

## FIUME PO

# SISTEMAZIONE A CORRENTE LIBERA PER LA NAVIGAZIONE CON IMBARCAZIONI DI CLASSE Va NEL TRATTO CASTELMASSA - STIENTA

PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA, COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE, DEI LAVORI DI "ADEGUAMENTO DELLE CONDIZIONI DI NAVIGABILITÀ DELL'ALVEO DI MAGRA DEL FIUME PO PER NAVI DI CLASSE Va - TRATTO REVERE-FERRARA" FINANZIATO CON LEGGE 413 /98 EMILIA ROMAGNA FE-E-7-N.I. - CUP I81E06000010002 - CIG 68067557EA

*Progetto Definitivo*

Direttore Generale  
Resp. del procedimento  
Direttore operativo

Ing. Luigi Mille  
Ing. Ivano Galvani  
Ing. Ettore Alberani

Oggetto: STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

D.06

02 Revisione

01 Revisione

00 Emissione

Gennaio 2020

Dicembre 2018

### 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.) .....	3
2.	DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....	4
2.1.	OBIETTIVI E CARATTERISTICHE GENERALI DEL PROGETTO .....	4
2.2.	DESCRIZIONE DEL PROGETTO COMPLESSIVO .....	6
2.3.	DESCRIZIONE DELLO STRALCIO FUNZIONALE.....	18
	<i>AMBITO DI INTERVENTO N°2 – CASTELMASSA</i> .....	20
	<i>AMBITO DI INTERVENTO N°3 – CAPOSOTTO</i> .....	22
	<i>AMBITO DI INTERVENTO N°7 – NOVARA</i> .....	24
	<i>AMBITO DI INTERVENTO N°12 – RAVALLE</i> .....	26
	<i>TIPOLOGIA DI OPERE</i> .....	28
	<i>CANTIERIZZAZIONE DELLE OPERE</i> .....	29
2.4.	POSSIBILI EVOLUZIONI DEL PROGETTO .....	31
2.5.	<b>AREA DI INTERVENTO: INQUADRAMENTO GENERALE E DEFINIZIONE DELL'AREA VASTA</b> .....	32
2.6.	ANALISI DEI LIVELLI DI TUTELA.....	33
	<i>PIANI TERRITORIALI REGIONALI</i> .....	33
	<i>PIANI TERRITORIALI DI COORDINAMENTO PROVINCIALE</i> .....	34
	<i>PIANIFICAZIONE DI LIVELLO COMUNALE</i> .....	36
	<i>RETE NATURA 2000</i> .....	52
	<i>SITO UNESCO</i> .....	53
	<i>PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROLOGICO DEL PO (PAI)</i> .....	53
2.7.	CARATTERISTICHE FISICHE: TIPOLOGIA DEI MATERIALI IMPIEGATI E PROCESSI PRODUTTIVI.....	54
2.8.	VALUTAZIONE DEI RESIDUI PRODOTTI, EMISSIONI E RIFIUTI PRODOTTI DURANTE LE FASI DI COSTRUZIONE E FUNZIONAMENTI.....	54
3.	SCENARIO DI BASE E FATTORI AMBIENTALI INTERESSATI DAL PROGETTO .....	55
3.1.	SEZIONE I: BACINO DEL FIUME PO.....	56
	<i>CARATTERI GENERALI DEL PAESAGGIO DEL BACINO DEL PO: FATTORI FISICI E BIOLOGICI</i> .....	56
	<i>FATTORI SOCIOECONOMICI</i> .....	57
	<i>ASSETTI TIPICI DEL PAESAGGIO DEL BACINO DEL PO: FATTORI FISICI, BIOLOGICI E CULTURALI</i> .....	58
	<i>FLORA</i> .....	58
	<i>VEGETAZIONE ED ECOSISTEMI</i> .....	58
	<i>ITTIOFAUNA</i> .....	59
	<i>XENODIVERSITÀ</i> .....	61
3.2.	SEZIONE II: AREA VASTA DI POTENZIALE INCIDENZA.....	61
	<i>INQUADRAMENTO GEOLOGICO</i> .....	61
	<i>ASPETTI METEOCLIMATICI</i> .....	65
	<i>STATUS DI QUALITÀ DEI CORPI IDRICI SUPERFICIALI E SOTTERRANEI</i> .....	72
	<i>ASPETTI SOCIOECONOMICI</i> .....	74
	<i>ASPETTI CULTURALI</i> .....	74
	<i>RETE NATURA 2000: ELEMENTI DI PREGIO</i> .....	75

R.T.P.:



	SINTESI DELLO SCENARIO DI BASE: ASSETTO AMBIENTALE DEL TRATTO DI FIUME OGGETTO DI INTERVENTO .....	76
	PROBABILE EVOLUZIONE IN CASO DI MANCATA ATTUAZIONE DEL PROGETTO.....	77
4.	<b>VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI SULL'AMBIENTE</b> .....	79
4.1.	DEFINIZIONE DELLA METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI .....	79
	CHECK-LIST DEI FATTORI AMBIENTALI "POTENZIALMENTE IMPATTABILI" E DEI FATTORI DI IMPATTO .....	79
	VALUTAZIONE DEI FATTORI DI IMPATTO: ASPETTI METODOLOGICI .....	81
	DEFINIZIONE DELLE AREE E DEL GIUDIZIO DI IMPATTO.....	83
	ANALISI DEGLI IMPATTI.....	83
	ACQUE SUPERFICIALI (AS).....	87
	SUOLO E SEDIMENTI (SE).....	88
	FLORA E VEGETAZIONE (FV) .....	89
	FAUNA (FA).....	91
	BIODIVERSITÀ ED ECOSISTEMI (EC) .....	92
	PAESAGGIO (PA) .....	93
	ATMOSFERA E CLIMA (AT).....	95
	RUMORE (RU) .....	96
	INTERAZIONE TRA FATTORI DI IMPATTO (II) .....	97
	IMPATTI CONNESSI AI CAMBIAMENTI CLIMATICI .....	98
	IMPATTI CONNESSI AI RISCHI DI INCIDENTI RILEVANTI E CALAMITÀ .....	100
5.	VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO .....	101
5.1.	ALTERNATIVA ZERO .....	101
5.2.	ALTERNATIVA UNO: REGIMAZIONE .....	102
5.3.	CONCLUSIONE SULLE VALUTAZIONI DELLE ALTERNATIVE.....	103
6.	MISURE DI MITIGAZIONE COMPENSAZIONE.....	104
6.1.	MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI RESIDUALI .....	105
	<i>Azione di mitigazione degli impatti non significativi</i> .....	108
6.2.	COMPENSAZIONE DEGLI IMPATTI RESIDUALI.....	111
7.	MONITORAGGIO.....	113
	BIBLIOGRAFIA DI PARTICOLARE INTERESSE .....	116

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), così come previsto dalla normativa comunitaria di riferimento (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), **Estatec 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 presente progetto di sistemazione a corrente libera ha una duplice finalità:

- ottenere adeguate condizioni di navigabilità per imbarcazioni di classe Va mediante **l'individuazione di un alveo di magra ben definito;**
- aumentare la sicurezza idraulica del territorio evitando fenomeni di erosione localizzata nei punti in cui il fiume dovesse andare a sbattere contro sponde non protette.

**La sistemazione fluviale a corrente libera definisce una serie di curve e controcurve dell'alveo di magra che permettono di eliminare o ridurre l'insistenza di tratti rettilinei e correggere le curve attualmente presenti che hanno raggi di curvatura non compatibili con la navigazione commerciale.**

I tratti rettilinei del fiume, infatti, tendono a diventare punti di deposito del materiale in sospensione trasportato dal fiume producendo bassi fondali mentre le curve a raggio limitato tendono a formare punti di erosione localizzata (denominati gorgi), in corrispondenza del filo esterno della curva, determinando situazioni potenzialmente pericolose per la stabilità delle difese spondali e/o arginali.

Le opere di sistemazione a corrente libera (pennelli di navigazione e difese spondali), sul fiume Po, sono **state ampiamente utilizzate a partire dagli anni '30 in modo da correggere il tracciato dell'alveo di magra del fiume, all'interno delle arginature maestre, in modo da creare un sistema di curve e controcurve in grado di garantire le profondità adatte alla navigazione commerciale.**

**La sistemazione progettata in passato ha portato ad una "stabilizzazione" dell'alveo di magra del fiume determinandone l'attuale tracciato e portando all'individuazione di alcuni punti critici che, a distanza di anni, richiedono una modifica per permettere il corretto funzionamento della via navigabile.**

Allo stato attuale, infatti, per **garantire i fondali necessari al passaggio delle imbarcazioni lungo l'asta fluviale**, AIPO compie regolarmente operazioni di dragaggio finalizzate alla rimozione dei bassi fondali che **si formano lungo l'asta del fiume ed interviene con il ripristino o la realizzazione di opere di difesa idraulica** ove necessario. Tali attività, tuttavia, vanno via via riducendosi sia in termini di intensità che in termini di frequenza a causa della riduzione del traffico navale e delle economie operate da AIPO in questo settore.

Da questo punto di vista gli interventi di regolazione, se ben condotti, risultano più efficaci e anche più **economici della manutenzione ordinaria, in quanto, come dimostrato dal progetto degli anni '30, risultano duraturi e raggiungono il duplice obiettivo di aumentare la sicurezza idraulica e di migliorare la navigabilità del fiume.**

R.T.P.:

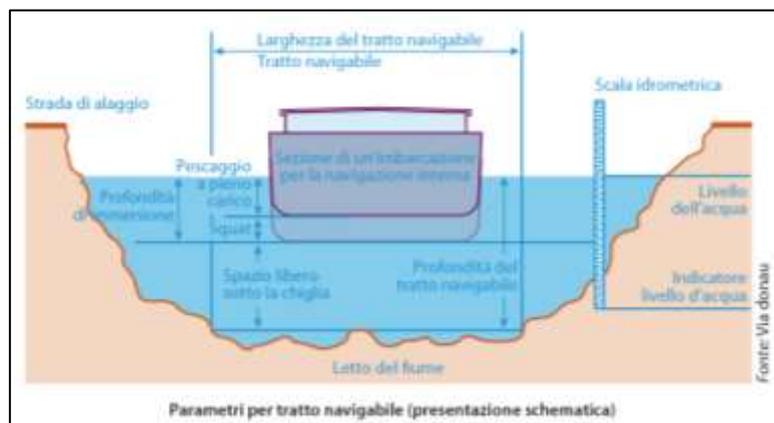


Dal punto di vista della navigazione la sistemazione a corrente libera del fiume è volta all'ottenimento dei fondali sufficienti alla navigazione delle imbarcazioni commerciali per un numero di giorni anno sufficienti a garantire un interesse da parte degli operatori economici.

In particolare, per imbarcazioni di classe Va, le condizioni minime da raggiungere, sulla base di quanto già adottato nell'ambito dei precedenti interventi di sistemazione, sono quelle indicate di seguito:

- persistenza di un fondale minimo pari a 2,00 metri per almeno 340 giorni all'anno;
- persistenza di un fondale minimo pari a 2,80 metri per almeno 300 giorni all'anno;

Tali fondali naturalmente dovranno essere riscontrati in corrispondenza della parte centrale del canale navigabile all'interno dell'alveo fluviale dove dovrà essere considerato un ipotetico canale a sezione rettangolare utile alla navigazione avente una larghezza media che nel caso di idrovie appartenenti alla V classe europea risulta pari a circa 60 m.



Il presente progetto Definitivo è stato il risultato di un lungo processo di studio del fiume Po ad opera degli Enti operanti sul Grande Fiume ovvero l'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po (AdBPo) ed Agenzia Interregionale per il Fiume Po.

In particolare le caratteristiche, le finalità e le modalità di attuazione del presente progetto sono state definite e coordinate con i piani emanati da AdBPo (Piano per l'assetto idrogeologico – PAI, Piano di Gestione dei sedimenti, etc.).

Inoltre, il presente progetto Definitivo è stato elaborato sulla base delle risultanze dello studio "365 PO RIVER SYSTEM – PRELIMINARY PROJECT TO IMPROVE NAVIGATION FROM CREMONA PORT TO THE ADRIATIC SEA", studio effettuato da AIPO e co-finanziato dall'Unione Europea nell'ambito del programma TEN-T (Trans European Network of Transport) in quanto il sistema navigabile del fiume Po rientra tra le reti strategiche europee (reti CORE). Tale studio, condotto nel 2015/2016, ha comparato differenti possibilità di ripristino della navigazione del fiume Po (classe Va CEMT) entrando nel merito degli aspetti tecnici, ambientali ed economici. In particolare erano state valutate due soluzioni progettuali: la sistemazione

R.T.P.:

mediante regimazione del fiume Po (con l'introduzione di sbarramenti di ritenuta dotati di paratoie di regolazione) e la sistemazione mediante opere a corrente libera, individuando nella seconda soluzione quella maggiormente idonea per il fiume Po.

Per lo studio sopra descritto era stata individuata una prima configurazione delle opere di sistemazione a corrente libera nel tratto di fiume tra Cremona ed il Po di Goro, soluzione verificata e approfondita mediante modellazioni idrauliche atte a verificarne l'effetto nel tempo.

Conseguentemente allo studio "PO RIVER SYSTEM", l'Agenzia Interregionale per il fiume Po (AIPO), ha individuato nel tratto Revere-Ferrara un tratto "pilota" per costituire e studiare la prima serie di opere di sistemazione a corrente libera finalizzate al ripristino della navigazione commerciale.

Il presente Progetto Definitivo definisce quindi le opere necessarie in questo tratto sulla base dei precedenti studi andando ad integrare ed approfondire i livelli conoscitivi e progettuali delle opere.

Il progetto Definitivo proposto individua quindi 15 interventi di sistemazione a corrente libera lungo il tratto Revere – Ferrara, composti ciascuno da una serie di pennelli trasversali o da pennelli longitudinali o spondali, in grado di correggere il tracciato per ottenere la navigabilità del fiume.

Di questi 15 interventi, successivamente, è stato individuato uno stralcio funzionale di opere, in base ai **finanziamenti disponibili in capo all'Ente proponente, che costituirà il primo progetto "pilota" per il ripristino della navigazione fluviale.** Lo stralcio funzionale è composto da 4 gruppi di intervento nel tratto Castelmassa-Stienta (denominati intervento 2, intervento 3, intervento 7 ed intervento 12) per i quali è stato ampliato il livello di dettaglio di studio.

In accordo con AIPO, nonostante le opere previste in realizzazione siano limitate allo stralcio funzionale, si ritiene che il progetto della via navigabile nel tratto Revere-Ferrara debba essere valutato nel suo complesso di conseguenza il presente progetto è stato quindi organizzato in una parte generale di inquadramento (elaborati grafici con prefisso A), dal progetto definitivo dei 15 gruppi di intervento nel tratto Revere-Ferrara (elaborati grafici con prefisso B), dal progetto dello stralcio funzionale ad un livello di dettaglio adeguato (elaborati grafici con prefisso C) e dai documenti di progetto come da normativa vigente (documentazione con prefisso D).

Nel seguito del presente capitolo verranno descritte le caratteristiche del progetto, si rimanda comunque agli elaborati di progetto definitivo per una maggiore comprensione delle opere previste.

## 2.2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO COMPLESSIVO

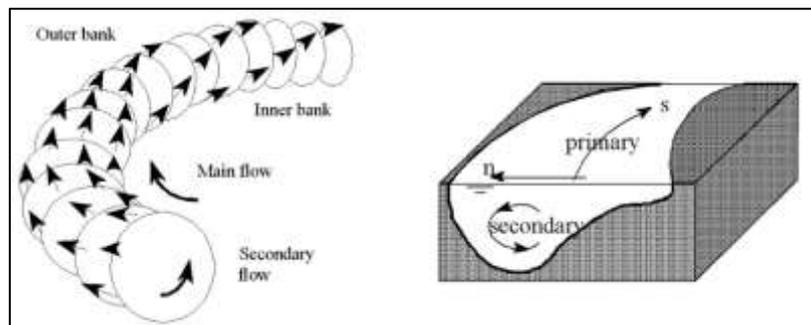
Le caratteristiche morfologiche del Po nel tratto oggetto di sistemazione con riferimento in particolare alla **pendenza longitudinale dell'asta, mediamente inferiore ai 10 cm al chilometro, lo rendono già naturalmente navigabile per lunghi periodi dell'anno e contemporaneamente particolarmente adatto alla sistemazione secondo il metodo cosiddetto a corrente libera, che prevede la regolazione dell'alveo di magra mediante la realizzazione di una serie di opere radenti che permettono di concentrare il filone principale della corrente al centro dell'alveo per garantire fondali sufficienti alla navigazione anche quando le portate nel fiume scendono a valori minimi.**

R.T.P.:

Tale sistemazione è ottenuta realizzando una serie di opere radenti sia di tipo longitudinale che trasversale sormontabili per portate mediamente superiori a circa  $800 \text{ m}^3/\text{s}$ , in modo tale da risultare sommerse per la maggior parte dell'anno.

Non è possibile scendere al di sotto di questi valori, comunque inferiori alle magre ordinarie, in quanto per portate inferiori l'energia della corrente non è in grado di movimentare il sedimento di fondo rendendo vana l'efficacia delle opere realizzate. Devono infatti innescarsi nella corrente dei moti rotazionali affinché il fiume provveda a scavare il filone principale della corrente garantendo il raggiungimento dei tiranti idrici desiderati utili per la navigazione.

Tale condizione si ottiene modellando l'alveo attivo del fiume secondo uno schema di curve e controcurve che appunto innescano i moti rotazionali della corrente che a sua volta deve possedere un livello di energia tale da poter movimentare il materiale di fondo dell'alveo secondo uno schema fisico che può essere rappresentato come nella figura successiva.



La metodologia di sistemazione a corrente libera si basa sulle teorie e sulle sperimentazioni condotte tra la fine del 1800 e l'inizio del secolo scorso da vari ingegneri su diversi fiumi europei tra cui i più importanti da ricordare sono il Fargue, a cui si devono le leggi omonime, e il Girardon che le ha applicate per la realizzazione delle prime opere di sistemazione del Rodano in Francia.

Tale metodologia prevedeva la realizzazione di una serie di curve e controcurve successive lungo l'asta fluviale in grado, come detto in precedenza, di innescare i moti rotazionali necessari ad approfondire il filone centrale della corrente per garantire i tiranti necessari alla navigazione fluviale.

Tali concetti sono stati solo parzialmente utilizzati per la sistemazione del tratto interessato dalla presente progettazione, in quanto l'assetto morfologico del fiume in questo tronco presenta caratteristiche planimetriche che, come meglio evidenziato in seguito, ne rendono solo parzialmente adatta la loro applicazione.

Il tratto oggetto di sistemazione si estende indicativamente dalla chilometrica 528 alla chilometrica 558 per un totale di circa 30 chilometri.

