

## FIUME PO

# REGIMAZIONE A CORRENTE LIBERA DELL'ALVEO DI MAGRA DEL PO PER LE NAVI DI CLASSE V<sub>a</sub> CEMT DA FOCE MINCIO FINO A VALLE DI FERRARA

COMPLETAMENTO INTERVENTO TRA REVERE E FERRARA - PARTE I

CUP: B49J21028320001

IMPORTO FINANZIAMENTO: 24.166.666,67 Euro

*Progetto di Fattibilità  
Tecnica ed Economica*

Resp. del procedimento (R.U.P.): Ing. Alessio Picarelli

Oggetto: SINTESI NON TECNICA  
DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

S.01

Rif. Progetto Definitivo: S.01

02 Revisione

01 Revisione

00 Emissione

GENNAIO 2020

Progetto R.T.I.:

Capogruppo mandataria:

Binini Partners S.r.l.  
via Gazzata,4 tel +39.0522.580.578  
42121 Reggio Emilia C.F. e P.IVA e R.I. 02409150352



Mandanti:



## Indice

1. PREMESSA E CONTENUTI DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (S.I.A.) .....	2
2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....	3
2.1. OBIETTIVI E CARATTERISTICHE GENERALI DEL PROGETTO .....	3
2.2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO COMPLESSIVO .....	3
2.3. DESCRIZIONE DELLO STRALCIO FUNZIONALE .....	4
TIPOLOGIA DI OPERE .....	5
CANTIERIZZAZIONE DELLE OPERE .....	6
2.4. AREA DI INTERVENTO: INQUADRAMENTO GENERALE E DEFINIZIONE DELL'AREA VASTA .....	7
2.5. ANALISI DEI LIVELLI DI TUTELA .....	8
PIANI TERRITORIALI REGIONALI .....	8
3. SCENARIO DI BASE E FATTORI AMBIENTALI INTERESSATI DAL PROGETTO .....	10
3.1. AREA VASTA DI POTENZIALE INCIDENZA .....	10
INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....	10
ASPETTI METEOCLIMATICI .....	11
STATUS DI QUALITÀ DEI CORPI IDRICI SUPERFICIALI E SOTTERRANEI .....	12
RETE NATURA 2000: ELEMENTI DI PREGIO .....	12
SINTESI DELLO SCENARIO DI BASE: ASSETTO AMBIENTALE DEL TRATTO DI FIUME OGGETTO DI INTERVENTO .....	13
4. <b>ANALISI DEGLI IMPATTI DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO SULL'AMBIENTE</b> .....	14
4.1. DEFINIZIONE DELLA METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI .....	14
CHECK-LIST DEI FATTORI AMBIENTALI "POTENZIALMENTE IMPATTABILI" E DEI FATTORI DI IMPATTO .....	14
ANALISI DEGLI IMPATTI .....	15
5. VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO .....	16
5.1. ALTERNATIVA ZERO .....	16
5.2. ALTERNATIVA UNO: REGIMAZIONE .....	16
5.3. CONCLUSIONE SULLE VALUTAZIONI DELLE ALTERNATIVE .....	18
6. MISURE DI MITIGAZIONE COMPENSAZIONE .....	18
6.1. MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI RESIDUALI .....	19
6.2. COMPENSAZIONE DEGLI IMPATTI RESIDUALI .....	19
7. MONITORAGGIO .....	20
BIBLIOGRAFIA DI PARTICOLARE INTERESSE .....	21

R.T.P:

## 1. PREMESSA E CONTENUTI DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (S.I.A.)

A supporto dello svolgimento della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) del progetto “FE-E-7-NI Lavori di Adeguamento delle Condizioni di Navigabilità dell'alveo di magra del fiume Po per navi di classe Va – Tratto Revere-Ferrara” è stato redatto il Rapporto di **Valutazione dell'Impatto Ambientale**, di seguito indicato come Studio di Impatto Ambientale (SIA), QUI RIPORTATO NELLA SUA VERSIONE SINTETICA NON TECNICA, così come previsto dalla normativa di riferimento (rappresentata dalla **Direttiva dell'Unione europea 2011/92/UE**, a sua volta modificata dalla **Direttiva 2014/52/UE** sulla “**valutazione degli effetti sull'ambiente di progetti pubblici e privati**”). Nello specifico, a quest'ultima Direttiva ci si è riferiti al fine di identificare i contenuti della SIA, come disciplinati dall'**Art. 22** del D.Lgs. 152/06 come sostituito dall'**art. 11** del D.Lgs. n. 104 del 2017. In accordo con l'**Allegato II-bis** alla Parte Seconda del D.Lgs 152/2006 al punto 2b, le opere oggetto di valutazione rientrano nella fattispecie “**Porti ed impianti marittimi, fluviali e lacuali, compresi i porti con funzione peschereccia, vie navigabili**”. Gli aspetti conoscitivi da approfondire sono delineati, inoltre, nell'**Allegato V** del D.Lgs. 152/2006 così come modificato dal D.Lgs. 4/2008, e dal D.Lgs 104/2017 (Allegato VII).

In particolare, il presente studio di VIA è stato strutturato nelle seguenti parti:

1. DESCRIZIONE DEL PROGETTO: ove viene descritto il progetto, le caratteristiche principali di esso e le scelte tecniche e progettuali effettuate nell'ambito di redazione di esso nonché la definizione dell'area di progetto, la descrizione dei livelli di tutela e l'analisi degli strumenti di pianificazione vigenti ed aventi attinenza con le opere in progetto;
2. SCENARIO DI BASE E FATTORI AMBIENTALI: descrizione dello stato attuale dell'ambiente all'interno e nei dintorni dell'area di localizzazione del progetto, nonché la valutazione della probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del Progetto e trattazione dei fattori ambientali considerati in pertinenza al procedimento in oggetto;
3. VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI **SULL'AMBIENTE**: identificazione, descrizione e valutazione degli effetti significativi indotti sull'ambiente dall'opera in progetto;
4. VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE: sezione riportante la selezione, la descrizione e la valutazione delle Alternative progettuali al fine di raggiungere le finalità del progetto;
5. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE: descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o compensare eventuali effetti negativi significativi sull'ambiente;
6. MONITORAGGIO: sezione riportante le misure/il piano di monitoraggio da attuare per il rispetto dei requisiti normativi previsti dalla VIA, sia durante la fase di costruzione che d'esercizio del progetto.

R.T.P.:

## 2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il presente Progetto Definitivo, proposto dall'Agenzia Interregionale per il fiume Po (AIPO) in qualità di Committente dell'opera e redatto dal Raggruppamento Temporaneo di Progettazione formato da Binini Partners S.r.l. (capogruppo mandataria), Beta Studio S.r.l. (Mandante), Etatec Studio Paoletti S.r.l. (Mandante), Gen-Tech Tecnologie innovative in biologia animale S.r.l. (Mandante) ed AR/S Archeosistemi Soc. Coop. incaricato in seguito a bando di gara, riguarda l'adeguamento della via navigabile del fiume Po nel tratto compreso tra l'abitato di Revere e Ferrara intervenendo con la realizzazione di opere di sistemazione fluviale a corrente libera quali pennelli di navigazione di tipo longitudinale e trasversale.

### 2.1. OBIETTIVI E CARATTERISTICHE GENERALI DEL PROGETTO

Il progetto di "adeguamento delle condizioni di navigabilità dell'alveo di magra del fiume Po per navi di classe Va – tratto Revere-Ferrara" (FE-E-7-NI) ha come obiettivi principali – in estrema sintesi – i seguenti:

- 1) migliorare le condizioni di navigabilità;
- 2) migliorare la sicurezza dei territori attraversati dal fiume, attraverso una migliore protezione delle arginature maestre lambite dal fiume. Nello specifico, gli interventi previsti sono quelli necessari a poter ottenere la permanenza di un livello idrico **nell'alveo di magra** sufficiente per la navigazione di imbarcazioni di classe Va ovvero pari ad almeno 2,00 metri per 340 giorni/anno e 2,80 metri per 300 giorni/anno.

### 2.2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO COMPLESSIVO

Noti gli obiettivi della rete fluviale, mediante apposite modellazioni idrauliche è stato possibile individuare i punti in cui si tende ad ottenere dei bassi fondali.

Presso tali punti sono quindi stati definiti gli interventi necessari fino a individuare 15 siti di intervento distribuiti lungo il tratto.



Tale serie di interventi rappresenta il progetto generale di intervento e prevede i seguenti punti di intervento: Per i necessari approfondimenti sulle strategie, tecniche e metodiche di analisi utilizzate a supporto della redazione del progetto definitivo si rimanda alle singole relazioni di dettaglio.

