

**INTERVENTI PREVISTI DAL PROGRAMMA DI ATTUAZIONE DEL PNRR
MISSIONE 2, COMPONENTE 4, INVESTIMENTO 3.3 "RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO"
FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA – NEXTGENERATIONEU**

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ED ECONOMICA

**INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P
BASSIGNANA (AL)**

CODICE ELABORATO:

PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A

TITOLO ELABORATO:

Relazione tecnica

SCALA	COMMESSA	WBS			CODICE		REVISIONE
-	16299	Fase	Scheda	Opera	Argomento	Tipo. Elab.	Progressivo
		PF	008	GEN	GE	RT	001
							A

PROGETTAZIONE

Raggruppamento temporaneo di professionisti

Mandataria



Mandanti



STAZIONE APPALTANTE

**Agenzia Interregionale
per il Fiume Po**
Strada G. Garibaldi n.75
43121 Parma (PR)

**Responsabile Unico
del Procedimento**
Ing. Mirella Vergnani

Responsabile dell'integrazione delle prestazioni specialistiche
Ing. Stefano Luca Possati

Coordinatore della Sicurezza in fase di progettazione
Ing. Andrea Piacenti

**Responsabile
dell'elaborato**
Arch. Andreas Kipar - LAND Italia Srl
Ing. Rudi Bertagnolli – ingena

A	07/08/2023	Prima emissione	KF/FC	VB/FDP	S.L.Possati
REV	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P	
BASSIGNANA (AL)	
Codice elaborato:	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A
Titolo elaborato:	Relazione tecnica

pag. 1 / 60

Sommario

1	PREMESSA.....	3
1.1	Iter autorizzativo previsto	4
1.2	Sviluppo dei successivi livelli di progettazione	6
2	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	8
2.1	Obiettivi progettuali	9
2.2	Interventi di riqualificazione idro-morfologica - Linea M.....	11
2.3	Interventi di riforestazione diffusa e contenimento delle specie alloctone - Linea R	11
3	STUDI ED INDAGINI ESEGUITE	14
3.1	Indagini geologico/geotecniche.....	14
3.2	Indagini ambientali.....	15
3.2.1	Pedologia.....	15
3.2.2	Clima	16
3.2.3	Vegetazione.....	18
3.2.4	Fauna	20
4	ELEMENTI DI DIMENSIONAMENTO PRELIMINARE	22
4.1	Dimensionamento idraulico.....	25
5	GEOLOGIA E GEOTECNICA	27
6	INDIRIZZO DI VALUTAZIONE AMBIENTALE (SCREENING/VINCA)	29
7	MISURE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	31
8	ANALISI DEI VINCOLI	32
9	ASPETTI PAESAGGISTICI	35
10	ASPETTI ARCHEOLOGICI.....	36
11	CENSIMENTO DELLE INTERFERENZE ESISTENTI	37
12	PIANO DI GESTIONE DELLE MATERIE	38
13	BONIFICA ORDIGNI BELLICI.....	40
14	ASPETTI ARCHITETTONICI E FUNZIONALI DELL'INTERVENTO.....	41
14.1	Interventi Morfologici.....	41
14.1.1	Adeguamento del pennello	41
14.1.2	Canale	42
14.1.3	Difesa di sponda	43
14.2	Interventi naturalistici	44
14.2.1	Tipologie di intervento.....	44
14.2.2	Definizione dell'abaco di specie da utilizzare	50
14.2.3	Il materiale vivaistico da impiegare	52

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P	
BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Relazione tecnica

pag. 2 / 60

15	ASPETTI STRUTTURALI	53
16	ASPETTI IMPIANTISTICI	54
17	SICUREZZA ANTINCENDIO	55
18	MISURE DI MANUTENZIONE E DI MONITORAGGIO GEOTECNICO E STRUTTURALE ...	56
19	ESPROPRI	57
20	PREVISIONI DI STIMA ECONOMICA DELL'OPERA	58
20.1	Definizione della struttura di WBS e articolazione in lotti.....	58
21	ALLEGATI	59
21.1	Lettere risposte Enti Gestori.....	59

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P	
BASSIGNANA (AL)	
Codice elaborato:	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A
Titolo elaborato:	Relazione tecnica

pag. 3 / 60

1 PREMESSA

Il **Programma d'Azione** per la Rinaturazione dell'Area del Po redatto dall'Autorità di Bacino Distrettuale del Po d'intesa con le Regioni Piemonte, Lombardia, Emilia Romagna e Veneto costituisce la **linea di investimento 3.3 del PNRR e fa parte della Misura 2 del Piano**, che ha l'obiettivo di accelerare la transizione ecologica, attraverso diverse azioni. La **Componente 4**, in cui ricade il progetto, punta a migliorare la gestione delle risorse idriche congiuntamente all'incremento della biodiversità del territorio, attraverso soluzioni che favoriscano l'integrazione tra queste finalità (*nature based solutions*).

La Componente 4, in cui ricade il progetto, punta a migliorare la gestione delle risorse idriche, congiuntamente all'incremento della biodiversità del territorio, attraverso soluzioni che favoriscano l'integrazione tra queste finalità (*nature based solutions*).

Nel caso dell'Investimento 3.3 questo approccio trova attuazione in un ampio sistema di interventi di ricostruzione morfologica e restauro ecologico che coinvolge l'intera asta fluviale del più grande fiume italiano, interessato - soprattutto negli ultimi decenni – da processi di antropizzazione e artificializzazione del corso d'acqua e delle sue zone rivierasche, che non hanno comunque pregiudicato la permanenza di una dimensione ecologica e ambientale di eccezionale interesse.

Facendo proprio lo scopo definito dal PNRR, il Programma d'Azione ha individuato come propri obiettivi generali un'azione sinergica tra:

- ✓ la riduzione del grado di artificialità del corso d'acqua e delle sue aree limitrofe;
- ✓ l'incremento di biodiversità e di habitat naturali delle aree rivierasche;
- ✓ il mantenimento/miglioramento dei livelli di sicurezza idraulica.

In particolare al **primo punto sono riferiti i target posti dal PNRR, che si ispirano alla Strategia Europea per la Biodiversità al 2030** e a cui sono ricondotte le diverse azioni del Programma di Azione, sia per quanto riguarda gli interventi di natura idraulico-morfologica, sia per quelli di tipo naturalistico e ambientale, raccolti sotto il comun denominatore rispettivamente di **Linea M e Linea R**. Rientrano nella prima principalmente l'abbassamento dei pennelli e delle difese idrauliche, finalizzati a favorire un più frequente ingresso delle acque nelle aree laterali, e la riapertura di lanche nelle stesse zone. Nella seconda gli interventi di forestazione e riqualificazione naturalistica e di contrasto alla vegetazione alloctona infestante.

Il Programma di Azione, nel suo complesso, trasferisce le tipologie di intervento individuate su 56 schede, distribuite lungo il corso del Po, dall'area torinese alla foce, e demanda quindi al soggetto attuatore degli interventi, individuato nella Agenzia Interregionale per il Po (AIPO) la loro traduzione in un Progetto di Fattibilità Tecnico Economica, che rappresenta il successivo passo sul percorso dell'investimento 3.3.

Al fine di traguardare i seguenti Target previsti dall'investimento, di riduzione della artificialità dell'alveo, e garantire l'attuazione dell'investimento:

1. - M2C4-22 di ridurre l'artificialità dell'alveo di 13 km è da raggiungere entro il giugno 2024;

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P	
BASSIGNANA (AL)	
Codice elaborato:	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A
Titolo elaborato:	Relazione tecnica

pag. 4 / 60

2. - M2C4-23 di ridurre l'artificialità dell'alveo di 37 km è da raggiungere entro il marzo 2026;

l'Agenzia ha scelto di non realizzare (stralciare) gli interventi, previsti dal PdA, di scavo del sedimento (8 milioni di m³) e di asportazione dall'alveo (5 milioni di m³), considerando tali attività troppo impattanti sul sistema fluviale ed ambientale, se realizzate in un periodo troppo breve (nel caso di specie poco più di due anni), e in generale caratterizzati da un'elevata probabilità di fallimento nella loro attuazione sia sotto il profilo realizzativo (di scavo e smaltimento del materiale) che d'impatto sull'ecosistema fluviale.

Al fine di riuscire a raggiungere il primo Target M2C4-22, acquisire e perfezionare l'investimento complessivo, AIPo ha deciso di anticipare la progettazione e l'appalto di un primo **Stralcio prioritario** composto da n. 5 **Schede guida prioritarie** di intervento, individuate tra le 56 previste dal PdA.

SCHEDA		Interventi linea R	Interventi linea M
N.	Km		
6	km 174 - P	x	x
8	km 222 - P	x	x
27*	km 406- L - ER	x	x
32	km 433 - L- ER	x	x
33	km 436 - L - ER	x	x

La realizzazione degli interventi relativi a queste prime cinque aree del Programma di Azione consentirà, da un lato di rispettare il raggiungimento del Target (13 km di riduzione dell'artificialità dell'alveo entro il 30 giugno 2024) e dall'altra di sperimentare soluzioni progettuali prototipali da replicare, nella Fase 2, sulle rimanenti aree del Programma di Azione, al fine di raggiungere più agevolmente e con maggiore successo il target finale di marzo 2026 (37 km di riduzione dell'artificialità dell'alveo).

La presente relazione riguarda in modo specifico l'area d'intervento relativa al progetto "M2C4I3.3 – RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO – **SCHEDA D'INTERVENTO N. 08 - INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P - BASSIGNANA (AL)** si estende su un territorio di circa 571 ettari a cavallo tra la Regione Piemonte a sud e la Regione Lombardia a nord.

In particolare, la Scheda 08 contribuisce al TARGET "Chilometri di alveo che beneficiano della riduzione dell'artificialità per la Linea di Attività M3" di entità pari a 2,53 km.

1.1 Iter autorizzativo previsto

Come già anticipato, la Componente 4, Investimento 3.3 relativo alla "Rinaturazione dell'area del Po" che prevede interventi di restauro ecologico e di ripristino ambientale lungo l'intera asta fluviale, con riattivazione di lanche e rami abbandonati e riforestazione naturale di almeno 337 ettari, per consolidare ed ampliare le fasce boscate presenti, adeguare i pennelli per la navigazione, divenuti negli anni troppo alti per essere sormontati dalle portate ordinarie del Po e per compiere un'azione

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P	
BASSIGNANA (AL)	
Codice elaborato:	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A
Titolo elaborato:	Relazione tecnica

pag. 5 / 60

diffusa di contenimento delle specie vegetali alloctone invasive. L'investimento, che prevede un finanziamento complessivo di 357 milioni di euro, interviene su un ambiente fortemente antropizzato, ma che deve al Po la persistenza di una geomorfologia caratterizzata da dinamiche fluviali attive e dalla presenza di una serie di habitat fondamentali per il patrimonio di biodiversità della Penisola.

L'attuazione dell'Investimento si articola in una milestone (traguardo), per la revisione del quadro giuridico di riferimento per gli interventi di rinaturazione in progetto, oltreché di due target (obiettivi), correlati alla riduzione dell'artificialità dell'alveo. Il calendario per raggiungere traguardo e obiettivi, secondo i relativi indicatori, è indicato nella tabella 1 già riportata al paragrafo precedente.

L'individuazione quindi dei 6 interventi prioritari, atti al raggiungimento del target T1 (entro il T2 del 2024), ha comportato anche una definizione di un iter autorizzativo semplificato, in coerenza con la natura degli interventi e con la vigente normativa, in grado di consentire l'avvio dei lavori entro il 4 trimestre del 2023.

Dalla sottoscrizione dell'Accordo operativo AIPo ha esplorato le norme vigenti con alcune delle Amministrazioni titolari dei procedimenti autorizzativi, sottoponendo a queste l'esigenza di individuare per il Progetto il corretto percorso istruttorio e autorizzativo, salvaguardando però l'esigenza del rispetto dei tempi.

Da tutti i soggetti interrogati è emersa la necessità di salvaguardare, nel percorso autorizzativo da avviare, la lettura di insieme o di asta fluviale, al fine di consentire la valorizzazione delle numerose e auspiccate esternalità positive a fronte di possibili impatti localizzati dovuti principalmente alle attività dei cantieri.

L'Agenzia pur condividendo la necessità di valorizzare, sull'intero investimento, una visione d'insieme, ritiene che tale attività potrà più agevolmente essere svolta nella seconda fase della progettazione.

In questa prima fase, nella attuazione delle cinque **Schede guida prioritarie**, che concerne la realizzazione degli interventi per le aree richiamate in premessa, e di seguito descritte, si propone di adottare le seguenti procedure autorizzative ambientali:

- Valutazione di impatto ambientale: D.lgs n. 152/2016 gli interventi previsti dal PdA e attuati da AIPo **non sono soggetti a VIA** (nel paragrafo **Error! Reference source not found.** di seguito si argomenta la decisione presa in relazione alla normativa nazionale e/o regionale vigente);
- VINCA, o Valutazione di incidenza, ai sensi dell'Art. 6 della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per gli interventi che ricadono in Aree Natura 2000, **procedura prevista la pre-valutazione o lo Screening**, come da normativa regionale vigente alla data di chiusura del Progetto PFTE;
- Autorizzazione Paesaggistica, ai sensi del Codice dei beni culturali e del paesaggio, disciplinato dal Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n.42, (Art. 146 e 149): procedura prevista: Interventi di lieve entità soggetti a **procedimento autorizzatorio semplificato di cui all'art.3 del DPR 31/2017** (Allegato B)" con riferimento a:

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P	
BASSIGNANA (AL)	
Codice elaborato:	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A
Titolo elaborato:	Relazione tecnica

pag. 6 / 60

- B.39. interventi di modifica di manufatti di difesa dalle acque delle sponde dei corsi d'acqua e dei laghi per adeguamento funzionale;
 - B.40. interventi sistematici di ingegneria naturalistica diretti alla regimazione delle acque, alla conservazione del suolo o alla difesa dei versanti da frane e slavine.
- Verifica preventiva dell'interesse archeologico, di cui all'articolo 41, comma 4, del codice Dlgs 36/2023. Si prevede, **per gli interventi della sola Linea M, ove sono previsti locali scavi superiori a 50 cm** di profondità, lungo la sponda in destra idrografica del fiume Po, considerato che:
- qualora l'area in questione ricada in un territorio che non ha restituito testimonianze di occupazione antica;
 - poiché l'area suddetta si colloca lungo la sponda fluviale per sua natura sottoposta ad esondazioni-anche e recenti in un ambito territoriale ricadente nella fascia di meandreggiamento e divagazione del Po;

non si ritiene necessario procedere con verifiche preventive ai sensi del comma 8 dell'art. 25 del D.Lgs. 50/2016, pur rimanendo fermo di disposto dell'art. 90 del D.Lgs. 42/2004, che impone a chiunque scopra fortuitamente cose, aventi interesse artistico, storico, archeologico, di farne immediata denuncia all'autorità competente e di lasciarle nelle condizioni e nel luogo in cui sono state ritrovate. Di tali valutazioni si dà conto nelle relazioni archeologiche redatte a corredo di ogni Scheda progetto.

Nella relazione generale di inquadramento viene descritto nel dettaglio l'iter autorizzativo completo e l'analisi delle normative nazionali di riferimento applicate.

1.2 Sviluppo dei successivi livelli di progettazione

In data 1 Aprile 2023 è stato pubblicato sulla Gazzetta ufficiale il Nuovo Codice degli Appalti D.Lgs. 36/2023, divenuto efficace il 1 Luglio 2023.

L'art. 41 ha definito l'eliminazione dall'iter progettuale della fase di Progettazione Definitiva, riducendo di fatto a due i livelli di progettazione:

"La progettazione in materia di lavori pubblici - recita la norma - si articola in due livelli di successivi approfondimenti tecnici: il progetto di fattibilità tecnico-economica e il progetto esecutivo".

Il presente Progetto di Fattibilità Tecnico Economica, di seguito PFTE, quindi, è stato sviluppato in ottemperanza al D.Lgs 36/2023.

Successivamente all'approvazione da parte della Committente AIPo, verrà quindi redatto il Progetto Esecutivo, di seguito PE, in coerenza con il progetto di fattibilità tecnico-economica, con lo scopo di:

- sviluppare un livello di definizione degli elementi tale da individuarne compiutamente la funzione, i requisiti, la qualità e il prezzo di elenco;

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P	
BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Relazione tecnica

pag. 7 / 60

- corredare un piano di manutenzione dell'opera per l'intero ciclo di vita e determinare in dettaglio i lavori da realizzare, il loro costo e i loro tempi di realizzazione;
- sviluppare un livello di definizione degli oggetti rispondente a quanto specificato nel capitolato informativo a corredo del progetto.

Coerentemente con quanto previsto dal D.Lgs 36/23, nella fase progettuale presente è stata predisposta una campagna di indagini geotecnico/ambientali, attualmente in corso.

I risultati della campagna di indagine saranno pertanto recepiti nello sviluppo del PE, che dovrà prevedere anche un approfondimento delle indagini, finalizzato allo sviluppo del successivo livello di approfondimento progettuale.

Il Progetto Esecutivo sarà quindi oggetto di verifica ai sensi dell'art. 42, prima dell'avvio della procedura di affidamento.

I lavori verranno poi affidati dalla committenza mediante Procedura Negoziata sulla base della Progettazione Esecutiva.

2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento si colloca nel progetto di "Rinaturazione dell'Area del Po", inserito nel progetto PNRR all'interno della Scheda 6 del PdA previsto dall'Investimento 3.3 del PNRR, che rappresenta per ambito territoriale l'intera asta fluviale nel territorio delle quattro regioni rivierasche di Piemonte, Lombardia, Emilia-Romagna, Veneto, con risorse stanziare pari a 357 milioni di euro. Il progetto rappresenta una grande opportunità per rilanciare e realizzare quella progettualità già disponibile negli strumenti di pianificazione distrettuale e regionale, nel perseguimento degli obiettivi della "Strategia Europea per la Biodiversità al 2030".

Con un'estensione di circa 571 ha, l'area 8 definita dal Programma di Azione è localizzata lungo il confine tra Piemonte e Lombardia e comprende una porzione di territorio che racchiude entrambe le sponde fluviale del Po alla confluenza con il fiume Tanaro. Gli interventi previsti in quest'area rientrano interamente nel Comune di Bassignana, provincia di Alessandria – Regione Piemonte.

L'area di intervento si estende dal km 219 sino al km 224 del fiume Po, e si trova all'interno di due siti Natura 2000: la ZSC Confluenza Po - Sesia – Tanaro (IT1180027) e la ZPS Fiume Po Vercellese – Alessandrino (IT1180028). Quest'area risulta occupata da corpi idrici con zone umide riconducibili all'habitat 3270 - "Fiumi con argini melmosi con vegetazione del *Chenopodium rubri* p.p. e *Bidens* p.p.", "Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespuglieti su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*)" dell'habitat 6210e da formazioni forestali riconducibili essenzialmente all'habitat 91E0* Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, *Salicion albae*).