Lo stesso si sviluppa indicativamente da nord-ovest verso sud est con tre sottotratti che presentano un andamento prevalentemente rettilineo, o comunque a bassa curvatura, intervallati da due curve

R.T.P.:

particolarmente accentuate in corrispondenza la prima dell'abitato di Ficarolo, la seconda della foce del Panaro, ultimo affluente appenninico in destra al fiume (figura seguente).



**Tratto di Po interessato dalle opere di sistemazione con l'evidenziazione delle arginature maestre e golenali**

I tre sottotratti, identificati come di seguito, presentano le lunghezze indicate in elenco:

- Sottotratto Castelmasa-Ficarolo (l=13 km)
- Sottotratto Ficarolo-foce Panaro (l=5 km)
- Sottotratto foce Panaro-Sienta (l=12 km)

TRATTO	LUNGHEZZA (km)
Castelmasa-Ficarolo	13 (da km 528 a km 541)
Ficarolo-Foce Panaro	5 (da km 541 a km 546)
Foce Panaro-Occhiobello	12 (da km 546 a km 558)

Dal punto di vista amministrativo il tratto di fiume interessato dal progetto di sistemazione attraversa i territori di tre regioni rivierasche, Veneto, Lombardia ed Emilia Romagna, tre provincie, Rovigo in Veneto, Mantova in Lombardia, Ferrara in Emilia Romagna e un totale di 10 comuni, 7 in Veneto, 1 in Lombardia e 2 in Emilia Romagna. Il fiume in questo tratto presenta arginature maestre con quote di sommità di diversi metri superiori a quelle della campagna circostante che rendono il Po pensile rispetto al territorio limitrofo in occasione di eventi di piena rilevanti. La campagna laterale al fiume presenta quote altimetriche

R.T.P:

approssimativamente intorno ai 10 m slm nella parte iniziale in prossimità di Sermide e Castelmassa, fino a circa 6-7 m slm in corrispondenza del tratto di valle in prossimità di Occhiobello, pur essendo tali località ancora a diverse decine di chilometri dal mare

La morfologia del territorio giustifica le basse pendenze del fiume nel suo tratto terminale con le conseguenze che questa situazione comporta sulle condizioni di navigabilità, sulle dinamiche del trasporto solido, e sulle caratteristiche idrodinamiche della corrente.

Come tutto il corso del Po nel suo tratto mediano e terminale, anche nel tratto oggetto di interventi il fiume presenta un importante sistema difensivo costituito da un sistema arginale rilevante che si presenta pensile rispetto alla campagna circostante e con argini maestri posti sostanzialmente in frodo al fiume esercitando quindi una notevole pressione sull'alveo fluviale, come si può vedere dalla ripresa aerea successiva presa in corrispondenza del pennello di Stienta e dalla quale si può notare come l'alveo attivo, anche in condizioni di bassa portata, sia esteso da argine ad argine.



Vista aerea **verso valle del tratto di Po in corrispondenza dell'abitato di Stienta**

Nella tabella successiva, sono riepilogate le caratteristiche principali, dal punto di vista tipologico, delle **opere complessivamente previste nell'ambito di assetto generale per la sistemazione dell'intero tratto** compreso fra Castelmassa e Occhiobello.

Le opere previste a progetto saranno caratterizzate da dimensioni tali da venire sormontate per portate indicativamente prossime ad 800 m<sup>3</sup>/s, rendendole pertanto visibili solo per brevi **periodi nell'anno medio a seconda di come si sviluppa l'andamento idrologico delle portate del fiume.**

In generale si prevede di realizzare principalmente opere di tipo trasversale alla corrente, questo per una maggiore flessibilità e adattabilità alle situazioni locali essendo allo stesso tempo modificabili, in caso di necessità, più facilmente rispetto a quelle di tipo longitudinale.

Da questo punto di vista la sistemazione di questo tronco di fiume potrà essere utilizzata come progetto pilota dove verificare e valutare gli effetti determinati dalla realizzazione degli interventi rispetto alle previsioni di progetto e valutare possibili miglioramenti per la realizzazione degli interventi successivi.

R.T.P.:

La realizzazione di pennelli trasversali potrà permettere di poter intervenire in caso si rendessero necessarie delle correzioni, aumentando il numero di pennelli o modificando la lunghezza di quelli già realizzati, operazioni sicuramente meno semplici nel caso di opere realizzate in senso longitudinale soprattutto nel caso in cui si rendesse necessario modificare la curvatura delle medesime essendo una tale operazione estremamente onerosa dal punto di vista economico e difficilmente realizzabile.

R.T.P:



Intervento [ - ]	Denominazione [ - ]	Codice Intervento [ - ]	Tipo intervento [ - ]	Lunghezza [ m ]	Regione	Provincia	Comune
<b>Tratto Castelmassa - Ficarolo</b>							
1	Sermide	1DX	PT	66,02	Lombardia	Mantova	Sermide e Felonica
		2DX	PT	118,52	Lombardia	Mantova	Sermide e Felonica
		3DX	PT	158,96	Lombardia	Mantova	Sermide e Felonica
2	Castelmassa	1SX	DS	170,87	Veneto	Rovigo	Castelmassa
3	Caposotto	1DX	PT	190,00	Lombardia	Mantova	Sermide e Felonica
		2DX	PT	231,40	Lombardia	Mantova	Sermide e Felonica
		3DX	PT	117,70	Lombardia	Mantova	Sermide e Felonica
		4DX	PT	124,60	Lombardia	Mantova	Sermide e Felonica
		5DX	PT	70,40	Lombardia	Mantova	Sermide e Felonica
		1SX	PT	147,82	Veneto	Rovigo	Castelmassa
		2SX	PT	125,90	Veneto	Rovigo	Castelmassa
		3SX	PT	153,20	Veneto	Rovigo	Calto
		4SX	PT	95,00	Veneto	Rovigo	Calto
5SX	PT	120,40	Veneto	Rovigo	Calto		
6SX	PT	91,95	Veneto	Rovigo	Calto		
4	Felonica	1DX	PT	111,40	Lombardia	Mantova	Sermide e Felonica
		2DX	PT	180,30	Lombardia	Mantova	Sermide e Felonica
		3DX	PT	201,20	Lombardia	Mantova	Sermide e Felonica
		4DX	PT	196,40	Lombardia	Mantova	Sermide e Felonica
5	Calto	1SX	PT	119,20	Veneto	Rovigo	Calto
		2SX	PT	209,70	Veneto	Rovigo	Calto
6	Bastioncello	1DX	PT	127,00	Lombardia	Mantova	Sermide e Felonica
		2DX	PT	127,00	Lombardia	Mantova	Sermide e Felonica
7	Novara	1DX	PL	300,00	Lombardia	Mantova	Sermide e Felonica
<b>Tratto Ficarolo - Foce Panaro</b>							
8	Stellata	1SX	PT	121,70	Veneto	Rovigo	Ficarolo
		2SX	PT	115,00	Veneto	Rovigo	Ficarolo
		3SX	PT	100,00	Emilia Romagna	Ferrara	Bondeno
<b>Tratto Foce Panaro - Stienta</b>							
9	Salvatonica	1DX	PT	148,30	Emilia Romagna	Ferrara	Bondeno
		2DX	PT	215,00	Emilia Romagna	Ferrara	Bondeno
10	Gaiba	1SX	PT	91,41	Veneto	Rovigo	Gaiba
		2SX	PT	178,90	Veneto	Rovigo	Gaiba
11	Ravalle monte	1DX	PT	100,00	Emilia Romagna	Ferrara	Ferrara
		2DX	PT	140,00	Emilia Romagna	Ferrara	Ferrara
12	Ravalle valle	1DX	PT	78,00	Emilia Romagna	Ferrara	Ferrara
		2DX	PT	131,00	Emilia Romagna	Ferrara	Ferrara
13	Stienta monte	1SX	PL	611,50	Veneto	Rovigo	Stienta
14	Stienta valle	1SX	PT	157,40	Veneto	Rovigo	Stienta
		2SX	PT	106,50	Veneto	Rovigo	Stienta
15	Occhiobello	1DX	PT	120,55	Emilia Romagna	Ferrara	Ferrara
		2DX	PT	169,09	Emilia Romagna	Ferrara	Ferrara
		3DX	PT	153,70	Emilia Romagna	Ferrara	Ferrara
		4DX	PT	106,50	Emilia Romagna	Ferrara	Ferrara
		1SX	PT	80,80	Veneto	Rovigo	Occhiobello
		2SX	PT	106,50	Veneto	Rovigo	Occhiobello
3SX	PT	109,35	Veneto	Rovigo	Occhiobello		
Numero complessivo opere di navigazione Regione Veneto					19		
Numero complessivo opere di navigazione Regione Lombardia					15		
Numero complessivo opere di navigazione Regione Emilia Romagna					11		
Numero complessivo opere di navigazione					45		

**Riepilogo opere previste nell'assetto complessivo di sistemazione del tronco fra Castelmassa e Occhiobello**

R.T.P:



Dal punto di vista complessivo, all'interno del tratto considerato, le analisi e le modellazioni svolte hanno portato alla definizione di un assetto generale di sistemazione basato sull'individuazione di 15 ambiti di intervento di correzione dell'alveo di magra, caratterizzati ciascuno dalla realizzazione di una o più opere di navigazione come sinteticamente riepilogato graficamente nella figura successiva.



Figura 1: individuazione degli ambiti di intervento

Di questi 15 ambiti di intervento, 7 rientrano nel tratto compreso fra Castelmasa e Ficarolo, 1 in quello fra Ficarolo e Foce Panaro ed altri 7 nel tratto fra Foce Panaro e Occhiobello.

Per la sistemazione del tratto sono previste complessivamente 45 opere, principalmente di tipo trasversale tranne due che sono di tipo longitudinale, per uno sviluppo lineare totale pari a circa 6.700 m.

Nella tabella successiva **si riporta l'elenco completo** delle opere ipotizzate suddivise per intervento e con la definizione delle principali caratteristiche geometriche in termini di lunghezza, quote di sommità e altezza media dei vari pennelli.

Come meglio descritto di seguito, dal punto di vista strutturale, i pennelli saranno opere di tipo flessibile a sezione generalmente trapezia, che verranno appoggiate direttamente sul fondo dopo una preparazione preliminare della sede di appoggio mediante dragaggio.

La sezione trasversale sarà di tipo zonato con l'utilizzo di materiali diversi tra fondo, nucleo e rivestimento superficiale.

R.T.P.:

Intervento [ - ]	Codice Intervento [ - ]	Tipo intervento [ - ]	Lunghezza [ m ]	Livello Q=800 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 Castelmasa - Ficarolo</b>										
1 Sermide	1DX	PT	66,02	6,71	6,70	1,50	1,50	5,20	343,5	
	2DX	PT	118,52	6,71	6,70	1,50	1,50	5,20		
	3DX	PT	158,96	6,71	6,70	3,00	1,50	4,45		
2 Castelmasa	15X	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		
	15X	PT	147,82	6,13	6,20	0,00	0,00	6,20		
	25X	PT	125,90	6,13	6,20	0,00	0,00	6,20		
	35X	PT	153,20	6,13	6,20	0,00	0,00	6,20		
	45X	PT	95,00	6,13	6,20	0,00	0,00	6,20		
	55X	PT	120,40	6,13	6,20	0,00	0,00	6,20		
65X	PT	91,95	6,13	6,20	0,00	0,00	6,20	734,3		
4 Felonica	1DX	PT	111,40	5,90	6,00	0,00	0,00	6,00	689,3	
	2DX	PT	180,30	5,90	6,00	0,00	0,00	6,00		
	3DX	PT	201,20	5,90	6,00	0,00	0,00	6,00		
	4DX	PT	196,40	5,90	6,00	0,00	0,00	6,00		
5 Calto	15X	PT	119,20	5,64	5,70	0,00	0,00	5,70	328,9	
	25X	PT	209,70	5,64	5,70	0,00	0,00	5,70		
6 Bastioncello	1DX	PT	127,00	5,48	5,30	0,00	0,00	5,30	254,0	
	2DX	PT	127,00	5,48	5,30	0,00	0,00	5,30		
7 Novara	1DX	PL	300,00	5,33	5,35	-1,00	-1,00	6,35	300,0	
<b>Tratto Ficarolo - Foce Panaro</b>										
8 Stellata	15X	PT	121,70	4,90	4,90	0,00	0,00	4,90	336,7	
	25X	PT	115,00	4,90	4,90	0,00	0,00	4,90		
	35X	PT	100,00	4,90	4,90	0,00	0,00	4,90		
<b>Tratto Foce Panaro - Stienta</b>										
9 Salvatonica	1DX	PT	148,30	4,63	4,60	0,00	0,00	4,60	363,3	
	2DX	PT	215,00	4,63	4,60	0,00	0,00	4,60		
10 Gaiba	15X	PT	91,41	4,47	4,40	-1,00	-1,00	5,40	270,3	
	25X	PT	178,90	4,47	4,40	-1,00	-1,00	5,40		
11 Ravalle monte	1DX	PT	100,00	4,25	4,25	-2,50	-2,50	6,75	240,0	
	2DX	PT	140,00	4,25	4,25	-2,50	-2,50	6,75		
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		
13 Stienta monte	15X	PL	611,50	3,46	4,90	-3,00	-3,00	7,90	611,5	
14 Stienta valle	15X	PT	157,40	4,09	4,35	-4,00	-4,00	8,35	263,9	
	25X	PT	106,50	4,09	4,35	-4,00	-4,00	8,35		
15 Occhiobello	1DX	PT	120,55	4,06	4,00	-2,50	-2,50	6,50	549,8	
	2DX	PT	169,09	4,06	4,00	-2,50	-2,50	6,50		
	3DX	PT	153,70	4,06	4,00	-2,50	-2,50	6,50		
	4DX	PT	106,50	4,06	4,00	-2,50	-2,50	6,50		
	15X	PT	80,80	4,06	4,00	-2,50	-2,50	6,50	296,7	
	25X	PT	106,50	4,06	4,00	-2,50	-2,50	6,50		
	35X	PT	109,35	4,06	4,00	-2,50	-2,50	6,50		
<b>Numero complessivo opere di navigazione</b>			<b>45</b>				<b>Lunghezza complessiva opere di navigazione</b>			<b>6.696,1</b>

Caratteristiche dimensionali delle opere di navigazione

Per la formazione del nucleo centrale dei pennelli si prevede di utilizzare appositi sacconi riempiti con la sabbia prelevata direttamente in loco in modo da ridurre l'apporto di materiale inerte proveniente da cave di prestito riducendo allo stesso tempo costi e impatti ambientali dovuti al passaggio dei mezzi di trasporto per la fornitura in cantiere dei materiali necessari alla realizzazione delle opere.

R.T.P.:



Dal punto di vista dimensionale le opere presentano altezze che mediamente variano fra i 4 e i 7-8 m, con l'altezza che dipende soprattutto dalle condizioni morfologiche dell'alveo in cui le opere si vanno ad inserire. Tale condizione potrà per altro variare nel tempo in funzione dell'andamento delle portate nel fiume, essendo per definizione il Po un fiume a fondo mobile, e quindi occorrerà tenere conto di tale evenienza nel proseguo delle attività progettuali essendo possibile riscontrare nel tempo condizioni differenti da quelle analizzate e utilizzate nel corso della presente progettazione definitiva.

La realizzazione delle opere di sistemazione dell'alveo di magra ai fini della navigazione fluviale è finalizzata all'ottenimento di un alveo stabile avente una larghezza media pari a circa 200 metri e che presenti, lungo la teorica linea di navigazione che collega il vertice di una curva a quella successiva, un percorso navigabile di larghezza approssimativamente pari a 60 m nella sua parte centrale con i fondali necessari al passaggio di imbarcazioni della classe Va così come richiesto dalle normative secondo la classificazione europea per le vie di navigazione interna.

L'assetto complessivo individuato determina, nel tratto in oggetto, la formazione di un canale navigabile caratterizzato dalla presenza di 11 curve di navigazione alternate fra sponda destra e sponda sinistra come si osserva nella figura successiva.

La conformazione dell'alveo nel tratto tra Castelmassa e Occhiobello presenta caratteristiche geomorfologiche non propriamente adatte all'applicazione delle regole definite dal Fargue volte ad ottenere raggi di curvatura sufficientemente ridotti per innescare i moti rotazionali sufficienti a scavare il fondo dell'alveo per ottenere la conformazione morfologica desiderata.

Le modellazioni morfologiche condotte dimostrano comunque la capacità delle opere ipotizzate di ottenere, lungo la linea ipotetica del talweg, un alveo sufficientemente formato che presenta i fondali necessari per la navigazione secondo le specifiche richieste.



Individuazione del canale navigabile e delle curve di navigazione nel tratto in oggetto

R.T.P:

Curva	Località		Raggio minimo (m)	opere di navigazione (m)	Angolo al vertice (rad)
C1	Sermide	Monte			0,5348
		Valle	2761	4559	
C2	Castelmassa	Monte	1657	1869	2,1932
		Valle	1657	1938	
C3	Castelmassa	Monte	2757	3368	1,5760
		Valle	2757	3368	
C4	Calto	Monte	4820	7658	0,7958
		Valle	4820	7658	
C5	Streggia	Monte	2273	3205	1,4610
		Valle	2273	3205	
C6	Ficarolo	Monte	1255	1034	3,9012
		Valle	928	2647	
C7	Foce Panaro	Monte	901	717	4,8982
		Valle	708	545	
C8	Gaiba	Monte	4159	3881	1,5710
		Valle	4159	3881	
C9	Ravalle	Monte	2955	4954	0,9840
		Valle	2955	4954	
C10	Stienta	Monte	1887	2081	1,7886
		Valle	2457	2081	
C11	Borgo chiavica	Monte	1556	1556	
		Valle	1556	1556	

Curve di navigazione e caratteristiche geometriche delle stesse

Nella tabella precedente vengono elencate le 11 curve di navigazione ipotizzate con la sistemazione proposta nel presente progetto e l'ipotetica nomenclatura derivata dalle località poste in vicinanza, oltre ai raggi e al valore dell'angolo posto al vertice della curva.

Come si osserva dalla tabella, tra le curve presenti quella di Ficarolo e quella di Foce Panaro risultano particolarmente accentuate con raggi di curvatura minimi che presentano valori prossimi o inferiori ai 1000 m, raggio di curvatura minimo normalmente richiesto per le vie di navigazione della Va classe.

In particolare la parte di valle della curva di Ficarolo e la curva di foce Panaro presentano raggi di curvatura inferiori ai 1000 m, ma comunque ancora accettabili in quanto il raggio di curvatura può essere ulteriormente ridotto in caso di necessità fino a 450 m risultando quindi compatibili con le caratteristiche geometriche richieste per la categoria di via navigabile in progetto.

La sistemazione ipotizzata permetterà di stabilizzare l'alveo di magra del fiume limitando la divagazione della corrente da una sponda all'altra diminuendo, allo stesso tempo, i possibili fenomeni erosivi ai piedi delle arginature maestre aumentando di conseguenza anche la sicurezza idraulica del tratto.