R.T.P.:

Tutti gli interventi riguarderanno brevi tratti del fiume mediante la realizzazione di piccoli rilevati che si estendono dalla sponda verso l'alveo attivo. Tali rilevati, simili a scogliere marittime, rimangono per la quasi totalità dell'anno al di sotto del livello idrico; in particolare essi saranno completamente invisibili per portate superiori a  $800 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ , portata presente nell'alveo del fiume Po per circa 193 giorni all'anno (valore ricavato dalla curva di durata del fiume Po – Annale idrologico 2017 – Parte seconda per la stazione di Po a Sermide). Per un maggiore dettaglio delle opere previste e per le caratteristiche dei pennelli individuati dallo stralcio funzionale, si rimanda ai paragrafi seguenti ed agli elaborati grafici allegati al presente progetto.

## 2.3. DESCRIZIONE DELLO STRALCIO FUNZIONALE

Come precedentemente indicato, l'attuale disponibilità finanziaria in capo ad AIPO permette la realizzazione solamente di una piccola parte delle opere previste nell'assetto generale di sistemazione di questo tratto di fiume. Al fine di massimizzare i risultati derivanti dalla realizzazione della prima serie di interventi, si è cercato di scegliere quelle opere che potessero avere fin da subito effetti benefici nei confronti della navigabilità del fiume. Vista quindi la disponibilità economica, l'estensione del tratto, pari a 30 km e i risultati delle modellazioni numeriche condotte, si è scelto di intervenire nella prima fase fondamentalmente in quattro punti. I primi due sono compresi fra Castelmassa e Felonica, il terzo è posto poco a monte della curva di Ficarolo e il quarto in corrispondenza di Ravalle dove si concentrano le principali zone di deposito e bassi fondali di questo tratto del fiume. Come mostrato dalle modellazioni numeriche effettuate, la prima serie di opere, pur limitate nel numero, permette di ottenere già un deciso miglioramento nell'ottenimento dei fondali necessari alla navigazione, soprattutto nel primo tratto oggetto di intervento fra Castelmassa e Ficarolo dove sono concentrati i primi interventi. L'ultimo intervento, costituito dalla realizzazione di due pennelli trasversali, è posto in destra idraulica in corrispondenza dell'abitato di Ravalle dove è frequente la formazione di bassi fondali.

Il primo stralcio prevede la realizzazione di 9 opere di navigazione così suddivise: una difesa spondale (intervento 2), 5 pennelli trasversali (intervento 3), un pennello longitudinale (intervento 7) e due pennelli trasversali (intervento 12), per uno sviluppo complessivo lineare pari a circa 1.400 m come riepilogato nella tabella successiva.

Intervento [ - ]	Codice Intervento [ - ]	Tipo intervento [ - ]	Lunghezza [ m ]	Livello $Q=800 \text{ mc/s}$ [ m slm ]	Quota sommità [ m slm ]	Quota max di base pennello [ m slm ]	Quota min di base pennello [ m slm ]	Altezza media opere [ m ]	Lunghezza totale [ m ]
<b>Tratto Castelmassa - Ficarolo</b>									
2 Castelmassa	1SX	DS	170,87	6,13	6,60	0,00	-1,00	7,10	170,9
3 Caposotto	1DX	PT	190,00	6,13	6,15	2,00	0,00	5,15	734,1
	2DX	PT	231,40	6,13	6,15	0,00	0,00	6,15	
	3DX	PT	117,70	6,13	6,15	0,00	0,00	6,15	
	4DX	PT	124,60	6,13	6,15	0,00	0,00	6,15	
	5DX	PT	70,40	6,13	6,15	0,00	0,00	6,15	
7 Novara	1DX	PL	300,00	5,33	5,35	-1,00	-1,00	6,35	300,0
<b>Tratto Foce Panaro - Stienta</b>									
12 Ravalle valle	1DX	PT	78,00	4,09	4,35	-6,00	-6,00	10,35	209,0
	2DX	PT	131,00	4,09	4,35	-2,50	-2,50	6,85	
<b>Numero complessivo opere di navigazione</b>			<b>9</b>			<b>Lunghezza complessiva opere di navigazione</b>			<b>1.414,0</b>

Caratteristiche geometriche opere primo stralcio

R.T.P:



I primi tre ambiti di intervento risultano compresi nel tratto fra Castelmassa e Ficarolo, il quarto fra Foce Panaro e Stienta.

## TIPOLOGIA DI OPERE

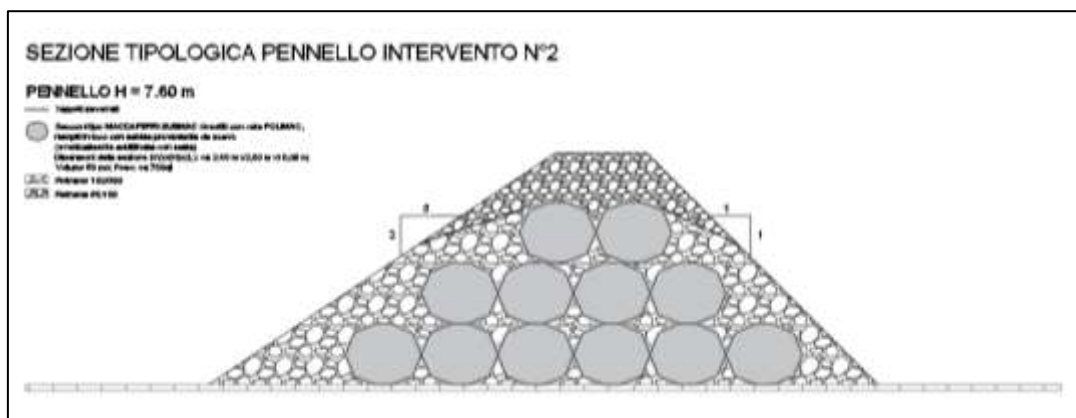
Dal punto di vista tipologico il progetto prevede la realizzazione di pennelli aventi sezione trapezoidale e costituiti fondamentalmente da materiali lapidei che dal punto di innesto sulla sponda si prolungano verso il centro alveo della quantità prevista a progetto.

Come detto la sezione sarà di tipo trapezoidale con sommità posta indicativamente alla quota di pelo libero della portata pari ad 800 m<sup>3</sup>/s.

La sommità del pennello presenta una larghezza media pari a 3 m circa, mentre i due paramenti laterali avranno pendenze pari ad 1 su 1 quello di monte e 3 su 2 quello di valle.

Il pennello verrà appoggiato su un tappeto zavorrato costituito da un telo filtrante flessibile costituito da un geotessile in polipropilene accoppiato a blocchi di calcestruzzo resi solidali al tappeto mediante dispositivi di ancoraggio.

Il tappeto sarà posato al di sotto del pennello in modo da regolarizzare il piano d'appoggio del pennello medesimo e verrà esteso oltre la superficie di impronta del pennello al fine di ridurre i possibili fenomeni di erosione che potrebbero scalzare il piede dell'opera soprattutto in punta e a valle del pennello stesso.



Sezione tipo dei pennelli di navigazione

Il corpo del pennello sarà costituito da un nucleo centrale realizzato con sacconi di geotessuto lunghi circa 10 m, rivestiti da rete metallica a doppia torsione con rivestimento polimerico a maglia esagonale e riempiti con la sabbia recuperata in loco mediante scavo del materiale direttamente in alveo per un volume complessivo per ciascun saccone pari a circa 50 m<sup>3</sup>.

La realizzazione e posa in opera dei sacconi potrà avvenire all'interno di appositi container montati su pontone dotati di un sistema di apertura sul fondo che permette di varare per caduta il saccone una volta raggiunta la posizione planimetrica prevista a progetto. Per la maggior parte delle operazioni di realizzazione dei pennelli sarà quindi necessario utilizzare pontoni galleggianti che permettano di lavorare direttamente in alveo e che siano dotati di opportuni sistemi di posizionamento in grado di garantire il

R.T.P:

corretto posizionamento e il giusto allineamento delle opere previste a progetto che per la maggior parte del loro volume sono immerse in acqua.

## CANTIERIZZAZIONE DELLE OPERE

I pennelli necessari alla regolazione dell'alveo di magra ai fini della navigazione lungo il Po sono costituiti prevalentemente da materiali lapidei sciolti e da sottostrutture di fondazione che andranno ad adattarsi ai fondali esistenti salvo modeste attività di dragaggio per la preparazione del piano di appoggio delle strutture. La tipologia costruttiva dei pennelli permetterà loro di adattarsi alle diverse conformazioni del fondo configurandosi come strutture flessibili eventualmente modificabili in caso di necessità se i risultati attesi in termini di modellazione dell'alveo non dovessero essere quelli previsti dalle modellazioni.

I pennelli saranno realizzati in diverse fasi che prevedono fondamentalmente:

- la preparazione di un piano di posa sufficientemente regolare per la realizzazione del pennello mediante operazioni di dragaggio superficiale del fondo alveo;
- la posa in opera di teli zavorrati costituiti da un geotessile in polipropilene a cui vengono accoppiati **blocchetti di cemento a formare il piano di appoggio delle opere con l'ulteriore funzione antierosiva del piede del pennello;**
- la realizzazione del nucleo centrale del pennello mediante il varo, da apposito pontone, di sacconi in geotessuto riempiti con sabbia prelevata direttamente in alveo;
- completamento del pennello con una mantellata superficiale in materiali lapidei di ricoprimento finale.