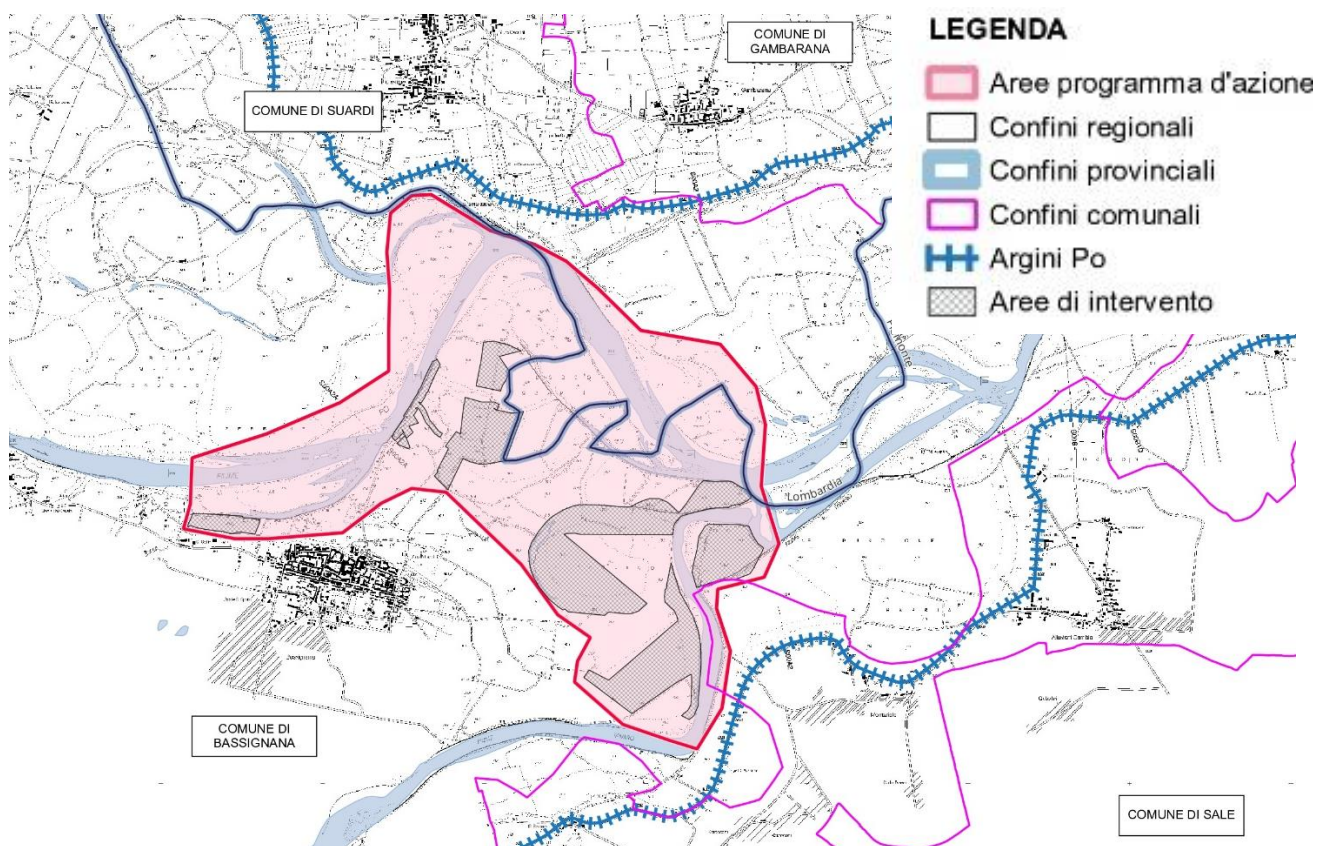


Figura 1– Planimetria corografia generale (Tavola PF.0.0.8.GEN.GE.P.L.0.0.1.A)

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P	
BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Relazione tecnica

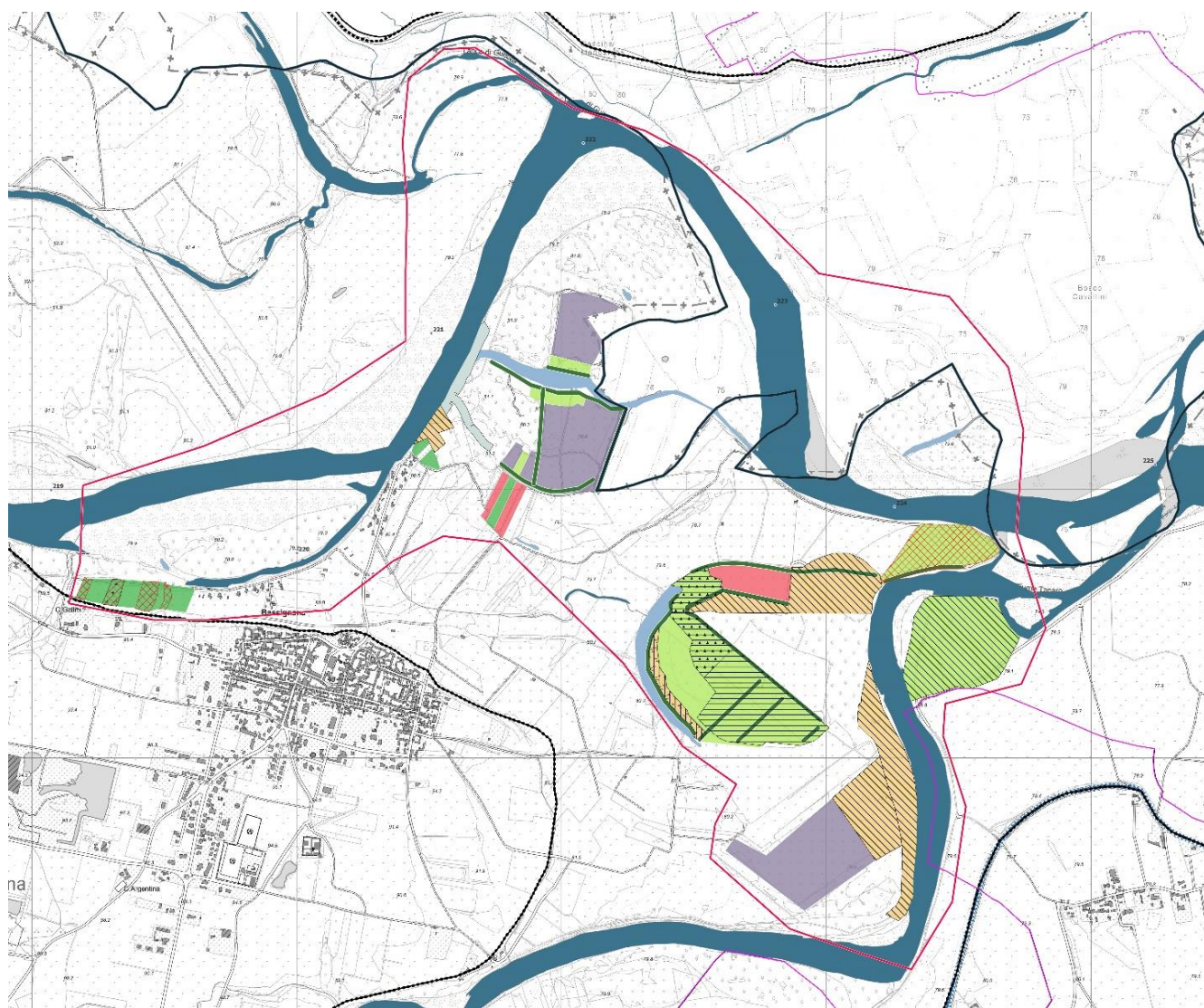
pag. 9 / 60

2.1 Obiettivi progettuali

Sono stati declinate tre obiettivi progettuali:

1. **Riduzione dell'artificialità dell'alveo:** comprende le azioni di abbassamento del pennello al km 221 ad una quota variabile di 78,80, 77,90 e 77,10 m slmm per una lunghezza complessiva di 240 m, con rifacimento attraverso l'ausilio di massi ciclopici a sostituzione della porzione di cemento rimossa e realizzazione di un canale per favorire l'allagamento di una lanca secondaria posta a Sud rispetto a quella principale
2. **Miglioramento e ripristino dell'ecomosaico paesaggistico autoctono tramite Riforestazione diffusa naturalistica:** comprendente azioni principalmente riguardanti riforestazione naturalistica diffusa densa e rada e interventi per incrementare la biodiversità e la connessione ecologica.
3. **Miglioramento ecologico-funzionale degli ecosistemi e contenimento specie alloctone invasive:** comprendente diverse tipologie di azioni per il controllo delle specie invasive in ambito aperto e boschivo, distinguendo le azioni di carattere generale da quelle specifiche, relative alle singole specie.

Di seguito vengono descritte le tipologie di intervento proposte dal presente PFTE per la Scheda 8.



Legenda

Perimetro area scheda 6

Limiti Territoriali

Regioni
Comuni
Province

Stato di Fatto

Assetto fluviale (fonte: AdBPo, AIPo e Regione Piemonte)

Progressiva Po (km)
Fascia di mobilità fluviale A
Fascia di mobilità fluviale B
Fascia di mobilità fluviale C
Argine principale
Asta fluviale Po
Aree umide
Lanche e aree umide esistenti
Corsi d'acqua

M2C4 I3.3 - Interventi PFTE

Interventi linea M

Interventi Linea R

Interventi Riforestazione Diffusa Naturalistica

1A Riforestazione arboreo-arbustiva densa
1B Creazione di complessi macchia-radura
1C Rinfoltimento di boschi esistenti
1D Riforestazione in pioppeto esistente
1E Creazione di complesso macchia-radura in pioppeto esistente
1F Siepe arboreo-arbustiva
1G Taglio ed esbosco di pioppeto

Controllo Specie Alloctone Invasive

3B Contenimento vegetazione erbacea alloctona invasiva
3C Contenimento vegetazione erbacea infestante sottocopertura
3D Riporto e modellamento di terreno di scavo
3F Contenimento specie arboreo/arbustive alloctone
3H Interramento del materiale di propagazione delle specie alloctone invasive
3E Riporto di cippato

Figura 2 – Planimetria con interventi di riforestazione (ved. Tavola PF.0.0.8.PRG.GE.P.L.0.0.3.A)

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P	
BASSIGNANA (AL)	
Codice elaborato:	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A
Titolo elaborato:	Relazione tecnica

pag. 11 / 60

2.2 Interventi di riqualificazione idro-morfologica - Linea M

Gli interventi previsti per la linea M e la Riduzione dell'artificialità dell'alveo sono i seguenti:

1. Adeguamento del pennello a quote variabili di:
 - 1.1. 78,80 m slmm nella parte di monte, di modo da consentire un più frequente sormonto con conseguente allagamento della lanca secondaria
 - 1.2. 77,90 m slmm nella parte di valle, ad eccezione di una parte, localizzata in corrispondenza dell'apertura della lanca, ove la presenza di due depressioni nella struttura del pennello poste a quota 77,10 m slmm ha determinato la necessità di abbassare il pennello a tale quota per non ridurre la frequenza di allagamento della lanca stessa
2. Realizzazione di un canale di collegamento tra il pennello (abbassato alla quota di 78,80 m slmm) e la lanca secondaria, di modo che questa sia alimentata con maggiore frequenza
3. Realizzazione di una difesa di sponda in destra idraulica della lanca secondaria

2.3 Interventi di riforestazione diffusa e contenimento delle specie alloctone - Linea R

Gli interventi previsti per la linea R sono i seguenti:

2. Miglioramento e ripristino dell'ecomosaico paesaggistico autoctono tramite Riforestazione diffusa naturalistica

Gli interventi per il miglioramento dell'ecomosaico paesaggistico interessano principalmente aree attualmente occupate da pioppeti. Agli interventi di riforestazione di tipo denso inizialmente previsti dal PdA, si è optato per una riforestazione più rada all'interno della particella sita ad est nei pressi della confluenza con il Tanaro creando un alternarsi di macchia - radura. La scelta è dettata dalle caratteristiche del suolo, tendenzialmente ghiaioso e ben drenato, dalla necessità di garantire bassi coefficienti di scabrezza in prossimità dell'alveo fluviale, oltre che dalla volontà di ricostituire un ecomosaico diversificato.

Nell'area di riattivazione della lanca, per le medesime motivazioni, si è optato per una riforestazione naturalistica rada che alterni zone prative ad arbusteti.

Data l'importante presenza di pioppeti in tutta l'area di intervento, esterna alle aree di riapertura della lanca, si è ritenuto necessario valutare le soluzioni migliori per la loro integrazione nel progetto paesaggistico. Al fine di aumentare il valore ecologico delle aree perifluviali, si è deciso di integrare i pioppeti produttivi in modo innovativo, garantendo nel tempo la transizione verso formazioni arboreo-arbustive più autoctone e biodiverse in grado di rafforzare la vocazione conservazionistica delle aree oggetto di intervento. A tal fine, si prevedono le seguenti azioni:

- **1A. Riforestazione arboreo-arbustiva densa:** effettuata, come anticipato, in parte minore e a completamento delle aree preesistenti per ca. 5,6 ha.
- **1B. Complessi macchia – radura:** prevista per le aree non boscate e interessate da dinamica fluviale rara, principalmente presente nella zona ad est in prossimità della

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P	
BASSIGNANA (AL)	
Codice elaborato:	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A
Titolo elaborato:	Relazione tecnica

confluenza con il Tanaro, rappresenta una delle azioni preminenti coprendo una superficie complessiva di ca. 40 ha; questa azione supporta la creazione di un ecosistema altamente diversificato, favorendo la conservazione e la promozione della biodiversità e delle specie target, il miglioramento della connessione ecologica, anche attraverso la creazione di numerose nicchie ecologiche dovute all'elevata diversità degli ambienti creati.

- **1C. Rinfoltimento di boschi esistenti:** effettuato in aree boscate caratterizzate da elevato numero di individui morti in piedi, popolamenti senescenti e/o caratterizzati da scarsa rinnovazione naturale, bassa diversità specifica, copertura arboreo-arbustiva insufficiente. È previsto, anch'esso, principalmente alla confluenza del Tanaro per una superficie complessiva di ca. 23 ha, con l'obiettivo di favorire il miglioramento della funzionalità e del valore ecologico specifica delle aree degradate e della fascia riparia lungo la lanca preesistente e i due fiumi.
- **1D. Piantagione sottocopertura densa in pioppeti e successivo diradamento:** azione che prevede la messa a dimore di piante arboreo – arbustive autoctone lungo le file di pioppeti, è qui previsto per circa 5 ha, ha qui la funzione di eliminare la frammentazione ecologica e dare continuità al bosco esistenti tra la lanca a sud e il Tanaro, rafforzando la cornice che si intende creare attorno ai complessi macchia-radura ivi presenti.
- **1.E Piantagione sottocopertura di macchie arboreo-arbustive in pioppeti e successivo diradamento:** l'intervento prevede la messa a dimora di piante arboreo-arbustive a macchie nell'interfila dei pioppeti esistenti per circa 25 ha. L'intervento è concentrato principalmente nella parte più a sud dell'area di progetto definita dal PdA e nelle immediate vicinanze in direzione nord-sud dell'area contigua alla riapertura della lanca nella parte nord-ovest del sito. Qui l'intervento permetterà di dare continuità alle già previste creazioni ex novo di complessi macchia-radura nelle fasce riparie.
- **1F. Siepi arboreo-arbustive:** composte da un triplo filare molto denso sono previste principalmente nelle aree d'intorno ai corridoi fluviali e lungo i perimetri delle aree a radura e sono volte al rafforzamento dei corridoi ecologici con particolare attenzione alle aree contigue a particelle produttive (quali seminativi o pioppeti), al fine di incrementare il valore ecologico con l'impiego di specie arboreo-arbustive in grado di fornire alimento e rifugio alle specie target del PdA e più ampiamente alla fauna autoctona delle aree di intervento; copriranno una lunghezza di ca. 5 km
- **1G Taglio ed esbosco di pioppeto:** effettuato per favorire il ripristino di habitat forestali di interesse comunitario, permette di incrementare la biodiversità delle aree perfluviali. È previsto principalmente all'interno dell'ambito di confluenza Po – Tanaro, ad est dell'area di intervento, su una superficie di ca. 7 ha.
- **1H. Creazione di habitat per l'erpetofauna:** l'azione viene realizzata in aree aperte non soggette a esondazione frequente. L'azione consiste nella creazione di cumuli di sassi e/o ramaglia con la finalità di ricreare habitat idonei alla promozione e riproduzione dell'erpetofauna nelle aree di progetto.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P	
BASSIGNANA (AL)	
Codice elaborato:	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A
Titolo elaborato:	Relazione tecnica

pag. 13 / 60

3. Miglioramento ecologico-funzionale degli ecosistemi e contenimento specie alloctone invasive

Buona parte delle aree a sud, inserito all'interno del perimetro di progetto, è caratterizzata dalla diffusa presenza di piante alloctone invasive, le quali causano un impoverimento a livello ecologico e di biodiversità degli ecosistemi, dominando in particolare lo strato erbaceo e quello arbustivo. Attraverso gli interventi di contenimento alloctone e riforestazione, si intende avviare un miglioramento a livello ecologico e funzionale degli ecosistemi.

Gli interventi di controllo delle specie alloctone invasive sono volti al contenimento e all'eradicazione di alcune specie alloctone, da sporadiche a infestanti, presenti nelle specifiche aree oggetto di intervento. Al fine di promuovere una lotta efficace è necessario integrare gli interventi di messa a dimora di specie autoctone competitive, con adeguate misure di contenimento e manutenzioni da effettuare regolarmente durante i primi anni di progetto, con particolare attenzione alle aree aperte nelle quali le specie alloctone risultano essere più competitive grazie all'assenza di copertura arborea e ombreggiamento.

Nello specifico, le specie alloctone invasive identificate dal PdA e tramite sopralluogo maggiormente diffuse e sulle quali si focalizzano le azioni di contenimento ed eradicazione sono le seguenti:

- *Amorpha fruticosa* (ampiamente diffusa)
- *Sicyos angulatus* (diffusa)
- *Acer negundo* (sporadica)
- *Reynoutria spp* (sporadica)

La strategia di contenimento ed eradicazione di vegetazione alloctona invasiva si fonda sull'analisi delle indicazioni regionali e dei casi di successo ai fini di elaborare delle azioni di controllo efficaci a seconda delle caratteristiche del sito di intervento (presenza di vegetazione legnosa o erbacea, densità dei popolamenti). Altresì fondamentale per una lotta efficace alla diffusione delle specie alloctone è l'elaborazione e la successiva ottemperanza di un Piano di manutenzione che tenga adeguatamente in conto la vigoria e le caratteristiche biologiche delle specie oggetto di contenimento, prevedendo al contempo misure periodiche di monitoraggio e verifica.

Gli interventi afferenti a questo obiettivo, coerentemente con quanto rappresentato nella "Planimetria con interventi di riforestazione", possono essere schematizzati come segue:

- **3B. Contenimento vegetazione erbacea alloctona invasiva:** per una superficie di ca. 13 ha
- **3C. Contenimento vegetazione erbacea infestante sottocopertura:** per una superficie di ca. 34 ha
- **3D. Riporto e modellamento di terreno di scavo:** per una superficie di ca. 2 ha
- **3E. Riporto di cippato:** per una superficie di ca. 1.5 ha
- **3F. Contenimento specie arboreo/arbustive alloctone:** per una superficie di ca. 1.5 ha
- **3H. Interramento del materiale di propagazione delle specie alloctone invasive:** per una superficie di ca. 0.5 ha

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P	
BASSIGNANA (AL)	
Codice elaborato:	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A
Titolo elaborato:	Relazione tecnica

pag. 14 / 60

3 STUDI ED INDAGINI ESEGUITE

3.1 Indagini geologico/geotecniche

Vista la natura delle opere da realizzare, la tipologia di interventi che saranno eseguiti possono riassumibili principalmente in:

- scavo per abbassamento del pennello e/o apertura della lanca;
- rimozione dei blocchi in cls costituenti l'attuale pennello, per conseguire l'abbassamento alla quota di sormonto di progetto;
- scotico/scavo delle aree oggetto di interventi di riqualificazione ambientale.

All'avvio del PFTE è stata predisposta una campagna di indagine preliminare, finalizzata ad indagare la natura geotecnica / ambientale dei materiali, finalizzata al riutilizzo in loco degli stessi. I progetti di rinaturalizzazione, infatti, prevedono che la totalità dei materiali di scavo venga riutilizzato nell'ambito del cantiere, per modellazioni ambientali.

Per verificare, le caratteristiche dei terreni presenti nell'area d'intervento, è in corso di esecuzione una campagna di indagini che prevede la realizzazione di:

- n° 4 pozzetti con escavatore, con prelievo di n° 3 campioni per ciascun pozzetto, sui quali eseguire, complessivamente:
 - n° 12 analisi granulometriche, mediante vagliatura per via umida e per sedimentazione con areometro;
 - n° 12 determinazioni dei limiti di *Atterberg*;
 - n° 12 analisi chimiche, ai sensi della normativa vigente, per la determinazione di arsenico, cadmio, cobalto, nichel, piombo, rame, zinco, mercurio, cromo totale, cromo VI, idrocarburi >12 e amianto.
- n° 2 caratterizzazioni sui blocchi in cls della difesa spondale.

I pozzetti, da eseguirsi mediante escavatore, devono essere spinti fino alla profondità di 5 m da p.c. e il prelievo dei campioni è previsto secondo il seguente schema:

- campione 1: denominato *top soil*, nello strato organico superficiale più pedogenizzato (generalmente compreso tra p.c. e -0.50÷0.60 m di profondità);
- campione 2: nella zona di fondo scavo;
- campione 3: nella zona intermedia tra i due.

Per ogni pozzetto sarà, inoltre, fornito un report stratigrafico dei terreni indagati, con eventuali prove con *pocket penetrometer* o *vane test*, nel caso nel caso di attraversamento di orizzonti di depositi a comportamento coesivo.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P	
BASSIGNANA (AL)	
Codice elaborato:	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A
Titolo elaborato:	Relazione tecnica

pag. 15 / 60

I frammenti di cls devono essere sottoposti sia alla verifica del rispetto dei limiti CSC (Concentrazioni Soglia di Contaminazione – tabella 1 allegato 5 parte IV titolo V D.lgs. 152/06) relativi ad uso verde – residenziale (colonna A) e ad uso commerciale – industriale (colonna B) e sia alla determinazione della pericolosità e ammissibilità in discarica dei rifiuti, ai sensi del D.lgs. 36/03, così come modificato dal D.lgs. 121/20 e s.m.i. Devono essere, inoltre sottoposti, a test di cessione per la caratterizzazione a rifiuto.

I risultati di tali indagini, una volta disponibili, potranno essere utilizzati per l'affinamento del quadro conoscitivo necessario per poter procedere con la progettazione esecutiva.