R.T.P:

Le opere per la sistemazione a corrente libera dell'alveo di magra saranno prevalentemente di tipo trasversale perché maggiormente adattabili e modificabili in caso di necessità.

Il pennello trasversale infatti può essere allungato o accorciato con relativa facilità nel caso in cui si rendesse necessario correggere la conformazione attribuita all'opera sulla base degli effetti morfodinamici che essa determina.

Non altrettanto si può dire nel caso in cui venga disegnata una curva di navigazione mediante la realizzazione di un pennello longitudinale.

In questo caso diventa molto più difficile procedere ad una correzione del medesimo, in particolare se si rendesse necessario modificare la curvatura del pennello stesso, operazione praticamente impossibile se non rifacendo integralmente l'opera stessa.

Una volta impostata una curva attraverso la realizzazione di un opera di questo tipo infatti, lunga spesso anche diverse centinaia di metri, diventa praticamente impossibile riuscire a modificarla senza dover rifare **interamente l'opera, come per altro già verificato** in passato in qualche caso in cui alcune curve di navigazione non hanno funzionato secondo le previsioni di progetto, ma non sono più state corrette oppure sono state sostituite con opere completamente nuove.

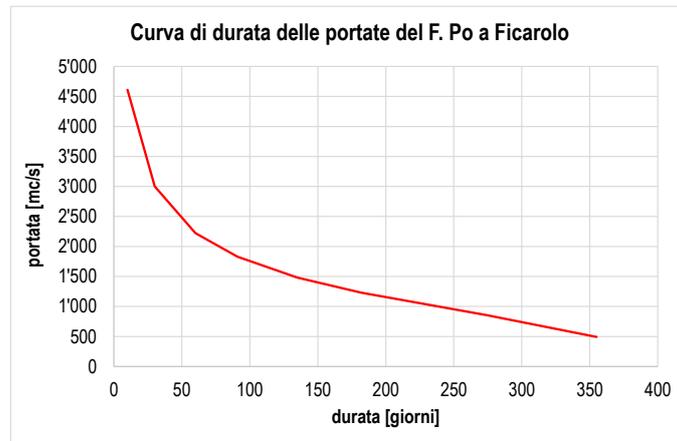
Come già ribadito anche in precedenza, dimensioni e quote dei pennelli saranno tali da essere sormontati da portate approssimativamente superiori agli 800 m<sup>3</sup>/s circa, essendo questo il valore al di sotto del quale possono iniziare a manifestarsi problemi relativamente alle condizioni di navigabilità del fiume per quanto riguarda il permanere di adeguati fondali per la navigazione fluviale.

Come si può osservare dalla curva di durata delle portate del Po a Ficarolo, calcolata come media degli anni compresi fra il 1992 e il 2015, riportata nel grafico successivo, tale portata è superata mediamente per almeno **280-290 giorni nell'anno medio, rendendo le opere di navigazione sostanzialmente invisibili per quasi l'80% del tempo nell'anno medio.**

Le opere risulteranno quindi visibili per un numero di giorni medio annuo relativamente modesto.

---

R.T.P:



Curva di durata delle portate del fiume Po a Ficarolo (1992-2015)

Come detto in precedenza, scopo delle opere è quello di concentrare il filone della corrente principale lungo un percorso ampio circa 200 metri.

Allo stesso tempo negli spazi interclusi fra i vari pennelli e a tergo degli stessi si creeranno delle zone di calma in cui il sedimento trasportato in sospensione dal fiume tenderà a depositarsi restringendo la parte **inferiore della sezione attiva dell'alveo**.

La realizzazione dei pennelli quindi porterà a modificare localmente le condizioni morfologiche di sponda potendo favorire anche la creazione di nuovi habitat per le specie ittiche presenti lungo il corso del fiume. Tale fenomenologia avverrà senza sostanziali modifiche nel regime del trasporto solido del fiume, in **quanto la presenza dei pennelli determinerà solamente una redistribuzione delle sabbie all'interno del tratto considerato** senza che si abbiano significative differenze nel bilancio complessivo tra il materiale in sospensione entrante e quello uscente lungo il tratto di fiume interessato dalla realizzazione delle opere.

**A titolo di esempio si riporta nell'immagine successiva una simulazione dei possibili effetti determinati dalla presenza dei pennelli dopo qualche anno dalla loro realizzazione (Curva di Ravalle).**



Render delle opere previste presso la Curva di Ravalle

R.T.P:

## 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 individuate 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 positivi nei confronti della navigabilità del fiume.



*Individuazione dei primi quattro ambiti di intervento contenuti nel primo stralcio di lavori finanziati*

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 (si rimanda alla relazione idraulica allegata al progetto per maggiori dettagli), la prima serie di opere, pur limitate nel numero, permette di ottenere già un deciso miglioramento delle condizioni di navigabilità del fiume soprattutto nel primo tratto oggetto di intervento fra Castelmassa e Ficarolo dove sono concentrati la maggior parte degli interventi del primo stralcio funzionale.

**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.**

Questo intervento risulta funzionale ad indirizzare la corrente verso sinistra e far funzionare in modo corretto il pennello longitudinale realizzato qualche anno fa per disegnare la curva di Sienta.

**Gli interventi relativi al primo stralcio funzionale saranno realizzati in 4 degli ambiti individuati all'interno dell'assetto complessivo di sistemazione** posti rispettivamente in Comune di Castelmassa, in Provincia di Rovigo (Veneto) il primo, in Comune di Sermide e Felonica, in Provincia di Mantova (Lombardia) il secondo

R.T.P:

ed il terzo e infine in Comune di Ravalle, in Provincia di Ferrara (Emilia Romagna) il quarto come riepilogato nella tabella successiva.

Intervento [ - ]	Denominazione [ - ]	Codice Intervento [ - ]	Tipo intervento [ - ]	Lunghezza [ m ]	Regione	Provincia	Comune
<b>Tratto Castelmassa - Ficarolo</b>							
2	Castelmassa	1SX	DS	170,87	Veneto	Rovigo	Castelmassa
3	Caposotto	1DX	PT	190,00	Lombardia	Mantova	Sermide e Felonica
		2DX	PT	231,40	Lombardia	Mantova	Sermide e Felonica
		3DX	PT	117,70	Lombardia	Mantova	Sermide e Felonica
		4DX	PT	124,60	Lombardia	Mantova	Sermide e Felonica
		5DX	PT	70,40	Lombardia	Mantova	Sermide e Felonica
7	Novara	1DX	PL	300,00	Lombardia	Mantova	Sermide e Felonica
<b>Tratto Ficarolo - Foce Panaro</b>							
<b>Tratto Foce Panaro - Stienta</b>							
12	Ravalle valle	1DX	PT	78,00	Emilia Romagna	Ferrara	Ferrara
		2DX	PT	131,00	Emilia Romagna	Ferrara	Ferrara

<b>Numero complessivo opere di navigazione regione Veneto</b>	<b>1</b>
<b>Numero complessivo opere di navigazione regione Lombardia</b>	<b>6</b>
<b>Numero complessivo opere di navigazione regione Emilia Romagna</b>	<b>2</b>
<b>Numero complessivo opere di navigazione</b>	<b>9</b>

*Riepilogo opere primo stralcio*

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 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 Castelmasa e Ficarolo, il quarto fra Foce Panaro e Stienta.

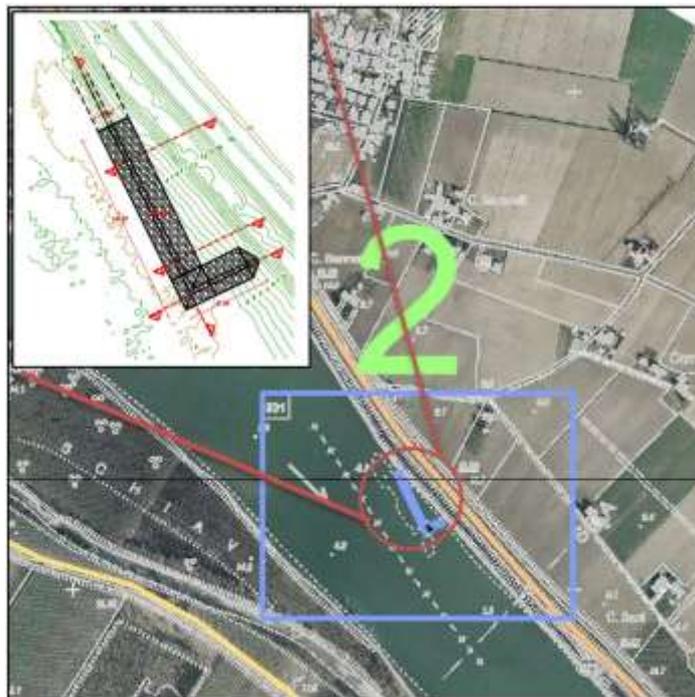
Nei paragrafi seguenti si riporta la descrizione di ogni ambito di intervento previsto nello stralcio funzionale. Per ognuno degli ambiti si rimanda agli elaborati grafici di dettaglio (elaborati grafici con codifica iniziale C).

### AMBITO DI INTERVENTO N°2 – CASTELMASSA

Il primo intervento riguarda il completamento di un pennello già esistente in sinistra idraulica poco a valle dell'abitato di Castelmasa. Il pennello sarà di tipo longitudinale con una conformazione planimetrica ad L e la struttura che si chiude sulla sponda fluviale sottostante l'arginatura maestra.

La funzione del pennello sarà quella di indirizzare la corrente verso la sponda destra del fiume in modo che la portata uscente dalla curva di Castelmasa, che si è dimostrata sufficientemente stabile nel tempo, venga indirizzata sul lato opposto verso le opere previste in corrispondenza della curva successiva in modo da **mantenere l'assetto unicursale della corrente** e sufficienti battenti idrici lungo la direttrice di navigazione.

Il pennello avrà una lunghezza complessiva pari a 170 m circa ed una quota di coronamento pari a 6,60 m s.l.m. di poco superiore al livello della  $Q_{800}$  dovendosi adattare alla quota della struttura esistente, per un'altezza media pari a circa 7 m.



Ambito di intervento n°2 – inquadramento ed opera prevista

Di seguito si riporta una scheda riepilogativa per l'ambito di intervento n°2 contenente i dati principali.

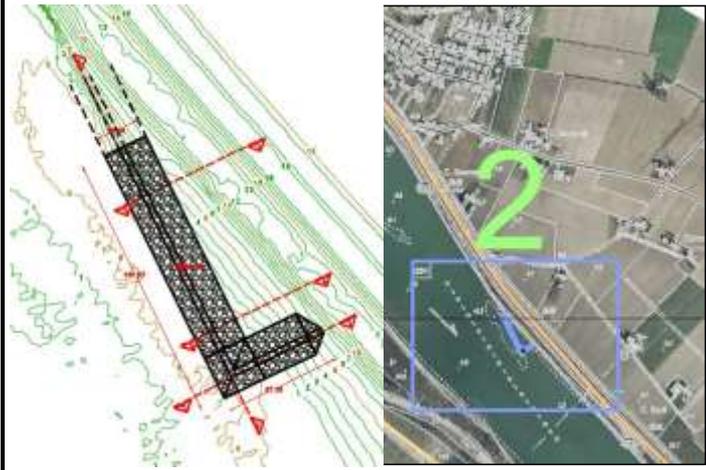
R.T.P.:

**INTERVENTO N°2 - STRALCIO FUNZIONALE**

**DATI GENERALI INTERVENTO:**

NUMERAZIONE INTERVENTO:	2
ZONA DI INTERVENTO:	CASTELMASSA
<b>DATI GEOGRAFICI:</b>	
REGIONE:	VENETO
PROVINCIA:	ROVIGO
COMUNE:	CASTELMASSA
<b>DATI PROGETTUALI INTERVENTO:</b>	
TIPO DI INTERVENTO:	PENNELLO SPONDA
NUMERO DI OPERE:	1
NOME OPERA:	1SX
LUNGHEZZA OPERA [m]:	170,87
LIVELLO Q800 [m slm]:	6,13
QUOTA SOMMITALE [m slm]:	6,60
QUOTA BASE PENNELLO [m slm]:	-1,00
ALTEZZA MEDIA OPERA:	7,10

**ILLUSTRAZIONE INTERVENTO:**



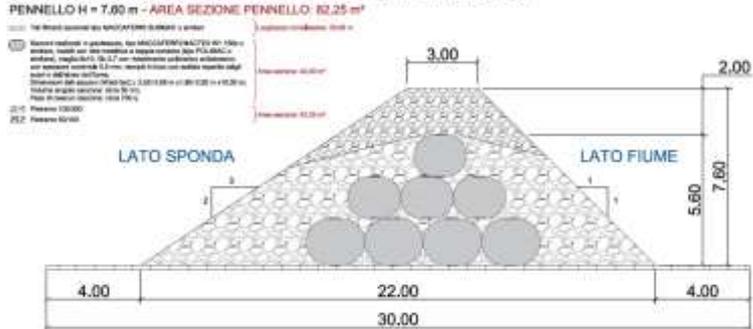
**DESCRIZIONE INTERVENTO:**

L'intervento prevede il completamento di un pennello già esistente in sinistra idraulica poco a valle dell'abitato di Castelmasa. Il pennello sarà di tipo longitudinale con una conformazione planimetrica ad L e la struttura che si chiude sulla sponda fluviale sottostante l'arginatura maestra. La funzione del pennello sarà quella di indirizzare la corrente verso la sponda destra del fiume in modo che la portata uscente dalla curva di Castelmasa, che si è dimostrata sufficientemente stabile nel tempo, venga indirizzata sul lato opposto verso le opere previste in corrispondenza della curva successiva in modo da mantenere l'assetto unicursale della corrente e sufficienti battenti idrici lungo la direttrice di navigazione. Il pennello avrà una lunghezza complessiva pari a 170 m circa ed una quota di coronamento pari a 6,60 m s.l.m. di poco superiore al livello della Q800 dovendosi adattare alla quota della struttura esistente, per un'altezza media pari a circa 7 m. Il pennello sarà realizzato mediante un basamento in tappeti zavorrati sormontato da un nucleo in sacconi in geotessuto riempiti di sabbia rivestiti da rete metallica a doppia torsione con rivestimento polimerico. A fianco del nucleo, il pennello sarà completato da pietrame di pezzatura 100-300 kg mentre la parte sommitale sarà costituita da pietrame di pezzatura 50-100 kg.

**LAVORI PREVISTI ED IMPORTI:**

Descrizione lavori	Importo [€]
SCAVI	78.584,00
DECESPUGLIAMENTI	2.600,00
TAPPETI ZAVORRATI	574.381,67
SACCONI IN GEOTESSUTO	571.276,20
OPERE IN PIETRAMME	310.749,41
<b>IMPORTO INTERVENTO 2</b>	<b>1.537.591,28</b>

**SEZIONE TIPOLOGICA PENNELLO INTERVENTO n°2 - PENNELLO 1**



R.T.P.:

### AMBITO DI INTERVENTO N°3 – CAPOSOTTO

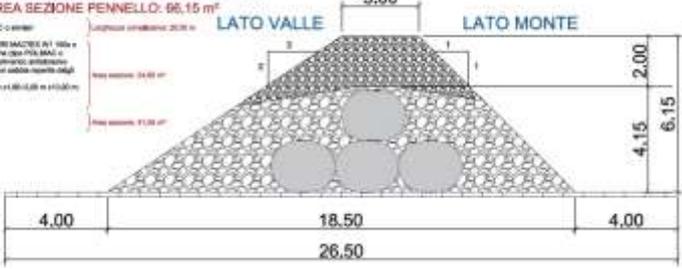
Il secondo gruppo di opere comprese nel primo stralcio realizzativo è relativo all'ambito di intervento n. 3 in destra idraulica dove è prevista la realizzazione di 5 pennelli trasversali in corrispondenza dell'abitato di Caposotto. La serie di 5 pennelli proposti avranno la funzione di ricevere la corrente indirizzata verso la sponda dall'opera precedente realizzando la curva in destra idrografica, proteggendo contemporaneamente la sponda retrostante oggi oggetto di erosione in quanto la corrente in uscita dalla curva lambisce l'arginatura maestra mettendo a rischio la stabilità arginale in questo tratto di fiume. La lunghezza complessiva dei 5 pennelli ammonta a 730 m circa. La quota di sommità sarà posta a 6,15 m slm con un'altezza media dei pennelli pari a 5,15 m per il primo pennello di monte e 6,15 m per i successivi 4.



Ambito di intervento n°3 – inquadramento ed opera prevista

Di seguito si riporta una scheda riepilogativa per l'ambito di intervento n°3 contenente i dati principali.