La parte preponderante dei pennelli sarà **realizzata all'interno dell'alveo attivo del fiume quindi le fasi realizzative descritte in precedenza si svolgeranno prevalentemente in acqua, salvo condizioni di portate particolarmente basse, mediante l'utilizzo di pontoni galleggianti in grado di gestire autonomamente l'allineamento necessario alla corretta posa in opera dei materiali necessari alla realizzazione dei pennelli.**

La realizzazione delle lavorazioni previste in progetto richiederà l'approntamento di opportune aree di stoccaggio e di alimentazione del cantiere da realizzare in zona golenale il più possibile vicino ai punti di realizzazione dei pennelli.

In tali aree saranno accatastati, in attesa della loro posa in opera, i materiali necessari alla realizzazione dei pennelli che come detto in precedenza saranno principalmente di tre tipologie:

- teli zavorrati **provenienti presumibilmente dall'esterno del cantiere perché realizzati in stabilimento;**
- sacconi in geotessuto riempiti con sabbia prelevata nelle immediate vicinanze del cantiere stesso;
- massi lapidei ciclopici provenienti da cave di prestito esterne al cantiere.

## 2.4. AREA DI INTERVENTO: INQUADRAMENTO GENERALE E DEFINIZIONE DELL'AREA VASTA<sup>1</sup>

Gli interventi di progetto riguardano aree ricomprese all'interno degli argini maestri del fiume Po, nell'ambito di tre differenti regioni, ovvero Lombardia, Veneto ed Emilia-Romagna (Figura 1).



Figura 1. Ambito territoriale oggetto di intervento (nel riquadro rosso).

Gli interventi in oggetto si pongono, infatti, nel tratto terminale del fiume Po, immediatamente a monte della città di Ferrara, a breve distanza, quindi, dalla foce del Po in mare Adriatico. In questo tratto, compreso fra le località di Ostiglia-Revere e Ferrara (che costituisce l'Area Vasta di potenziale incidenza), il Po segue un andamento orografico che si sviluppa da nord-ovest a sud-est, mentre a valle della città di Ferrara il fiume cambia direzione per risalire verso nord-est e confluire nella zona del delta dove sfocia in mare dopo aver percorso complessivamente oltre 650 km dalla sorgente (Pian del Re) allo sbocco in Adriatico. Si rimanda agli elaborati grafici di progetto per un maggiore dettaglio delle aree oggetto di intervento.

<sup>1</sup> Qui si riporta una sintesi delle informazioni raccolte e dettagliate nella "Relazione paesaggistica" relativamente all'inquadramento territoriale (§ 1.1), cui si rimanda per i necessari approfondimenti tematici.

R.T.P.:



## 2.5. ANALISI DEI LIVELLI DI TUTELA<sup>2</sup>

La descrizione delle peculiarità del progetto è anticipata dalla disamina degli STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE E LE FORME DI TUTELA AMBIENTALI VIGENTI sull'area di intervento. Ciò ha lo scopo di fornire una base informativa utile a valutare la coerenza delle scelte progettuali rispetto agli obiettivi di sviluppo territoriale pre- e sovraordinati. Qui ci limitiamo a riportare quelli di livello regionale, rimandando al SIA di progetto per approfondire gli aspetti relativi agli altri livelli di tutela e pianificazione (PIANI TERRITORIALI DI COORDINAMENTO PROVINCIALE, RETE NATURA 2000, SITO UNESCO, PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROLOGICO DEL PO).

### PIANI TERRITORIALI REGIONALI

Come premesso, l'analisi dettagliata dei PIANI TERRITORIALI REGIONALI (PTR), da intendersi come gli strumenti di indirizzo e orientamento utili a indirizzare lo sviluppo del territorio regionale attraverso l'identificazione integrata degli obiettivi generali (elaborati mediante indirizzi, orientamenti e prescrizioni), è stata condotta nell'ambito della Relazione Paesaggistica, cui si rimanda per tutti i necessari approfondimenti conoscitivi. Qui ci limitiamo a presentare la sintesi di queste indagini, rispetto a quanto deliberato dalla tre Regioni interessate dalla realizzazione delle opere di progetto.

#### PTRC – Regione Lombardia

Recependo la normativa nazionale ed integrandola, Regione Lombardia tutela l'invaso del fiume Po, le zone golenali e le isole fluviali. Per le aree di intervento, le principali prescrizioni derivano dall'art. 20, commi 7 e 8 della "Normativa" del PPR (PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE) relativo "all'Ambito di specifica tutela paesaggistica del fiume Po". L'articolo rinvia principalmente al PAI Po (Piano di Assetto Idrogeologico) e nel caso di interventi di difesa e regimazione idraulica prevede inoltre che questi siano "preferibilmente inquadrati in proposte organiche di ri-naturazione del fiume e delle sue sponde, tutelando e ripristinando gli andamenti naturali dello stesso entro il limite morfologico storicamente definito dall'argine maestro". Le suddette disposizioni sono state recepite dal PTCP di Mantova.

#### PTRC – Regione Veneto

Presso Regione Veneto è attualmente in corso un procedimento per l'approvazione definitiva del PTRC (PIANO TERRITORIALI REGIONALE DI COORDINAMENTO) adottato nel 2003 e della successiva "Variante del PTRC con valenza paesaggistica" adottata nel 2013; resta quindi in vigore il PTRC approvato nel 1992, che per le opere idrauliche rimanda ai Piani settoriali (Piani di Bacino).

La quasi totalità delle aree oggetto di intervento (ad esclusione dell'area del Gruppo n°2)<sup>3</sup>, sono tutelate dal punto di vista ambientale e paesaggistico in quanto "zone ad alta sensibilità ambientale o ad alto rischio ecologico", in particolare in quanto "zone umide". L'art. 21 delle "Norme di Attuazione" (NdA) stabilisce una

<sup>2</sup> Qui si riporta una sintesi delle informazioni raccolte e dettagliate nella "Relazione paesaggistica" relativamente alla verifica degli strumenti urbanistici (§ 2), cui si rimanda per i necessari approfondimenti tematici.

<sup>3</sup> Si rimanda ai documenti di progetto per l'individuazione dei diversi settori di intervento; di fatto "noti gli obiettivi della rete fluviale, mediante apposite modellazioni idrauliche è stato possibile individuare i punti in cui si tende ad ottenere dei bassi fondali", presso tali punti sono quindi stati definiti gli interventi necessari fino a individuare 15 siti di intervento distribuiti lungo il tratto. Si tratta pertanto di 15 "gruppi di opere", nel caso specifico ci si riferisce all'intervento posizionato nel tratto Castelmassa-Ficarolo (si veda Tavola A-14a)

R.T.P.:

serie di prescrizioni estremamente vincolanti per queste aree di particolare tutela. Nello specifico, le opere **di sistemazione idraulica sono consentite purché si tenga conto degli aspetti ambientali ed ecologici:** *“sono consentiti gli interventi di sistemazione e di difesa idraulica e di mantenimento e miglioramento delle condizioni di deflusso delle acque, da parte dei competenti organi dello Stato, che dovranno essere effettuate, tenendo conto del mantenimento e salvaguardia delle caratteristiche ambientali ed ecologiche esistenti, anche con l'adozione di tecniche di consolidamento proprie della bioingegneria forestale” (art. 21 delle NdA).*

### PTRC – Regione Emilia-Romagna

Recependo la normativa nazionale ed integrandola, Regione Emilia-Romagna **tutela l'invaso del fiume Po**, le zone golenali e le isole fluviali. A queste diverse zone corrispondono differenti prescrizioni, direttive e indirizzi volti principalmente alla sicurezza idraulica, alla tutela naturalistica ed ambientale, alla tutela e valorizzazione del paesaggio ed a quella storico-testimoniale (artt. 17-18, 20, 25). Le direttive e gli indirizzi posti dal piano sono state recepite in fase di redazione dal PTPC della Provincia di Ferrara nonché dai piani urbanistici del Comune di Bondeno e del Comune di Ferrara, pertanto per le disposizioni specifiche su queste aree si rinvia alle relazioni relative agli strumenti provinciali e comunali in cui saranno approfondite le disposizioni della pianificazione.

---

R.T.P:

### 3. SCENARIO DI BASE E FATTORI AMBIENTALI INTERESSATI DAL PROGETTO

Questo capitolo è finalizzato a descrivere SINTETICAMENTE gli aspetti pertinenti ritenuti utili a delineare il quadro ambientale del tratto di fiume Po interessato dalle opere, vale a dire lo scenario di base necessario alla definizione dello stato attuale dell'ambiente dell'Area Vasta, così come la sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del Progetto.

