c = tensione tangenziale critica su tratti orizzontali (kg/m^2), pari cioè alla tensione massima di trascinamento, la massima azione cioè a partire dalla quale il materiale al fondo comincia a muoversi.
- γ_s = peso specifico materiale riempimento, assunto pari a 2.400 kg/m^3

In particolare alcuni autori hanno individuato valori empirici specifici del parametro di Shields, ed in particolare:

- $C^* = 0,047$ nella espressione di Meyer-Peter, che considera nullo il termine relativo al trasporto solido;

Il denominatore risulta proporzionale alla tensione normale sul fondo dovuta al peso immerso del ciottolo; il coefficiente di Shields è dunque analogo ad un coefficiente di attrito. La tensione tangenziale al fondo, che può essere raggiunta senza movimento del pietrame (tensione tangenziale critica), vale dunque:

$$\tau_c = C^*(\gamma_s - \gamma_w)d_m$$

Il rivestimento risulta stabile se è verificata la diseuguaglianza che si ottiene confrontando le due equazioni:

$$\tau_b \leq \tau_c$$

Le espressioni precedenti si riferiscono al rivestimento del fondo del corso d'acqua; per quello delle sponde con pendenza θ occorre ridurre la tensione limite secondo la formula:

$$\tau_s = \tau_b \sqrt{1 - \frac{\sin^2 \theta}{\sin^2 \varphi}}$$

in cui φ , angolo di attrito del pietrame che costituisce il rivestimento, assunto pari a 35° sulla base delle esperienze riportate in bibliografia.

Con riferimento alle condizioni ordinarie di deflusso di una portata pari al DMV, la situazione più critica si ha in corrispondenza del tratto terzo, dove si presentano pendenze fino all'1%, tiranti massimi pari a 30 cm.

Utilizzando i valori suindicati, ed ipotizzando un materiale avente pezzatura media pari a 10 cm (variabile da 8 a 16 cm), si ottiene quanto segue:

- tensione tangenziale τ_b agente sul fondo = 3 kg/m^2
- tensione critica τ_c materiale sciolto sul fondo (pezzatura media ciottolame 10 cm) = 7 kg/m^2

Pertanto il rivestimento risulta verificato.