R.T.P:

AIPO Agenzia Interregionale per il fiume Po		FE-E-7-NI LAVORI DI ADEGUAMENTO DELLE CONDIZIONI DI NAVIGABILITA' DELL'ALVEO DI MAGRA DEL FIUME PO PER NAVI DI CLASSE Va TRATTO REVERE-FERRARA					
STUDIO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA		SCHEDE SINTETICHE INTERVENTI					
INTERVENTO N°3 - STRALCIO FUNZIONALE							
<b>DATI GENERALI INTERVENTO:</b>		<b>ILLUSTRAZIONE INTERVENTO:</b>					
NUMERAZIONE INTERVENTO:	3						
ZONA DI INTERVENTO:	FELONICA						
<b>DATI GEOGRAFICI:</b>							
REGIONE:	LOMBARDIA						
PROVINCIA:	MANTOVA						
COMUNE:	SERMIDE E FELONICA						
<b>DATI PROGETTUALI INTERVENTO:</b>							
TIPO DI INTERVENTO:	PENNELLI TRASVERSALI						
NUMERO DI OPERE:	5						
NOME OPERA:	1DX      2DX      3DX						
LUNGHEZZA OPERA [m]:	190,00    231,40    117,70						
LIVELLO Q800 [m slm]	6,13      6,13      6,13						
QUOTA SOMMITALE [m slm]	6,15      6,15      6,15						
QUOTA BASE PENNELLO [m slm]	0,00      0,00      0,00						
ALTEZZA MEDIA OPERA:	6,15      6,15      6,15						
NOME OPERA:	4DX      5DX						
LUNGHEZZA OPERA [m]:	124,60    70,40						
LIVELLO Q800 [m slm]	6,13      6,13						
QUOTA SOMMITALE [m slm]	6,15      6,15						
QUOTA BASE PENNELLO [m slm]	0,00      0,00						
ALTEZZA MEDIA OPERA:	6,15      6,15						
<b>DESCRIZIONE INTERVENTO:</b>							
<p>L'intervento prevede la realizzazione di 5 pennelli trasversali posti lungo la sponda in destra idraulica nelle vicinanze dell'abitato di Caposotto. 5 pennelli proposti avranno la funzione di ricevere la corrente indirizzata verso la sponda dall'opera precedente realizzando la curva in destra idrografica, proteggendo contemporaneamente la sponda retrostante oggi oggetto di erosione in quanto la corrente in uscita dalla curva lambisce l'arginatura maestra mettendo a rischio la stabilità arginale in questo tratto di fiume. La lunghezza complessiva dei 5 pennelli ammonta a 730 m circa. La quota di sommità sarà posta a 6,15 m slm con un'altezza media dei pennelli pari a 5,15 m per il primo pennello di monte e 6,15 m per i successivi 4.</p> <p>I pennelli saranno realizzati mediante un basamento in tappeti zavorrati sormontato da un nucleo in sacconi in geotessuto riempiti di sabbia rivestiti da rete metallica a doppia torsione con rivestimento polimerico. A fianco del nucleo, il pennello sarà completato da pietrame di pezzatura 100-300 kg mentre la parte sommitale sarà costituita da pietrame di pezzatura 50-100 kg.</p>							
<b>LAVORI PREVISTI ED IMPORTI:</b>							
	1DX	2DX	3DX	4DX	5DX	<b>Importo [€]</b>	
Descrizione lavori							
SCAVI	166.539,80	285.858,70	110.078,70	126.030,50	59.840,40	748.348,10	
DECESPUGLIAMENTI	1.040,00	884,00	780,00	780,00	780,00	4.264,00	
TAPPETI ZAVORRATI	511.165,62	749.739,56	316.929,35	371.354,73	174.143,37	2.123.332,63	
SACCONI IN GEOTESSUTO	337.315,20	501.756,36	202.389,12	236.120,64	107.519,22	1.385.100,54	
OPERE IN PIETRAMME	286.528,80	426.211,59	171.917,28	200.570,16	91.331,06	1.176.558,89	
<b>IMPORTO INTERVENTO 2</b>						<b>5.437.604,16</b>	
<b>ESEMPIO DI SEZIONE TIPOLOGICA:</b>							
<p><b>SEZIONE TIPOLOGICA PENNELLO INTERVENTO n°3</b>  <b>PENNELLO H = 6,15 m - AREA SEZIONE PENNELLO: 66,15 m²</b></p> <p>LATO VALLE      LATO MONTE</p>  <p>3.00 LATO VALLE      LATO MONTE 2.00 6.15 4.00      18.50      4.00 26.50</p>							

R.T.P.:

### AMBITO DI INTERVENTO N°7 – NOVARA

Il terzo punto in cui si interverrà è posto all'inizio della lunga curva di Ficarolo dove si prevede la realizzazione di un pennello longitudinale disegnato in modo tale da indirizzare la corrente di magra verso la sponda sinistra concentrando su questo lato il filone principale della corrente di magra al fine di attivare il lato sinistro della curva di Ficarolo.

La curva di Ficarolo è la prima delle due curve presenti nel tratto in oggetto, assieme alla successiva curva di foce Panaro, che presenta una curvatura particolarmente accentuata.

Si tratta di una curva con un angolo di poco inferiore a 90° verso destra che fa assumere al fiume una direzione da nord verso sud.

E' caratterizzata dalla presenza di un'isola centrale che si modifica progressivamente in occasione degli eventi di piena principali e che sulla base dei sopralluoghi effettuati nel corso della presente progettazione appare oggi fortemente ridotta.

La necessità di indirizzare la corrente sul lato sinistro nasce dall'esigenza di garantire la navigabilità sull'esterno della curva dove è più semplice ottenere i fondali necessari alla navigazione.

Il pennello in progetto ha una lunghezza complessiva pari a circa 300 m, una quota di coronamento pari a 5,35 m slm ed un'altezza media pari a 6,35 m.



Ambito di intervento n°7 – inquadramento ed opera prevista

Di seguito si riporta una scheda riepilogativa per l'ambito di intervento n°7 contenente i dati principali.

R.T.P:

**INTERVENTO N°7 - STRALCIO FUNZIONALE**

**DATI GENERALI INTERVENTO:**

NUMERAZIONE INTERVENTO: 7  
 ZONA DI INTERVENTO: NOVARA  
**DATI GEOGRAFICI:**  
 REGIONE: LOMBARDIA  
 PROVINCIA: MANTOVA  
 COMUNE: SERMIDE E FELONICA

**DATI PROGETTUALI INTERVENTO:**

TIPO DI INTERVENTO: PENNELLO LONGITUDINALE  
 NUMERO DI OPERE: 1  
 NOME OPERA: 1DX  
 LUNGHEZZA OPERA [m]: 300  
 LIVELLO Q800 [m slm]: 5,33  
 QUOTA SOMMITALE [m slm]: 5,35  
 QUOTA BASE PENNELLO [m slm]: -1,00  
 ALTEZZA MEDIA OPERA: 6,35

**ILLUSTRAZIONE INTERVENTO:**



**DESCRIZIONE INTERVENTO:**

L'intervento prevede la realizzazione di un pennello longitudinale disegnato in modo tale da indirizzare la corrente di magra verso la sponda sinistra concentrando su questo lato il filone principale della corrente di magra al fine di attivare il lato sinistro della curva di Ficarolo. La curva di Ficarolo è la prima delle due curve presenti nel tratto in oggetto, assieme alla successiva curva di foce Panaro, che presenta una curvatura particolarmente accentuata. Si tratta di una curva con un angolo di poco inferiore a 90° verso destra che fa assumere al fiume una direzione da nord verso sud. E' caratterizzata dalla presenza di un'isola centrale che si modifica progressivamente in occasione degli eventi di piena principali e che sulla base dei sopralluoghi effettuati nel corso della presente progettazione appare oggi fortemente ridotta. La necessità di indirizzare la corrente sul lato sinistro nasce dall'esigenza di garantire la navigabilità sull'esterno della curva dove è più semplice ottenere i fondali necessari alla navigazione. Il pennello in progetto ha una lunghezza complessiva pari a circa 300 m, una quota di coronamento pari a 5,35 m slm ed un'altezza media pari a 6,35 m. Il pennello sarà realizzato mediante un basamento in tappeti zavorrati sormontato da un nucleo in sacconi in geotessuto riempiti di sabbia rivestiti da rete metallica a doppia torsione con rivestimento polimerico. A fianco del nucleo, il pennello sarà completato da pietrame di pezzatura 100-300 kg mentre la parte sommitale sarà costituita da pietrame di pezzatura 50-100 kg.

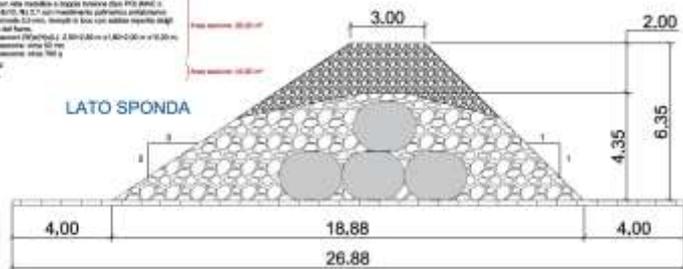
**LAVORI PREVISTI ED IMPORTI:**

Descrizione lavori	Importo [€]
SCAVI	70.457,70
DECESPUGLIAMENTI	884,00
TAPPETI ZAVORRATI	592.567,16
SACCONI IN GEOTESSUTO	399.961,90
OPERE IN PIETRAMME	336.535,58
<b>IMPORTO INTERVENTO 2</b>	<b>1.400.406,34</b>

**SEZIONE TIPOLOGICA PENNELLO INTERVENTO n°7 - PENNELLO 1**

PENNELLO H = 6,35 m - AREA SEZIONE PENNELLO: 69,50 m²

1) 200 Mm di pietrame di pezzatura 100-300 kg  
 2) 100 Mm di pietrame di pezzatura 50-100 kg  
 3) 100 Mm di pietrame di pezzatura 50-100 kg  
 4) 100 Mm di pietrame di pezzatura 50-100 kg  
 5) 100 Mm di pietrame di pezzatura 50-100 kg  
 6) 100 Mm di pietrame di pezzatura 50-100 kg  
 7) 100 Mm di pietrame di pezzatura 50-100 kg  
 8) 100 Mm di pietrame di pezzatura 50-100 kg  
 9) 100 Mm di pietrame di pezzatura 50-100 kg  
 10) 100 Mm di pietrame di pezzatura 50-100 kg  
 11) 100 Mm di pietrame di pezzatura 50-100 kg  
 12) 100 Mm di pietrame di pezzatura 50-100 kg  
 13) 100 Mm di pietrame di pezzatura 50-100 kg  
 14) 100 Mm di pietrame di pezzatura 50-100 kg  
 15) 100 Mm di pietrame di pezzatura 50-100 kg  
 16) 100 Mm di pietrame di pezzatura 50-100 kg  
 17) 100 Mm di pietrame di pezzatura 50-100 kg  
 18) 100 Mm di pietrame di pezzatura 50-100 kg  
 19) 100 Mm di pietrame di pezzatura 50-100 kg  
 20) 100 Mm di pietrame di pezzatura 50-100 kg  
 21) 100 Mm di pietrame di pezzatura 50-100 kg  
 22) 100 Mm di pietrame di pezzatura 50-100 kg  
 23) 100 Mm di pietrame di pezzatura 50-100 kg  
 24) 100 Mm di pietrame di pezzatura 50-100 kg  
 25) 100 Mm di pietrame di pezzatura 50-100 kg  
 26) 100 Mm di pietrame di pezzatura 50-100 kg  
 27) 100 Mm di pietrame di pezzatura 50-100 kg  
 28) 100 Mm di pietrame di pezzatura 50-100 kg  
 29) 100 Mm di pietrame di pezzatura 50-100 kg  
 30) 100 Mm di pietrame di pezzatura 50-100 kg



R.T.P.:

**AMBITO DI INTERVENTO N°12 – RAVALLE**

L'ultimo degli interventi previsti nell'ambito del primo stralcio di lavori è posto in destra idraulica in corrispondenza dell'abitato di Ravalle dove si prevede la realizzazione di due pennelli trasversali che avranno la funzione di spostare verso la sinistra idrografica il flusso della portata di magra in corrispondenza di questo tratto di fiume ed attivare l'opera successiva già esistente in corrispondenza della curva verso destra di Stienta.

I due pennelli presentano una lunghezza complessiva pari a circa 210 m, una quota di coronamento pari a 4,35 m slm ed un'altezza pari a circa 10,35 m, il pennello di monte, e 6,85 m quello più a valle.



*Ambito di intervento n°12 – inquadramento ed opera prevista*

Di seguito si riporta una scheda riepilogativa per l'ambito di intervento n°12 contenente i dati principali.

R.T.P:

**INTERVENTO N°12 - STRALCIO FUNZIONALE**

**DATI GENERALI INTERVENTO:**

NUMERAZIONE INTERVENTO: 12  
ZONA DI INTERVENTO: RAVALLE  
DATI GEOGRAFICI:  
REGIONE: EMILIA ROMAGNA  
PROVINCIA: FERRARA  
COMUNE: FERRARA

**DATI PROGETTUALI INTERVENTO:**

TIPO DI INTERVENTO: PENNELLI TRASVERSALI  
NUMERO DI OPERE: 2  
NOME OPERA:  
LUNGHEZZA OPERA [m]:  
LIVELLO Q800 [m slm]:  
QUOTA SOMMITALE [m slm]:  
QUOTA BASE PENNELLO [m slm]:  
ALTEZZA MEDIA OPERA:

	1DX	2DX
LUNGHEZZA OPERA [m]:	78,00	131,00
LIVELLO Q800 [m slm]:	4,09	4,09
QUOTA SOMMITALE [m slm]:	4,35	
QUOTA BASE PENNELLO [m slm]:	-6,00	-2,50
ALTEZZA MEDIA OPERA:	10,35	6,85

**ILLUSTRAZIONE INTERVENTO:**



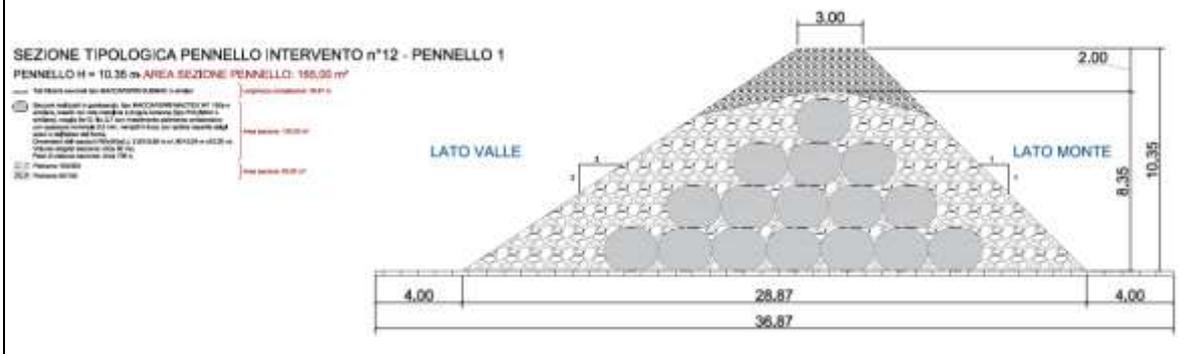
**DESCRIZIONE INTERVENTO:**

L'intervento prevede la realizzazione di due pennelli trasversali che avranno la funzione di spostare verso la sinistra idrografica il flusso della portata di magra in corrispondenza di questo tratto di fiume ed attivare l'opera successiva già esistente in corrispondenza della curva verso destra di Stienta. I due pennelli presentano una lunghezza complessiva pari a circa 210 m, una quota di coronamento pari a 4,35 m slm ed un'altezza pari a circa 10,35 m, il pennello di monte, e 6,85 m quello più a valle. I pennelli saranno realizzati mediante un basamento in tappeti zavorrati sormontato da un nucleo in sacconi in geotessuto riempiti di sabbia rivestiti da rete metallica a doppia torsione con rivestimento polimerico. A fianco del nucleo, il pennello sarà completato da pietrame di pezzatura 100-300 kg mentre la parte sommitale sarà costituita da pietrame di pezzatura 50-100 kg.

**LAVORI PREVISTI ED IMPORTI:**

Descrizione lavori	1DX	2DX	Importo [€]
SCAVI	44.628,26	25.503,96	70.132,23
DECESPUGLIAMENTI	598,00	650,00	1.248,00
TAPPETI ZAVORRATI	360.184,29	456.039,34	816.223,63
SACCONI IN GEOTESSUTO	662.032,50	414.912,27	1.076.944,77
OPERE IN PIETRAMME	169.900,20	255.199,41	425.099,61
<b>IMPORTO INTERVENTO 2</b>			<b>2.389.648,24</b>

**ESEMPIO DI SEZIONE TIPOLOGICA:**



R.T.P.:

## TIPOLOGIA DI OPERE

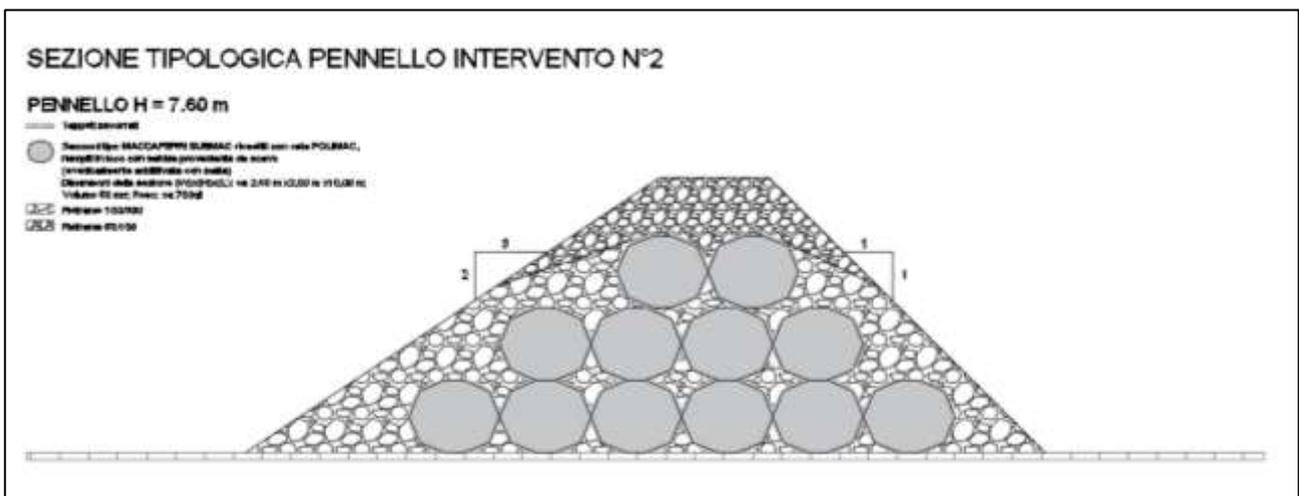
Dal punto di vista tipologico il progetto prevede la realizzazione di pennelli aventi sezione trapezoidale e costituiti fundamentalmente da materiali lapidei che dal punto di innesto sulla sponda si prolungano verso il centro alveo della quantità prevista a progetto.

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 antiersiva 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.

R.T.P.:

L'approvvigionamento del materiale in cantiere potrà avvenire sia via terra, lungo la viabilità ordinaria e successivamente attraverso le piste golenali opportunamente individuate allo scopo, ma anche via fiume qualora le condizioni di navigabilità lo permettano riducendo in questo modo il numero di mezzi di trasporto circolanti lungo la viabilità ordinaria.

Le aree di cantiere potranno essere approntate all'interno delle aree golenali del fiume.

Poste in prossimità delle zone ove verranno realizzati i pennelli per la sistemazione dell'alveo di magra, esse saranno adibite allo stoccaggio dei materiali necessari alla realizzazione delle opere, nonché al sostamento e alla movimentazione dei mezzi d'opera utilizzati per le lavorazioni di cantiere.

La possibilità di realizzare le aree di cantiere nelle aree golenali, all'interno delle arginature maestre presenti lungo il corso del fiume, permetterà di ridurre la visibilità dei cantieri rispetto al territorio circostante limitando quindi gli impatti dovuti alla presenza dei cantieri stessi.

In questo tratto di fiume infatti, gli argini maestri presentano altezze di vari metri superiori alle quote della campagna circostante e fungono quindi da schermo naturale fra l'ambito golenale-fluviale e il territorio circostante, sia dal punto di vista visivo e ambientale, ma anche rispetto alle possibili fonti di disturbo dovute alla presenza dei cantieri quali rumore, polveri ecc.

L'ambito di ubicazione delle aree di cantiere offre quindi una naturale protezione rispetto alle attività antropiche circostanti essendo le stesse posizionate sostanzialmente al di fuori di zone di normale fruizione pubblica.

Solamente percorrendo la viabilità arginale potranno essere presumibilmente percepite le attività di cantiere e quindi solo da chi si dovesse trovare a transitare lungo i percorsi esistenti sui rilevati arginali.

Essendo i punti di intervento localizzati in posizioni fra di loro relativamente distanti si dovranno necessariamente realizzare aree di cantiere espressamente dedicate e per ognuna di esse verranno individuate le migliori soluzioni possibili dal punto di vista dell'accessibilità provenendo dalla viabilità ordinaria al fine di ridurre il più possibile i percorsi di accesso e transito dei mezzi di trasporto.