SI ANTICIPA CHE TRA I FATTORI AMBIENTALI CHE PIÙ DI ALTRI CARATTERIZZANO L'AREA VASTA OGGETTO DI INDAGINE, GLI HABITAT (= VALE A DIRE LE SUPERFICI NATURALI O SEMI-NATURALI, E LA VEGETAZIONE) E LA FAUNA ITTICA SONO QUELLI CHE MOLTO PROBABILMENTE SUBIRANNO GLI IMPATTI PIÙ RILEVANTI A SEGUITO DELLA REALIZZAZIONE DELLE NUOVE OPERE. DA SEGNALARE COME IL LIVELLO CONOSCITIVO PER LE COMPONENTI ANIMALI NON ACQUATICHE O ANFIBIE È DA CONSIDERARSI DEL TUTTO INADEGUATO PER IL TRATTO DI FIUME PO INTERESSATO DAL PROGETTO.

#### 3.1. AREA VASTA DI POTENZIALE INCIDENZA

##### INQUADRAMENTO GEOLOGICO<sup>4</sup>

*“Il tratto di fiume Po oggetto di studio insiste sulle strutture esterne del margine appenninico-padano (“Dorsale Ferrarese” di Pieri & Groppi, 1981 e segg.), sull'avanfossa appenninica plio-quadernaria e sull'avampese indeformato. La serie plio-quadernaria di avanfossa, che localmente supera gli 8000 metri, è costituita da unità clastiche prevalentemente torbiditiche. Il substrato di questa serie è costituito da una serie prevalentemente pelitica di età paleocenica-miocenica di spessore ridotto deposta in un contesto di avampeese comune alle catene appenninica e sudalpina. La serie sottostante, costituente l'impalcatura della Dorsale ferrarese, è rappresentata da unità carbonatiche mesozoiche deposte in un contesto di tettonica estensionale.*

##### Tipologia e Uso del suolo<sup>5</sup>

*“La gran parte dei sedimenti che affiorano sulla superficie della pianura emiliano-romagnola sono recenti (età olocenica, meno di 10.000 anni), molti dei quali si sono depositati negli ultimi duemila anni (dopo la caduta dell'Impero Romano). Essi derivano dalla complessa relazione fra il fiume Po, a nord, i fiumi appenninici, a sud e il Mare Adriatico, a est”. L'area vasta di progetto rientra, infatti, nella categoria “piana a meandri del Po”, e nello specifico: “Argille e ghiaie alluvionali del fiume Po” (Figura 3). In termini pedogenetici, i suoli nell'Area Vasta sono riconducibili alla tipologia: “Suolo Castelvetro, in aree frequentemente inondabili” (Calcaric cambisols, secondo FAO 1988).*

L'assetto dell'uso suolo si rivela estremamente semplificato all'interno dell'Area Vasta, con particolare riferimento alla fascia golenale (Fasce PAI A e B), di tipo misto con una predominanza di usi naturali e/o semi-naturali, in stretta associazione con aree dedite alla pioppicoltura. Considerando tutto il tratto

<sup>4</sup> Descrizione mutuata dalle analisi geologiche a supporto del progetto “Fiume Po” (1991), realizzato in ambito di Convenzione di Ricerca Scientifica stipulata tra ENI-Div. AGIP, CNR e Regione Emilia-Romagna (cui si fa riferimento per le citazioni nel testo).

<sup>5</sup> Analisi mutuata dal Settore Ambiente di Regione Emilia-Romagna, ci si riferisce all'Emilia-Romagna come riferimento per tutto il settore di progetto (Area Vasta); per i riferimenti si rimanda a <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/geologia/geologia-emilia-romagna/la-pianura-padana-1>.

R.T.P.:

terminale del Po, incluso tra la foce del f. Oglio (prog. km 463) e l'incile del Po di Goro (prog. km 604), i dati evidenziano, infatti, un discreto livello di naturalità: le superfici naturali e/o semi-naturali rappresentano complessivamente il 56.3%, un tasso superiore agli ambiti agricoli che non superano il 41.2%. Poco meno del 3% è occupato da superfici riconducibili ad "aree antropizzate" in preminenza rappresentate da "tessuto residenziale sparso (tipo caschine)", e da "reti stradali e spazi accessori".

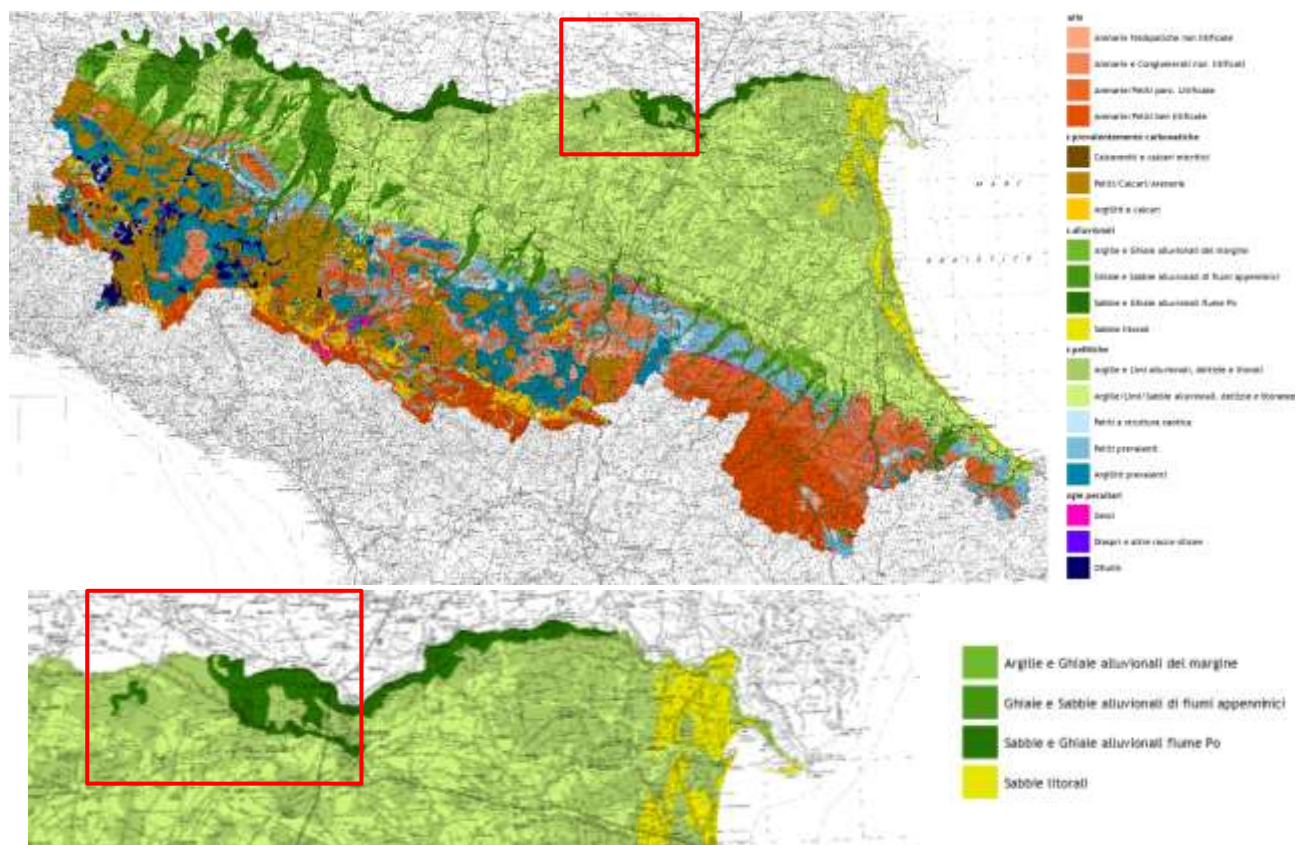


Figura 3. Distribuzione delle litologie in Emilia-Romagna, in rettangolo rosso identifica l'Area Vasta di Progetto (da Settore Ambiente di Regione Emilia-Romagna, modificata).

## ASPETTI METEOCLIMATICI

Il clima dell'Emilia-Romagna è di tipo temperato subcontinentale, con estati calde e umide e inverni freddi e rigidi, tendente al sublitoraneo limitatamente al settore costiero, sebbene le peculiarità del Mare Adriatico (bassa profondità, e ridotta estensione) fanno sì che la sua influenza sul clima regionale sia estremamente limitata, e di fatto influisca in minima parte il clima del settore continentale della regione. In merito alle precipitazioni, queste sono non particolarmente abbondanti (concentrate nel periodo autunnale) nei settori pianiziali con medie nel *range* 650-800 mm anno<sup>-1</sup>. Queste diventano più rilevanti muovendosi verso la fascia collinare e montana, ove raggiungono anche tassi significativi, superando i 1500-2000 mm anno<sup>-1</sup> nelle zone di crinale appenninico (province di Parma e Piacenza).