3.2 Indagini ambientali

Le indagini di seguito riassunte sono state condotte anche sulle base dei dati e delle informazioni analizzate all'interno dei seguenti documenti:

- Piano di gestione della Zona di Protezione Speciale IT1180028 Fiume Po Vercellese – Alessandrino (approvato con D.C.R. n.35 del 25 Novembre 2019)
- Piani di Gestione Forestale Aree Protette della fascia fluviale del Po Vercellese – Alessandrino (approvato con D.C.R n. 29-7657 del 5 ottobre 2018)
- Schede Siti Natura 2000 inclusi nel Sistema delle aree Protette della Fascia Fluviale del Po
- Relazione sullo stato dell'ambiente in Piemonte, 2023, Arpa

3.2.1 Pedologia

In tutto il tratto vercellese e alessandrino il Po scorre sulle sue alluvioni, per lo più costituite da materiali sabbiosi e ghiaiosi con locale presenza di materiali a granulometria più fine. Si distinguono i depositi ghiaiosi delle alluvioni attuali da quelli più antichi ghiaioso-sabbiosi e terrazzati deposti nell'ultima fase fluvio-glaciale wurmiana. All'interno del parco rientrano poi lembi di terrazzamenti più antichi riferibili al fluvioglaciale riss e mindel. Si tratta di materiali ghiaioso-sabbiosi e ghiaioso-argillosi che, soprattutto per quanto riguarda il fluvioglaciale mindel, si caratterizzano per la presenza di un potente paleosuolo argillificato che rende pressoché impermeabile la parte superficiale.

Le principali caratteristiche e qualità dei suoli presenti sono direttamente condizionati dalla tipologia dei depositi alluvionali, dal grado di pedogenesi e dall'attuale influenza dei fenomeni di esondazione. In linea generale i suoli sono poco evoluti (Typic Ustifluent – Entisuoli), in quanto i depositi alluvionali sono per lo più assai recenti e, anzi, sono frequenti nuovi apporti dovuti all'azione delle acque di esondazione.

Queste terre sono tipicamente occupate da vegetazione di greto ma, nelle aree protette dagli argini o meno colpite dai fenomeni alluvionali, hanno consentito un utilizzo agrario (mais, pioppi).

L'uso del suolo in questi territori è caratterizzato da vegetazione di greto in prossimità del corso d'acqua, con pioppicoltura, arboricoltura da legno e maiscoltura nelle aree meno influenzate dalle periodiche esondazioni fluviali.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P	
BASSIGNANA (AL)	
Codice elaborato:	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A
Titolo elaborato:	Relazione tecnica

pag. 16 / 60

3.2.2 Clima

Il clima e i cambiamenti climatici che negli ultimi anni stanno coinvolgendo sempre più il pianeta e la popolazione rappresentano una sfida centrale per lo sviluppo sostenibile e per gli Obiettivi di Sostenibilità stabiliti dall'Agenda 2030 per Sviluppo Sostenibile. In particolare, il tema viene sottolineato dall'obiettivo 13: Adottare misure urgenti per combattere il cambiamento climatico e le sue conseguenze.

Temperatura

L'analisi dell'andamento giornaliero annuale riporta come l'anomalia termica negativa sia stata presente con una buona frequenza e continuità solo a marzo (unico mese ad avere avuto una temperatura nella norma degli anni 1971-2000), aprile, nell'ultima decade di settembre e nelle prime due di dicembre. Lo scostamento termico positivo è stato marcato soprattutto durante l'estate, risultata la seconda più calda dopo il 2003. Sostanziale assenza di giorni più freddi della norma anche a ottobre 2022, con prima posizione nella rispettiva serie storica dei mesi più caldi. Da citare anche il secondo posto di gennaio e maggio 2022.

In 68 giornate si sono osservate temperature medie superiori al 95° percentile della norma 1971-2020 (ovvero circa 1 su 5), delle quali 19 sono state giornate da record assoluto giornaliero, ossia sono state le più calde dell'intera serie storica.

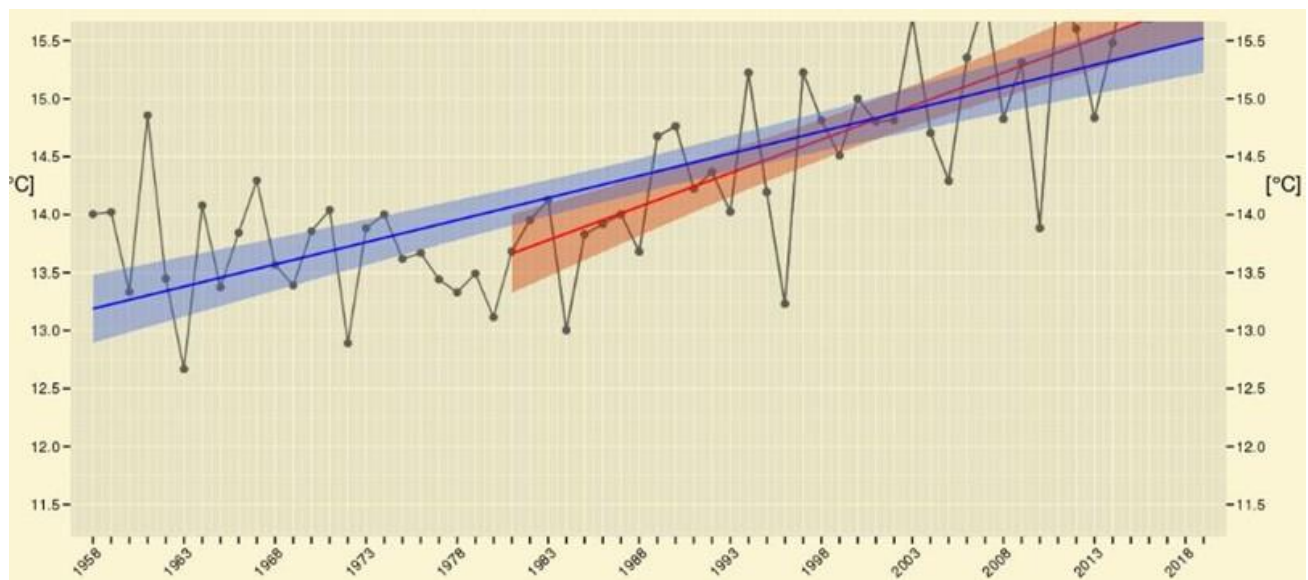


Figura 3– In blu è rappresentata la linea di tendenza riferita agli anni 1958-2019, in rosso la linea di tendenza riferita al periodo dal 1981 al 2019. Le aree in grigio e arancione rappresentano gli intervalli di confidenza della retta di regressione lineare (al 95%).

Il mese più caldo dell'anno è stato luglio con 22.1°C medi, mentre dicembre è risultato il mese più freddo, con 2.2°C

Per quanto riguarda i valori massimi e minimi il contributo all'anomalia termica positiva è stato leggermente maggiore per le temperature massime (+2.7°C) rispetto alle minime (+1.9°C); comunque per entrambe le temperature estreme il 2022 si è piazzato al 1° posto nella classifica degli anni più caldi.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P	
BASSIGNANA (AL)	
Codice elaborato:	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A
Titolo elaborato:	Relazione tecnica

pag. 17 / 60

La caratteristica termica principale dell'annata 2022 è stata quindi quella di una temperatura frequentemente e quasi costantemente al di sopra della norma climatica, piuttosto che di periodi brevi di anomalie termiche positive intense come accaduto in passato.

Se si considera l'andamento delle temperature massime negli ultimi 65 anni in Piemonte si osserva una tendenza positiva statisticamente significativa, più accentuato nel periodo dal 1991 al 2022 (0,6 °C/10 anni) rispetto all'intero periodo 1958 - 2022 (0,4 °C/10 anni). Quindi si può dire che le temperature massime sono aumentate di circa +2,5°C in 65 anni. Questo aumento sembra essere più accentuato nelle zone montane.

Interessante è osservare come l'effetto dell'aumento della temperatura si rifletta sulla forma della distribuzione della temperatura stessa modificando così non solo il valore medio ma anche gli estremi. Confrontando, ad esempio, la distribuzione della temperatura massima invernale del periodo 1991-2022 con quella del 1958-1990 si evidenzia un aumento della mediana di circa 1,77°C, del 95° percentile di circa 2,14 °C e del 99° percentile di circa 2,17 °C.

Precipitazioni

L'analisi dell'andamento giornaliero annuale evidenzia come al deficit pluviometrico abbiano contribuito soprattutto i primi tre mesi dell'anno. Infatti, il 9 dicembre 2021 ha avuto inizio un lungo periodo di "giornate secche" (precipitazione giornaliera inferiore a 5 mm/24h) che è terminato il 29 marzo 2022; tale serie di 111 giorni si è posizionata ufficialmente al secondo posto tra i periodi secchi invernali più lunghi degli ultimi 65 anni, dopo la stagione 1999-2000 (137 giorni).

Solo dicembre ha avuto un'anomalia pluviometrica positiva mentre tutti gli altri mesi sono risultati più secchi della norma. Agosto è stato il mese più piovoso dell'anno 2022 con 81.5 mm medi e un lieve deficit del 2%. Gennaio con soli 4.8 mm medi e un'anomalia negativa del 92% è risultato il mese più secco dell'annata. Il giorno più piovoso dell'anno è stato il 23 aprile con una media giornaliera di 31.6 mm sul territorio piemontese.

Considerando gli ultimi 65 anni, dalle analisi del campo di precipitazione, non si evince una tendenza significativa nella pioggia giornaliera sul Piemonte. Analizzando gli ultimi 20 anni circa, rispetto al periodo di riferimento 1971-2000, si osserva una forte diminuzione del numero di giorni piovosi (precipitazione registrata maggiore o uguale a 1 mm), un aumento della precipitazione cumulata annua nel verbanò, in corrispondenza della zona del Lago Maggiore, una lieve diminuzione complessiva delle precipitazioni sul resto della regione, più rilevante sul biellese e sulla fascia meridionale tra Cuneo e Alessandria.

Osservando gli andamenti negli anni dell'anomalia della precipitazione annua cumulata sul Piemonte dal 1958 al 2022 e calcolata rispetto alla media 1991-2020, non si evince né una tendenza significativa né un aumento della variabilità interannuale. Qualitativamente si può osservare nell'ultimo ventennio, nelle stagioni invernali e primaverili, una maggiore frequenza di anni con un deficit di precipitazione rispetto alla media. Nella stagione autunnale, invece, sembra aumentare il numero di anni con un surplus di precipitazione.

Se si considera la lunghezza del periodo dal 2021 con precipitazioni inferiori a 5 mm sul Piemonte ci sono stati 111 giorni consecutivi senza pioggia, che si posizionano al secondo posto come periodo

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P	
BASSIGNANA (AL)	
Codice elaborato:	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A
Titolo elaborato:	Relazione tecnica

pag. 18 / 60

più secco negli ultimi 65 anni, dopo la stagione 1999-2000 (137 giorni) e prima di quella 1980-81 (107).

Umidità

L'aria ha un'umidità relativa elevata (70,3 la media annua dall'1986 al 2001), che favorisce la formazione di banchi di nebbia anche molto densi dall'autunno alla primavera. Nei mesi di ottobre, novembre, dicembre e gennaio l'umidità può raggiungere e superare il 90 %.

Anche i giorni di nebbia ordinaria (visibilità inferiore ad 1 km) sono risultati 98, rispetto ai 124 attesi, con un deficit più basso, del 21%.

Nell'anno 2021 si sono verificati 118 giorni di nebbia ordinaria (visibilità inferiore ad 1 km), leggermente inferiori rispetto ai 122 attesi dalla climatologia recente del periodo 2004-2020. Invece sono mancati circa un terzo degli episodi annuali di nebbia fitta (visibilità inferiore a 100 m): 14 rilevati e 22 attesi dalla norma climatica.

3.2.3 Vegetazione

Vegetazione potenziale

Il complesso vegetazionale della golena fluviale è, notoriamente, di tipo azonale, essendo determinato da fattori locali e non dal clima su vasta scala. I fattori ambientali principali sono l'umidità del suolo, l'evoluzione geomorfologica del corso d'acqua e l'apporto da monte dei sedimenti e delle sostanze nutritive. La vegetazione potenziale della fascia golenale è caratterizzata, in teoria, da formazioni vegetali disposte parallelamente al corso d'acqua a formare corridoi ecologicamente differenziati dalla minore disponibilità di umidità edafica via via che ci si allontana dall'alveo inciso. Tale fenomeno interagisce, però, con la tipologia dei sedimenti (depositi alluvionali più o meno grossolani) e col continuo rimaneggiamento operato dall'evoluzione geomorfologica dell'alveo, tanto che, in realtà, la situazione compare molto più complessa.

In sostanza, la fascia fluviale può essere descritta come un mosaico costituito da tessere di differenti aggruppamenti vegetali, più o meno evoluti a seconda degli eventi passati. La Pianura padana appartiene, la vegetazione legnosa potenziale della golena rientra in tre Ordini fitosociologici: *Salicetalia purpureae*, *Populetalia albae* e *Fagetalia sylvaticae*. Il primo Ordine comprende i saliceti arbustivi ed arborei edificati prevalentemente da *Salix purpurea* e *Salix alba*.

L'Ordine successivo, *Populetalia albae*, comprende le Alleanze *Populion albae* e *Alno-Ulmion*, e rappresenta il principale complesso fitosociologico di riferimento per la vegetazione potenziale delle fasce perfluviali.

L'altra Suballeanza, *Alnenion glutinoso-incanae*, descrive invece gli alno-frassineti.

Sui suoli formati da sedimenti grossolani asciutti si formano i cosiddetti "gerbidi", aggruppamenti vegetali sfumanti tra prato arido, arbusteto e boscaglia rada. Si possono considerare stabili poiché la serie evolutiva della vegetazione è bloccata dalla aridità del suolo caratterizzato appunto da ghiaie e sabbie. Le specie arboree e arbustive che vi partecipano sono quelle tipiche del bosco potenziale, ma queste cenosi vedono l'ingresso di specie più xeriche quali *Quercus cerris* e *Quercus pubescens*.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P	
BASSIGNANA (AL)	
Codice elaborato:	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A
Titolo elaborato:	Relazione tecnica

pag. 19 / 60

All'interno delle lanche, caratterizzate da acque stagnanti e relativamente profonde, si sviluppano comunità vegetali inquadrabili nel *Myriophyllo-Nupharetum*. Su suoli impregnati di acqua crescono canneti e tifeti inquadrabili nell'Ordine *Phragmitetalia*, che include le associazioni elofitiche di acque stagnanti. Sui greti si sviluppano formazioni erbacee di disturbo periodicamente rimaneggiate inquadrabili nell'alleanza *Bidentetalia tripartitae* e, in condizioni di substrato costantemente umido, nella classe *Isoeto-nanojuncetea*.

Flora

Tra gli ambienti di interesse comunitario segnalati vi sono le formazioni arboree e arbustive a salice bianco, pioppo nero ed ontano nero (91E0), habitat prioritario ai sensi della D.H., altrove in tutta la pianura fortemente degradato e ridotto nella sua estensione a causa della concorrenza dell'agricoltura. Tra gli ambienti boschivi sono presenti anche i boschi misti ripari a querce e carpino bianco (*Carpinus betulus*) con altre latifoglie autoctone e naturalizzate (91F0), localizzate tuttavia su minime porzioni del SIC. Ai margini dei boschi ripari si trovano le cenosi delle alte erbe igrofile (6430), mentre formazioni xeriche prative (6210) trovano spazio sul greto consolidato. Al contrario, nelle zone interessate ancora dalla dinamica fluviale si sviluppa la vegetazione annuale dei banchi sabbiosi (3270) che, in assenza di disturbo, evolve verso i saliceti arbustivi ed arborei. Di estremo interesse è la presenza di cenosi di piante acquatiche nelle acque ferme eutrofiche delle lanche abbandonate del fiume (3150), che ospitano la presenza di specie rare e protette tra cui *Nymphaea alba*, *Nuphar luteum*, *Salvinia natans*, *Hydrocharis morsus-ranae* e *Hippuris vulgaris* (3150); in presenza di specchi d'acqua bassi e con presenza di acque più fredde ed oligotrofiche è stata segnalata la presenza di cenosi a *Chara foetida* (3140); lungo i rami laterali del fiume, dove le acque scorrono lentamente, sono presenti cenosi acquatiche a *Ranunculus aquatilis* s.l. e *Cardamine amara* (3260). Tra le specie di elevato interesse conservazionistico, oltre a quelle precedentemente citate, occorre sottolineare la presenza di *Scirpus radicans*, specie inserita nella Lista Rossa italiana, qui nell'unica stazione accertata in Piemonte oltre a quella relativa alla "Lama del Badiotto", presso la confluenza del Po con il Sesia; sono presenti, inoltre, *Sagittaria sagittifolia* e *Calamagrostis canescens*, specie legate alle zone umide inserite rispettivamente nella Lista rossa italiana e regionale.

Vegetazione Forestale

Le superfici forestali si caratterizzano per la presenza di elevate superfici a salice bianco pure o in variante (87%). Presentano caratteristiche tipiche, con forte presenza di popolamenti ringiovaniti a macchie dai fenomeni alluvionali, alternati a zone a forte deperimento ed invecchiamento.

La restante quota forestale è prevalentemente occupata da robinieti misti a ceduo, e presentano sporadiche specie spontanee, tra cui alcune querce e olmi.

Sulla sponda destra, a valle dell'abitato di Bassignana, è presente un piccolo bosco che ospita il principale popolamento di pioppo bianco spontaneo di tutto il tratto fluviale. Si tratta di un bosco di ad alto fusto con esemplari di discrete dimensioni, che vede la presenza anche di farnia e olmo campestre.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P	
BASSIGNANA (AL)	
Codice elaborato:	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A
Titolo elaborato:	Relazione tecnica

pag. 20 / 60

Quadro di sintesi – Scheda Siti Natura 2000 – Confluenza Po, Sesia, Tanaro

Dir. 92/43/CEE	HABITAT *Habitat prioritari che ricadono all'interno delle aree di pogetto	3270 - “Fiumi con argini melmosi con vegetazione del <i>Chenopodium rubri</i> p.p. e <i>Bidention</i> p.p”
		6210 - “Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespuglieti su substrato calcareo (<i>Festuco-Brometalia</i>)” (*stupenda fioritura di orchidee);
		91EO*- “Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)”

3.2.4 Fauna

Questo tratto fluviale riveste notevole valore ornitologico, in particolare come area di sosta per l'avifauna svernante e migratrice, tanto da essere incluso nella Zona di Protezione Speciale (ZPS) “Fiume Po - tratto vercellese e alessandrino”. Delle circa 110 specie segnalate quelle inserite nell'All. I della Direttiva Uccelli (D.U.) sono ben 50. Durante il periodo invernale si possono osservare numerosi esemplari di cormorano (*Phalacrocorax carbo*), svariate specie di anatidi, in particolare germano reale (*Anas platyrhynchos*), alzavola (*Anas crecca*) e moriglione (*Aythya ferina*), oltre che alcuni rallidi, come la gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*) e la folaga (*Fulica atra*). Di grande interesse è la presenza di una garzaia di airone cenerino (*Ardea cinerea*) e di alcune colonie nidificanti di sterna (*Sterna hirundo*, D.U.), fraticello (*Sterna albifrons*, D.U.) e occhione (*Burhinus oedicnemus*, D.U.). Notevole è anche la ricchezza ittica di questo tratto planiziale del Po, ove sono segnalate 24 specie di pesci, in gran parte autoctone, tra cui alcuni endemismi padani, come l'alborella (*Alburnus alburnus alborella*) ed il ghiozzo padano (*Padogobius martensii*); delle 8 specie inserite nell'All. II della D.H. quella più abbondante risulta essere il cobite (*Cobitis taenia*). Molto interessante è anche la presenza di ben 14 specie erpetologiche, 8 rettili e 6 anfibi, tra cui alcune di particolare valore conservazionistico. Tra i 5 rettili di importanza comunitaria spicca la presenza della testuggine palustre (*Emys orbicularis*, All. II e IV), l'unico chelone autoctono piemontese, e della lucertola campestre (*Podarcis sicula*, All. IV), specie ad areale mediterraneo, entrambe minacciate in Piemonte. Di rilievo è anche la presenza della rana di Lataste (*Rana latastei*, All. II e IV), endemismo della Pianura padana tipico dei boschi planiziali, anch'esso ormai segnalato solo in un numero ristretto di siti. In relazione agli invertebrati, il sito risulta essere la località piemontese (la terza in Italia) più ricca di specie di coleotteri idrodefagi; tra le 38 segnalate, *Halipplus immaculatus* e *Catalytus mangeri* risultano nuove per l'Italia. I lepidotteri ropaloceri, poco studiati, contano 18 specie, tra le quali *Lycaena dispar*, inserita nell'All. II della D.H.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO		
Progetto di fattibilità tecnica ed economica		
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P		
BASSIGNANA (AL)		
Codice elaborato:	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A	
Titolo elaborato:	Relazione tecnica	pag. 21 / 60

Quadro di sintesi – Scheda Siti Natura 2000 – Confluenza Po, Sesia, Tanaro

Dir. 92/43/CEE	INVERTEBRATI	lepidottero <i>Lycaena dispar</i> (All. II e IV)
	PESCI	<i>Salmo marmoratus</i> , <i>Barbus meridionalis</i> , <i>Barbus plebejus</i> , <i>Chondrostoma genei</i> , <i>Chondrostoma soetta</i> , <i>Leuciscus souffia</i> , <i>Cobitis taenia</i> , <i>Sabanejewia larvata</i> (All. II)
	ANFIBI	<i>Triturus carnifex</i> (All. II e IV), <i>Hyla (arborea) intermedia</i> , <i>Rana latastei</i> (All. II e IV), <i>Bufo viridis</i> , <i>Rana lessonae</i> (All. IV)
	RETTILI	<i>Emys orbicularis</i> (All. II e IV), <i>Podarcis sicula</i> , <i>Hierophis (= Coluber) viridiflavus</i> , <i>Zamenis longissimus</i> (All. IV)
Dir. 79/409/CEE	UCCELLI	Nidificanti: <i>Ixobrychus minutus</i> , <i>Milvus migrans</i> , <i>Circus aeruginosus</i> , <i>Burhinus oedicephalus</i> , <i>Sterna hirundo</i> , <i>Sterna albifrons</i> , <i>Caprimulgus europaeus</i> , <i>Alcedo atthis</i> , <i>Anthus campestris</i> , <i>Lanius collurio</i> , <i>Emberiza hortulana</i> ;
		Non nidificanti: <i>Gavia stellata</i> , <i>Gavia arctica</i> , <i>Botaurus stellaris</i> , <i>Nycticorax nycticorax</i> , <i>Ardeola ralloides</i> , <i>Egretta garzetta</i> , <i>Egretta alba</i> , <i>Ardea purpurea</i> , <i>Ciconia nigra</i> , <i>Ciconia ciconia</i> , <i>Plegadis falcinellus</i> , <i>Platalea leucorodia</i> , <i>Phoenicopterus ruber</i> , <i>Cygnus cygnus</i> , <i>Tadorna ferruginea</i> , <i>Aythya nyroca</i> , <i>Mergus albellus</i> , <i>Pernis apivorus</i> , <i>Milvus milvus</i> , <i>Circus gallicus</i> , <i>Circus cyaneus</i> , <i>Circus pygargus</i> , <i>Aquila clanga</i> , <i>Hieraaetus pennatus</i> , <i>Pandion haliaetus</i> , <i>Falco columbarius</i> , <i>Falco vespertinus</i> , <i>Falco peregrinus</i> , <i>Porzana porzana</i> , <i>Porzana parva</i> , <i>Grus grus</i> , <i>Himantopus himantopus</i> , <i>Pluvialis apricaria</i> , <i>Philomachus pugnax</i> , <i>Gallinago media</i> , <i>Limosa lapponica</i> , <i>Tringa glareola</i> , <i>Sterna sandvicensis</i> , <i>Sterna caspia</i> , <i>Chlidonias hybridus</i> , <i>Chlidonias niger</i> , <i>Larus melanocephalus</i> , <i>Larus minutus</i> , <i>Asio flammeus</i> , <i>Coracias garrulus</i> , <i>Lullula arborea</i> , <i>Acrocephalus melanopogon</i> , <i>Acrocephalus paludicola</i> , <i>Luscinia svecica</i> , <i>Lanius minor</i> (All. I).