Particolare attenzione andrà riservata ai carichi massimi che si potranno far transitare lungo le arginature maestre del Po in quei tratti che dovranno essere necessariamente percorsi per accedere alle aree golenali in cui saranno ubicate le aree di cantiere. Particolare attenzione sarà inoltre posta alla tutela e alla salvaguardia delle specie animali presenti con la necessità, ove richiesto, di rispettare eventuali vincoli dettati dalla presenza di aree protette quali SIC E ZPS.

R.T.P.:

## 2.4. POSSIBILI EVOLUZIONI DEL PROGETTO

Come descritto nel progetto, lo stralcio funzionale individuato nel presente progetto, ed in futuro l'intero tratto di studio, costituiscono un primo progetto "pilota" per una sistemazione del fiume Po funzionale al miglioramento delle condizioni di sicurezza idraulica del fiume e delle condizioni di navigabilità lungo il corpo idrico. Una volta realizzato lo stralcio funzionale si potrà procedere con la progettazione di dettaglio e la realizzazione degli ulteriori ambiti di intervento nel tratto Revere-Ferrara in modo da completare il tratto "pilota".

L'introduzione di queste opere permette di creare un tratto sufficientemente lungo di fiume caratterizzato da curve e controcurve sul quale possono essere valutati, operando con studi specifici, campagne di misure e monitoraggio, gli effetti delle opere di sistemazione a corrente libera e fornire uno schema di intervento da applicare anche per il tratto di fiume a monte di Revere.

Come precedentemente accennato, le opere di sistemazione a corrente libera proposte nel presente progetto Definitivo sono realizzate quasi interamente in materiali inerti, principalmente lapidei e comunque di tipo naturale; le tipologie di opere previste (pennelli longitudinali, trasversali o difese spondali) risultano facilmente modificabili in forma e dimensione per far fronte a futuri allungamenti delle opere, restringimenti, abbassamenti, innalzamenti, etc. per correggere eventuali criticità che dovessero verificarsi in tempi futuri o modifiche richieste nel tempo da AIPO o da altri enti operanti sul territorio.

I criteri progettuali utilizzati permettono quindi la reversibilità e/o la modifica degli interventi previsti in progetto caratterizzando la proposta come progetto "pilota" per la sistemazione del tronco basso del fiume che potrà essere adeguatamente monitorato valutando nel tempo gli effetti ottenuti al fine di individuare eventuali future azioni correttive sia per le opere già eseguite che per quelle di successiva realizzazione.

La dismissione delle opere, nel caso dovesse essere necessario, prevederebbe la sola demolizione del pennello mediante ricollocamento del materiale lapideo mediante ripascimento di difese spondali e/o opere di protezione arginali nelle immediate vicinanze delle aree di intervento. I sacconi riempiti di sabbia invece potranno essere smembrati rilasciando nuovamente il materiale litoide alle evoluzioni della corrente senza introdurre danni per l'ambiente circostante e/o senza inviare materiale a discariche e/o impianti di trattamento.

R.T.P:



## 2.5. 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).

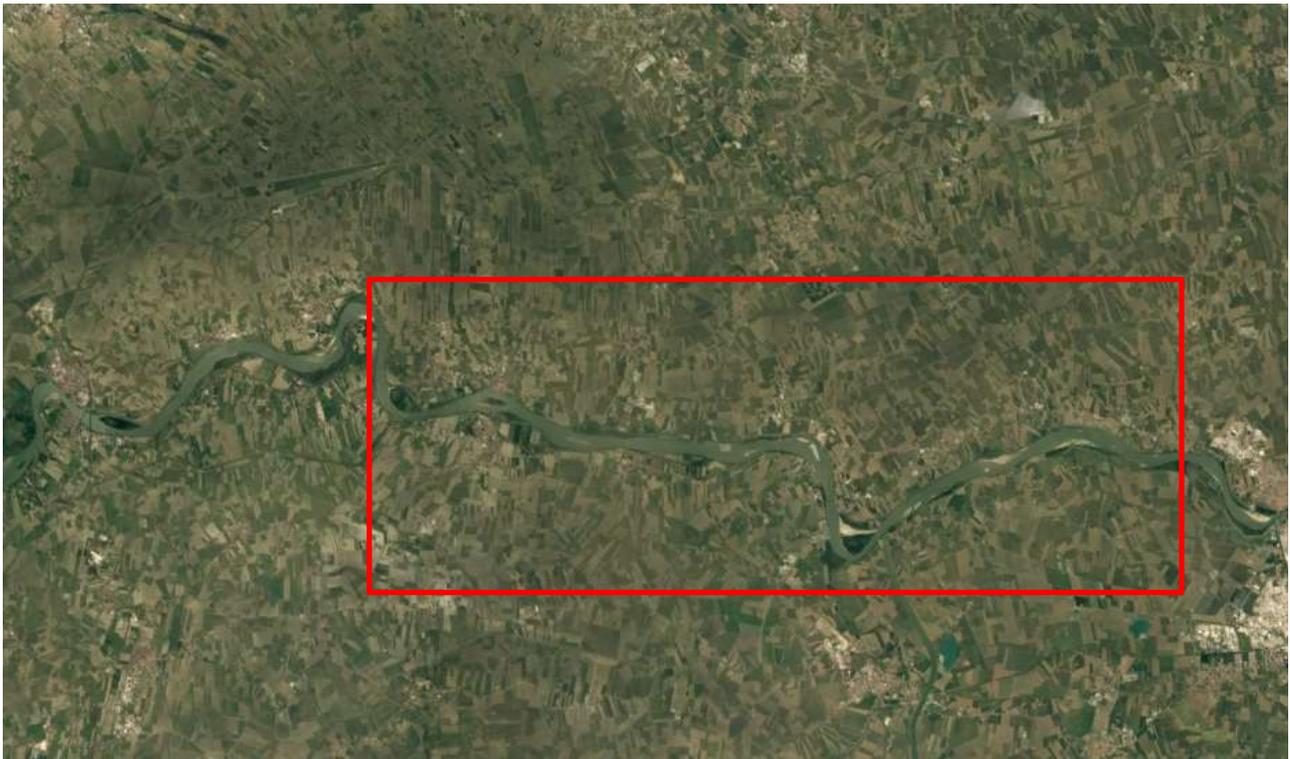


Figura 1. Ambito territoriale oggetto di intervento (nel riquadro rosso).

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.

Nello specifico, abbiamo inteso considerare tutto il tratto fluviale interessato dal progetto come "Area Vasta di potenziale incidenza", non introducendo differenziazioni a scala di singolo fattore (matrice)

<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:

ambientale, ciò in linea con le basi ecologiche dello studio dei sistemi fluviali che fanno riferimento a paradigmi incardinati sul concetto della continuità fluviale e dell'intima interazione tra i diversi comparti di un corso d'acqua nel regolare qualità e funzionamento.

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

Questo capitolo è finalizzato ad esaminare gli STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE E LE FORME DI TUTELA AMBIENTALI VIGENTI sull'area di intervento. Ciò allo scopo di fornire una base informativa utile a valutare la coerenza delle scelte progettuali rispetto agli obiettivi di sviluppo territoriale pre- e sovraordinati.

Gli strumenti pianificatori così come quelli relativi alla programmazione territoriale sono classicamente strutturati seguendo un'organizzazione gerarchica che dal livello superiore – quello statale – declina al livello dell'unità operativa minima, rappresentata dal livello comunale. L'intersezione di tutti i livelli programmatici previsti dalle norme vigenti definisce, in virtù delle molteplici e differenziate vocazioni strategiche e funzionali di ciascuno di essi, l'assetto del territorio. Ciò, in accordo alle competenze riconosciute ai differenti enti di governo (da quelli centrali fino alla scala locale), permette l'affinamento degli indirizzi e delle strategie regionali, provinciali e comunali coerentemente con la finalità delle infrastrutture legislative sovraordinate, a scala nazionale e comunitaria.

### 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.

<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.

R.T.P:

### 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 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.

### PIANI TERRITORIALI DI COORDINAMENTO PROVINCIALE

Come premesso per l'analisi dettagliata dei PTR, anche i PIANI TERRITORIALI DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP) delle tre province interessate dai lavori (Mantova, Rovigo e Ferrara) sono stati ampiamente esplorati nell'ambito della Relazione Paesaggistica, cui si rimanda per i necessari approfondimenti. In breve, il PTCP costituisce il riferimento per la pianificazione territoriale provinciale e, a cascata, per la composizione degli strumenti urbanistici a livello comunale. Di fatto, questo strumento ha il fine di armonizzare le indicazioni urbanistiche comunali (rispettandone l'impianto programmatico), così come le indicazioni derivanti dalla pianificazione regionale sovraordinata, per offrire una visione di sintesi che di fatto rappresenta l'assetto e l'organizzazione del territorio provinciale, con particolare riferimento alle istanze di tutela ambientale e di valorizzazione delle risorse naturali. In particolare, il PTCP ha funzione di piano paesistico e ambientale ed individua, di conseguenza, le zone di particolare pregio ai fini paesistico-ambientale.

<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.:

### PTCP – Provincia di Mantova

Il PTCP di Mantova è uno strumento complesso che promuove la tutela del territorio in sinergia con il suo **sviluppo socioeconomico**. Per quanto riguarda l'area fluviale del Po, e quindi le aree di progetto, il PTCP recepisce le tutele paesaggistiche e ambientali derivanti da Leggi e piani sovraordinati (D.Lgs. 42/2004, PTR, e PAI Po), e le integra con disposizioni specifiche su elementi naturali (boschi, sistemi verdi lineari), sulle golene, e sugli elementi geomorfologici (argini). Il PTCP tutela fortemente questi ambiti ed elementi disponendo indirizzi e prescrizioni fortemente vincolanti (artt. 16, 19, 21-24) ma, al tempo stesso, predispone degli strumenti di mitigazione e compensazione nel caso di interventi "volti a modificare l'assetto di queste aree" eventualmente ammessi. A questo proposito, il PTCP è dotato di Linee Guida di cui all'allegato "D5 – Criteri di mitigazione e compensazione ambientale" si sostanziano le indicazioni per promuovere le procedure di compensazione ambientale.

Particolare attenzione è rivolta dal PTCP al tema della percezione del paesaggio, riconoscendo il ruolo dei "luoghi della percezione e della memoria" (art. 29) e dei "Percorsi paesaggistici" (art. 31), per i quali i comuni devono introdurre disposizioni di conservazione. Nel PGT del Comune di Sermide e Felonica questi aspetti sono stati recepiti con l'individuazione e la tutela di particolari varchi percettivi. Per approfondimenti si vedano le relazioni descrittive dei Gruppi di Intervento n° 1, 3-4, e 6-7.

Il PTCP indica inoltre la presenza in sponda destra del "PLIS - Parco Locale di Interesse Sovracomunale del Gruccione"; come vedremo, gli interventi in queste aree devono essere concordati con il Comune di Sermide e Felonica. Per approfondimenti si rimanda l'art. 34.5 del PTCP e la relazione relativa al Gruppo di Intervento n° 1.

### PTCP – Provincia di Rovigo

Il PTCP della Provincia di Rovigo è particolarmente attento alle questioni ambientali, tanto da porle al centro delle scelte di pianificazione; in questa cornice, i temi del paesaggio risultano parte integrante delle tutele ambientali.

L'area all'interno dell'alveo del Po è già vincolata in quanto bene paesaggistico (D.Lgs 42/2004), e fa inoltre parte di un SIC-ZSC della "Rete Natura 2000". Il PTCP recepisce questi vincoli e li integra con direttive e prescrizioni per le "aree nucleo" e i "corridoi ecologici" della "rete ecologica". Fatti salvi i vincoli e le prescrizioni sovraordinate, nel caso di interventi che interferiscano con la rete ecologica (infrastrutturali o insediativi), il PTCP prescrive opere di compensazione nonché misure e opere di mitigazione ambientale come previsto agli articoli 31 e 32 delle "Norme tecniche". Gli articoli in questione sono riferiti soprattutto a insediamenti o a infrastrutture della rete principale, secondaria ed integrativa.

Per quanto riguarda i temi del paesaggio nell'area di progetto il PTCP rimanda ai vincoli ed alle prescrizioni sovraordinate.

### PTCP – Provincia di Ferrara

Il PTCP di Ferrara tutela in maniera determinata l'alveo del fiume Po soprattutto dal punto di vista ambientale. Se dal punto di vista paesaggistico, per il tipo di intervento proposto, non si evidenziano particolari criticità, dal punto di vista ambientale ed idrogeologico le limitazioni sono evidenti.

R.T.P.:



L'art. 18 delle "Norme per la tutela paesistica" sugli "Invasi ed alvei dei corsi d'acqua" impone una serie di indirizzi tra cui quelli della "garanzia delle condizioni di sicurezza, mantenendo il deflusso delle piene di riferimento", del "mantenimento e/o il recupero delle condizioni di equilibrio dinamico dell'alveo" nonché del "mantenimento in quota dei livelli idrici di magra" che sono rispondenti al progetto in essere. Al tempo stesso, **L'ART.18 VIETA IN QUESTE AREE "le attività di trasformazione dello stato dei luoghi, sotto l'aspetto morfologico, idraulico, infrastrutturale ed edilizio, fatto salvo quanto detto al successivo quarto comma"; nelle eccezioni precisate al quarto comma vi sono "gli interventi volti alla ricostruzione degli equilibri naturali alterati ed alla eliminazione dei fattori incompatibili di interferenza antropica".**

## PIANIFICAZIONE DI LIVELLO COMUNALE

Nell'analizzare gli indirizzi pianificatori dei comuni oggetto di intervento, nell'ambito della Relazione Paesaggistica sono stati indagati molteplici strumenti. Nello specifico, sono stati analizzati: 1) i Piani di Governo del Territorio (PGT); 2) i Piani Regolatori Comunali (PRC), articolati in disposizioni strutturali contenute nel Piano di Assetto del Territorio (PAT) e in disposizioni operative contenute nel Piano degli Interventi (PI); 3) i Piani Strutturali Comunali (PSC), che delineano le scelte strategiche di assetto e sviluppo del territorio comunale, tutelandone l'integrità fisica ed ambientale e l'identità culturale; 4) e i Regolamenti Urbanistici ed Edilizi (RUE) che definiscono nel dettaglio i parametri urbanistico-edilizi per gli interventi ordinari nel territorio urbanizzato e nel territorio rurale.

Per facilitare l'inquadramento territoriale delle indicazioni programmatiche comunali si riporta in figura 2 la distribuzione spaziale dei gruppi di intervento.

### Area di Intervento gruppo n° 1: PGT – Comune di Sermide e Felonica

Nel Comune di Sermide e Felonica, relativamente al territorio dell'ex-Comune di Sermide, è in vigore il PGT approvato con D.C.C. n° 52/2011 e recentemente aggiornato con l'approvazione della 1<sup>a</sup> variante con D.C.C. n° 30/2017, entrata in vigore con la pubblicazione sul BURL del 19-12-2018.

L'area di intervento del Gruppo n° 1, sita in area golenale, fa parte dell'area fluviale del fiume Po, vincolato paesaggisticamente dall'art. 142 del D.Lgs 42/2004. Il PGT di Sermide, all'art. 14 delle "Disposizioni comuni del PGT", indica una serie di prescrizioni per gli interventi in queste aree; l'articolo riprende in particolare la normativa sovraordinata imponendo l'obbligo, per interventi in queste aree, dell'Autorizzazione paesaggistica della Sovrintendenza, che sostituisce l'esame di incidenza paesistica prevista nel resto del territorio comunale (art. 14, commi 1 e 2).

Le aree in questione fanno parte di un "varco percettivo" (individuato dal PGT alla Tavola n° 9); per queste aree il PGT prevede, all'art. 14 comma 5, nel caso di interventi edilizi o urbanistici, la "verifica del grado di incidenza paesistica del progetto". Poiché l'area è vincolata per legge (art. 142 del D.Lgs. 42/2004) e, come detto in precedenza, l'art. 14 ai commi 1 e 2 stabilisce la necessità dell'Autorizzazione paesaggistica in sostituzione dell'esame di incidenza paesistica, bisognerà valutare il titolo abilitativo necessario. L'art. 35, comma 5, della Normativa del PPR della Regione Lombardia stabilisce che, nel caso sia necessaria l'Autorizzazione paesaggistica, questa sostituisce l'esame di impatto paesistico.

L'area fa poi parte di aree agricole tutelate in quanto "AAVP = Aree agricole di alto valore paesistico" e "PPA = Ambiti di percezione del paesaggio agrario"; dette aree sono soggette alle disposizioni degli articoli 25 e 29 delle "Disposizioni attuative del Piano delle Regole" del PGT del Comune di Sermide a cui si rimanda. Nello

R.T.P:

specifico, l'art. 25 è stato modificato con l'entrata in vigore della 1<sup>a</sup> Variante al PGT che ha introdotto le "Aree Agricole di Conservazione delle Visuali Profonde (AACVP)" nelle quali gli indici ed i parametri devono essere ridotti del 40% rispetto a quelli stabiliti dall'art. 59 della L.R. 12/2005 e s.m.i.; le AACVP sono individuate a sud dell'argine maestro, e non riguardano quindi l'area di intervento.



Figura 2. Gruppi di intervento: distribuzione lungo il tratto di Po oggetto di studio.

La strada sull'argine maestro è indicata tra i "Percorsi per la percezione del paesaggio" (come previsto anche dai PTR-PPR e PTCP), e più specificatamente tra i "Percorsi ciclabili". L'art. 8 lett. g del "Piano dei Servizi" del Comune di Sermide dispone una serie di **prescrizioni, in particolare** "nei nuovi tracciati ed in quelli esistenti, caratterizzati da visuali paesaggistiche privilegiate, per profondità ed ampiezza, che consentono di cogliere aspetti distintivi del paesaggio, sono vietati interventi che compromettano la qualità e la fruibilità paesistica, come ad esempio l'istallazione di cartellonistica pubblicitaria".

Dal punto di vista dell'assetto idrogeologico l'area di interesse fa parte della "Fascia Fluviale A" del PAI Po; l'art. 18.14 delle "Disposizioni Comuni del PGT" riprende le disposizioni dell'art. 29 delle "Norme di Attuazione" del PAI Po; per approfondimenti si vedano quest'ultimo piano e l'art. 18.14 delle DC del PGT.

L'area di intervento del Gruppo n° 1 ricade poi all'interno di un PLIS, il "Parco Locale di Interesse Sovracomunale del Gruccione", gli interventi consentiti all'interno del PLIS, come stabilito dal "Piano attuativo del Parco", sono solo quelli di difesa idraulica e devono essere concordati con il Comune di Sermide e Felonica di cui bisogna acquisire il parere.