---

R.T.P:



### Tendenze del meteo clima e cambiamento climatico<sup>6</sup>

In Emilia-Romagna, **“L'estate 2019 verrà ricordata perché per la prima volta le temperature dell'Europa centrale hanno superato abbondantemente i 40 °C in varie località, inclusa Parigi. Nonostante in Emilia-Romagna le onde di calore siano state meno estreme, e soprattutto meno inattese - non si sono raggiunti ad esempio i valori osservati nel 2017 - la temperatura media regionale estiva si è assestata sul quarto valore della serie (dopo il 2003, il 2012 e il 2017) e a pari merito con il 2015. Anomalie termiche quindi di tutto rispetto, che si sono manifestate attraverso una serie di onde di calore ripetute di lunghezza non eccezionale”**. In effetti, **“emerge chiaramente che, dopo una primavera conclusasi con un mese di maggio freddo e piovoso, l'estate ha fatto il suo esordio con un rialzo netto delle temperature medie regionali dell'ordine di +9 °C in soli 6 giorni. Nel corso dell'estate, le temperature si sono mantenute quasi sempre sopra ai valori di riferimento relativi al periodo 1961-1990, tranne in poche occasioni”**.

### STATUS DI QUALITÀ DEI CORPI IDRICI SUPERFICIALI E SOTTERRANEI<sup>7</sup>

Per quanto riguarda la definizione dello status di qualità dei corpi idrici superficiali fluviali e sotterranei, in riferimento all'Area Vasta, si è fatto riferimento ai documenti prodotti da ARPAE relativi all'ultimo triennio di indagine ad oggi disponibile, che riguarda il periodo 2016-2018. Nello specifico, il fiume Po nel tratto che attraversa l'area vasta **viene classificato come “non buono”**. Se andiamo ad analizzare nello specifico i dati relativi ai singoli indicatori di qualità, possiamo notare che il tratto di Po tra Ostiglia-Revere e Ferrara, sempre per lo stesso periodo ha un LIMeco medio (che sintetizza lo stato chimico delle acque) nel range 0.42-0.40 che rientra nella classe “sufficiente” – il fattore che determina questo stato non adeguato è il contenuto di azoto totale. Per quanto riguarda lo stato ecologico, il tratto di Po ricompreso nell'area vasta ha valori ricompresi nella classe sufficiente, principalmente a seguito degli alti valori di azoto totale e un valore sufficiente dell'indice STAR-ICMi per la caratterizzazione della componente macrobentonica.

### RETE NATURA 2000: ELEMENTI DI PREGIO<sup>8</sup>

L'Area Vasta del progetto include direttamente al suo interno siti appartenenti alla RN2000, nello specifico: tutte le aree di intervento dei gruppi in sponda veneta (Gruppi n° 2-3, 5, 8, 10, 13-15) ricadono all'interno (o in posizione prossimale) del “SIC-ZSC IT 3270017 Delta del Po: tratto terminale e delta veneto”, mentre tutte le aree di intervento dei gruppi situati in Emilia-Romagna (Gruppi n° 8-9, 11-12, 15) ricadono all'interno (o in posizione prossimale) del “SIC-ZPS IT 4060016 Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico”. L'analisi della distribuzione di habitat e specie di interesse comunitario, all'interno dell'Area Vasta ha permesso di delineare gli elementi di interesse ivi presenti, che sono da ritenersi “potenzialmente interessate dal progetto”.

Complessivamente sono 7 gli habitat **di interesse comunitario censiti nell'Area Vasta** (come identificata in fig. 1), di cui uno prioritario, il 91E0\* [Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)]. I rimanenti habitat sono: 3130 (Acque stagnanti, da oligotrofe

<sup>6</sup> Analisi mutuata dal ARPAE, ci si riferisce all'Emilia-Romagna come riferimento per tutto il settore di progetto; per approfondimenti si rimanda a Pavan et al., Ecoscienza 3, 2019.

<sup>7</sup> Dati desunti dai Report di “Valutazione dello Stato delle Acque Superficiali e Sotterranee” per il triennio 2014-2016, responsabile Servizio IdroMeteoClima, ARPAE (consultabili al link: <https://www.arpae.it/>).

<sup>8</sup> Per approfondimenti si rimanda alla VInCA di progetto.

R.T.P:



a mesotrofe, con vegetazione dei *Littorelletea uniflorae* e/o degli *Isoëto-Nanojuncetea*, 3150 (Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition*), 3270 (Fiumi con argini melmosi con vegetazione del *Chenopodion rubri* p.p e *Bidention* p.p.), 6430 (Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile), 91F0 [Foreste miste riparie di grandi fiumi a *Quercus robur*, *Ulmus laevis* e *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* o *Fraxinus angustifolia* (*Ulmion minoris*)], e 92A0 (Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*). Lo stato di conservazione e la valutazione globale risulta Buona (= B) per tutti i codici habitat presenti nel tratto di Po in analisi. Focalizzandoci sul grado di conservazione delle singole *patch*, espresso come sintesi delle informazioni relative alla valutazione della struttura dell'habitat (CON\_STR), della conservazione delle funzioni (CON\_FUN), e della possibilità di ripristino (RIPRIST), tutte le unità presenti nell'area di intervento hanno valore 2, vale a dire un livello di conservazione da ritenersi Buono.

Per quanto riguarda la componente specifica, nell'Area Vasta sono state identificate 16 specie di interesse comunitario potenzialmente interessate dalle opere di progetto. Di queste, 2 sono esclusive di Allegato II (*Chondrostoma soetta* e *Sabanejewia larvata*), 7 sono di Allegato II-IV (*Acipenser naccarii*, *Alosa fallax*, *Barbus plebejus*, *Emys orbicularis*, *Lycaena dispar*, *Rana latastei*, e *Triturus carnifex*), 5 sono di Allegato IV (*Bufo viridis*, *Gomphus flavipes*, *Hyla intermedia*, *Natrix tessellata* e *Rana dalmatina*) e due sono di Allegato V [*Pelophylax synkl. esculentus* e *Unio elongatulus* (\*sub *U. mancus*)]. Lo stato di conservazione delle specie è – per tutte quelle valutate – pari a Buono (= B) per *Alosa fallax* e *Triturus carnifex* in ER, e per *Emys orbicularis* in VE; al contrario è Medio o limitato (= C) per *A. naccarii* in ER e VE e per *A. fallax* in VE. Il grado di isolamento è pari a C, vale a dire che siamo in presenza di “popolazioni non isolate all'interno di una vasta fascia di distribuzione”, per tutti i *taxa* sopraccitati. Per quanto riguarda la valutazione globale, è estremamente variabile tra *taxa*, passando da C (= valore significativo) per *T. carnifex* in ER, B (= valore buono) per *A. fallax* ed *E. orbicularis* in VE, e A (= valore eccellente) per *A. naccarii* in VE ed ER, e per *A. fallax* in ER.

Dall'analisi dei dati a disposizione emerge che, ad esclusione dei dati relativi a *A. naccarii*, il livello informativo disponibile per gli altri elementi soprariportati (habitat e specie) è da considerarsi estremamente limitato – per esempio sugli habitat e la flora del Po in questo tratto sono disponibili analisi di dettaglio solo per il tratto mantovano (posto poco a monte) (Bolpagni, dati inediti – progetto CARE – Cariverona e Provincia di Mantova) e del tratto di Po Ferrarese da Porporana all'Isola Bianca (Pellizzari 2009), posto poco a valle. Mancano del tutto dati – nello specifico aggiornati – sulle emergenze floro-vegetazionali in analisi. Analogamente anche per la componente animale i dati disponibili sono pochi e in molti casi datati.

## SINTESI DELLO SCENARIO DI BASE: ASSETTO AMBIENTALE DEL TRATTO DI FIUME OGGETTO DI INTERVENTO<sup>9</sup>

“Il livello di conservazione funzionale (naturalistico, chimico-fisico, idro-morfologico e strutturale) di ognuna delle tipologie fluviali [del fiume Po] individuate secondo le indicazioni contenute nella WFD e nel D.Lgs. 152/06 e smi. Il lavoro sopraccitato (cui si rimanda per i riferimenti interni) evidenzia infatti come “Il restringimento delle golene, la loro spinta “pensilizzazione” e il disaccoppiamento tra i processi di erosione, deposizione e

<sup>9</sup> Analisi mutuata dal contributo “La gestione conservativa del fiume Po: valutazione dell'assetto ecologico e definizione di linee guida per la redazione di piani di monitoraggio ai sensi della Direttiva 2000/60/CE” di Bolpagni e colleghi (2010); monografico dedicato al bacino del Po dalla rivista “Biologia Ambientale” nel 2010. Tale volume raccoglie gli Atti del XVIII congresso S.I.T.E. (Società Italiana di Ecologia, svolto a Parma dall'1 al 3 settembre 2008).