Nella definizione delle misure di intervento, il progetto ha posto particolare attenzione anche alle specie target definite dal PdA, di cui si riporta di seguito una lista completa:

- *Alcedo atthis*;
- *Nycticorax nycticorax*;
- *Milvus migrans*;
- *Circus pygargus*;
- *Cettia cetti*;
- *Acipenser naccarii*;
- *Protochondrostoma genei*;
- *Rana latastei*;
- *Triturus carnifex*.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P	
BASSIGNANA (AL)	
Codice elaborato:	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A
Titolo elaborato:	Relazione tecnica
pag. 22 / 60	

4 ELEMENTI DI DIMENSIONAMENTO PRELIMINARE

Gli interventi previsti da Piano d'Azione per la Linea M della Scheda 8 riguardano la riduzione dell'artificialità dell'alveo (con adeguamento dei pennelli di navigazione, dismissione/modifica delle opere di difesa). In particolare, per la presente Scheda era previsto di intervenire sul pennello presente in destra idraulica al km 221 del fiume Po, abbassandone la quota da circa 81 a circa 75 m s.l.m.m., di modo da favorire il sormonto per basse portate e una più frequente riattivazione della lanca.

Tali interventi risultano tuttavia di difficile attuazione dal momento che la morfologia della lanca retrostante il pennello non risulta coerente con un abbassamento del pennello fino alla quota prevista da Piano d'Azione. Le quote della lanca risultano infatti molto superiori alla quota di 75 m s.l.m.m., collocandosi, nella parte di monte della lanca, su una quota media superiore ai 76 m s.l.m.m. con zone aventi quota superiore ai 77 m s.l.m.m (Figura 4). La realizzazione dell'abbassamento del pennello secondo l'entità prevista da Piano d'Azione determinerebbe quindi la necessità di uno scavo di sbancamento di ingente volume all'interno della lanca stessa, intervento non previsto da PdA e non compatibile con la natura dell'area interessata, che risulta parte del Parco del Po Piemontese e all'interno della quale sono presenti habitat di assoluto pregio.

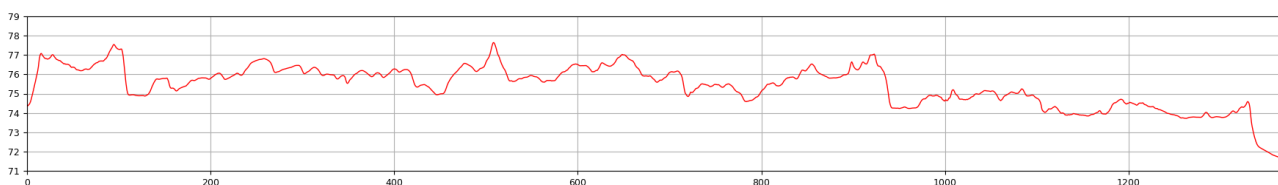


Figura 4 - Profilo longitudinale della lanca principale.

Per tali ragioni, in fase di progettazione, gli interventi da realizzare sono stati rivisti secondo i seguenti concetti:

- Adeguamento della parte di valle del pennello ad una quota pari a 77.10 m s.l.m.m., di modo da mantenere invariata la frequenza di allagamento della lanca principale, senza che sia necessario realizzare scavi all'interno di aree di elevato valore naturalistico
- Adeguamento della parte di monte del pennello ad una quota di 78.8 m s.l.m.m., con scavo di un canale nella parte di monte della lanca secondaria, di modo da aumentare la frequenza di allagamento della lanca stessa, generando così con maggiore costanza la formazione delle due isole vegetate
- Realizzazione di una difesa di sponda erodibile in destra idraulica della lanca secondaria, nella zona individuata in Figura 5, di modo da rinforzare la sponda che risulta attualmente solcata da alcuni tratti erosivi.

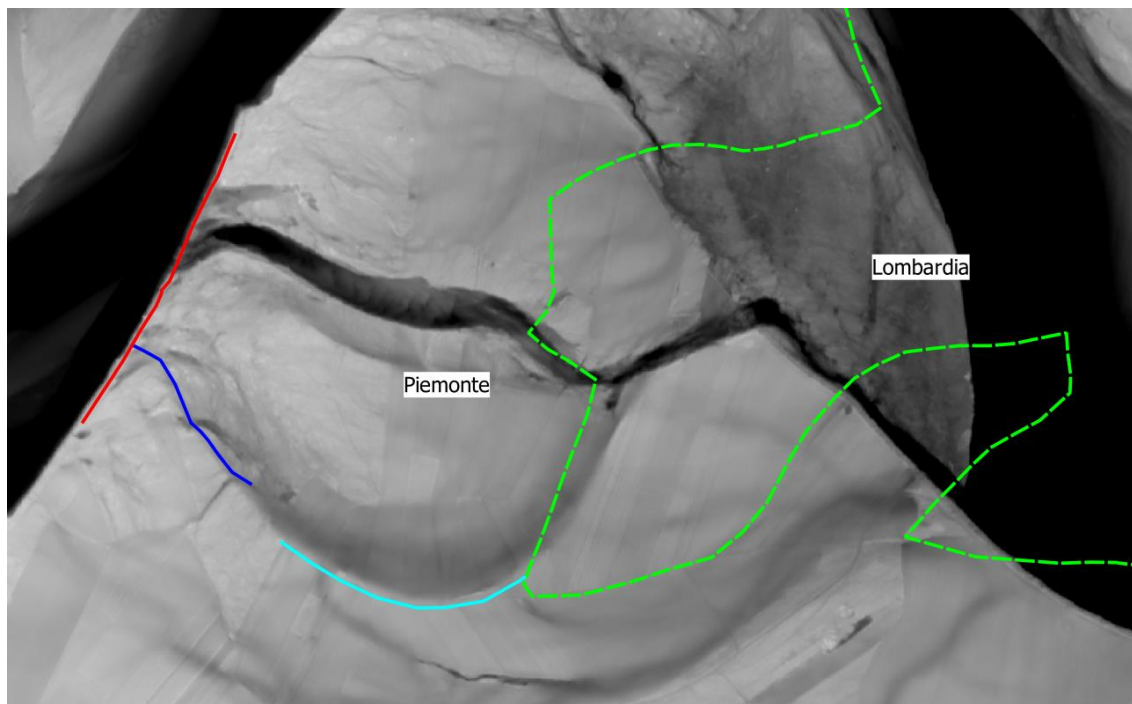


Figura 5 - Planimetria degli interventi previsti: in rosso l'adeguamento del pennello idraulico, in blu lo scavo del canale per l'attivazione della lanca secondaria, in ciano la difesa di sponda in destra idraulica della lanca secondaria. Come si vede dal confine indicato in verde, gli interventi sono tutti collocati all'interno del territorio della Regione Piemonte.

Geomorfologia

L'analisi della cartografia disponibile dei dati geomorfologici ha rilevato nella zona di intervento la presenza dei due solchi erosivi, ben visibili anche da DTM, che corrispondono alle depressioni presenti nelle strutture dei pennelli. Risulta inoltre chiaramente identificata la presenza del solco erosivo, presente a meridione della lanca principale, e che si prevede di inondare con maggiore frequenza tramite l'abbassamento del pennello e l'apertura del canale previsti da progetto.

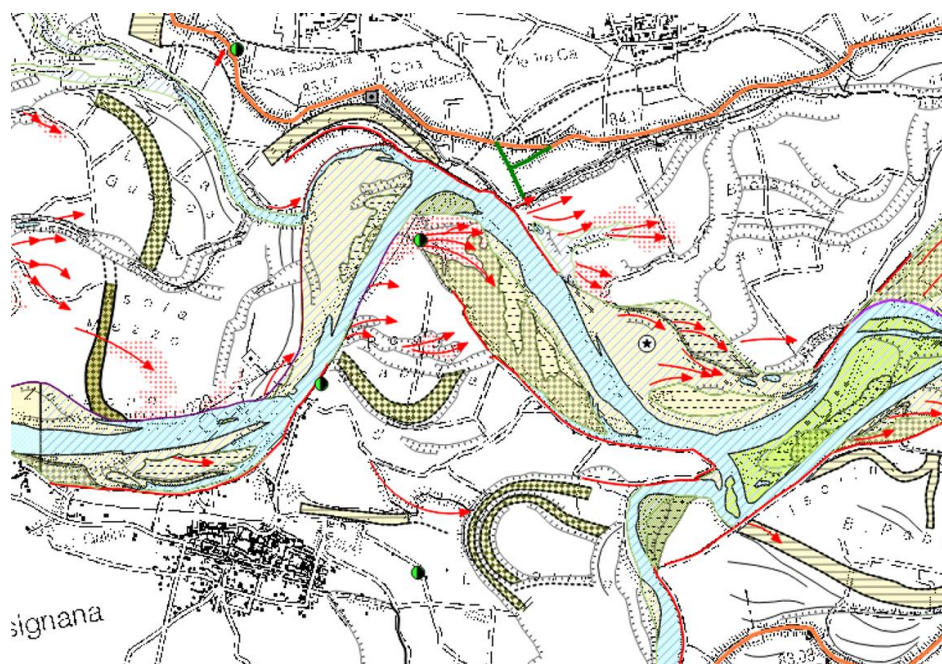


Figura 6 – Estratto della cartografia geomorfologica disponibile.

Idrologia e idraulica

Le considerazioni sopra esposte sono confermate anche dal punto di vista idraulico. Da un'analisi della connettività idraulica emerge infatti che quanto identificato dalle mappe geomorfologiche rispecchia l'evidenza modellistica (Figura 7 e Figura 8).

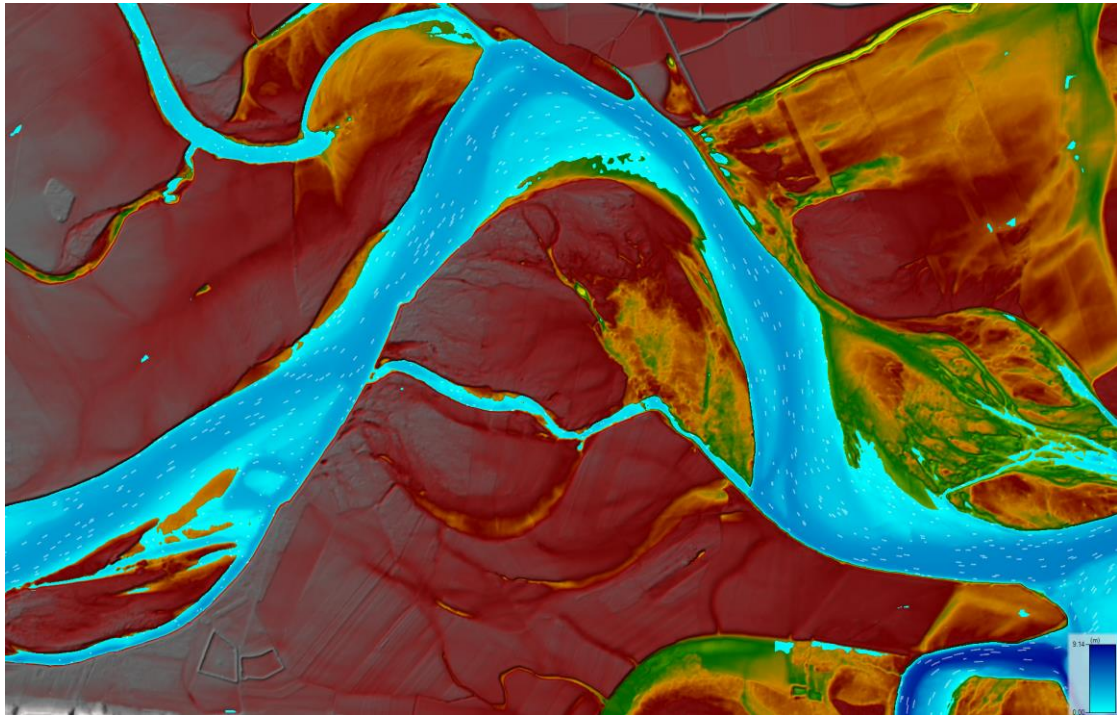


Figura 7 – Evidenza dei due solchi erosivi tramite i quali si verifica l'allagamento per sormonto della lanca principale.

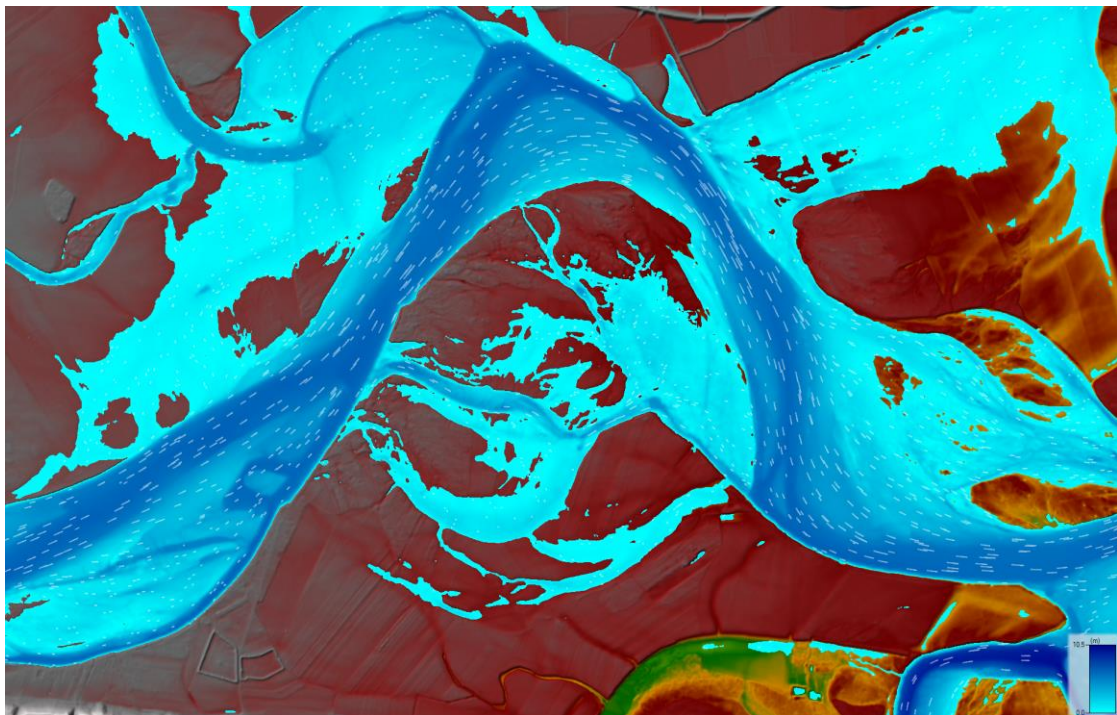


Figura 8 - Evidenza del solco erosivo presente a Sud della lanca principale.

4.1 Dimensionamento idraulico

Per quanto concerne l'entità dell'abbassamento del pennello, sia a monte che a valle la scelta è stata effettuata sulla base della morfologia del terreno retrostante il pennello stesso, di modo da cercare di ridurre i volumi di scavo e non rendere necessari ingenti scavi di sbancamento nella lanca (non previsti da Piano d'Azione). Seguendo tale logica si è quindi scelto di riprofilare il pennello come mostrato in Figura 9, tenendo tre quote di riferimento:

- La quota di 78.80 m s.l.m.m. a monte è stata scelta sulla base della morfologia della lanca secondaria, superando la parte di monte della lanca (caratterizzata da quote più elevate) e ricollegandosi alla parte della lanca che risulta più “canalizzata” già allo stato di fatto e che coincide con l’area che attualmente, per portate superiori ai 1750 m³/s, risulta allagata per effetto rigurgito
In Figura 10 si osserva come per una portata di 1500 m³/s si abbia, solo per lo stato di progetto, il sormonto del pennello idraulico abbassato alla quota di progetto
- La quota di 77.90 m s.l.m.m. coincide con un’area in cui la morfologia del terreno non consente un allagamento della lanca o delle aree golenali, essendo a quota più elevata del pennello. In questa zona è stato quindi scelto di abbassare il pennello e di realizzare sul lato della lanca uno scivolo con invito per il deflusso dell’acqua in direzione delle aperture presenti nella lanca
- La quota di 77.10 m s.l.m.m. è stata scelta sulla base della quota delle depressioni esistenti, di modo da mantenere invariata la frequenza di allagamento della lanca principale (Figura 11), uniformando tuttavia la zona di apertura con interventi di adeguamento, riprofilatura e corazzamento del pennello

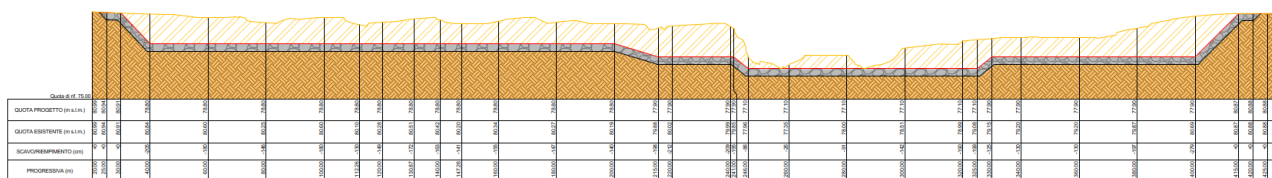


Figura 9 - Profilo longitudinale di progetto del pennello. Estratto della tavola PF.0.0.8.PRG.GE.P.F.0.0.1.A.