L'area non si trova all'interno di aree vincolate dalla "Rete Natura 2000" ma poiché, nel tratto veneto del fiume Po è presente il "SIC-ZSC 327001", si reputa ugualmente necessario redigere la Valutazione

R.T.P.:

d'Incidenza ai sensi della Direttiva 92/43/CEE; si veda a questo proposito la relazione sulla "Rete Natura 2000" al successivo capitolo 2.4.

### Area di Intervento gruppo n° 2: PAT e PGT – Comune di Castelmasse

Il PAT (Piano di Assetto del Territorio) del Comune di Castelmasse è stato adottato con D.C.C. n° 9 del 09-04-2014 ed approvato con D.P.P. n° 66 del 28-05-2018 e D.P.P. n° 96 del 9-08-2018 pubblicate sul BUR n° 90 del 28-08-2018. Nel Comune è inoltre in vigore il PRG che, con l'approvazione del PAT, assume il ruolo di Piano degli Interventi, una variante del PRG-PI "Variante Verde per la riclassificazione delle aree edificabili" è stata recentemente adottata con D.C.C. n° 24 in data 28-12-2018. In tempi successivi, con l'approvazione della "Variante Verde" del PRG-PI, si potranno verificare più compiutamente le disposizioni comunali. Il PAT recepisce una serie di vincoli e prescrizioni sovraordinate. L'area di intervento si trova innanzitutto in area fluviale, vincolata ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. 42/2004; l'art. 8 delle NTA del PAT rinvia al D.Lgs. 42/2004; per queste aree, nel caso di interventi, è necessaria l'Autorizzazione paesaggistica.

L'area di intervento (gruppo n° 2) fa poi parte del "SIC-ZSC IT 3270017 – Delta del Po: tratto terminale e delta veneto", indicato anche dal PAT; l'area del SIC costituisce inoltre "l'area nucleo" della Rete Ecologica. L'art. 34 delle NTA del PAT, che disciplina queste aree, rinvia alla Direttiva Comunitaria 92/43/CEE ed alle norme nazionali e regionali; per gli interventi che insistono su queste aree è necessario redigere la Valutazione d'Incidenza (ai sensi della Direttiva 92/43/CEE e delle leggi nazionali e regionali).

Dal punto di vista idrogeologico l'area fa parte della "Fascia Fluviale A e B" del PAI Po di cui all'8 NTA del PAT; per approfondimenti si vedano le "Norme di Attuazione" del PAI Po.

Il PRG-PI vigente indica, nell'area di intervento, la presenza di "Fasce di rispetto stradali e fluviali" di cui all'art. 42 delle "NTA-Regolamento Edilizio" del PRG; si tratta della fascia di rispetto fluviale del Po all'interno della quale il PRG prescrive che: "su tali zone sono consentite soltanto le opere necessarie alla manutenzione ed al potenziamento delle alberature e del verde esistente oltre alla sistemazione idrogeologica dei terreni e alla costruzione di manufatti necessari per la sorveglianza e regolazione del regime idraulico".

### Area di Intervento gruppo n° 3: PAT e PGT – Comune di Castelmasse e PRG – Comune di Calto

Per quanto riguarda il Gruppo di Intervento n° 3, le aree di intervento in sponda sinistra, sono in siteuate nel Comune di Castelmasse ed in parte nel Comune di Calto.

Il PAT del Comune di Castelmasse è stato adottato con D.C.C. n° 9 del 09-04-2014 ed approvato con D.P.P. n° 66 del 28-05-2018 e D.P.P. n° 96 del 9-08-2018, pubblicate sul BUR n° 90 del 28-08-2018. Nel Comune è inoltre in vigore il PRG che, con l'approvazione del PAT, ha assunto il ruolo di Piano degli Interventi, una variante del PRG-PI "Variante Verde per la riclassificazione delle aree edificabili" è stata recentemente adottata con D.C.C. n° 24 in data 28-12-2018. In tempi successivi, con l'approvazione della "Variante Verde" del PRG-PI, si potranno verificare più compiutamente le disposizioni comunali.

Il PAT di Castelmasse recepisce i vincoli e le prescrizioni sovraordinate; in particolare individua nell'area di intervento: la presenza del "Vincolo paesaggistico D. Lgs. 42/2004 – Corsi d'acqua" (art. 8 NTA del PAT); la perimetrazione del "Sito di Importanza Comunitaria – SIC IT 3270017" (art. 8 e art. 34), che comporta la "Valutazione di Incidenza" ai sensi della Direttiva 92/43/CEE; i vincoli idrogeologici delle Fasce A e B del PAI Po (art. 8 NTA del PAT).

R.T.P.:

Il PRG-PI di Castelmassa indica, nell'area di intervento, la presenza di "Fasce di rispetto stradali e fluviali" di cui all'art. 42 delle "NTA-Regolamento Edilizio" del PRG; si tratta della fascia di rispetto fluviale del Po all'interno della quale il PRG prescrive che: "su tali zone sono consentite soltanto le opere necessarie alla manutenzione ed al potenziamento delle alberature e del verde esistente oltre alla sistemazione idrogeologica dei terreni e alla costruzione di manufatti necessari per la sorveglianza e regolazione del regime idraulico".

Nel Comune di Calto è in vigore il PRG approvato con DGR n° 6628 del 26-10-1988 e aggiornato con la Variante approvata con D.G.R. n° 3722 del 20-11-2007. Il PRG di Calto indica la zona golenale nei pressi della quale è realizzato l'intervento come "Zona di Tutela Ambientale e Paesaggistica", l'art. 36 NTA del PRG rinvia alla normativa nazionale e regionale. Anche se le perimetrazioni non sono indicate dal PRG, le aree di intervento nel Comune di Calto (come tutte le aree in sponda veneta) fanno parte del "SIC-ZSC IT 3270017", che comporta la "Valutazione di Incidenza" ai sensi della Direttiva 92/43/CEE. Dal punto di vista della sicurezza idrogeologica le aree si trovano inoltre all'interno della "Fascia A" del PAI Po al quale si rimanda.

Per quanto riguarda le aree di intervento del Gruppo n° 3 poste in sponda destra, nel Comune di Sermide e Felonica, oltre ai vincoli e prescrizioni sovracomunali sono presenti ulteriori disposizioni comunali.

Nel territorio dell'ex-Comune di Sermide è in vigore il PGT, nato dalla convenzione con il Comune di Felonica, approvato con D.C.C. n° 52/2011 e recentemente aggiornato con l'approvazione della 1^ variante con D.C.C. n° 30/2017. La 1^ Variante è entrata definitivamente in vigore con la pubblicazione sul BURL sez. Avvisi e Concorsi n° 51 del 19-12-2018; questa variante riguarda esclusivamente i territori dell'ex-Comune di Sermide.

Nel territorio dell'ex-Comune di Felonica è in vigore il PGT, nato dalla medesima convenzione, approvato con D.C.C. dell'ex-Comune di Felonica n° 41 del 30-11-2011 e pubblicato sul BURL sez. Avvisi e Concorsi n° 21 del 23-05-2012.

L'area di progetto fa parte del fiume Po, vincolato paesaggisticamente dall'art. 142 del D.Lgs 42/2004; come previsto dall'art. 14, commi 1 e 2, delle "disposizioni comuni del PGT" per gli interventi in queste aree è necessaria "l'Autorizzazione paesaggistica" della Sovrintendenza, che sostituisce l'esame di incidenza paesistica prevista nel resto del territorio comunale.

I tre pennelli posti ad est del vecchio confine tra Sermide e Felonica fanno parte di un "varco percettivo" individuato dal PGT sulla SP n° 35; per queste aree il PGT prevede, all'art. 14 comma 5 delle "disposizioni comuni del PGT", nel caso di interventi edilizi o urbanistici, la "verifica del grado di incidenza paesistica del progetto". Poiché l'area è vincolata per legge (art. 142 del D.Lgs. 42/2004) e, come detto in precedenza, l'art. 14 ai commi 1 e 2 stabilisce la necessità "dell'Autorizzazione paesaggistica" in sostituzione dell'esame di incidenza paesistica, bisognerà valutare il titolo abilitativo necessario. L'art. 35, comma 5, della Normativa del PPR della Regione Lombardia stabilisce che, nel caso sia necessaria "l'Autorizzazione paesaggistica", questa sostituisce l'esame di impatto paesistico.

Tutte le aree di intervento del Gruppo n° 3 site in sponda destra fanno parte di aree agricole tutelate in quanto "AAVP = Aree agricole di alto valore paesistico"; dette aree sono soggette alle disposizioni dell'art. 25

R.T.P.:



delle "Disposizioni attuative del Piano delle Regole" dell'ex-Comune di Sermide e all'art. 22 delle "Disposizioni attuative del Piano delle Regole" dell'ex-Comune di Felonica. La variante del PGT di Sermide, approvata con D.C.C. n° 30/2017 ed entrata in vigore il 19-12-2018, ha modificato l'art. 25 delle "Disposizioni attuative del Piano delle Regole" dell'ex-Comune di Sermide introducendo le "Aree agricole ad alto valore paesaggistico di salvaguardia della Visuale profonda (AACVP)"; dette aree non riguardano l'area di intervento.

Le due aree di intervento nella parte est del Gruppo n° 3 in sponda destra, rientrano inoltre in un "PPA = Ambito di percezione del paesaggio agrario" individuato nella Tavola 01 – Felonica Ovest del "Piano delle Regole" dell'ex-Comune di Felonica; su queste aree vigono le disposizioni dell'art. 26 delle "Disposizioni attuative del Piano delle Regole" dell'ex-Comune di Felonica.

La strada sull'argine maestro è indicata tra i "Percorsi per la percezione del paesaggio" (come avevamo già visto anche nel PTR-PPR e nel PTCP) e più specificatamente indicata tra i "percorsi ciclabili"; l'art. 8 lett. g del "Piano dei Servizi" del Comune di Sermide e l'art. 8 lett. f del "Piano dei Servizi" del Comune di Felonica dispongono una serie di prescrizioni, in particolare sono vietati gli interventi che compromettano la qualità e la fruibilità paesistica, ad esempio l'installazione di cartellonistica pubblicitaria.

Tra il primo, il secondo ed il terzo pennello da ovest, in sponda destra, il PGT indica la presenza di "Siti archeologici puntuali segnalati dalla Sovrintendenza"; gli stessi sono indicati anche "dal Piano delle Regole" dell'ex-Comune di Sermide e dal "Piano delle Regole" dell'ex Comune di Felonica come "SRA – Siti a rischio archeologico". Come indica l'art. 7 delle "Disposizioni Comuni" del PGT, per attività di scavo o trasformazione del suolo da eseguirsi nel raggio di mt. 100 da questi punti, è necessario comunicare l'inizio dei lavori almeno 30 giorni prima al Comune e alla Sovrintendenza.

Le aree di intervento in sponda destra si trovano poi all'interno del PLIS "Parco Locale di Interesse Sovracomunale del Gruccione", istituito dal Comune di Sermide con D.C.C. n° 57 del 18-11-2004, riconosciuta dalla Provincia con D.G.P. n° 72 del 10-03-2005 ed ampliato con D.C.C. n° 15 del 28-06-2014, approvata con D.G.P. n° 105 del 04-09-2014 al "Parco Fluviale di Felonica". Come previsto dalle "Norme tecniche di Attuazione" del Piano attuativo del Parco gli interventi consentiti nel PLIS sono solo quelli di difesa idraulica e devono essere concordati con il Comune di Sermide e Felonica di cui bisogna acquisire il parere.

Infine, per le aree di intervento in sponda destra, è necessario redigere la Valutazione d'Incidenza ai sensi della Direttiva 92/43/CEE in quanto, pur non trovandosi all'interno di aree vincolate dalla "Rete Natura 2000", gli interventi possono interferire con la "SIC-ZSC 3270017" posta dalla mezzeria del fiume alla sponda veneta.

#### Area di Intervento gruppo n° 4: PGT – Comune di Sermide e Felonica

Nel Comune di Sermide e Felonica, relativamente al territorio dell'ex-Comune di Felonica, è in vigore il PGT approvato con D.C.C. n° 41 del 30-11-2011 e pubblicato sul BUR della Regione Lombardia sez. Avvisi e Concorsi n° 21 del 23-05-2012.

L'area di progetto fa parte del fiume Po, vincolato paesaggisticamente dall'art. 142 del D.Lgs 42/2004; come previsto dall'art. 14, commi 1 e 2, delle "disposizioni comuni del PGT" per gli interventi in queste aree

R.T.P.:



è necessaria *"l'Autorizzazione paesaggistica"* della Sovrintendenza, che sostituisce l'esame di incidenza paesistica prevista nel resto del territorio comunale.

Le aree in questione fanno parte di un *"varco percettivo"* (individuato dal PGT alla Tavola n° 9) con punto di osservazione situato sull'argine maestro, nei pressi della Chiesa dell'Assunta di Felonica; per queste aree il PGT prevede, nel caso di interventi edilizi o urbanistici, la *"verifica del grado di incidenza paesistica"* del progetto. Poiché l'area è vincolata per legge (art. 142 del D.Lgs. 42/2004) e, come detto in precedenza, l'art. 14 del PGT ai commi 1 e 2 stabilisce la necessità *"dell'Autorizzazione paesaggistica"* in sostituzione dell'esame di incidenza paesistica, bisognerà valutare il titolo abilitativo necessario. L'art. 35, comma 5, della Normativa del PPR della Regione Lombardia, citato in precedenza, stabilisce che nel caso sia necessaria *"l'Autorizzazione paesaggistica"*, questa sostituisce l'esame di impatto paesistico.

L'area fa poi parte di aree agricole tutelate in quanto *"AAVP = Aree agricole di alto valore paesistico"* di cui all'art. 22 delle *"Disposizioni attuative del Piano delle Regole"* dell'ex-Comune di Felonica; i primi due pennelli verso ovest rientrano inoltre in un *"PPA = Ambiti di percezione del paesaggio agrario"*; dette aree sono soggette alle disposizioni dell'art. 26 delle già citate *"Disposizioni attuative del Piano delle Regole"* dell'ex-Comune di Felonica.

La strada sull'argine maestro è indicata tra i *"Percorsi per la percezione del paesaggio"* (come avevamo già visto anche nel PTR-PPR e nel PTCP) e più specificatamente indicata tra i *"Percorsi ciclabili"*; l'art. 8 lett. f del *"Piano dei Servizi"* dell'ex- Comune di Felonica dispone una serie di prescrizioni, in particolare *"nei nuovi tracciati ed in quelli esistenti, caratterizzati da visuali paesaggistiche privilegiate, per profondità ed ampiezza, che consentono di cogliere aspetti distintivi del paesaggio, sono vietati interventi che compromettano la qualità e la fruibilità paesistica, come ad esempio l'istallazione di cartellonistica pubblicitaria"*.

Tra il secondo ed il terzo pennello del Gruppo n° 4 è presente un *"Canale di Matrice storica"* tutelato dall'art. 27.1 del PTCP. Particolare attenzione andrà fatta affinché non si perdano le caratteristiche di naturalità del canale.

L'area di intervento del Gruppo n° 4 si trova all'interno del *"Parco Locale di Interesse Sovracomunale del Gruccione"*, che è stato esteso alle aree golenali di Felonica con D.C.C. n° 15/2014, approvata con D.G.P. n° 105/2014. Gli interventi consentiti in queste aree sono solo quelli di difesa idraulica e devono essere concordati con il Comune di Sermide e Felonica di cui bisogna acquisire il parere.

L'area di progetto infine non si trova all'interno di aree vincolate dalla *"Rete Natura 2000"* ma poiché, nel tratto veneto del fiume Po è presente il *"SIC-ZSC 3270017"* ed il progetto può interferire con questa zona, si reputa necessario redigere la Valutazione d'Incidenza ai sensi della Direttiva 92/43/CEE.

### Area di Intervento gruppo n° 5: PGT – Comune di Calto

Nel Comune di Calto è in vigore il PRG approvato con DGR n° 6628 del 26-10-1988 ed aggiornato con la Variante approvata con D.G.R. n° 3722 del 20-11-2007 indica la zona di intervento come *"Zona di Tutela Ambientale e Paesaggistica"* riferendosi alla normativa nazionale e regionale; in particolare il PRG si riferisce alla Legge 29/06/1939 n. 1497, poi abrogata dal D.Lgs. 490 del 29 ottobre 1999 e dal successivo D.Lgs. 42/2004.

R.T.P:

Il PRG indica poi una "Zona di rispetto fluviale" nella quale vigono le prescrizioni dell'art. 33 NTA del PRG a cui si rimanda. Anche se le perimetrazioni non sono indicate dal PRG, le aree di intervento nel Comune di Calto (come tutte le aree in sponda veneta) fanno parte del "SIC-ZSC IT 3270017", che comporta la "Valutazione di Incidenza" ai sensi della Direttiva 92/43/CEE. Le aree si trovano infine all'interno della "Fascia Fluviale A" del PAI Po al quale si rimanda.

#### Area di Intervento gruppo n° 6: PGT – Comune di Sermide e Felonica

Nel Comune di Sermide e Felonica, relativamente al territorio dell'ex-Comune di Felonica, è in vigore il PGT approvato con D.C.C. n° 41 del 30-11-2011 e pubblicato sul BUR della Regione Lombardia sez. Avvisi e Concorsi n° 21 del 23-05-2012.

L'area di intervento del Gruppo n° 6 fa parte dell'alveo del fiume Po, vincolato paesaggisticamente dall'art. 142 del D.L.gs 42/2004; come previsto dall'art. 14, commi 1 e 2, delle "disposizioni comuni del PGT" per gli interventi in queste aree è necessaria "l'Autorizzazione paesaggistica" della Sovrintendenza, che sostituisce l'esame di incidenza paesistica prevista nel resto del territorio comunale. A questo proposito si veda l'art. 35, comma 5, della Normativa del PPR della Regione Lombardia.

L'area di intervento si trova in aree agricole tutelate in quanto "AAVP = Aree agricole di alto valore paesistico"; l'art. 22 delle "Disposizioni attuative del Piano delle Regole" dell'ex-Comune di Felonica disciplina queste aree. La strada sull'argine maestro è indicata tra i "Percorsi per la percezione del paesaggio" (come avevamo già visto anche nel PTR-PPR e nel PTCP) e più specificatamente indicata tra i "Percorsi ciclabili"; l'art. 8 lett. f del "Piano dei Servizi" dell'ex- Comune di Felonica dispone una serie di prescrizioni, per approfondimenti si veda la relazione del Gruppo n° 4.

L'area di intervento fa poi parte del PLIS "Parco Locale di Interesse Sovracomunale del Gruccione", esteso alle aree golenali di Felonica con D.C.C. n° 15/2014, approvata con D.G.P. n° 105/2014. Gli interventi consentiti all'interno del PLIS sono solo quelli di difesa idraulica e devono essere concordati con il Comune di Sermide e Felonica di cui bisogna acquisire il parere; per approfondimenti si veda la relazione del Gruppo di intervento n° 1. L'area non si trova all'interno di aree vincolate dalla "Rete Natura 2000" ma poiché, nel tratto veneto del fiume Po è presente il "SIC-ZSC 3270017", si reputa ugualmente necessario redigere la Valutazione d'Incidenza ai sensi della Direttiva 92/43/CEE.