R.T.P:

*trasporto si traducono in una profonda banalizzazione dei processi evolutivi fluviali; **l'alveo attivo e le fasce di mobilità laterale** [del fiume Po] mostrano per lo più assetti strutturali che possono essere rimodulati parzialmente solo in concomitanza di eventi catastrofici".*

Emerge chiaramente una netta predominanza dei fattori idro-morfologici nel guidare lo status di qualità conservativa di un sistema fluviale, fattori che per essere compresi e riorientati devono **necessariamente essere "valutati e gestiti" alla scala di bacino nel suo complesso**. In tale ottica, l'idea che le tipologie vegetazionali – e le biocenosi più in generale – possano concorrere a delineare i caratteri di base di un ecosistema fluviale va letta in ottica idro-morfologica. Nel caso del Po, le fasce di mobilità laterali (almeno le fasce PAI A e B) sono dominate **da vegetazioni prevalentemente confinate all'interno** degli argini maestri (ivi rappresentate da cenosi acquatiche e igrofile, annuali dei banchi sabbiosi o delle sponde ripariali fluviali, e i boschi ripari a predominanza di *S. alba* e *P. nigra*), le cui peculiarità ecologiche sono determinate dalla variabilità inter-stagionale delle portate fluviali. In ogni caso, sono una parte **del territorio ricompreso nell'alveo attivo** di fiume Po è occupato da coperture del suolo naturali o semi-naturali, si ha infatti una prevalenza di superfici agricole dedicate in particolare alla pioppicoltura. Tutto ciò si traduce in un assetto ambientale inadeguato **dell'Area Vasta**.

Sulla base di questi ragionamenti, la probabile evoluzione (scenario di non intervento) dello status **ambientale dell'Area Vasta** in caso di mancata attuazione del progetto va considerata **all'incirca equivalente all'attuale condizione**, in particolare per gli aspetti idro-morfologici e chimico-fisici che sono solo marginalmente influenzati dal contesto locale.

## 4. ANALISI DEGLI IMPATTI DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO SULL'AMBIENTE

### 4.1. DEFINIZIONE DELLA METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Per quanto riguarda, infine, la descrizione e quantificazione degli effetti interferenti (**livelli dell'impatto ambientale**) sugli elementi di interesse ambientale, la metodologia adottata è stata in parte desunta dallo Studio di Impatto Ambientale del Progetto Definitivo del 3° megalotto della SS 106 Jonica, mandataria Sirjo S.C.p.A. (versione 07.10.2013), scaricabile all'indirizzo "[www.va.minambiente.it/File/Documento/102391](http://www.va.minambiente.it/File/Documento/102391)". Questa scelta, sebbene tale riferimento sia antecedente al D.Lgs. n. 104 del 2017 che ha di fatto rivisto la procedura del SIA, è stata motivata dalla robustezza metodologica che caratterizza questo approccio, come si può evincere dai materiali sopraccitati, utilissimi per guidare la sua applicazione al caso in esame e per validare i risultati ottenuti (si rimanda alla Relazione di SIA per gli approfondimenti).

### CHECK-LIST DEI FATTORI AMBIENTALI "POTENZIALMENTE IMPATTABILI" E DEI FATTORI DI IMPATTO

Per procedere alla valutazione degli effetti ambientali riconducibili alle fasi di cantiere (costruzione = CO) e di esercizio (ES, che include anche le attività di manutenzione) è stata elaborata una lista dei fattori ambientali **"potenzialmente impattabili"** (che possono essere influenzati in modo significativo dal Progetto) associata alla lista degli effetti che possono avere ripercussioni sul territorio di una data azione

R.T.P.:

di progetto, quantificabili o esprimibili in termini di potenziale alterazione dello stato di conservazione di **un'emergenza ambientale**. Complessivamente, partendo dai dati acquisiti per la definizione dello scenario di base, sono stati identificati 9 ambiti di pressione (gruppi di fattori **ambientali "potenzialmente impattabili"**): Acque superficiali (AS), Suolo e Sedimenti (SE), Flora e Vegetazione (FV), Fauna (FA), Biodiversità ed Ecosistemi (EC), Paesaggio (PA), Atmosfera e Clima (AT), e Rumore (RU). Questi possono essere declinati in fattori di impatto (FI), cui va aggiunto il fattore aggregativo: Interazione tra fattori di impatto (II).

## ANALISI DEGLI IMPATTI

Sinteticamente la realizzazione delle opere avrà la finalità di concentrare la portata fluviale (in presenza di portate  $\leq 800 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ ) al fine di garantire la navigabilità del tratto oggetto di adeguamento idraulico per navi di classe Va **all'interno del canale navigabile** (per circa 90 giorni  $\text{anno}^{-1}$ ). Nel complesso, il tratto sarà, quindi, interessato dalla realizzazione di una serie di pennelli trasversali al flusso di corrente, e dal completamento e/o adeguamento dei pennelli longitudinali – già in larga misura presenti lungo il tratto – utili per la rettificazione delle curve di navigazione.

Sulla base delle relazioni tecniche di progetto, e delle informazioni relative alle componenti ambientali di interesse ivi discusse (scenario di base), è stato possibile calcolare il Livello di Impatto Ambientale (LIA) per i fattori di impatto e gli ambiti di pressione. Complessivamente, sono stati rilevati due casi di impatto **"Elevato"** (per i FI SEES2, e IIES1), quattro casi di impatto **"Importante"** (ASES1, PASE1, PASE5 e PASE6), 9 casi di impatto **"Medio"**, e 39 casi di impatto non rilevante (21 di impatto **"Minore"** + 11 **"Trascurabile"** + 7 **"sn = non significativo"**).

Gli impatti **"Elevato"** si riferiscono all'ambito **"Suolo e Sedimenti"**, nello specifico **"all'Alterazione della morfologia dell'alveo"** per entrambe le tipologie di azione (Pt e Pl), e all'ambito **"Interazione tra fattori di impatto"**; nello specifico **"Effetti cumulati: ..."** per entrambe le tipologie di azione (Pt e Pl). Gli impatti **"Importante"** si riferiscono agli ambiti **"Acque Superficiali"** e **"Paesaggio"**, specificatamente per i fattori: **"Alterazione dell'assetto idraulico"** (ASES1), **"Introduzione di elementi estranei al paesaggio fluviale"** (PASE1), **"Alterazione della morfologia naturale dell'alveo"** (PASE5), e **"Inserimento di elementi di artificializzazione/barriera artificiali"** (PASE6).

Le valutazioni sopra espresse sono state elaborate alla luce delle condizioni attuali del tratto di fiume Po in studio, prevalentemente in termini di qualità chimico-fisica delle acque e di assetto idro-morfologico. Nella fattispecie, **degli approfondimenti condotti in seno al progetto "Valutazione dell'Assetto Ecologico del Fiume Po"**, riportati da Bolpagni et al. (2010)<sup>10</sup> nel volume monografico di Biologia Ambientale precedentemente citato, emergeva chiaramente lo stato funzionalmente inadeguato del tratto fluviale oggetto delle opere di Progetto. Ci riferiamo a queste valutazioni, seppur datate, perché rappresentano – secondo il nostro parere – **un primo (ed unico) tentativo di analisi dell'assetto ecologico del Po alla scala di bacino (l'unica ritenuta idonea all'effettiva valutazione dello stato di conservazione funzionale e qualitativo del fiume)**.

<sup>10</sup> Analisi mutuata dal contributo **"La gestione conservativa del fiume Po: valutazione dell'assetto ecologico e definizione di linee guida per la redazione di piani di monitoraggio ai sensi della Direttiva 2000/60/CE"** di Bolpagni e colleghi (2010); monografico dedicato al bacino del Po dalla rivista **"Biologia Ambientale"** nel 2010. Tale volume raccoglie gli Atti del XVIII congresso S.It.E. (Società Italiana di Ecologia, svolto a Parma dall'1 al 3 settembre 2008).

R.T.P.:

In linea di massima, la qualità chimico-fisica delle acque del Po nel tratto oscillava (e oscilla) tra le classi Scarso-Sufficiente (come recentemente confermato da ARPAE per il triennio 2014-2016), **mentre l'assetto strutturale dell'alveo presenta un profondo dissesto funzionale, che ha origini lontane, a partire dagli interventi di bonifica di epoca estense, acuito dalla significativa riduzione dell'alveo attivo (tra '800 e '900) e delle fasce di mobilità laterale sottese (fascia AB PAI).**

## 5. VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO

Nel presente capitolo verranno quindi analizzate le seguenti alternative progettuali:

- Alternativa Zero: ipotesi di non intervenire con alcuna opera;
- Alternativa Uno: intervento mediante "regimazione" (alternativa già considerata anche nello studio "365 PO RIVER SYSTEM" sopra menzionato);

### 5.1. ALTERNATIVA ZERO

L'alternativa Zero considera lo scenario dell'assenza di intervento, ovvero che lo stato dei luoghi, la sistemazione fluviale nonché la gestione del Fiume rimanga inalterata rispetto allo stato di fatto.

Allo stato attuale il fiume, nel tratto oggetto del presente progetto, si presenta sviluppato nella configurazione iniziata con il progetto degli anni '30, al netto di alcuni interventi localizzati, secondo un tracciato dell'alveo di magra ridisegnato dalla presenza di pennelli longitudinali e/o spondali e difese spondali. Il fiume si presenta quindi canalizzato nell'alveo di magra e caratterizzato da un tracciato formato da tratti rettilinei e curve a raggio ridotto che determinano l'instaurarsi, rispettivamente, di bassi fondali e gorgi (approfondimenti localizzati del fondale in corrispondenza del filo esterno delle curve planimetriche).