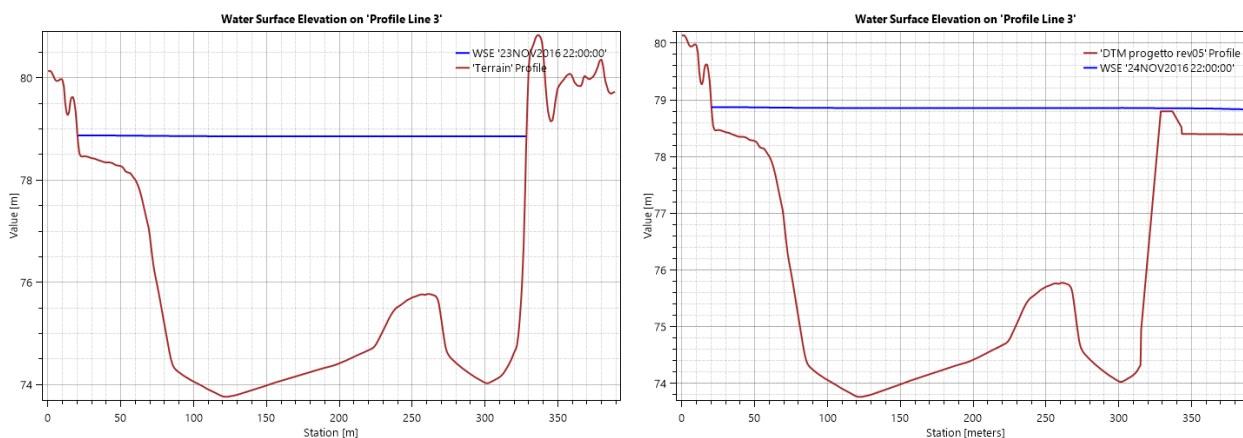


Figura 10 - Il confronto del tirante idraulico in una sezione posizionata nella parte di monte del pennello idraulico (ove è previsto l'abbassamento a una quota di 78.80 m s.l.m.m. e lo scavo del canale di collegamento con la lanca) evidenzia come, per portate di circa 1500 m³/s, allo stato di progetto (a destra) si abbia il sormonto del pennello con conseguente allagamento della lanca secondaria.

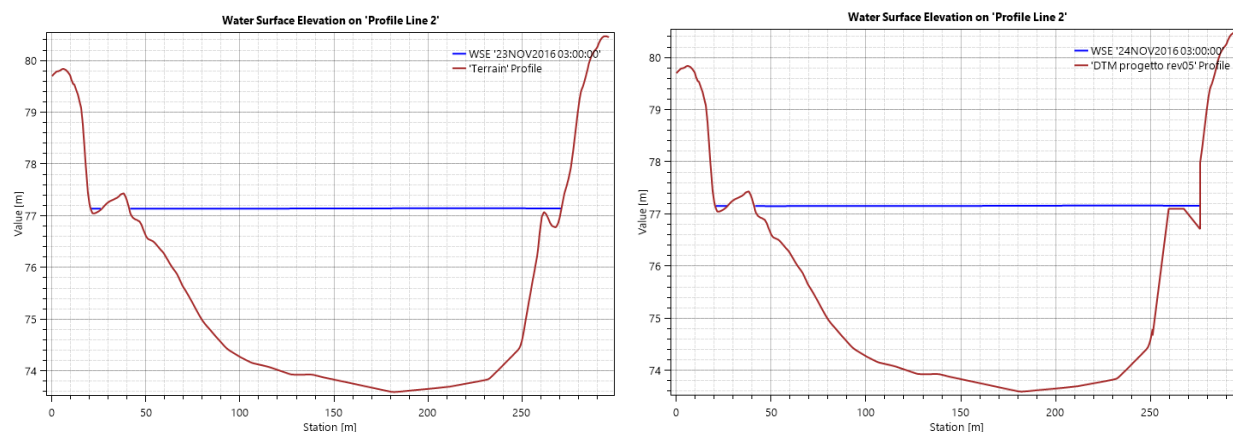
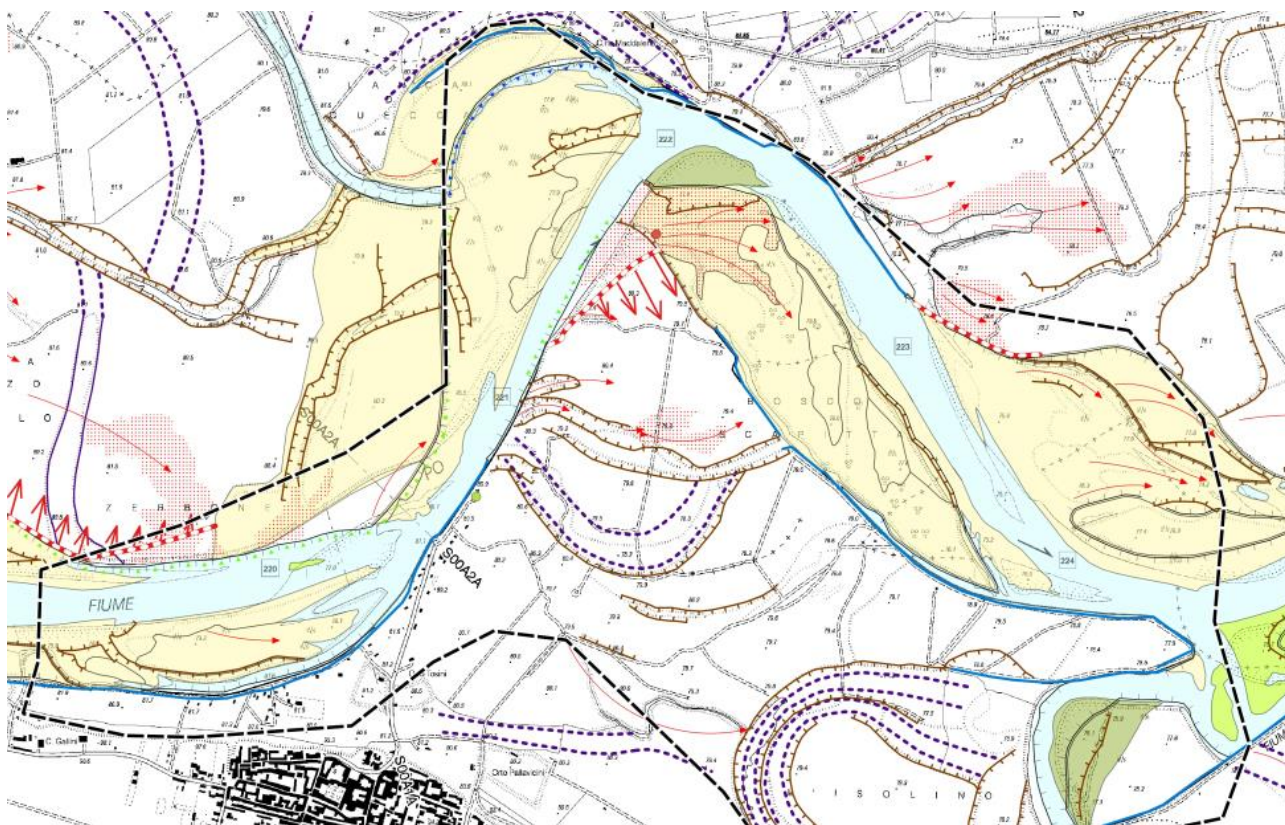


Figura 11 - Il confronto tra stato di fatto (a sinistra) e stato di progetto (a destra) in una sezione posizionata in corrispondenza della depressione attualmente presente nel pennello idraulico evidenzia come, per portate di circa 670 m³/s, l'area retrostante il pennello risulti ugualmente allagata.

5 GEOLOGIA E GEOTECNICA

Di seguito, sono sinteticamente riepilogate le principali caratteristiche geologiche e geotecniche del territorio d'intervento emerse nel corso dello studio descritto dell'elaborato PF.0.0.8.GEO.GE.R.T.0.0.1.A a cui si rimanda per eventuali approfondimenti:

- L'area in esame ricade all'interno del sistema deposizionale di pianura alluvionale ad alimentazione assiale.
- In superficie affiorano sedimenti fluviali in evoluzione, a tessitura prevalentemente ghiaioso-sabbiosa, con a lato terreni più antichi a tessitura più fine (sabbie).
- Dall'esame di dati interferometrici recenti, si evince una subsidenza media costante, nell'ordine dei 1 mm/anno; dunque, di entità tale da non comportare problemi particolari per gli interventi in progetto.
- Gli approfondimenti effettuati hanno consentito di appurare che l'area d'intervento n° 8 non interferisce con alcun geosito, né di rilevanza regionale, né di rilevanza provinciale, tutti posti a una distanza di almeno 5 chilometri.
- Gli eventi morfogenetici, responsabili dell'attuale assetto del territorio, sono riconducibili essenzialmente alla dinamica fluviale del periodo pleistocenico e olocenico, alla quale, nel periodo storico, si è sovrapposta l'attività antropica mirata alla stabilizzazione e alla modellazione delle superfici del suolo compatibilmente alle esigenze economiche, produttive ed insediative.



PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P	
BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Relazione tecnica

pag. 28 / 60

- Informazioni di carattere stratigrafico indicano che, nel primo sottosuolo, per tutto lo spessore d'interesse, con riferimento al presente progetto, dominano i depositi permeabili, prevalentemente ghiaiosi e sabbiosi.
- La falda si trova in equilibrio idraulico con il fiume Po, svolgendo un'azione di alimentazione, nei periodi di magra del corso d'acqua, o di drenaggio, in occasione delle piene.
- Nella zona d'intervento, in considerazione della sua vicinanza all'alveo di magra e del fatto che, nel sottosuolo, dominano i terreni a permeabilità da media ad elevata, si può approssimare che i livelli della falda corrispondano con quelli idrometrici del fiume.
- Secondo la classificazione sismica di cui all'O.P.C.M. n° 3274 del 20.03.2003, aggiornata con DGR Lombardia n. X/2129/2014 e DGR Piemonte n. 6-887/2019, i Comuni al cui interno ricade la Scheda n. 08 sono stati identificati rispettivamente: Suardi (PV) e Alluvioni Cambiò (AL) in zona 3 (a sismicità bassa), Bassignana (AL) in zona 4 (a sismicità molto bassa),.
- Sulla base di una microzonazione di primo livello, si può affermare che i possibili scenari di pericolosità sismica locale che interessano l'area in esame sono il rischio di amplificazione stratigrafica e quello, di entità molto inferiore, di liquefazione dei suoli.
- La modellazione geotecnica dell'area in esame risente della scarsità di dati, in quanto non si sono trovate informazioni pregresse e, come già indicato al capitolo 3, è ancora in fase di esecuzione una specifica campagna d'indagini.
- Fatto salvo quanto affermato al punto precedente e gli indispensabili approfondimenti che verranno fatti nelle successive fasi progettuali, considerata la tipologia d'interventi previsti e le caratteristiche dei terreni presenti in loco, si ritiene alquanto improbabile che i lavori in progetto possano comportare delle problematiche di carattere geotecnico.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P	
BASSIGNANA (AL)	
Codice elaborato:	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A
Titolo elaborato:	Relazione tecnica

pag. 29 / 60

6 INDIRIZZO DI VALUTAZIONE AMBIENTALE (SCREENING/VINCA)

Gli interventi previsti si inseriscono nel quadro delle azioni relative agli investimenti del PNRR per la Tutela del territorio e della risorsa idrica M2C4I3.3 “Rinaturazione dell’area del Po” che prevedono progetti di restauro ecologico e di ripristino ambientale lungo l’intera asta fluviale.

In tale contesto il tema della riduzione dell’artificialità dell’alveo è strettamente correlato alla Strategia Europea per la biodiversità al 2030 - Riportare la natura nella nostra vita (COM (2020) 380 final), che annovera tra le proprie linee d’azione il ripristino degli ecosistemi di acqua dolce, contribuendo così al raggiungimento degli obiettivi della Direttiva 2000/60/CE e sostenendo il ripristino delle funzioni naturali dei corsi d’acqua. In particolare, la strategia per la biodiversità è tesa a ripristinare almeno 25.000 km “fiumi a flusso libero” entro il 2030, attraverso il ripristino della connettività del corpo idrico.

Tali obiettivi sono stati calati all’interno delle schede d’intervento del Piano d’Azione e sono:

- Riduzione del condizionamento del sistema naturale e degli effetti generati dalle opere in alveo.
- Incremento della divagazione laterale del Po.
- Incremento della funzionalità ecologica attraverso il contrasto alla diffusione delle specie vegetazionali alloctone, favorendo l’affermazione di specie e habitat tipici delle fasce riparie fluviali.

In ragione di tali valutazioni è possibile affermare che la proposta progettuale è il risultato di considerazioni che hanno permesso di definire interventi aventi, nel complesso, un elevato grado di sostenibilità ambientale e progettati secondo criteri di inserimento ambientale e paesaggistico.

Gli effetti attesi a lungo termine con la realizzazione degli interventi di rinaturalizzazione sono da ritenersi positivi, in quanto sono individuati con lo scopo di gestire e non contrastare la dinamica fluviale, ridurre l’artificialità delle sponde, aumentare la naturalità del corridoio ecologico del Po, attraverso la riattivazione di lanche e rami abbandonati e la riforestazione, adeguando i pennelli per la navigazione, divenuti negli anni troppo alti per essere sormontati dalle portate ordinarie del Po, e compiendo un’azione diffusa di contenimento delle specie vegetali alloctone invasive.

In tale contesto le procedure autorizzative ambientali previste sono le seguenti.

- **VINCA - Valutazione di Incidenza ambientale Direttiva 92/43/CEE, Art. 4**

L’articolo 6 della Direttiva 92/43/CEE “Habitat” stabilisce, in quattro paragrafi, il quadro generale per la conservazione e la gestione dei Siti che costituiscono la rete Natura 2000, fornendo tre tipi di disposizioni: propositive, preventive e procedurali.

In particolare, i paragrafi 3 e 4 dispongono misure preventive e procedure progressive, volte alla valutazione dei possibili effetti negativi, “incidenze negative significative”, determinati da piani e progetti non direttamente connessi o necessari alla gestione di un Sito Natura 2000, definendo altresì gli obblighi degli Stati membri in materia di Valutazione di Incidenza e di Misure di Compensazione.

Le indicazioni tecnico-amministrativo-procedurali per l’applicazione della Valutazione di Incidenza a livello nazionale sono dettate nelle Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (VIncA) -

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P	
BASSIGNANA (AL)	
Codice elaborato:	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A
Titolo elaborato:	Relazione tecnica

pag. 30 / 60

Direttiva 92/43/CEE "HABITAT" articolo 6, paragrafi 3 e 4, adottate in data 28.11.2019 con Intesa, ai sensi dell'articolo 8, comma 6, della legge 5 giugno 2003, n. 131, tra il Governo, le regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano (Rep. atti n. 195/CSR 28.11.2019) (19A07968) (GU Serie Generale n.303 del 28-12-2019).

Il percorso logico della Valutazione di Incidenza delineato nei documenti di indirizzo comunitario "Gestione dei siti Natura 2000 – Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della direttiva 92/43/CEE (direttiva Habitat)" e "Valutazione di piani e progetti in relazione ai siti Natura 2000 – Guida metodologica all'articolo 6, paragrafi 3 e 4, della direttiva Habitat 92/43/CEE" è applicato e sviluppato nelle Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (VInCA) e prevede, come prima fase, il Livello I – Screening disciplinato dall'articolo 6, paragrafo 3, delle Linee guida nazionali per la valutazione d'incidenza.

Con la DGR 55-7222/2023/XI del 12 luglio 2023 la Regione Piemonte ha recepito le Linee Guida VInCA adeguando la procedura regionale e gli strumenti applicativi ad essa correlati. La VInCA in Piemonte è normata dalla legge regionale 29 giugno 2009, n.19 "Testo unico sulla tutela delle aree naturali e della biodiversità" (Titolo III e allegati B, C e D).

Gli interventi previsti dalla Scheda 8 ricadono in parte in Aree Rete Natura 2000 (Regione Piemonte) – siti ZSC Confluenza Po - Sesia – Tanaro (IT1180027) e ZPS Fiume Po Vercellese – Alessandrino (IT1180028). Trattandosi di interventi non soggetti a Valutazione di Impatto Ambientale, è quindi necessario attivare la procedura di VINCA ai sensi dell'art. 4 della Direttiva 92/43/CEE con gli Enti gestori: Ente di gestione delle Aree protette del Po piemontese.

- **Autorizzazione paesaggistica**

In base al Codice dei beni culturali e del paesaggio, disciplinato dal Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n.42, per poter eseguire interventi su beni ed aree di interesse paesaggistico, tutelati dalla legge devono richiedere l'autorizzazione paesaggistica all'amministrazione competente (Art. 146 e 149).

Dal 2010 alcuni interventi, definiti "di lieve entità", sono soggetti ad autorizzazione paesaggistica semplificata. Sono assoggettati a procedimento semplificato di autorizzazione paesaggistica, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 146, comma 9, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, e successive modificazioni, recante il Codice dei beni culturali e del paesaggio, di seguito denominato «Codice», gli interventi di lieve entità, da realizzarsi su aree o immobili sottoposti alle norme di tutela della parte III del Codice, sempre che comportino un'alterazione dei luoghi o dell'aspetto esteriore degli edifici, indicati nell'elenco di cui all'Allegato B del DPR 31/2017.

Si è verificato che per l'ambito di progetto della Scheda 8 è necessaria richiesta di autorizzazione paesaggistica semplificata ai sensi dell'art. 3 del D.P.R. n. 31 del 13/02/2017, allegato B punti

- **B.39.** interventi di modifica di manufatti di difesa dalle acque delle sponde dei corsi d'acqua e dei laghi per adeguamento funzionale;
- **B.40.** interventi sistematici di ingegneria naturalistica diretti alla regimazione delle acque, alla conservazione del suolo o alla difesa dei versanti da frane e slavine.

per interventi di ripristino naturalistico sulle aree golenali del fiume Po tutelate ai sensi dell'art. 142 lett. c), f) e g) del D.lgs. 42/2004.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P	
BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Relazione tecnica

pag. 31 / 60

7 MISURE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Per quanto riguarda la Scheda n. 8, si ritiene che l'aspetto non sia pertinente con il progetto, non essendo previste opere strutturali.

Si valuterà nella successiva fase di Progettazione Esecutiva l'eventuale necessità di integrare la valutazione.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P	
BASSIGNANA (AL)	
Codice elaborato:	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A
Titolo elaborato:	Relazione tecnica

pag. 32 / 60

8 ANALISI DEI VINCOLI

Dalla lettura degli strumenti programmatici vigenti a livello regionale, sovracomunale e comunale, si evince che il sito d'intervento è sottoposto a vincoli di diversa natura:

- D.lgs. 42/2004 - art. 142 "Aree tutelate per legge";
- Piano d'Area (approvato con D.C.R. n. 982-4328, del 08/03/1995; D.C.R. n. 243-17401 del 30/05/2002);
- ZSC: Confluenza Po – Sesia - Tanaro (IT1180027);
- ZPS: Fiume Po – tratto vercellese alessandrino (IT1180028)

SCHEDA 8			
Normativa di riferimento	Vincoli presenti nell'area di intervento	Eventuali Prescrizioni/Indirizzi	Ente gestore
D.lgs 42/2004 Codice dei beni culturali e del paesaggio	a. Bene Aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142 Fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative sponde, per una fascia di 150 metri ciascuna; Parchi e riserve, nonché territori di protezione esterna ai parchi; territori coperti da boschi e foreste	-	-
PPR approvato con D.C.R. N.233-35836 del 3 Ottobre 2017	Core areas della rete ecologica	a. i contesti fluviali rappresentano gli ambiti all'interno dei quali promuovere l'ampliamento delle aree golenali e la riqualificazione dei tratti spondali; b. mantenere la vegetazione arborea spondale esistente e impiantarne di nuova con specie autoctone ove necessario, ripristinare il bosco ripariale e promuovere interventi di valorizzazione paesaggistica.	Regione Piemonte
Natura2000 L.R 29 giugno 2009 n. 19 "Testo unico sulla tutela delle aree naturali e della biodiversità"	ZSC - IT1180027 – Confluenza Po - Sesia – Tanaro ZPS - IT1180028 - Fiume Po tratto vercellese alessandrino	a. Convertire i pioppeti clonali in pioppeti di pioppo bianco, pioppo nero o, in stazioni idonee, in alneti; b. Realizzare fasce tampone interposte tra coltivi e formazioni legnose riparie con riconversione di seminativi a boscoo creazione di siepi perimetrali con specie caratteristiche dell'habitat a margine delle aree umide o dei corsi e specchi d'acqua c. Contrastare le specie esotiche invasive	Aree protette del Po Piemontese

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P	
BASSIGNANA (AL)	
Codice elaborato:	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A
Titolo elaborato:	Relazione tecnica

pag. 33 / 60

Piano d'Area del Parco Fluviale del Po Piemontese L.R. 28/90 e s.m.i. L.R. n11, 27/03/2019	Sistema delle aree protette	a. Valorizzazione naturalistica delle formazioni esistenti e del loro riequilibrio b. Ricostruzione delle formazioni originarie	Parco Fluviale del Po Piemontese
Piano Forestale Aziendale D.C.R n. 29-7657 del 5 ottobre 2018		a. Aumentare le superfici boscate con impianti finalizzati alla realizzazione di nuovi boschi, soprattutto di interesse comunitario; b. Trasformare gradualmente le formazioni antropogene (rimboschimenti), in cenosi naturali in linea con le caratteristiche ambientali; c. Combattere attivamente la presenza di specie esotiche invasive che possono diminuire la qualità ecologica e la stabilità fisica degli habitat presenti.	Regione Piemonte + Parco Fluviale del Po Piemontese
PAI - Piano Assetto Idrogeologico	L'area di intervento ricade interamente all'interno della fascia di rispetto A		
PGRA - Piano di Gestione del Rischio di Alluvione	L'area di intervento ricadono all'interno delle aree allagabili ad Elevata probabilità di alluvioni (Tr = 10-20anni). Le aree di progetto ricadono in aree a rischi R4, R3, R2. Le aree di cantiere rientrano in classifica del rischio R4.		