#### Area di Intervento gruppo n° 7: PGT – Comune di Sermide e Felonica

Nel Comune di Sermide e Felonica, relativamente al territorio dell'ex-Comune di Felonica, è in vigore il PGT approvato con D.C.C. n° 41 del 30-11-2011 e pubblicato sul BURL sez. Avvisi e Concorsi n° 21 del 23-05-2012.

L'area di intervento del Gruppo n° 7 fa parte dell'alveo del fiume Po, vincolato paesaggisticamente dall'art. 142 del D.L.gs 42/2004; come previsto dall'art. 14, commi 1 e 2, delle "disposizioni comuni del PGT" per gli interventi in queste aree è necessaria "l'Autorizzazione paesaggistica" della Sovrintendenza, che sostituisce l'esame di incidenza paesistica prevista nel resto del territorio comunale.

L'area di intervento si trova in aree agricole tutelate in quanto "AAVP = Aree agricole di alto valore paesistico"; l'art. 22 delle "Disposizioni attuative del Piano delle Regole" dell'ex-Comune di Felonica disciplina queste aree. La strada sull'argine maestro è indicata tra i "Percorsi per la percezione del paesaggio" (come avevamo

R.T.P.:

già visto anche nel PTR-PPR e nel PTCP) e più specificatamente indicata tra i "Percorsi ciclabili"; l'art. 8 lett. f del "Piano dei Servizi" dell'ex-Comune di Felonica dispone una serie di prescrizioni; si veda anche la relazione del Gruppo n° 4.

L'area di intervento fa poi parte del PLIS "Parco Locale di Interesse Sovracomunale del Gruccione", esteso alle aree golenali di Felonica con D.C.C. n° 15/2014, approvata con D.G.P. n° 105/2014. Gli interventi consentiti all'interno del PLIS sono solo quelli di difesa idraulica e devono essere concordati con il Comune di Sermide e Felonica di cui bisogna acquisire il parere; per approfondimenti si veda la relazione del Gruppo di intervento n° 1.

Nei pressi dell'area di intervento è presente un "SRA = Sito a rischio archeologico" individuato nel PGT e nel "Piano delle Regole"; l'art. 7 delle Disposizioni Comuni del PGT stabilisce che per attività di scavo o trasformazione del suolo da eseguirsi nel raggio di mt. 100 da questi punti è necessario comunicare l'inizio dei lavori almeno 30 giorni prima al Comune e alla Sovrintendenza. L'area non si trova all'interno di aree vincolate dalla "Rete Natura 2000" ma poiché, nel tratto veneto del Fiume Po è presente il "SIC-ZSC 3270017", si reputa ugualmente necessario redigere la Valutazione d'Incidenza ai sensi della Direttiva 92/43/CEE.

#### Area di Intervento gruppo n° 8: PAT – Comune di Ficarolo e PSC – Comune di Bondeno

L'area di intervento del Gruppo n° 8 si trova in parte nel Comune di Ficarolo ed in parte nel Comune di Bondeno. L'area si trova nei pressi di una lanca tra l'argine sinistro del fiume Po e l'Isola della Tontola; quest'area è particolarmente delicata dal punto di vista ambientale e paesaggistico per la presenza di "aree umide" e di "aree boscate" (poste nei pressi dell'argine maestro e dell'Isola della Tontola).

Nel Comune di Ficarolo è vigente il PAT approvato in Conferenza di Servizi del 22-04-2016 ratificata con D.G.R. n° 785 del 27 maggio 2016. L'area oggetto di intervento, facente parte del Fiume Po, è vincolata innanzitutto ai sensi del "Vincolo paesaggistico D.Lgs 42/2004 – Corsi d'acqua" di cui all'art. 7 delle "Norme Tecniche" del PAT che rimanda al D.Lgs. 42/2004. Il PAT indica poi sull'isola della Tontola e nei pressi dell'argine maestro la presenza di un'area verde con "Vincolo paesaggistico D.Lgs 42/2004 – Zone boscate"; all'art. 7 e all'art. 32 NT del PAT si rinvia alla normativa sovraordinata e si indicano una serie di direttive per la tutela di queste aree.

L'isola della Tontola è inoltre indicata dal PAT come "Isola da alta naturalità" di cui all'art. 37 NT che prescrive che "dovrà essere conservata o migliorata la estensione di queste formazioni, favorendo l'equilibrio tra lo specchio d'acqua e la biomassa vegetale"; inoltre precisa che "la riduzione delle superfici ricadenti in questa tipologia è limitata ai casi di forza maggiore, previa compensazione con progetti di sistemazione a verde ambientale di pari superficie". Tutta la lanca è indicata dal PAT come "Zone Umide"; l'art. 7 rinvia all'art. 30 del PTCP; l'art. 34 NT del PAT sulla "Rete Ecologica" dispone per queste aree numerose direttive e prescrizioni. Tutta la parte dell'ansa di Ficarolo nella mezzeria veneta fa parte del "SIC-ZSC IT 3270017 – Delta del Po: tratto terminale e delta veneto" di cui all'art. 35 NT del PAT; per queste aree è necessario redigere la Valutazione d'Incidenza ai sensi della Direttiva 92/43/CEE.

Dal punto di vista idrogeologico l'ansa del Po fa parte della "Fascia Fluviale A" e della "Fascia Fluviale B" del PAI Po; per approfondimenti si vedano gli articoli 6 e 7 delle NT del PAT che rimandano alla normativa di settore.

R.T.P.:



Tutta l'area in sponda veneta fa poi parte del Piano di Settore "Valorizzazione Turistica del Sistema Fluviale della Sinistra Po" (art. 6 NT) e di "Aree di protezione sovracomunale" (art. 33 NT); la perimetrazione indica la previsione di un progetto di parco fluviale in sponda sinistra che comprende diversi comuni veneti; per la disciplina di queste aree l'art. 33 NT rinvia agli artt. 28-29 e 31 del PAI Po.

Nel Comune di Bondeno è in vigore il PSC approvato con D.C.C. n° 91 del 19-12-2016 e pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n° 32 del 08-02-2017.

L'area di intervento del Gruppo n° 8, sita nel Comune di Bondeno, è vincolata innanzitutto in quanto "Fiumi, torrenti e corsi d'acqua e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna, ai sensi dell'art. 142 comma 1 lett. c del D. lgs 42/2004 e s.m.i. – art. 4.1 c.1 lett. b Nda". L'art. 4.1 delle "Norme di Attuazione" del PSC rinvia al D.Lgs. 42/2004 e prevede, per interventi in queste aree, l'obbligo dell'Autorizzazione paesaggistica" ai sensi del suddetto decreto.

L'area di intervento è vincolata poi in quanto "Invasi ed alvei dei corsi d'acqua (art. 18 PTCP) – art. 3.2 Nda"; l'articolo rimanda alla disciplina delle Fasce fluviali ("Fascia A" e "Fascia B") del PAI Po ed in particolare agli articoli 29 e 30 del medesimo piano; l'articolo rimanda inoltre all'art. 18 del PTCP.

L'Isola della Tontola, anche nella parte che ricade nel territorio comunale di Bondeno, fa parte delle aree boscate indicate come "Boschi ai sensi del D.Lgs 227/2001, art. 3.5 Nda, ed ai sensi dell'art. 142 c.1 lett. g) D. Lgs 42/2004 e s.m.i., art 4.1 c.1 lett b Nda"; per approfondimenti si veda l'art. 4.1 Nda del PAT. L'Isola fa poi parte delle "Zone di tutela naturalistica (art. 25 PTCP) – art. 3.4 Nda"; che tutela le aree con una serie di prescrizioni estremamente vincolanti.

L'area di intervento nel territorio comunale di Bondeno fa poi parte della "SIC-ZPS IT 4060016 Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico" di cui all'art. 3.4.1 Nda del PAT; anche in questo caso è necessario redigere la Valutazione d'Incidenza ai sensi della Direttiva 92/43/CEE. L'area di intervento infine fa parte "dell'area tampone" del Sito Unesco "Ferrara città del Rinascimento e il suo Delta del Po"; in essa il RUE dovrà stabilire un'adeguata disciplina; "nell'area tampone" le azioni devono comunque essere improntate "alla gestione ed alla corretta pianificazione, alla promozione della imprenditoria ed alla mitigazione degli effetti di trasformazione del territorio rispetto alle aree iscritte" (art. 2.3 Nda del PSC di Bondeno).

### Area di Intervento gruppo n° 9: PSC – Comune di Bondeno

Nel Comune di Bondeno è in vigore il PSC approvato con D.C.C. n° 91 del 19-12-2016 ed entrato in vigore in seguito alla pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale n° 32 del 08-02-2017. L'area di intervento del Gruppo n°9 è vincolata innanzitutto in quanto "Fiumi, torrenti e corsi d'acqua e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna, ai sensi dell'art. 142 comma 1 lett. C) del D. lgs 42/2004 e s.m.i. – art. 4.1 c.1 lett. b Nda". L'art. 4.1 delle "Norme di Attuazione" del PSC rinvia al D.Lgs. 42/2004 e prevede, per interventi in queste aree, l'obbligo "dell'Autorizzazione paesaggistica" ai sensi del suddetto decreto.

L'area è vincolata poi in quanto "Invasi ed alvei dei corsi d'acqua (art. 18 PTCP) – art. 3.2 Nda"; l'articolo rimanda alla disciplina delle Fasce fluviali ("Fascia A" e "Fascia B") del PAI Po ed in particolare agli articoli 29 e 30 del medesimo piano; l'articolo rimanda inoltre all'art. 18 del PTCP.

R.T.P.:

Il PSC di Bondeno indica la perimetrazione del "SIC-ZPS IT 4060016 Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico" della "Rete Natura 2000" all'interno della quale è situata l'area di intervento del Gruppo n°9, in caso di interventi è necessario redigere la Valutazione d'Incidenza ai sensi della Direttiva 92/43/CEE.

L'area fa poi parte di "Ambiti agricoli di rilievo paesaggistico", per i quali tra gli obiettivi del PSC vi è quello di "conservare e/o ricostituire il patrimonio naturalistico con funzione di miglioramento della rete ecologica". L'area, più specificatamente, fa parte del "Sub-Ambito agricolo di rilievo paesaggistico con vocazione alla tartuficoltura" per il quale il PSC indica una serie di direttive che i POC e i Piani attuativi dovranno rispettare ed in particolare: "incrementare le macchie boscate e cespugliate [...] estendere l'effetto ambientale dei corridoi esistenti sui corsi d'acqua naturali ed artificiali con particolare riguardo alle zone di confluenza del Panaro nel Po" (art. 9.1.2 NdA). Sebbene le direttive del PSC siano disposte per la redazione dei POC e di Piani attuativi il progetto preferibilmente dovrebbe perseguire gli obiettivi posti nel sub-ambito. Si veda l'art 9.1.2. NdA del PSC.

L'area di intervento infine fa parte "dell'area tampone" del Sito Unesco "Ferrara città del Rinascimento e il suo Delta del Po"; in essa non sono previste le limitazioni dell'area iscritta, ma le azioni devono comunque essere improntate "alla gestione ed alla corretta pianificazione, alla promozione della imprenditoria ed alla mitigazione degli effetti di trasformazione del territorio rispetto alle aree iscritte" (art. 2.3 NdA).

#### Area di Intervento gruppo n° 10: PAT – Comune di Gaiba

Nel Comune di Gaiba è in vigore il PAT approvato con D.G.R. n° 320 del 31-03-2015 ed è entrato in vigore in data 10-04-2015 con la pubblicazione sul BUR; nel Comune è poi in vigore il PI approvato con D.C.C. n° 14 del 28-02-2018. L'area di intervento del Gruppo n° 10 fa innanzitutto parte delle "Zone di tutela relative ai corsi d'acqua" previste dall'art. 41 della L.R. 11/2004; in questi ambiti tutelati l'art. 25.18 NT del PAT vieta "la realizzazione di qualsiasi opera che non sia finalizzata esclusivamente al miglioramento della sicurezza idraulica e previa autorizzazione degli enti competenti". Il PAT individua poi la perimetrazione del SIC della "Rete Natura 2000" nel quale rientrano le aree di intervento; come per tutte le aree site all'interno del "SIC-ZSC IT 3270017 – Delta del Po: tratto terminale e delta veneto" è necessario redigere la Valutazione d'Incidenza ai sensi della Direttiva 92/43/CEE.

L'area del SIC-ZSC IT 3270017 fa parte delle "aree nucleo" della "Rete Ecologica Locale", per questi motivi il PAT dispone una serie di prescrizioni, in particolare: "Non sono consentiti interventi che possano occludere o comunque limitare significativamente la permeabilità e la funzionalità delle aree nucleo. Al fine di garantire l'efficacia delle aree nucleo, le opere di nuova realizzazione, sia edilizia che infrastrutturale, dovranno prevedere interventi contestuali e/o preventivi di mitigazione e compensazione in modo tale che, al termine di tutte le operazioni, la funzionalità ecologica complessiva risulti accresciuta" (art. 37 NT del PAT).

Dal punto di vista idraulico l'area di progetto è vincolata come "Aree soggette a rischio idraulico in riferimento al PAI", per approfondimenti sulle prescrizioni relative alle Fasce fluviali si vedano l'art. 11 NT del PAT ed il PAI Po.

#### Area di Intervento gruppo n° 11: PSC e RUE – Comune di Ferrara

L'area di intervento del Gruppo n° 11 si trova in un contesto particolarmente delicato dal punto di vista ambientale e paesaggistico, in particolare per la presenza in questa zona di un'area boscata tra l'argine ed

R.T.P:



il fiume Po. Il PSC ed il RUE di Ferrara disciplinano queste aree tutelando la **zona fluviale, le golene e l'area boscata**.

**Il Fiume Po e l'area golenale fanno innanzitutto parte del "SIC-ZPS IT 4060016 Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico" della "Rete Natura 2000"; l'art. 25.4 NTA del PSC e l'art. 107.1.1. NTA del RUE rinviano alle Direttive comunitarie ed alla Normativa nazionale e regionale. Per interventi in queste aree, è necessario redigere la "Valutazione d'Incidenza" ai sensi del DPR 357/97 e s.m.i., della LR 7/2004, dell'art. 20 L.R. 22/2015 e s.m.i. e della delibera G.R. 1191/2007 e s.m.i. L'art. 107.1.1 NTA del RUE rinvia poi alle misure generali di conservazione di cui alla delibera G.R. 1419/2013 e s.m.i., nonché alle eventuali misure specifiche di conservazione del SIC-ZPS.**

Per quanto riguarda l'area boscata, l'art. 25.4.2 NTA del PSC e l'art. 107.1.3.1. NTA del RUE stabiliscono un regime di tutela. L'art 107.1.3.1. NTA del RUE stabilisce che in queste aree sono consentiti esclusivamente alcuni tipi di interventi tra cui **quelli di "difesa idrogeologica ed idraulica"; i progetti ammessi sono solo quelli "pubblici o di interesse pubblico di natura tecnologica o infrastrutturale, con o senza VIA a seconda del tipo di intervento". Questi progetti "devono altresì essere corredati dalla esauriente dimostrazione sia della necessità della realizzazione delle opere stesse, sia dell'insussistenza di alternative, e dovranno contemplare eventuali opere di mitigazione finalizzate a ridurre gli effetti negativi derivanti dall'intervento, nonché gli interventi compensativi dei valori compromessi". Infine, si precisa che "dovrà comunque essere evitato che la realizzazione delle opere pubbliche o di interesse pubblico di natura tecnologica e infrastrutturale alteri negativamente l'assetto paesaggistico, idrogeologico, naturalistico e geomorfologico dei terreni interessati".** Come detto la realizzazione degli interventi del Gruppo n° 11, in particolare del pennello est, interessa una parte di questa "area boscata".

Ad ovest dell'area di intervento sono poi presenti degli elementi indicati dal RUE come "Alberi, filari e siepi"; si tratta di vegetazione ripariale. In caso di distruzione della stessa l'art. 107.1.3.6 del RUE prevede il ripristino in loco con specie autoctone come stabilito dal "Regolamento del Verde pubblico e privato" del Comune di Ferrara.

Il percorso sull'argine maestro viene indicato nella Tavola 5.1. del RUE come "Percorso di valore panoramico". All'art. 107.1.1. NTA del RUE si indica che in area golenale, in presenza di un "percorso di valore panoramico", è vietata "ogni sensibile modifica della morfologia dei luoghi, se non per il ripristino della morfologia storica, laddove alterata". Inoltre, nello stesso articolo si indica che "i progetti di opere infrastrutturali che prevedano, in tali aree, la realizzazione di rilevati o trincee, dovranno essere corredati da specifiche valutazioni, al fine di minimizzarne l'impatto sul paesaggio e sul funzionamento idraulico del territorio." Sempre relativamente al "percorso di valore panoramico", l'art. 107.3.1. del RUE indica che "gli interventi all'interno di tali aree che abbiano come oggetto la nuova edificazione, l'ampliamento, e in genere quelli che comportino una trasformazione importante del terreno, dovranno essere accompagnati da uno studio adeguato per verificare l'impatto della trasformazione rispetto ai punti di vista del percorso panoramico". Si ritiene opportuno valutare le trasformazioni delle viste dal percorso arginale.

L'area di intervento fa poi parte della "area tampone" del Sito UNESCO "Ferrara città del Rinascimento e il suo Delta del Po". In un tale contesto, l'art. 25.1 del PSC pone delle direttive, approfondite poi dal RUE (all'art. 107.2.2.) sintetizzabili nell'obiettivo della conservazione e del miglioramento delle componenti paesaggistiche proprie del sito e delle relative zone tampone, in particolare nelle loro qualità estetiche" ed

R.T.P.:



afferma anche che *“la progettazione delle nuove infrastrutture, in particolare di quelle viarie e delle reti tecnologiche aeree, dovrà minimizzare l'impatto delle opere sui tracciati storici e sulla trama delle bonifiche estensi e sul paesaggio in generale”*. L'intervento previsto, anche se non rientra nei casi specificati dall'articolo, dovrebbe comunque prestare attenzione alla qualità estetica per non modificare i valori tutelati.

Dal punto di vista dei vincoli idraulici l'area di intervento fa parte della *“Fascia Fluviale A”* e della *“Fascia Fluviale B”* del PAI Po. In un tale contesto, gli artt. 26.1.1 e 26.1.2 NTA del PSC e 118.1 e 118.2 NTA del RUE rinviano principalmente all'art. 18 del PTCP e agli articoli 29-30 e 39 del PAI Po per gli aspetti dei vincoli; per approfondimenti si vedano gli articoli citati.