L'ipotesi di non intervenire lungo il fiume corrisponde al mantenimento della situazione attuale ovvero una gestione della navigazione effettuata mediante interventi localizzati di sola manutenzione ordinaria del fiume effettuati mediante dragaggio dei depositi in corrispondenza dei bassi fondali e interventi di ripascimento in corrispondenza di gorgi. Questo genere di manutenzione, senza la realizzazione di interventi di sistemazione a corrente libera, non risulta infatti efficace a lungo termine e quindi insufficiente e di difficile gestione per garantire i livelli di tirante previsti per la classe di imbarcazioni Va CEMT.

Come risulta ovvio, l'alternativa Zero non permette di ottenere un tracciato dell'alveo di magra del fiume stabile che permetta il trasporto commerciale rispetto al traffico su gomma.

La mancanza di continuità della via navigabile è infatti uno degli aspetti più critici per poter programmare attività di commercio mediante navigazione.

### 5.2. ALTERNATIVA UNO: REGIMAZIONE

Come accennato nella premessa del presente capitolo, la realizzazione di vie navigabili in corrispondenza di fiumi, osservando le soluzioni adottate per i grandi fiumi europei e statunitensi, può avvenire mediante la realizzazione di opere di sistemazione a corrente libera, come nel presente progetto, mediante

R.T.P:



regimazione oppure mediante una soluzione mista tra le due precedenti. La scelta della soluzione progettuale idonea per un corpo idrico, finalizzata alla navigazione, dipende direttamente dalle caratteristiche del fiume in termini di portate minime, portate massime, dalla geologia locale, dal trasporto dei sedimenti (trasporto solido) e dalle caratteristiche ambientali e sociali dei territori attraversati.

**L'asta del fiume Po, considerando l'intera asta fluviale, allo stato attuale presenta uno sbarramento di ritenuta in corrispondenza di Isola Serafini (PC) ed il rimanente tratto, fino al mare, sistemato mediante opere a corrente libera.**

**L'ipotesi alternativa uno, la sistemazione del fiume ai fini della navigazione mediante "regimazione", come trattato nello studio "365 PO RIVER SYSTEM", consiste nella sistemazione del corpo idrico a scala di bacino inserendo 5 traverse di regolazione nel tratto a valle di Isola Serafini ed in particolare nelle seguenti posizioni:**

- Motta Baluffi (CR) e Roccabianca (PR);
- Viadana (MN) e Brescello (RE);
- Borgoforte (MN) e Motteggiana (MN);
- Sustinente (MN) e Quingentole (MN), a valle di foce Mincio;
- Gaiba (FE) e Ferrara.

**L'inserimento di tali opere, regolabili, consentirebbe di invasare volumi idrici a monte di ogni traversa in modo da mantenere i livelli in fiume compatibili con tiranti idrici minimi necessari al transito di imbarcazioni di classe Va CEMT.**

Tale soluzione è stata valutata in modo adeguato nello studio preliminare precedentemente menzionato evidenziando le seguenti criticità:

- modifica delle caratteristiche di naturalità del fiume mediante opere molto impattanti sul territorio;
- modifica delle caratteristiche del trasporto solido con conseguente modifica degli apporti in mare e conseguentemente ad una modifica al bilancio delle sabbie sospese a cui compete il ripascimento delle spiagge adriatiche e mediterranee;
- modifiche delle le pendenze di fondo come già accaduto per la traversa di Isola Serafini;
- non esclude e non annulla la necessità di realizzare interventi di sistemazione a corrente libera, **specialmente nel tratto di valle compreso tra l'ultimo sbarramento e la foce del fiume Po**, o nel periodo transitorio per la realizzazione delle opere necessarie.

Dallo studio effettuato, dunque, tale alternativa progettuale richiede un impegno economico molto superiore a quanto stimato per la sistemazione a corrente libera. Tale alternativa, dunque, può essere **considerata realizzabile solo a fronte di un ripristino dell'interesse da parte delle Società di navigazione e trasporti a riprendere la navigazione commerciale sul fiume Po.**

Come descritto nello studio preliminare, quindi, occorre dapprima realizzare le condizioni che favoriscano gli investimenti nel campo dei trasporti sulla via navigabile e, quindi, in seguito, procedere con la realizzazione di traverse.

---

R.T.P:



Tale soluzione, nel caso del fiume Po ed a prescindere dai possibili effetti che essa può avere in merito agli aspetti ambientali, economici e sociali (trattati e da trattare in altra sede) non costituisce una alternativa realizzabile in tempi brevi ed a prescindere, seppur provvisoria e per un periodo transitorio, da una sistemazione del fiume a corrente libera prima di intraprendere tale soluzione.

### 5.3. CONCLUSIONE SULLE VALUTAZIONI DELLE ALTERNATIVE

Dalle descrizioni degli scenari alternativi prospettati, si evince che le finalità del presente progetto non sono raggiungibili con metodologie o tecnologie differenti dalla sistemazione mediante opere a corrente libera.

Le opzioni alternative disponibili inoltre, non possono essere attuate se non a scala di intero bacino, o di rete idroviaria generale, e possono essere attuate solamente in conseguenza di una sistemazione a corrente libera che permetta di ottenere una via navigabile che richiami gli investitori a preferire il trasporto su acqua a quello su gomma.

Tale considerazione rende quindi la sistemazione a corrente libera **l'unica possibilità per procedere al ripristino delle condizioni di navigabilità del fiume ed il tratto oggetto del presente progetto fungerà inoltre da precursore per la previsione e l'attuazione degli ulteriori interventi necessari lungo l'intera via navigabile.**

## 6. MISURE DI MITIGAZIONE COMPENSAZIONE

Con riferimento ai soli Livelli di Impatto Ambientali significativi (elevato, importante e medio), è stato possibile identificare i livelli di mitigabilità degli impatti. In generale, il livello di mitigabilità è quasi equamente ripartito tra le classi PMi (parzialmente mitigabile;  $n = 7$ ) e BMi (ben mitigabile;  $n = 6$ ); solo due fattori di impatto è ritenuto DMi (debolmente mitigabile; SEES2 e IIES1), mentre nessun fattore è classificato NMi (non mitigabile). Ciò è determinato *in primis* dal carattere effimero e dinamico “per sé” dei contesti golenali e dell'alveo attivo fluviale, soggetti ad elevati tassi di disturbo naturale, che regolarmente interrompe i processi evolutivi naturali (per es. la successione vegetazionale) determinando il ri-azzeramento delle comunità a scala locale.

Non si hanno vegetazioni di tipo climacico, anzi il mantenimento della dinamicità idro-geomorfologica è una condizione *sine qua non* per garantire adeguati livelli di conservazione delle “superfici naturali o semi-naturali” e delle specie presenti in contesti fluviali. In tal senso, le opere di progetto hanno un limitato effetto dato che si attivano per portate di molto inferiori a quelle medie e/o formative (per deflussi  $\leq$  a  $800 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ ). D'altro canto, come già anticipato nel testo, “l'ultimo segmento [fluviale], delimitato tra la foce del f. Mincio e l'incile del Po di Goro, prog. km 495 – 604), [...], preserva globalmente la struttura storica (“prevalentemente monocursale” e “prevalentemente sinuosa”), che si connota di per sé come conformazione fortemente alterata (cfr. Govi & Turitto, 1993).” Rimane da valutare l'effetto dell'isolamento idrologico nelle fasi di basse portate, quei tre mesi circa stimati con portate inferiori alla soglia di attivazione delle opere. I modelli idraulici suggeriscono un'espansione delle zone umide e/o acquatiche di bassa profondità con la realizzazione dei pennelli trasversali.

## 6.1. MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI RESIDUALI

In base ai risultati dell'analisi di mitigabilità è stato possibile identificare i fattori di impatto "non trascurabili" (IDENTIFICABILI COME SIGNIFICATIVI, rientranti nelle categorie di Livello Impatto Ambientale medio, importante, elevato) per i quali è possibile predisporre delle misure di mitigazioni eventuali, che rientrano nelle tipologie "di prevenzione e riduzione". Per i FATTORI BMI (= ben mitigabili) si tratta prevalentemente di ottimizzare le fasi **di lavoro e l'utilizzo dei mezzi**, promuovere interventi di progettazione e posizionamento di barriere visive/landmarks (per ridurre l'impatto delle azioni), oltre a elaborare monitoraggi specifici sulle varie componenti ambientali in risposta alle attività di progetto. PER I FATTORI PMI (= solo parzialmente mitigabili) e DMI (= debolmente mitigabili) si tratta prevalentemente di misure di monitoraggio per molti di quest'ultimi fattori, non potendo immaginare delle mitigazioni efficaci, si è predisposto un programma di compensazione.