L'intervento previsto all'interno del Programma di Azione è coerente con le prescrizioni dei vincoli e gli indirizzi programmatici che insistono sull'area.

Dalla verifica della compatibilità dell'intervento con le prescrizioni dei piani territoriali ed urbanistici si è potuto accertare che non sussistono criticità prevedibili.

In accordo con il quadro programmatico il progetto persegue la conservazione della struttura della funzione e della potenzialità evolutiva della biodiversità, mantenimento della diversità del paesaggio e degli habitat, la conservazione delle componenti naturali paesaggistiche geomorfologiche, così come riscontrabile nella documentazione progettuale afferente al presente PFTE.

Il progetto oggetto del presente PFTE è da considerarsi attuatore delle diverse strategie ed indirizzi di piano

Ogni tipologia di intervento proposta dal presente PFTE persegue l'obiettivo di attuare gli indirizzi di tutela e di conservazione e miglioramento degli habitat e del paesaggio che insistono sull'area, in particolare:

- il potenziamento del corridoio di connessione ecologico-fluviale del Po;
- il miglioramento dello stato di conservazione di specie e habitat esistenti;

- il recupero delle condizioni di naturalità e della biodiversità, anche attraverso il contrasto ai processi di frammentazione paesaggistico-ecologica del territorio;
- il recupero morfologico fluviale con scopo di ridurre l'artificialità dell'alveo

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P	
BASSIGNANA (AL)	
Codice elaborato:	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A
Titolo elaborato:	Relazione tecnica

pag. 35 / 60

9 ASPETTI PAESAGGISTICI

Con un'estensione di circa 570 ha, l'area 8 definita dal Programma di Azione è localizzata lungo il confine tra Piemonte e Lombardia, comprende una porzione di territorio che racchiude entrambe le sponde fluviale del Po interamente nel Comune di Bassignana, provincia di Alessandria.

I siti Natura 2000 che si estendono all'interno dell'area oggetto di intervento sono la ZSC Confluenza Po - Sesia – Tanaro (IT1180027) e la ZPS Fiume Po Vercellese – Alessandrino (IT1180028).

Gli habitat individuati dal Formulário Standard della ZSC e dalla ZPS sono:

- 3270 - "Fiumi con argini melmosi con vegetazione del *Chenopodium rubri* p.p. e *Bidention p.p.*"
- 91EO*- "Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)"
- 6210 - "Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespuglieti su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*)" (*stupenda fioritura di orchidee);

L'area in destra idrografica, sponda piemontese, è caratterizzata da piccoli specchi d'acqua tra cui l'oasi naturalistica di isola Sant'Antonio, ampie superfici a copertura arborea ed alcune superfici agricole coltivate. In sinistra idrografica, invece, la copertura arborea è alternata da aree incolte e modeste superfici prative.

Il terrazzo antico di Valenza e Bassignana presenta una superficie di antica pianura molto ondulata, sospesa di alcune decine di metri rispetto alla piana alluvionale attuale del Po; su di essa vi sono due insediamenti urbani principali, il più importante dei quali è senza dubbio Valenza Po, che si protende in una caratteristica posizione 'a balconata' rivolta verso nord sulla piana del Po.

All'estremità opposta del terrazzo, verso est, si trova Bassignana, orientata verso la confluenza Tanaro-Po. Fra i centri di Bassignana e Valenza all'interno di un territorio fortemente antropizzato, si snoda una campagna molto varia, dove prevale il seminativo con cereali in rotazione (grano e mais), prato o erbaio intercalare e pioppeti. Qui il corso del Po, tipicamente meandriforme, ha subito negli anni sostanziali modificazioni che ne hanno cambiato la conformazione e il corso, diminuendone la sinuosità e riducendone la sezione in alcuni tratti.

Il letto del fiume è ampio e sono presenti aree esondabili, greti aridi e gerbidi, isoloni fluviali, canali e lanche con vegetazione acquatica e fasce d'interramento a canneto.

Le aree forestali entro una fascia 1 km dalle sponde del Po coprono circa il 27% dell'area complessiva e sono rappresentate prevalentemente da popolamenti di pioppo e salice generalmente invecchiati e con rinnovazione scarsa o assente. I popolamenti della sponda destra appaiono in migliori condizioni e caratterizzati da una maggiore variabilità strutturale e compositiva, a differenza di quelli in sinistra che risultano invece radi e con presenza di poche specie dominanti.

Le aree agricole utilizzate sono concentrate quasi unicamente nel settore in destra idrografica.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P	
BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Relazione tecnica

pag. 36 / 60

10 ASPETTI ARCHEOLOGICI

Si rimanda all'elaborato specialistico, doc. PF.0.0.8.ARC.GE.R.T.0.0.1.A_Relazione di verifica preventiva dell'interesse archeologico per le valutazioni specifiche.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P	
BASSIGNANA (AL)	
Codice elaborato:	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A
Titolo elaborato:	Relazione tecnica

pag. 37 / 60

11 CENSIMENTO DELLE INTERFERENZE ESISTENTI

L'area oggetto di intervento si colloca al km 222 del corso del fiume Po nella Regione Piemonte ricomprendendo il Comune di Bassignana nella Provincia di Alessandria.

In questa fase progettuale di fattibilità tecnico economica, al fine di approfondire la possibile interferenza degli interventi previsti nell'area in esame con la presenza di sottoservizi, si è proceduto ad una attività di ricognizione degli Enti Gestori di sottoservizi presenti nelle Regioni/Province/Comuni coinvolti, distinguendoli in:

- A) Gestori di reti di servizi locali (principalmente dedicati alla distribuzione di Acqua/Gas)
- B) Gestori Regionali/Nazionali (principalmente dedicati alla distribuzione di Energia Elettrica – Gas – Telefonia/Fibra – Oleodotti – ecc.)

Per quanto riguarda l'area in esame la ricognizione di cui sopra ha portato all'individuazione dei seguenti Enti Gestori:

A) Gestori di reti di servizi locali:

- Soc. Valenza Rete Gas
- Soc. AM+ S.p.A.
- Comune di Bassignana (AL)
- Soc. 2i Rete gas S.p.a- Via Alberico Albricci, 10 - 20122 Milano
- Amag Reti idriche
- ITALGAS Reti

B) Gestori di reti Regionali/Nazionali:

- SNAM Rete Gas – Distretto Centro orientale - Sede: Via Marco Emilio Lepido 203/15 - 40132 Bologna
- Società a responsabilità limitata Raffineria Padana Olii Minerali - SARPOM srl
- Terna Rete Italia Viale Egidio Galbani 70 - 00156 - Roma (RM)
- E-distribuzione S.p.a - Sede legale: via Ombrone 2 - 00198 Roma
- WIND
- Open Fiber S.p.a., sede legale in Via Certosa 2, - 20155, Milano
- TIM S.p.a. Sede Legale: Via Gaetano Negri, 1 - 20123 Milano
- Fastweb Piazza Adriano Olivetti - 120139 MILANO (MI)

A seguito della presente ricognizione la Committente AIPo, nella qualità di soggetto attuatore dell'investimento in oggetto, ha trasmesso ad ognuno degli Enti potenzialmente interferenti la richiesta di avere indicazioni sulla presenza o meno di reti/servizi in gestione e/o in proprietà insistenti sull'Area in esame, al fine di poterne verificare la compatibilità con gli interventi di progetto. Ad oggi non risultano ancora pervenute le informazioni richieste, che saranno pertanto integrate nella successiva fase progettuale.

12 PIANO DI GESTIONE DELLE MATERIE

Nell'ambito del progetto è prevista la produzione di un quantitativo pari a circa 41.530,47 m³ di materiale da scavo, derivante dalle seguenti lavorazioni (si veda la Tabella 1):

- 31.333,06 m³ provenienti dallo scavo del pennello, di cui circa 10800 m³ si stima siano relativi ai blocchi in CLS di cui è attualmente composto il pennello.
- 10.197,41 m³ provenienti da scavo del canale previsto.

INTERVENTO	VOL. SCAVI [m3]	VOL. RINTERRI [m3]	VOL. NETTO [m3]
Pennello	-31.333,06	260,30	-31.072,76
Canale	-10.197,41	23,48	-10.173,93
Difesa di sponda	-	1.814,33	1814,33
Smaltimento blocchi CLS	-	-	10.800,00
TOTALE	-41.530,47	2.098,11	-28.632,36

Tabella 1 – Bilancio produzione materie per gli interventi previsti da Scheda 8.

Come visibile dalla Tabella 1, per la realizzazione delle opere in progetto, è previsto un fabbisogno complessivo di circa 2.098,11 m³ di materiale che verrà interamente soddisfatto attraverso l'utilizzo del materiale da scavo derivante dalle attività di scavo nell'ambito del cantiere.

La parte eccedente, pari a 28.632,36 m³ di materiale verrà reimpiegata andando a realizzare un rinterro all'interno dell'area indicata in Figura 12, in cui sono previsti interventi da Linea R. In particolare, viste le dimensioni della zona sotto rappresentata, pari a circa 45.000 m², si prevede un rimodellamento equivalente ad un rinterro di circa 70 cm sulla totalità della superficie.

Si sottolinea come, nell'eventualità in cui durante i lavori risultasse un volume di scavo maggiore rispetto a quanto stimato in fase di progetto, l'area sotto evidenziata risulterebbe in grado di accogliere ulteriore materiale di riporto (indicativamente un totale di 45.000 m³, pari ad un riporto di 1 m sull'intera superficie). In tal modo risulterebbe ugualmente garantito il bilancio nullo dei movimenti terra relativi agli interventi di progetto.

Per il corazzamento del pennello adeguato alla quota di progetto è invece previsto l'utilizzo di 13.867,50 m³ di pietrame di cava di massa compresa tra i 1000 e i 2000 kg.

Di seguito si riporta il bilancio finale relativo ai movimenti terra previsti per gli interventi della Scheda 8.

INTERVENTO	VOL. SCAVI [m3]	VOL. RINTERRI [m3]	VOL. NETTO [m3]
Pennello	-31.333,06	260,30	-31.072,76
Canale	-10.197,41	23,48	-10.173,93
Difesa di sponda	-	1.814,33	1814,33
Smaltimento blocchi CLS	-	-	10.800,00
TOTALE	-41.530,47	2.098,11	-28.632,36

Tabella 2 - Bilancio produzione materie per gli interventi previsti da Scheda 8.

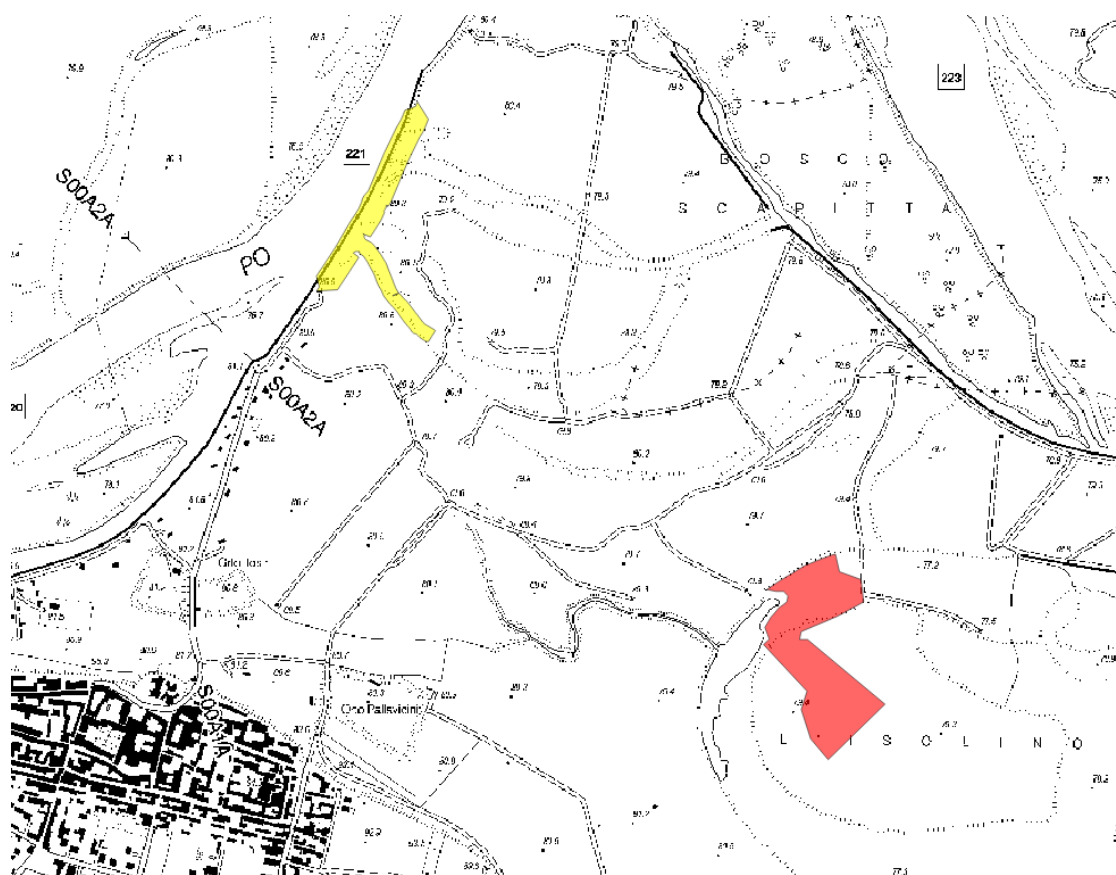


Figura 12 - Planimetria delle aree di scavo (in giallo) e di riporto (in rosso) previste da progetto.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla Relazione gestione materie (elaborato P.F.0.0.8.AMB.GM.R.T.0.0.1).

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P	
BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Relazione tecnica

pag. **40** / 60

13 BONIFICA ORDIGNI BELLICI

Al fine di acquisire le informazioni storiche e la documentazione fotografica ufficiale, la committente AIPO ha inoltrato una richiesta al Genio Militare di competenza.

Al momento della consegna del Progetto di Prefattibilità Tecnico Economica non si è ancora ricevuto riscontro dall'ente competente. Pertanto, si rimanda alla successiva fase di Progettazione Esecutiva per la valutazione della documentazione che verrà messa a disposizione dal Genio Militare. In tale fase il CSP integrerà la valutazione del rischio bellico.

Si rimanda alla relazione specialistica, doc. PF.0.0.8.BOB.BB.R.T.0.0.1.A_Relazione ordigni bellici.

14 ASPETTI ARCHITETTONICI E FUNZIONALI DELL'INTERVENTO

14.1 Interventi Morfologici

Si descrivono di seguito gli interventi previsti da linea M.

14.1.1 Adeguamento del pennello

L'adeguamento del pennello interessa circa 400 m di pennello (Figura 13), risultando un intervento più rilevante di quanto previsto da Piano d'Azione (ove era previsto un abbassamento di circa 300 m) per effetto della scelta progettuale di riapertura della lanca secondaria tramite abbassamento della porzione di monte del pennello stesso.

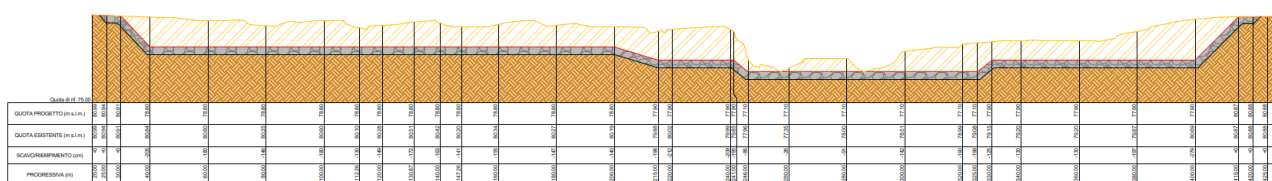


Figura 13 - Profilo longitudinale di progetto del pennello. Estratto della tavola PF.0.0.8.PR.GE.S.Z.0.0.2.A.

Allo stato di fatto, il pennello idraulico presenta un coronamento posto a quota 80.80-80.30 m s.l.m. con una parte centrale avente quota di circa 79.20 m s.l.m.m. e due depressioni aventi quota 77.10 m s.l.m.m. (Figura 13). Il nucleo del pennello esistente risulta costituito da blocchi di CLS, con un paramento lato alveo avente pendenza di circa 3:2. Lato campagna il pennello presenta invece un andamento altimetricamente costante o addirittura crescente (Figura 14), con la sola eccezione della zona in cui sono presenti le depressioni, in cui la quota retrostante il pennello risulta leggermente calante in direzione della lanca principale (Figura 15).

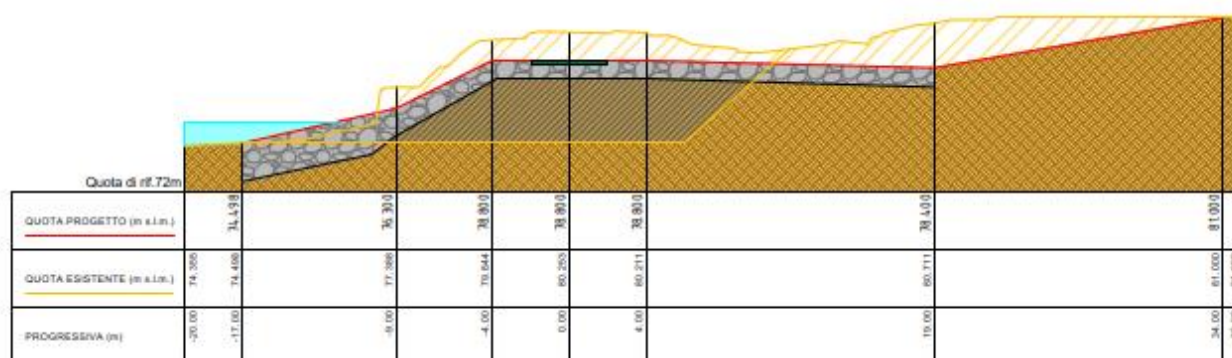


Figura 14 - Sezione del pennello nella zona di monte. In giallo è riportato il profilo dello stato di fatto, mentre in rosso lo stato di progetto. Estratto dalla tavola PF.0.0.8.PR.GE.S.Z.0.0.2.A.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P	
BASSIGNANA (AL)	
Codice elaborato:	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A
Titolo elaborato:	Relazione tecnica

pag. 42 / 60

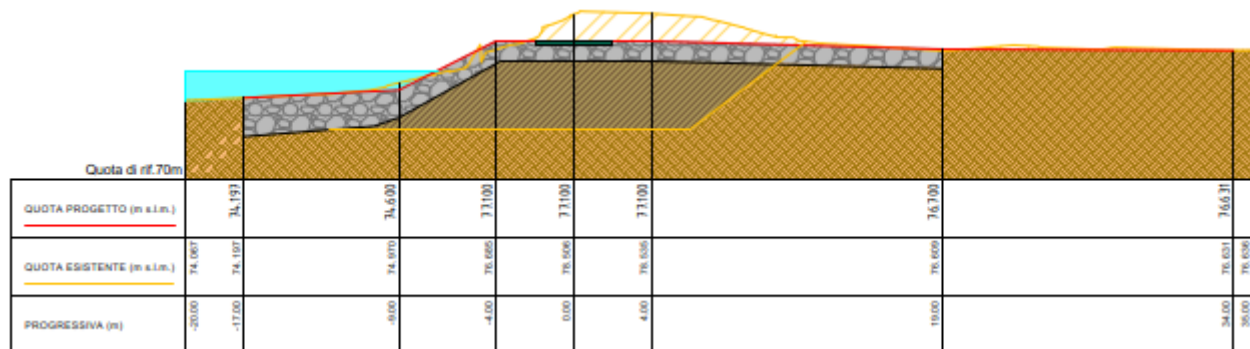


Figura 15 - Sezione del pennello in corrispondenza della prima delle due depressioni. In giallo è riportato il profilo dello stato di fatto, mentre in rosso lo stato di progetto. Estratto dalla tavola PF.0.0.8.PRG.GE.S.Z.0.0.2.A.

La struttura di progetto del pennello idraulico sarà caratterizzata da un coronamento di larghezza pari ad 8 m, su cui è prevista la realizzazione di una pista di servizio caratterizzata da uno strato in ghiaia mista naturale di cava (tout veneant) di 20 cm e da uno strato di materiale granulare stabilizzato di 10 cm. Sarà inoltre ripristinata, a fine lavori, la pista di cantiere utilizzata per i lavori di modo che questa possa essere utilizzata per opere di manutenzione future. La sponda lato alveo verrà riprofilata secondo una pendenza 2:1, mentre lato lanca si prevede la realizzazione di uno scivolo lungo 15 m e di dislivello pari a 40 cm, al termine del quale è prevista la creazione di un invito per incanalare le acque verso l'imbocco del canale principale. Da qui è previsto il raccordo con pendenza circa 1:5 con il terreno esistente. Per garantire la stabilità dell'opera è previsto il corazzamento del pennello tramite blocchi da cava di dimensione caratteristica minima di 1m e peso compreso tra i 1000 ed i 2000 kg. I blocchi in CLS ricavati durante tali lavori è previsto vengano interamente smaltiti, mentre per quanto concerne i volumi di terreno di scavo, si prevede un loro riutilizzo per la creazione della difesa di sponda e di un rilevato più a valle nella lanca (si veda la Relazione Gestione Materie per ulteriori dettagli).