In più, i fattori ben mitigabili (BMI) e parzialmente mitigabili (PMI) a seguito dell'adozione delle misure di mitigazione sono da considerarsi di incidenza MITIGATA/BASSA, con una ragionevole altra probabilità di esito positivo. Si tratta infatti, in larga misura, di buone pratiche che includono la formazione degli addetti ai lavori. Inoltre, si prevede la realizzazione di specifici "monitoraggio periodici, durante i lavori, dello stato del suolo/sedimenti dal punto di vista chimico-fisico e qualitativo; con possibile sospensione dei lavori al ricorrere di condizioni da concordare con le ARPA regionali. Con tali realtà (es. ARPA) si procederà alla definizione dei parametri utili al monitoraggio delle azioni, così come la scansione temporale delle indagini, e la predisposizione dei report di analisi.

## 6.2. COMPENSAZIONE DEGLI IMPATTI RESIDUALI

Non potendo incidere sui processi e idro-morfologici (che di fatto emergono come i fattori interferiti), le indicazioni gestionali suggerirebbero il ricorso a 4 macro-criteri di intervento: Normalmente, in presenza di impatti non completamente mitigabili, le strategie compensative si basano di consuetudine su 4 macro-criteri di intervento: 1) *Realizzazione di nuove unità ambientali a compensazioni di quelle alterate/eliminate*; 2) *Recupero contestuale delle situazioni degradate nelle zone interferite*; 3) *Azioni con benefici ambientali omogenei agli impatti residui*; e 4) *Indicazioni ambientali con rilevanza socioeconomica*.

Data la specificità ecosistemica del contesto oggetto di intervento (un tratto fluviale idro-morfologicamente compromesso nella sua funzionalità ecologica; si veda Govi & Turitto, 1993), la tipologia di intervento, e la significatività – in ogni caso – degli elementi interferiti, la presente proposta di compensazione intenderebbe escludere la realizzazione di misure concrete da realizzarsi nel contesto golenale (interventi di tipo 1 e 2), tanto meno di misure locali da compiersi al di fuori delle fasce fluviali di maggior mobilità (A e B PAI; interventi di tipo 3 e 4). Realizzare misure di ricostruzione di "superfici naturali o semi-naturali" all'interno dell'alveo attivo ha poco senso in ragione dell'accentuata dinamicità tipica dei contesti fluviali, così come effettuarli al di fuori degli argini maestri non trova ragioni dato che non determinerebbe nessun effetto rilevante a carico del sistema "alterato", in questo caso l'alveo attivo del fiume Po, e in particolare il suo assetto morfologico (cfr. fattori di impatto: SEES2 "Alterazione della morfologia dell'alveo", e IIES1 "Effetti cumulati: Incremento dell'alterazione (artificializzazione) ...").

Nel caso presente, invece, risulterebbe di rilevante interesse ampliare le conoscenze di base (tecnico-scientifiche) relative alle componenti ambientali di interesse conservazionistico segnalate nel tratto

R.T.P.:

fluviale oggetto di intervento, in particolare in risposta alle condizioni idro-morfologiche attuali e future (a seguito dei cambiamenti globali). Se da un certo punto di vista, queste considerazioni sembrano disilludere le indicazioni normative relativamente alla redazione del SIA, in realtà, come premesso, tali indicazioni sono del tutto coerenti con *il livello informativo disponibile per i preminenti fattori ambientali qui analizzati (vegetazione e specie), che è da considerarsi estremamente limitato. Mancano, infatti, del tutto dati – nello specifico aggiornati – sulle emergenze floro-vegetazionali, nonché della fauna vertebrata e invertebrata di rilevanza comunitaria. In generale, infatti, anche per la componente animale i dati disponibili sono pochi e in molti casi datati*". Al fine del recupero e della ri-**qualificazione dell'ecosistema fluviale** del Po appare molto più pressante e utile predisporre un robusto piano di monitoraggio e caratterizzazione degli effetti degli interventi, piuttosto che la realizzazione di misure attive di ripristino funzionale. **Tali considerazioni sono supportate da un'ampia letteratura di settore che sconsiglia di intraprendere azioni locali al fine di rivitalizzare contenti ad ampia dinamicità come i grandi fiumi planiziali, la gestione delle criticità ambientali fluviali deve necessariamente coinvolgere scale spaziali adeguate, che non possono prescindere dal livello spaziale del bacino o del sottobacino fluviale.**

## 7. MONITORAGGIO

Gli esiti della valutazione suggeriscono di indirizzare l'attenzione nei monitoraggi sui fattori: FV = flora e Vegetazione; FA = Fauna; EC = Biodiversità ed Ecosistemi; e II = Interazione (nel quale considerare gli aspetti idro-morfologici in relazione alle matrici ambientali). **Come premesso, "il livello conoscitivo per le componenti animali non acquatiche o anfibe è da considerarsi del tutto inadeguato per il tratto di fiume Po interessato dal Progetto", il piano di monitoraggio dovrà per prima cosa quindi integrare le conoscenze attuali e risolvere i gap conoscitivi, alla scala ampia, di corpo idrico o di segmento fluviale omogeneo. In tal senso, vi sono attività in atto coordinate da ISPRA – per esempio il protocollo d'intesa con l'Università di Bologna<sup>11</sup> – per la definizione di approcci standardizzati e la predisposizione di un piano nazionale per il monitoraggio ai sensi della Direttiva Habitat.**

Nello specifico, questa attività: supporterà azioni comuni *"che potranno così essere intraprese con specifiche convenzioni operative, quelle che riguardano la ricerca scientifica e l'innovazione, a livello regionale, nazionale ed europeo; l'acquisizione e lo scambio reciproco di dati ed informazioni e la condivisione di attrezzature di ricerca; l'organizzazione di seminari di studio, convegni di aggiornamento e pubblicazioni scientifiche per l'illustrazione e la diffusione dei risultati della ricerca"*. **Nell'ambito di questa strategia, il segmento di Po oggetto di intervento, ma più in generale il fiume Po, potrebbe essere ricompreso tra le aree preminenti da includere all'interno dei siti di monitoraggio di rilevanza nazionale in modo da garantire l'aggiornamento dei dati nel tempo.** In un tale contesto, **andrebbe valutata l'utilità di ricorrere a tecniche di telerilevamento per i monitoraggi della qualità degli habitat e della biodiversità ad ampia scala, permettendo di ampliare anche la scala di indagine temporale (mediante analisi a ritroso).**

<sup>11</sup> <https://magazine.unibo.it/archivio/2019/12/12/firmato-un-protocollo-dintesa-tra-universita-di-bologna-e-ispra>

R.T.P:

## BIBLIOGRAFIA di particolare interesse

Assini S., Bracco F., Carrea A., Villani M. 2010. Stato delle conoscenze floristico-vegetazionali sul corso planiziale del Fiume Po e dei suoi affluenti. *Biologia Ambientale*, 24 (1): 111-128. Atti XVIII congresso S.It.E., Parma 1-3 settembre 2008, sessione speciale "Aggiornamento delle conoscenze sul bacino idrografico Padano", a cura di P. Viaroli, F. Puma e I. Ferrari.

Bolpagni R. & Paduano L., 2014. Tendenze evolutive della vegetazione annuale dei depositi fluviali in Italia settentrionale: ruolo delle specie alloctone e prime evidenze sugli effetti locali del global change. *Biologia Ambientale*, 28: 49-58.

Bolpagni R., Spotorno C., Gualmini M., Gallani P., Moroni F., Farioli C., Puma F., Bodini A., & Viaroli P. 2010. **La gestione conservativa del fiume Po: valutazione dell'assetto ecologico e definizione di linee guida per la redazione di piani di monitoraggio ai sensi della Direttiva 2000/60/CE.** *Biologia Ambientale*, 24 (1): 349-366. Atti XVIII congresso S.It.E., Parma 1-3 settembre 2008, sessione speciale "Aggiornamento delle conoscenze sul bacino idrografico Padano", a cura di P. Viaroli, F. Puma e I. Ferrari.

Gandolfi G. 2010. L'ittiofauna del bacino padano. *Biologia Ambientale*, 24 (1): 135-140. Atti XVIII congresso S.It.E., Parma 1-3 settembre 2008, sessione speciale "Aggiornamento delle conoscenze sul bacino idrografico Padano", a cura di P. Viaroli, F. Puma e I. Ferrari.

Gherardi F., Occhipinti-Ambrogi A., Savini D., Tricarico E. 2010. Xenodiversità animale nel bacino idrografico del Po. *Biologia Ambientale*, 24 (1): 129-134. Atti XVIII congresso S.It.E., Parma 1-3 settembre 2008, sessione speciale "Aggiornamento delle conoscenze sul bacino idrografico Padano", a cura di P. Viaroli, F. Puma e I. Ferrari.

Govi M., Turitto O. 1993. Processi di dinamica fluviale lungo l'asta del Po. *Acqua-Aria* 6: 575-588.

Pellizzari M. 2009. La vegetazione del Po Ferrarese da Porporana all'Isola Bianca. Quaderni della Stazione di Ecologia, Museo civico di Storia Naturale di Ferrara, 19, pp. 49-80.