14.1.2 Canale

Il canale è stato progettato con la logica di permettere il deflusso dell'acqua sfiorata dalla porzione di monte del pennello idraulico in direzione della lanca secondaria. Risulta in tal modo superato l'ostacolo attualmente rappresentato dalla morfologia sfavorevole nei confronti della possibilità di allagamento della lanca stessa.

In Figura 16 è riportato il profilo di progetto del canale, caratterizzato da una pendenza inferiore pari a circa lo 0.5‰.

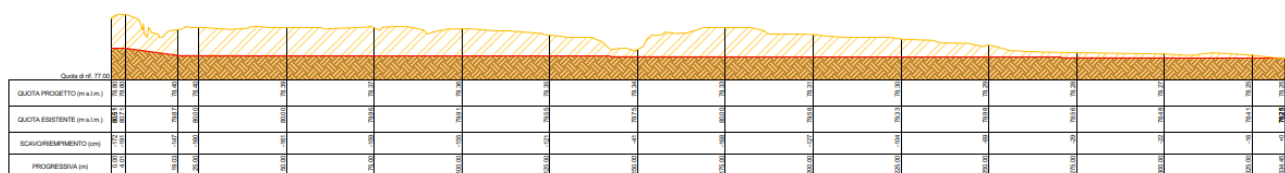


Figura 16 - Profilo longitudinale di progetto del canale. Estratto dalla tavola PF.0.0.8.PRG.GE.S.Z.0.0.2.A.

Il canale, a base trapezoidale, avrà una larghezza di base di circa 25 m, con pendenza 3:2 delle sponde (Figura 17). Sono previsti interventi di naturalizzazione delle tramite impianto di talee.

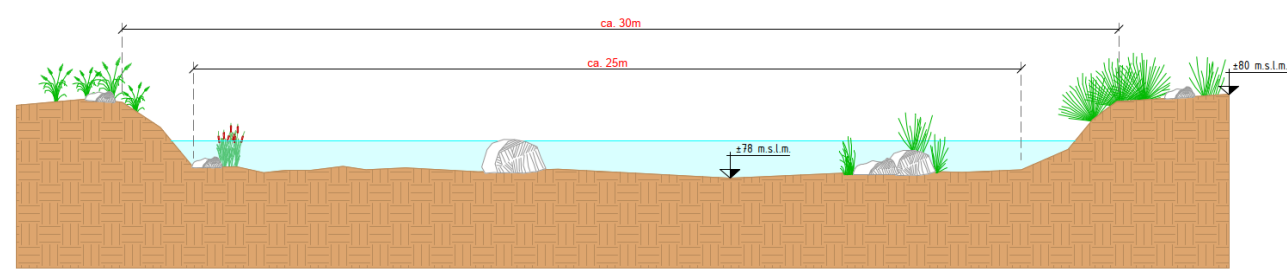


Figura 17 - Sezione tipologica del canale principale. Estratto della tavola PF.0.0.8.TIP.GE.S.Z.0.0.1.A.

14.1.3 Difesa di sponda

In destra idraulica della lanca secondaria è prevista la realizzazione di una difesa di sponda erodibile di piccole dimensioni, il cui profilo è riportato in Figura 18.

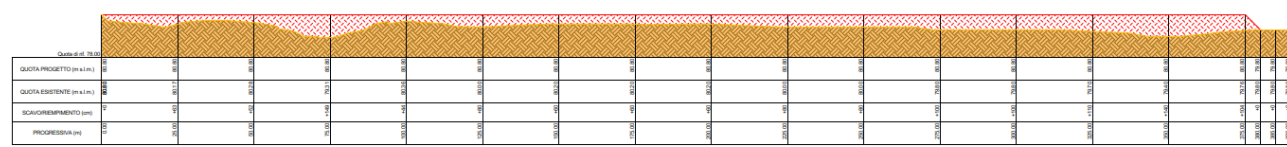


Figura 18 - Profilo longitudinale di progetto della difesa di sponda. Estratto della tavola PF.0.0.8.PRG.GE.S.Z.0.0.2.A.

Il nucleo di tale opera è previsto sia costituito da una quota parte del terreno proveniente dagli scavi previsti dagli altri interventi. I paramenti della difesa di sponda, profilati secondo una pendenza 2:1, saranno naturalizzati tramite un intervento di copertura diffusa con astoni di salice (Figura 20). Sul coronamento, di larghezza pari a 4 m, è invece prevista la realizzazione di una pista di servizio con uno strato di base di spessore 20 cm in ghiaia mista naturale di cava (tout veneant) ed uno strato di finitura di spessore 10 cm di materiale granulare stabilizzato.

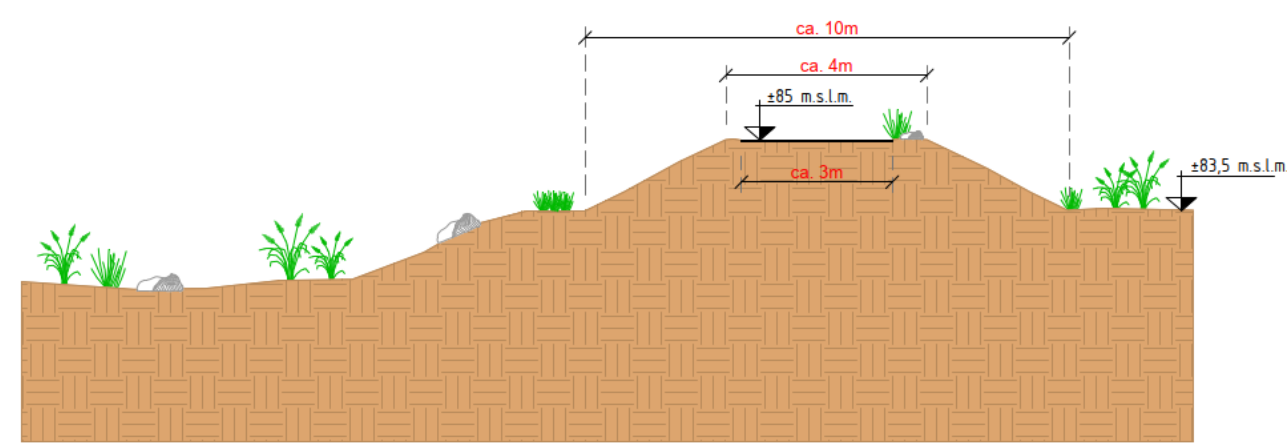


Figura 19 - Sezione tipologica della difesa di sponda. Estratto della tavola PF.0.0.8.TIP.GE.S.Z.0.0.1.A.

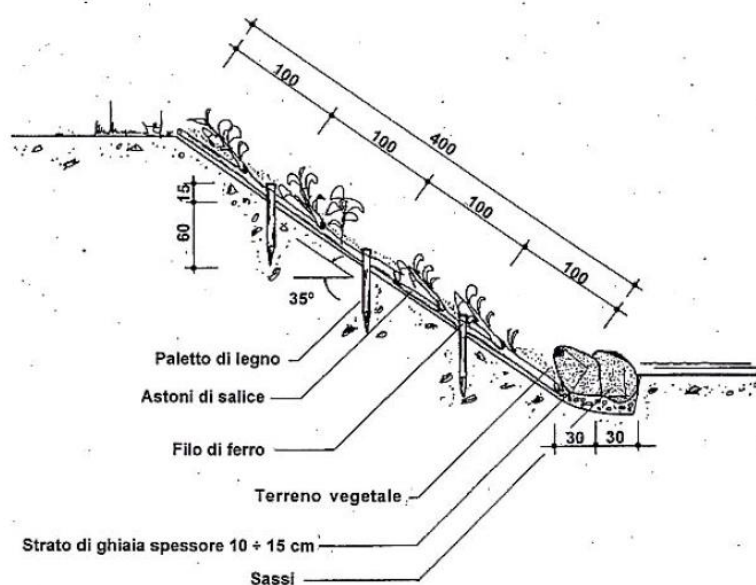


Figura 20 - Dettaglio della copertura diffusa con astoni di salice prevista per i paramenti della difesa di sponda. Fonte: Quaderno delle Opere tipo - AdBPo.

14.2 Interventi naturalistici

14.2.1 Tipologie di intervento

Gli interventi naturalistici si declinano all'interno dell'area di progetto in diverse tipologie di azioni finalizzate ripristino di formazioni forestali caratteristiche dell'area fluviale e perfluviale e al potenziamento delle connessioni ecologiche. Gli interventi mirano dunque a promuovere la biodiversità con particolare riferimento alle specie target tutelate ai sensi della legislazione europea.

Si riepilogano di seguito le quantità totali per ogni azione che verranno realizzate nell'area di intervento.

Tabella 3 - Azioni della tipologia 1: Riforestazione naturalistica

Tipologia 1: Riforestazione naturalistica	u.d.m.	Quantità	N° piante messe a dimora
1A: Riforestazione arboreo-arbustiva densa	Ha	5,34	14236
1B: Complessi macchia-radura	Ha	39,73	19865
1C: Rinfoltimento di boschi esistenti	Ha	23,17	34755
1D: Piantagione sottocopertura densa in pioppeti e successivo diradamento	Ha	5,05	8413
1E: Piantagione sottocopertura di macchie arboreo-arbustive in pioppeti e successivo diradamento	Ha	25,08	12540
1F: Siepi arboreo-arbustive	Km	5,05	15150
1G: Taglio ed esbosco di pioppeto	Ha	7,35	/
1H: Creazione di habitat per l'erpetofauna	N°	8	/

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO		
Progetto di fattibilità tecnica ed economica		
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P		
BASSIGNANA (AL)		
Codice elaborato:	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A	
Titolo elaborato:	Relazione tecnica	pag. 45 / 60

Tabella 4 - Azioni della tipologia 3: Controllo specie alloctone invasive

Tipologia 3: Controllo specie alloctone invasive	u.d.m.	Quantità
3B: Contenimento di vegetazione erbacea alloctona invasiva	Ha	14,84
3C: Contenimento di vegetazione erbacea infestante sottocopertura	Ha	34,36
3D: Riporto e modellamento di terreno di scavo	Ha	4,50
3E: Riporto di cippato	Ha	1,40
3F: Contenimento specie arboreo-arbustive alloctone	Ha	1,40
3H: Interramento del materiale di propagazione delle specie alloctone invasive	Ha	0,51

14.2.1.1 1A. Riforestazione arboreo-arbustiva densa

L'intervento di riforestazione arboreo-arbustiva densa viene realizzato in aree non boscate e non interessate da frequente dinamica fluviale. L'intervento prevede il ripristino di habitat di interesse comunitario riconducibili alle formazioni forestali tipiche della fascia fluviale e perifluviale del Po e della pianura alluvionale, assimilabili principalmente agli habitat 91E0* Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* e 92A0 Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba* o ad habitat in contatto catenale con essi.

Si prevede la messa a dimora di vegetazione arboreo-arbustiva con sesto d'impianto denso con la finalità di raggiungere il rapido sviluppo della copertura arborea e la costituzione di ecosistemi ad elevato valore ecologico, garantendo lo spazio necessario alle manutenzioni dei primi 5 anni. Il sesto d'impianto a file parallele rettilineo o sinusoidale risponde alla necessità di agevolare le cure colturali.

L'intervento prevede la messa a dimora di piantine forestali con densità di 2666 piante/ha (67% arbustive, 33% arboree) a file parallele declinato in due diverse tipologie: uno rettilineo (aree < 1,5 ha) e uno sinusoidale (aree > 1,5 ha). Il sesto di impianto è di 1,5 m x 2,5 m.

La realizzazione prevede: lavorazione del terreno (fresatura), tracciatura dello schema di impianto con sesto 1,5 m x 2,5 m, scavo buche di impianto, miglioramento del terreno a seconda delle condizioni specifiche con ammendanti (stallatico, eventuale idroritettore), messa a dimora delle giovani piante. Collocazione degli accessori (biodisco pacciamante, shelter in cartone o altro materiale biodegradabile, palo di circa 1,5 m a scopo di sostegno e segnalazione). Copiosa prima bagnatura. Inerbimento protettivo dell'interfila con semina di un miscuglio idoneo di graminacee e leguminose.

14.2.1.2 1B. Complessi macchia-radura

Le azioni di creazione di complessi macchia-radura vengono realizzate in aree attualmente non boscate interessate da dinamica fluviale rara.

L'intervento prevede la creazione di un ecomosaico diversificato di habitat di valore ecologico riconducibili a formazioni arboreo-arbustive autoctone tipiche della fascia fluviale e perifluviale del Po. Si prevede la messa a dimora di vegetazione arboreo-arbustiva a macchie sul 15% della particella di riferimento, mentre la restante parte è destinata a radura. L'alternanza tra radure e formazioni arboreo-arbustive assicura le condizioni idonee per la creazione di numerose nicchie ecologiche diversificate. L'azione risponde agli obiettivi di rafforzamento delle connessioni ecologiche, aumento della biodiversità e promozione delle specie target.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P	
BASSIGNANA (AL)	
Codice elaborato:	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A
Titolo elaborato:	Relazione tecnica

pag. 46 / 60

L'intervento prevede la messa a dimora di piantine forestali arboreo-arbustive a macchie sul 15% della particella di riferimento, della dimensione minima di 400 mq e nel numero minimo di 3 ad ettaro, con densità media di 500 piante/ha (67% arbustive, 33% arboree). Vengono previsti due sesti di impianto diversi: 1,5 m x 1,5 m e 2 m x 2,5 m.

La realizzazione prevede: lavorazione del terreno (fresatura), tracciatura dello schema di impianto con sesto 1,5 m x 1,5 m oppure 2 m x 2,5 m all'interno delle macchie, scavo buche di impianto, miglioramento del terreno a seconda delle condizioni specifiche con ammendanti (stallatico, eventuale idroritettore), messa a dimora delle giovani piante. Collocazione degli accessori (biodisco pacciamante, shelter in cartone o altro materiale biodegradabile, palo di circa 1,5 m a scopo di sostegno e segnalazione). Copiosa prima bagnatura. Inerbimento protettivo con semina di un miscuglio idoneo di graminacee e leguminose.

14.2.1.3 1C. Rinfoltimento di boschi esistenti

L'azione viene realizzata in aree boscate caratterizzate da elevato numero di individui morti in piedi, popolamenti senescenti e/o caratterizzati da scarsa rinnovazione naturale, bassa diversità specifica, copertura arboreo-arbustiva insufficiente, abbondante presenza di alloctone.

L'intervento prevede la messa a dimora di piantine forestali arboreo-arbustive sia in talea che in contenitore per favorire la ricostituzione di habitat forestali di interesse comunitario in aree attualmente degradate e di scarso valore ecologico. L'azione risponde agli obiettivi di rafforzamento delle connessioni ecologiche, aumento della biodiversità e promozione delle specie target. L'azione risulta idonea nelle aree di contenimento ed eradicazione delle alloctone, impiegando specie autoctone pioniere che possono competere con le specie alloctone invasive.

L'intervento prevede la messa a dimora di 1000 talee e 500 piantine forestali arboreo-arbustive ad ettaro, con sesto d'impianto indicativo di circa 1 m x 1 m o 1 m x 2 m, a seconda delle condizioni specifiche della particella di intervento, preservando la rinnovazione naturale di piante autoctone, da eseguirsi in media sul 50% della particella di riferimento e a gruppi di minimo 100 mq.

La realizzazione prevede: lavorazione del terreno (fresatura), scavo buche di impianto, miglioramento del terreno a seconda delle condizioni specifiche con ammendanti (stallatico), messa a dimora manuale delle giovani piantine e delle talee. Collocazione degli accessori (biodisco pacciamante, shelter in materiale biodegradabile, palo di 1,5 m a scopo di sostegno e segnalazione). Copiosa prima bagnatura. Inerbimento protettivo con semina di un miscuglio idoneo di graminacee e leguminose.

14.2.1.4 1D. Piantagione sottocopertura densa e successivo diradamento

L'intervento viene realizzato in pioppeti produttivi in aree perfluviali. Si prevede la messa a dimora di piante arboreo-arbustive autoctone lungo le file dei pioppeti esistenti, lasciando libero l'interfila ai fini di agevolare le cure colturali e il taglio del pioppeto al termine del 5° anno di manutenzione. La messa a dimora di piante sottocopertura garantirà delle condizioni ecologiche e microclimatiche favorevoli all'attecchimento delle piante, garantendo risparmio idrico e la prevenzione dell'ingresso di alloctone, con la finalità di preservare una adeguata copertura del suolo e di favorire nel breve termine la transizione dai pioppeti produttivi a formazioni forestali autoctone di interesse conservazionistico. Si prevede il taglio e l'esbosco del pioppeto al termine del 5° anno di manutenzione, che lascerà spazio al rimboschimento autoctono. L'azione è finalizzata all'aumento del valore e delle connessioni ecologiche in aree attualmente produttive, alla creazione di nuovi habitat di pregio a beneficio della biodiversità e delle specie target.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P	
BASSIGNANA (AL)	
Codice elaborato:	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A
Titolo elaborato:	Relazione tecnica

pag. 47 / 60

L'intervento prevede la messa a dimora di 1666 piantine ad ettaro (80% arbusti, 20% arboree), con sesto d'impianto di 1 m sulla fila dei pioppi.

La realizzazione prevede: lavorazione del terreno (fresatura), scavo buche di impianto, miglioramento del terreno a seconda delle condizioni specifiche con ammendanti (stallatico, eventuale idroritettore), messa a dimora delle giovani piante. Collocazione degli accessori (biodisco pacciamante, shelter in cartone o altro materiale biodegradabile, palo di circa 1,5 m a scopo di sostegno e segnalazione). Copiosa prima bagnatura. Inerbimento protettivo con semina di un miscuglio idoneo di graminacee e leguminose. Taglio ed esbosco dei pioppi esistenti al termine del 5° anno di manutenzione dopo la messa a dimora, lasciando le ceppaie sul posto.

14.2.1.5 1E. Piantagione sottocopertura di macchie arboreo-arbustive in pioppeti e successivo diradamento

L'intervento viene realizzato in pioppeti produttivi in aree perifluviali. Si prevede la messa a dimora di piante arboreo-arbustive a macchie nell'interfila dei pioppeti esistenti. La messa a dimora di piante sottocopertura garantirà delle condizioni ecologiche e microclimatiche favorevoli all'attecchimento delle piante, garantendo risparmio idrico e la prevenzione dell'ingresso di alloctone, con la finalità di preservare una adeguata copertura del suolo e di favorire nel breve termine la transizione dai pioppeti produttivi a formazioni forestali autoctone. Si prevede il taglio del pioppeto al termine del 5° anno di manutenzione, che lascerà spazio ad una formazione macchia-radura. L'azione è finalizzata all'aumento del valore e delle connessioni ecologiche in aree attualmente produttive, alla creazione di nuovi habitat di pregio a beneficio della biodiversità e delle specie target.

L'intervento prevede la messa a dimora di piantine forestali arboreo-arbustive a macchie sul 15% della particella di riferimento, della dimensione indicativa compresa tra 60 mq e 180 mq l'una, localizzandole nell'interfila tra i pioppi, con densità media di 500 piante/ha (80% arbustive, 20% arboree). Vengono previsti due sestii di impianto diversi: 1,5 m x 1,5 m e 2 m x 2,5 m.

La realizzazione prevede: lavorazione del terreno (fresatura), scavo buche di impianto, miglioramento del terreno a seconda delle condizioni specifiche con ammendanti (stallatico, eventuale idroritettore), messa a dimora delle giovani piante. Collocazione degli accessori (biodisco pacciamante, shelter in cartone o altro materiale biodegradabile, palo di circa 1,5 m a scopo di sostegno e segnalazione). Copiosa prima bagnatura. Inerbimento protettivo con semina di un miscuglio idoneo di graminacee e leguminose. Taglio ed esbosco dei pioppi esistenti al 5° anno dopo la messa a dimora, lasciando le ceppaie sul posto.

14.2.1.6 1F. Siepi arboreo-arbustive

Quest'azione viene realizzata lungo i perimetri di aree a radura, seminativi, pioppeti o altre bordure, con la finalità di strutturare dei corridoi ecologici in aree caratterizzate da una prevalenza di spazi aperti.

L'intervento prevede la messa a dimora di una siepe arboreo-arbustiva composta da un triplo filare molto denso. L'azione risponde alla necessità di rafforzare le connessioni ecologiche esistenti, specialmente in aree dove è carente la presenza di formazioni forestali, di promuovere la biodiversità e le specie target. La scelta di un sesto di impianto molto denso è dettata dalla volontà di favorire la creazione di una copertura arborea densa, in modo da ridurre manutenzioni ed esigenze irrigue delle giovani piante grazie all'ombreggiamento delle chiome.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P	
BASSIGNANA (AL)	
Codice elaborato:	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A
Titolo elaborato:	Relazione tecnica

pag. 48 / 60

L'intervento prevede la messa a dimora di piantine forestali arboreo-arbustive lungo un triplo filare con sesto d'impianto 1 m x 1 m a quadrato sfalsato, per una densità media di circa 3000 piante/kilometro di siepe.

La realizzazione prevede: lavorazione del terreno (fresatura), tracciatura dello schema di impianto con sesto 1 m x 1 m, scavo buche di impianto, miglioramento del terreno a seconda delle condizioni specifiche con ammendanti (stallatico, eventuale idroritettore), messa a dimora delle giovani piante. Collocazione degli accessori (biodisco pacciamante, shelter in cartone o altro materiale biodegradabile, palo di circa 1,5 m a scopo di sostegno e segnalazione). Copiosa prima bagnatura.

14.2.1.7 1G. Taglio ed esbosco di pioppeto

L'azione di taglio ed esbosco di pioppeto viene realizzata in pioppeti abbandonati, fuori turno, e/o in aree dove le formazioni forestali autoctone sono residuali.

L'intervento prevede il taglio e l'esbosco di pioppeto finalizzato al ripristino di habitat forestali di interesse comunitario. L'azione prevede taglio, raggiungimento della pianta, sezionamento, accatastamento provvisorio e il successivo allontanamento del materiale di risulta. Si considera un'attività preliminare alle altre azioni di riforestazione naturalistica, con l'obiettivo di ricreare ambienti forestali di elevato valore ecologico in aree prevalentemente produttive.

14.2.1.8 1H. Creazione di habitat per l'erpetofauna

L'azione viene realizzata in aree aperte non soggette a esondazione frequente. L'azione consiste nella creazione di cumuli di sassi e/o ramaglia con la finalità di ricreare habitat idonei alla promozione e riproduzione dell'erpetofauna nelle aree di progetto.

La realizzazione prevede l'utilizzo di materiale lapideo disponibile in loco e culi di legname e ramaglie derivanti dalle manutenzioni o già presenti sul posto. Si predilige materiale lapideo di pezzatura 20-30 cm, disposto fino ad un'altezza di circa 1 m e larghezza 2,5 m in ragione di 2 cumuli/ha. Il volume dei cumuli di legname e di ramaglie deve essere di 5 m³ circa o più, per un'altezza finale compresa tra i 100 e i 150 cm da terra.

14.2.1.9 3B: Contenimento di vegetazione erbacea alloctona invasiva

L'intervento da attuare in presenza di aree aperte con una copertura elevata di specie erbacee invasive alloctone. Si tratta frequentemente di aree aperte ribassate/umide con forte presenza di popolamenti monospecifici. In questi casi viene effettuato uno sfalcio con la successiva rimozione del materiale vegetale.

Il contenimento avviene prevalentemente tramite uno sfalcio con mezzi meccanici semoventi equipaggiati con barre falcianti o trince od altro idoneo macchinario, che garantisce la produzione di un residuo trinciato, ma anche parzialmente tramite l'azione con decespugliatori a mano in corrispondenza di ostacoli o situazioni a morfologia movimentata. Il materiale trinciato viene raccolto manualmente, caricato su un autocarro e infine dovrà essere smaltito correttamente attraverso il conferimento in siti idonei. I residui vegetali dovranno essere trattati come rifiuti e destinati alle diverse modalità di recupero o smaltimento previste dalla normativa e che garantiscano minori rischi di dispersione delle specie nell'ambiente circostante.

Onde evitare la diffusione di semi e propaguli si dovrà porre attenzione ad un'attenta pulizia di mezzi e macchinari coinvolti nelle operazioni di lotta e contenimento delle alloctone invasive.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P	
BASSIGNANA (AL)	
Codice elaborato:	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A
Titolo elaborato:	Relazione tecnica
pag. 49 / 60	

14.2.1.10 3C: Contenimento di vegetazione erbacea infestante sottocopertura

L'intervento viene realizzato in aree forestali degradate con una forte presenza di specie erbacee invasive alloctone. Le aree presentano generalmente un fondo non omogeneo, e sono caratterizzate da un numero eccessivo di alberature morte in piedi o a terra.

Questo intervento si riferisce al contenimento della vegetazione erbacea alloctona invasiva sottocopertura in boschi degradati. Ove sono presenti popolamenti di specie alloctone invasive arboree estesi, si dovrà applicare anche l'azione 3F.

Ove necessario si procede anche all'abbattimento di singole alberature indesiderate o di alberi a terra, quando la DL lo ritiene necessario (max 6 alberi/ha).

Dopo lo sfalcio, attuato sia meccanicamente, ove possibile, sia manualmente tramite decespugliatore, si procede all'asporto in discarica del materiale vegetale sfalcato. Tenuto conto della sensibilità dei siti in cui si applica questo intervento, non si può procedere né alla movimentazione del terreno esistente né all'interramento.

Il contenimento avviene prevalentemente tramite uno sfalcio con mezzi meccanici, che garantisce la produzione di un residuo trinciato, ma anche parzialmente tramite l'azione con decespugliatori a mano in corrispondenza di ostacoli o situazioni a morfologia movimentata. Il materiale trinciato viene raccolto manualmente, caricato su un autocarro e infine dovrà essere smaltito correttamente attraverso il conferimento in siti idonei. I residui vegetali dovranno essere trattati come rifiuti e destinati alle diverse modalità di recupero o smaltimento previste dalla normativa e che garantiscano minori rischi di dispersione delle specie nell'ambiente circostante.

Nell'azione viene inoltre incluso il taglio di specie arboree non alloctone morte in piedi in numero eccessivo (quantità di riferimento 6 piante/ha), compreso il raggiungimento della pianta, il sezionamento, l'accatastamento provvisorio e il successivo allontanamento del materiale di risulta. Il materiale di risulta del taglio della vegetazione arborea verrà cippato tramite con adeguato mezzo meccanico (tritatore) in loco.

Onde evitare la diffusione di semi e propaguli si dovrà porre attenzione ad un'attenta pulizia di mezzi e macchinari coinvolti nelle operazioni di lotta e contenimento delle alloctone invasive.

L'azione prevede uno sfalcio delle alloctone erbacee invasive, eseguito tramite mezzo meccanico e rifinito con decespugliatore a mano.

14.2.1.11 3D: Riporto e modellamento di terreno di scavo

Il presente intervento prevede la copertura di suoli già trattati con altre misure di contenimento di vegetazione alloctona invasiva, quando sussiste la disponibilità di materiale di scavo libero da sementa o da parti vegetali di specie invasive. Ciò permette di coprire il terreno preesistente con uno strato di terreno di scavo al fine di contenere lo sviluppo delle specie alloctone. Lo strato di copertura previsto è pari a massimo 100 cm.

L'intervento prevede il trasporto e lo scarico di terreno proveniente dagli scavi degli interventi morfologici nell'area di progetto (di regola entro 5 km), la sistemazione e la profilatura dei materiali riportati in strati orizzontali, l'eliminazione di eventuali impurità, e la relativa compattazione.

Il terreno di scavo viene applicato con uno spessore di 50 – 100 cm.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P	
BASSIGNANA (AL)	
Codice elaborato:	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A
Titolo elaborato:	Relazione tecnica

pag. 50 / 60

14.2.1.12 3E: Riporto di cippato

Il presente intervento prevede la copertura di suoli già trattati con altre misure di contenimento alloctone, quando sussiste la disponibilità di cippato. Si prevede uno strato di copertura del substrato preesistente con uno strato di cippato di max. 15 cm di spessore per evitare il pericolo di incendio. La cippatura del materiale legnoso proviene dall'area di cantiere, realizzata tramite l'intervento 3C.

Il materiale cippato viene trasportato in loco e distribuito meccanicamente con uno spessore di 15 cm sulle aree desiderate, prima della piantagione delle piantine forestali.

14.2.1.13 3F: Contenimento specie arboreo-arbustive alloctone

Questo intervento riguarda il contenimento delle specie arboreo-arbustive alloctone invasive tramite trinciatura, taglio con motosega o altri mezzi meccanici. Il decespugliamento della vegetazione legnosa viene eseguito dove possibile con mezzi meccanici semoventi equipaggiati con barre falcianti o trince o altro idoneo macchinario od attrezzature (50% della superficie di riferimento) e laddove l'uso dei mezzi meccanici è precluso si esegue decespugliamento con mezzi manuali (50% restante). Dove sono presenti alberature si procede con l'abbattimento con motosega. Compatibilmente con le condizioni meteorologiche e del sito, si prevede la bruciatura controllata nei pressi del letto di caduta del materiale residuo di specie arboreo-arbustive, compreso di lamiera protettiva e/o motopompa per assicurarne il completo spegnimento a fine operazione.

L'azione prevede inoltre la raccolta del materiale vegetale derivante da vaglio del terreno e il successivo livellamento generico delle superfici della particella coinvolta.

Il materiale trinciato viene raccolto manualmente, caricato su un autocarro e infine dovrà essere smaltito correttamente attraverso il conferimento in siti idonei. I residui vegetali dovranno essere trattati come rifiuti e destinati alle diverse modalità di recupero o smaltimento previste dalla normativa e che garantiscano minori rischi di dispersione delle specie nell'ambiente circostante.

14.2.1.14 3H: Interramento del materiale di propagazione delle specie alloctone invasive

L' intervento prevede l'interramento profondo del materiale di propagazione delle specie alloctone invasive mediante ribaltamento della zolla con mezzo agricolo ad una profondità non inferiore a 120 cm.

L'intervento prevede il rivoltamento del terreno tramite aratura profonda non inferiore a 120 cm, tramite mezzi agricoli quali trattore cingolato di elevata potenza o altri mezzi idonei, seguito dal livellamento del terreno. Successiva concimazione di fondo con concime organico per aumentare la dotazione organica, successivo affinamento tramite aratura tradizionale, erpicatura e/o fresatura incrociata con idonei mezzi, esclusa la preparazione del terreno idoneo alla semina.

14.2.2 Definizione dell'abaco di specie da utilizzare

Ai fini di migliorare la qualità ecologica delle aree di intervento, la selezione delle specie si è basata sull'analisi della vegetazione potenziale e sull'identificazione di specie autoctone idonee alle condizioni climatiche e pedologiche riscontrabili nelle aree di intervento. La selezione è stata realizzata includendo una buona diversità specifica, prestando attenzione alla componente arbustiva, in grado di creare una biocomplessità tale da aumentare le possibilità di evoluzione delle formazioni forestali proposte. La selezione delle specie tiene inoltre conto delle esigenze biologiche delle specie target e più ampiamente della biodiversità dell'area, prevedendo l'inserimento di piante nettariifere, fruttificanti e costituenti un habitat idoneo alla riproduzione di numerose specie.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO		
Progetto di fattibilità tecnica ed economica		
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P		
BASSIGNANA (AL)		
Codice elaborato:	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A	
Titolo elaborato:	Relazione tecnica	pag. 51 / 60

Le specie identificate sono riconducibili alle formazioni forestali degli habitat 91E0* Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior*, 92A0 Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba* o ad habitat in contatto catenale con essi ai fini di ricostituire il bosco planiziale tipico della fascia fluviale padana. La selezione delle specie è stata effettuata tenendo adeguatamente in considerazione l'influenza della dinamica fluviale sulla dotazione idrica dei suoli oggetto di intervento. Sono state elaborate dunque due liste specie per gli interventi naturalistici, una idonea per gli interventi su suoli drenanti con normale dotazione idrica e una per gli interventi su suoli umidi periodicamente sommersi.

Tabella 5 - Selezione specie arboree idonee per la creazione di formazioni meso-igrofile su suoli drenanti con normale dotazione idrica

Nome comune	Nome botanico	%
Acer campestre	<i>Acer campestre</i>	10
Carpino bianco	<i>Carpinus betulus</i>	15
Frassino ossifillo	<i>Fraxinus oxycarpa</i>	15
Pioppo nero	<i>Populus nigra</i>	20
Roverella	<i>Quercus pubescens</i>	10
Farnia	<i>Quercus robur</i>	20
Olmo campestre	<i>Ulmus minor</i>	10

Tabella 6 - Selezione specie arbustive idonee per la creazione di formazioni meso-igrofile su suoli drenanti con normale dotazione idrica

Nome comune	Nome botanico	%
Corniolo	<i>Cornus mas</i>	5
Nocciolo	<i>Corylus avellana</i>	10
Biancospino	<i>Crataegus monogyna</i>	15
Evonimo	<i>Euonymus europaeus</i>	10
Frangola	<i>Frangula alnus</i>	10
Ligustro	<i>Ligustrum vulgare</i>	5
Prugnolo	<i>Prunus spinosa</i>	15
Spino cervino	<i>Rhamnus cathartica</i>	10
Rosa canina	<i>Rosa canina</i>	5
Sambuco comune	<i>Sambucus nigra</i>	10
Palla di neve	<i>Viburnum opulus</i>	5

Tabella 7 - Selezione specie arboree per la creazione di formazioni igrofile su suoli umidi anche periodicamente sommersi

Nome comune	Nome botanico	%
Salice bianco	<i>Salix alba</i>	35
Pioppo bianco	<i>Populus alba</i>	20
Ontano nero	<i>Alnus glutinosa</i>	20
Frassino ossifillo	<i>Fraxinus oxycarpa</i>	15
Pioppo nero	<i>Populus nigra</i>	10

Tabella 8 - Selezione specie arbustive per la creazione di formazioni igrofile su suoli umidi anche periodicamente sommersi

Nome comune	Nome botanico	%
Salice grigio	<i>Salix cinerea</i>	15
Salice ripaiolo	<i>Salix eleagnos</i>	15
Salice rosso	<i>Salix purpurea</i>	15
Salice da ceste	<i>Salix triandra</i>	15

Frangola	<i>Frangula alnus</i>	10
Sanguinello	<i>Cornus sanguinea</i>	5
Palla di neve	<i>Viburnum opulus</i>	10
Sambuco	<i>Sambucus nigra</i>	10
Spino cervino	<i>Rhamnus cathartica</i>	5

14.2.3 Il materiale vivaistico da impiegare

La selezione delle specie è stata effettuata studiando la vegetazione potenziale del sito, consultando le specifiche Misure di Conservazione delle Aree Natura 2000 ricadenti all'interno delle aree di intervento e selezionando specie arboreo-arbustive autoctone riconducibili a formazioni meso-igrofile ed igrofile tipiche dell'area fluviale del Po e della pianura alluvionale.

Verranno utilizzate piantine forestali coltivate in vivai certificati e provenienti da ecotipi locali. Le specie vegetali riportate in Allegato I del D.Lgs. 214/05 pubblicato su G.U. 248/05 dovranno essere munite di passaporto fitosanitario.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P	
BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Relazione tecnica

pag. 53 / 60

15 ASPETTI STRUTTURALI

Per quanto riguarda la Scheda n. 8, si ritiene che l'aspetto non sia pertinente con il progetto, non essendo previste opere strutturali.

Si valuterà nella successiva fase di Progettazione Esecutiva l'eventuale necessità di integrare la valutazione.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P	
BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Relazione tecnica

pag. **54** / 60

16 ASPETTI IMPIANTISTICI

Per quanto riguarda la Scheda n. 8, si ritiene che l'aspetto non sia pertinente con il progetto, non essendo previsti impianti tecnici tra le lavorazioni.

Si valuterà nella successiva fase di Progettazione Esecutiva l'eventuale necessità di integrare la valutazione.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P	
BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Relazione tecnica

pag. 55 / 60

17 SICUREZZA ANTINCENDIO

Per quanto riguarda la Scheda n. 8, si ritiene che l'aspetto non sia pertinente con il progetto.

Si valuterà nella successiva fase di Progettazione Esecutiva l'eventuale necessità di integrare la valutazione.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P	
BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Relazione tecnica

pag. 56 / 60

18 MISURE DI MANUTENZIONE E DI MONITORAGGIO GEOTECNICO E STRUTTURALE

Data la natura delle opere da realizzare, nel caso della Scheda 8, non è stato previsto un monitoraggio delle opere di tipo geotecnico / strutturale.

Si valuterà nella successiva fase di Progettazione Esecutiva l'eventuale necessità di integrare misure di monitoraggio specifiche.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P	
BASSIGNANA (AL)	
Codice elaborato:	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A
Titolo elaborato:	Relazione tecnica

pag. 57 / 60

19 ESPROPRI

Le procedure espropriative seguiranno l'iter stabilito dall'**art. 22bis del Testo Unico degli espropri** (DPR n. 327). In questo modo la singola area destinata ad esproprio potrà essere occupata d'urgenza, al fine di garantire i tempi previsti dal raggiungimento del Target del 30 giugno 2024 per le schede prioritarie.

L'espropriazione, dispone che il relativo decreto, contenente la determinazione della indennità di espropriazione provvisoria, venga notificato ai proprietari con le forme degli atti processuali civili.

Si precisa che con l'art. 42 del DECRETO-LEGGE 24 febbraio 2023, n. 13 l'opera è già stata dichiarata di pubblica utilità, urgente ed indifferibile.

Nel complesso questo approccio trova la propria ispirazione proprio nel programma di transizione ecologica.

Inoltre, conseguenza necessaria per poter soddisfare questi criteri di progettazione è quella di attuare una **campagna di demanializzazione delle aree** anche per ragioni di sicurezza in aree che erano coltivate (es. pioppeti¹) e che ora vengono restituite al Po in base agli eventi di piena che si verificheranno e alla sua trasformazione nel tempo. Le ortofoto storiche mostrano chiaramente che nel tempo alcune aree potrebbero diventare esse stesse il futuro alveo del Po. A tal proposito è opportuno evidenziare che le precedenti esperienze di interventi su aste fluviali importanti hanno messo in evidenza che non vi è modellazione idraulica accurata al punto da poter prevedere l'effettivo sviluppo dei meandri del Po. Ma l'aspetto fondamentale è e rimane quello di consentire al Po di potersi "muovere" in spazi ad esso maggiormente congeniali. Basti pensare che - in linea di principio – sarebbe sufficiente la presenza di un arbusto per far protendere lo sviluppo erosivo fluviale in una specifica direzione.

I criteri di stima applicati e la quantificazione specifica viene esplicitata nella "Relazione giustificativa e definizione delle indennità di esproprio", doc. PF.0.0.8.ESP.GE.R.T.0.0.1.A

¹ Da decenni lungo le rive del Po e dei principali fiumi padani sono già state cancellate e vengono distrutte le preziose fasce boscate ed ancora naturalizzate che dovrebbero rappresentare la serie vegetazionale dei boschi igrofilo ripariali e che conservano un prezioso valore di biodiversità.

E la causa di tale devastazione sono gli impianti intensivi della pioppicoltura intensiva, che utilizzano cultivar di **pioppi ibridi canadesi** che non hanno davvero nulla a che fare con la vegetazione autoctona delle aree planiziali delle Regioni del nord Italia. Le cultivar di pioppo ibrido canadese non hanno nulla a che vedere, oltre che con la vegetazione ripariale ad ontano nero (*Alnus glutinosa*), salici, saliconi (*Salix* spp.pl.) e pioppo nero (*Populus nigra*), neppure con la vegetazione autoctona del bosco planiziale, il querceto carpinetto che una volta ricopriva la Pianura padana ed oggi è ridotto a pochi lembi lungo le principali valli fluviali tutelate nei Parchi.

I pioppeti coltivati a schiera in ogni caso sottraggono spazi alla biodiversità anche quando sono impiantati illegalmente nelle lanche, che spesso sono demaniali, e lungo le fasce di rispetto dei fiumi.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 – KM 222 - P	
BASSIGNANA (AL)	
Codice elaborato:	PF.0.0.8.GEN.GE.R.T.0.0.1.A
Titolo elaborato:	Relazione tecnica

pag. 58 / 60

20 PREVISIONI DI STIMA ECONOMICA DELL'OPERA

20.1 Definizione della struttura di WBS e articolazione in lotti

Il progetto di fattibilità tecnico economica, è stato suddiviso in due stralci distinti, con lo scopo di definire gli interventi prioritari al raggiungimento del Target 1 (Giugno 2024) e quindi gli interventi che andranno al successivo step.

Il lotto “prioritario”, composto dai 6 interventi oggetto della presente progettazione, è stato trattato a sua volta in 6 distinte progettazioni indipendenti.

Questo potrà garantire alla stazione appaltante maggiore flessibilità nell'affidamento dei lavori, anche e soprattutto finalizzata al raggiungimento del target imposto.

Ogni Scheda poi è stata organizzata con due supercategorie,

Linea M Equivalente alla categoria OG 8

Linea R Equivalente alla categoria OG 13

Si seguito si riporta il riepilogo dell'importo dei lavori dell'intervento 08:

CATEGORIA	IMPORTO DEI LAVORI	ONERI DELLA SICUREZZA	IMPORTO TOTALE LAV. + SIC.
OG 8 – LINEA M	€ 2 943 482,89	€ 92 661,73	€ 3 036 144,62
OG 13 – LINEA R	€ 7 602 538,05	€ 210 649,72	€ 7 813 187,77
	€ 10 546 020,94	€ 303 311,45	€ 10 849 332,40

21 ALLEGATI

21.1 Lettere risposte Enti Gestori