### Area di Intervento gruppo n° 12: PSC e RUE – Comune di Ferrara

L'area di intervento del Gruppo n° 12 si trova in area golenale nei pressi di Ravalle. Il PSC ed il RUE di Ferrara prevedono la tutela dell'area fluviale e delle golene del Po. L'alveo, dalla mezzeria del fiume all'argine maestro sinistro, fa innanzitutto parte del *“SIC-ZPS IT 4060016 Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico”* della *“Rete Natura 2000”*; a riferimento di ciò, l'art. 25.4 NTA del PSC e l'art. 107.1.1. NTA del RUE rinviano alle Direttive comunitarie ed alla Normativa nazionale e regionale per chiarirne vincoli e obblighi. In caso di interventi in queste aree, è necessario redigere la Valutazione d'Incidenza ai sensi del DPR 357/97 e s.m.i., della LR 7/2004, dell'art. 20 L.R. 22/2015 e s.m.i. e della delibera G.R. 1191/2007 e s.m.i. L'art. 107.1.1. del RUE rinvia poi alle le misure generali di conservazione di cui alla delibera G.R. 1419/2013 e s.m.i., nonché alle misure specifiche di conservazione del *“SIC-ZPS IT 4060016”*.

In corrispondenza delle sponde, sulle quali si innesta l'area di intervento dei due pennelli del Gruppo n° 12, sono presenti degli elementi indicati dal RUE come *“Alberi, filari e siepi”* di cui all'art. 107.1.3.6. L'articolo precisa che, in caso di distruzione della vegetazione, va previsto il ripristino in loco con specie autoctone tra quelle indicate nel *“Regolamento comunale del Verde pubblico e privato”* del Comune di Ferrara. Il percorso sull'argine viene indicato nella Tavola 5.1. dal RUE come *“Percorso di valore panoramico”*. All'art. 107.1.1. NTA si indica che in area golenale, in presenza di un *“percorso di valore panoramico”*, è vietata *“ogni sensibile modifica della morfologia dei luoghi, se non per il ripristino della morfologia storica, laddove alterata”*. Inoltre nello stesso articolo si indica che *“i progetti di opere infrastrutturali che prevedano, in tali aree, la realizzazione di rilevati o trincee, dovranno essere corredati da specifiche valutazioni, al fine di minimizzarne l'impatto sul paesaggio e sul funzionamento idraulico del territorio”*.

Sempre relativamente al *“percorso di valore panoramico”* l'art. 107.3.1. del RUE indica che *“gli interventi all'interno di tali aree che abbiano come oggetto la nuova edificazione, l'ampliamento, e in genere quelli che comportino una trasformazione importante del terreno, dovranno essere accompagnati da uno studio adeguato per verificare l'impatto della trasformazione rispetto ai punti di vista del percorso panoramico”*. Si ritiene opportuno valutare le trasformazioni delle viste dal percorso arginale.

L'area di intervento fa poi parte della *“area tampone”* del Sito UNESCO *“Ferrara città del Rinascimento e il suo Delta del Po”*. In un tale contesto, l'art. 25.1 del PSC pone delle direttive, approfondite poi dal RUE (all'art. 107.2.2.) sintetizzabili nell'*obiettivo della conservazione e del miglioramento delle componenti paesaggistiche proprie del sito e delle relative zone tampone, in particolare nelle loro qualità estetiche”* ed afferma anche che *“la progettazione delle nuove infrastrutture, in particolare di quelle viarie e delle reti tecnologiche aeree, dovrà minimizzare l'impatto delle opere sui tracciati storici e sulla trama delle bonifiche estensi e sul paesaggio in*

R.T.P.:

generale". L'intervento previsto, anche se non rientra nei casi specificati dall'articolo, dovrebbe comunque prestare attenzione alla qualità estetica per non modificare i valori tutelati.

Dal punto di vista dei vincoli idraulici l'area di intervento fa parte della "Fascia Fluviale A" e della "Fascia Fluviale B" del PAI Po. In un tale contesto, gli artt. 26.1.1 e 26.1.2 NTA del PSC e 118.1 e 118.2 NTA del RUE rinviano principalmente all'art. 18 del PTCP e agli articoli 29-30 e 39 del PAI Po per gli aspetti dei vincoli; per approfondimenti si vedano gli articoli citati.

### Area di Intervento gruppo n° 13: PAT e PI – Comune di Stienta

L'area di intervento del Gruppo n° 13 è costituito da un solo pennello collocato in posizione prossima alla mezzeria del fiume, l'area di intervento risulta particolarmente delicata dal punto di vista ambientale e paesaggistico per il contesto e la localizzazione dell'intervento. Nel Comune di Stienta è in vigore il PAT approvato in Conferenza dei Servizi del 26-08-2014, ratificata dal D.G.R. n° 164 del 24-02-2015 e pubblicato sul BUR n° 26 del 17-03-2015; è poi in vigore il Piano degli Interventi approvato con D.C.C. n° 40 del 02-12-2015 e aggiornato successivamente con due varianti (D.C.C. n° 37 del 26-09-2017 e D.C.C. n° 17 del 27-02-2018).

Il PAT di Stienta individua innanzitutto la perimetrazione del "SIC-ZSC IT 3270017 – Delta del Po: tratto terminale e delta veneto", nel quale rientrano le aree di intervento. Nel caso di interventi, è necessario redigere la Valutazione d'Incidenza ai sensi della Direttiva 92/43/CEE. L'area del "SIC IT 3270017" fa inoltre parte dell'area nucleo della Rete Ecologica, per tutelare questa zona l'art. 31 delle "Norme Tecniche" del PAT prescrive che: "Gli interventi ammessi sono volti a migliorare la funzionalità ecologica dei siti e ad incrementare la componente naturale di questi ambiti. Qualsiasi trasformazione dell'assetto delle aree nucleo sarà accompagnata da progetto di sistemazione a verde e da valutazione di compatibilità ambientale, oppure da valutazione di incidenza ambientale, qualora appropriata." Dall'articolo, oltre alla Valutazione d'Incidenza risulta necessario un progetto di sistemazione a verde.

Nei pressi delle aree di intervento è presente un'isola fluviale individuata dal PAT come "Area boscata", vincolata paesaggisticamente ai sensi dell'art. 42/2004. L'art. 12 delle NT del PAT prescrive, per queste aree, una serie di limiti tra cui "il divieto di interventi che alterano le caratteristiche di naturalità e biodiversità quali cave, discariche, depositi di rifiuti o materiali di qualsiasi genere, in particolare lungo i corsi d'acqua; scavi e movimenti di terra in genere".

Nel "Piano degli Interventi" di Stienta l'area boscata è poi indicata come area con "Vincolo destinazione forestale (LR n. 52/1978)" di cui all'art. 6.5 NTO; l'articolo in questione prevede che "La gestione delle aree boscate è regolata dalle leggi forestali sopra riportate". In particolare, la L.R. 52/78 prevede la redazione di "Piani di Riassetto su proprietà pubbliche e private e/o la compilazione di Piani di Riordino, a valenza comunale. Detti piani, soggetti a revisione decennale, hanno valore di legge e dettano i criteri per la gestione forestale". Per approfondimenti sulla gestione dell'area si deve quindi analizzare l'eventuale presenza di piani forestali; in ogni caso eventuali riduzioni della superficie dell'area a destinazione forestale inoltre questa deve essere autorizzata dalla Regione Veneto come previsto e nelle modalità indicate dall'art. 15 della L.R. 52/78.

L'area di intervento insiste poi su una vasta Area umida per la quale valgono le stesse disposizioni di cui all'art. 12 delle NTA del PAT, ovvero il divieto di interventi che alterino le caratteristiche di naturalità e biodiversità, scavi e movimenti di terra; per approfondimenti si veda l'articolo in questione. In

R.T.P.:

corrispondenza dell'argine, di fronte all'area di intervento, è presente l'attracco di Stienta; si tratta di una struttura galleggiante che, in previsione, dovrebbe diventare un elemento di servizio al parco previsto dal "Progetto integrato per la valorizzazione turistica del sistema fluviale della sinistra Po e Area di protezione d'interesse sovracomunale". A tale proposito, bisognerà valutare attentamente l'interferenza del pennello sulla funzionalità del punto di attracco in relazione al futuro parco.

**Area di Intervento gruppo n° 14: PAT e PI – Comune di Stienta e PAT e PI – Comune di Occhiobello**  
L'area di Intervento del Gruppo n° 14 è posta nei pressi del confine comunale tra i Comuni di Stienta e quello di Occhiobello.

Nel Comune di Stienta è in vigore il PAT approvato in Conferenza dei Servizi del 26-08-2014 ratificata dal D.G.R. n° 164 del 24-02-2005, pubblicata sul BUR n° 26 del 17-03-2015. Nel Comune è poi in vigore il "Piano degli interventi" approvato con D.C.C. n° 40 del 02-12-2015 ed aggiornato con due varianti (D.C.C. n° 37 del 26-09-2017 e D.C.C. n° 17 del 27-02-2018). L'area di intervento del Gruppo 14, sita nel Comune di Stienta, si trova all'interno del "SIC-ZSC 3270017 – Delta del Po: tratto terminale e delta veneto", di cui all'art. 7 e 28 delle "Norme Tecniche" del PAT; in essa è necessario redigere la Valutazione d'Incidenza ai sensi della Direttiva 92/43/CEE. L'area del SIC fa poi parte dell'"area nucleo" della Rete Ecologica, per tutelare questa zona l'art. 31 delle NT del PAT di Stienta prescrive che "gli interventi ammessi sono volti a migliorare la funzionalità ecologica dei siti e ad incrementare la componente naturale di questi ambiti" e precisa che "qualsiasi trasformazione dell'assetto delle aree nucleo sarà accompagnata da progetto di sistemazione a verde e da valutazione di compatibilità ambientale, oppure da valutazione di incidenza ambientale, qualora appropriata". Dall'articolo, oltre alla Valutazione d'Incidenza risulta necessario un progetto di sistemazione a verde.

Nei pressi dell'argine il PAT di Stienta indica la presenza di un'area boscata vincolata paesaggisticamente ai sensi dell'art. 42/2004; l'art. 12 delle NT prescrive per queste aree "il divieto di interventi che alterano le caratteristiche di naturalità e biodiversità quali cave, discariche, depositi di rifiuti o materiali di qualsiasi genere, in particolare lungo i corsi d'acqua; scavi e movimenti di terra in genere". Nel "Piano degli Interventi" di Stienta l'area boscata è poi indicata come area con "Vincolo destinazione forestale (L.R. 52/1978)" di cui all'art. 6.5 NTO. Per approfondimenti sulla gestione dell'area si deve analizzare l'eventuale presenza di piani forestali; in ogni caso eventuali riduzioni della superficie dell'area a destinazione forestale devono essere autorizzate dalla Regione Veneto come previsto e nelle modalità indicate dall'art. 15 della L.R. 52/78.

La zona di intervento del Gruppo n° 14 nel Comune di Stienta insiste poi su una vasta area umida per la quale valgono le stesse disposizioni di cui all'art. 12 delle NT del PAT, ovvero il divieto di interventi che alterino le caratteristiche di naturalità e biodiversità, scavi e movimenti di terra.

Dal punto di vista idraulico il PAT ed il PI di Stienta recepiscono le perimetrazioni del PAI Po, l'area di intervento si trova in "Fascia Fluviale A" e "Fascia Fluviale B" del PAI Po, nel PAT sull'argine maestro è individuato il "Limite esterno della fascia fluviale A – Bacino idrografico del Po" che coincide con il "Limite esterno della fascia fluviale B – Bacino idrografico del Po"; l'art. 6.9 NTO del PI indica una serie di prescrizioni per queste aree riprendendo il PAI Po; per approfondimenti si veda l'art. in questione.

Nel Comune di Occhiobello è in vigore il PAT approvato in Conferenza dei Servizi del 26-08-2014, ratificato dalla D.G.R. n° 164 del 24-02-2015. Nel Comune è poi in vigore il Piano degli interventi approvato con D.C.C.

R.T.P.:



n° 20 del 11-05-2015 ed aggiornato con tre varianti parziali (approvate con D.C.C. n° 51 del 24-10-2016, D.C.C. n° 49 del 30-07-2018 e D.C.C. n° 50 del 30-07-2018).

L'area di intervento del Gruppo 14, sita nel Comune di Occhiobello, si trova all'interno del "SIC-ZSC 3270017 – Delta del Po: tratto terminale e delta veneto", di cui all'art. 7 e 30 delle "Norme Tecniche" del PAT; in essa è necessario redigere la Valutazione d'Incidenza ai sensi della Direttiva 92/43/CEE. L'area rientrante nel perimetro del SIC fa poi parte dell'"area nucleo" della Rete Ecologica, per cui l'art. 33 delle NT prescrive, (analogamente all'art. 31 del PAT di Stienta) che: "gli interventi ammessi sono volti a migliorare la funzionalità ecologica dei siti e ad incrementare la componente naturale di questi ambiti" e precisa inoltre che "qualsiasi trasformazione dell'assetto delle aree nucleo sarà accompagnata da progetto di sistemazione a verde e da valutazione di compatibilità ambientale, oppure da valutazione di incidenza ambientale, qualora appropriata".

Nei pressi dell'argine il PAT di Occhiobello indica la presenza di un'area boscata vincolata paesaggisticamente ai sensi dell'art. 42/2004; l'art. 13 delle NT del PAT prescrive "il divieto di interventi che alterano le caratteristiche di naturalità e biodiversità quali cave, discariche, depositi di rifiuti o materiali di qualsiasi genere, in particolare lungo i corsi d'acqua; scavi e movimenti di terra in genere". Nel Piano degli Interventi del Comune di Occhiobello l'area boscata non è indicata.

La zona di intervento del Gruppo n° 14 nel Comune di Occhiobello insiste su una vasta area umida per la quale valgono le disposizioni dell'art. 13 delle NT del PAT di Occhiobello, in particolare il divieto di interventi che alterino le caratteristiche di naturalità e biodiversità, scavi e movimenti di terra.

Dal punto di vista idraulico il PAT ed il PI di Occhiobello recepiscono le perimetrazioni del PAI Po, l'area di intervento si trova in "Fascia A" e "Fascia B" del PAI Po che in queste zone coincidono; nel PAT sull'argine maestro è individuato il "Limite tra la fascia fluviale B e la fascia fluviale C – Bacino idrografico del Po". L'art. 6.9 NTO del PI indica una serie di obiettivi e di prescrizioni per queste aree riprendendo il PAI Po; per approfondimenti si veda l'articolo in questione.

### Area di Intervento gruppo n° 15: PAT e PI – Comune di Occhiobello e PSC e RUE – Comune di Ferrara

Per quanto riguarda le aree di intervento del Gruppo n° 15, esse si suddividono in una serie di tre pennelli in sponda veneta, nel Comune di Occhiobello; ed in quattro pennelli in sponda emiliana, nel Comune di Ferrara.

Nel Comune di Occhiobello è in vigore il PAT approvato in Conferenza dei Servizi del 26-08-2014, ratificato dalla D.G.R. n°164 del 24-02-2015. Nel Comune è poi in vigore il Piano degli interventi approvato con D.C.C. n°20 del 11-05-2015 ed aggiornato con tre varianti parziali (approvate con D.C.C. n°51 del 24-10-2016, D.C.C. n°49 del 30-07-2018 e D.C.C. n°50 del 30-07-2018). L'area di intervento dei tre pennelli siti nel Comune di Occhiobello si trova all'interno del "SIC-ZSC 3270017 – Delta del Po: tratto terminale e delta veneto", di cui all'art. 7 e 30 "Norme Tecniche" del PAT; in essa è necessario redigere la Valutazione d'Incidenza ai sensi della Direttiva 92/43/CEE.

L'area di intervento fa poi parte dell'"area nucleo" della Rete Ecologica, per tutelare questa zona l'art. 33 delle NT del PAT di Occhiobello prescrive che: "gli interventi ammessi sono volti a migliorare la funzionalità ecologica dei siti e ad incrementare la componente naturale di questi ambiti"; inoltre precisa che "qualsiasi

R.T.P.:

*trasformazione dell'assetto delle aree nucleo sarà accompagnata da progetto di sistemazione a verde e da valutazione di compatibilità ambientale, oppure da valutazione di incidenza ambientale, qualora appropriata".* A valle dall'area interessata dall'intervento è presente un'area boscata vincolata dalla D.Lgs. 42/04 ed indicata dal PAT di Occhiobello; quest'area, trovandosi distante dall'intervento, non dovrebbe essere interessata dalle opere o dal cantiere.

La zona di intervento insiste poi su una vasta area umida per la quale valgono le disposizioni dell'art. 13 delle NT del PAT di Occhiobello, ovvero il divieto di interventi che alterino le caratteristiche di naturalità e biodiversità, scavi e movimenti di terra; per approfondimenti si veda l'art. 13 NT del PAT.

Nel Comune di Ferrara è in vigore il PSC approvato con D.C.C. n° 21901 del 14-04-2009, ed entrato in vigore in 03-06-2009 con la pubblicazione sul Bollettino Ufficiale della Regione. Le "Norme Tecniche di Attuazione" sono poi state aggiornate con Delibera P.G. 100273 del 09-12-2014. Nel Comune di Ferrara è poi in vigore il RUE approvato con Delibera Consiliare P.G. n°39286 del 10-06-2013 ed è entrato in vigore il 17-07-2013 con la pubblicazione su BUR; il RUE è poi stato aggiornato con due varianti (approvate con Delibera Consiliare P.G. 105662 del 09-11-2015 e con Delibera Consiliare P.G. 155341/2018 del 14-01-2019).

I quattro pennelli siti in sponda destra, nel Comune di Ferrara, si trovano in un contesto particolarmente delicato per la presenza, nei pressi dell'area di intervento, di aree golenali e di un'estesa "area boscata".

Il PSC ed il RUE di Ferrara prevedono la tutela dell'area fluviale e delle golene del Po. L'alveo, dalla mezzeria del fiume all'argine maestro destro, fa parte del "SIC-ZPS IT 4060016 Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico" della "Rete Natura 2000"; l'art. 25.4 NTA del PSC e l'art. 107.1.1. NTA del RUE rinviano alle Direttive comunitarie ed alla Normativa nazionale e regionale. In caso di interventi in queste aree, è necessario redigere la Valutazione d'Incidenza ai sensi del DPR 357/97 e s.m.i., della LR 7/2004, dell'art. 20 L.R. 22/2015 e s.m.i. e della delibera G.R. 1191/2007 e s.m.i. L'art. 107.1.1. del RUE rinvia poi alle le misure generali di conservazione di cui alla D.G.R. 1419/2013 e s.m.i., nonché alle misure specifiche di conservazione del "SIC-ZPS IT 4060016".

Per quanto riguarda l'area boscata, il progetto e le aree di cantiere dovrebbero escludere interventi in questa zona; in essa sono consentiti esclusivamente alcuni interventi tra cui quelli di "difesa idrogeologica ed idraulica" (art. 107.1.3.1 NTA del RUE). Nelle aree boscate sono ammessi solo progetti pubblici o di interesse pubblico di natura tecnologica o infrastrutturale, con o senza VIA a seconda del tipo di intervento; in ogni caso l'articolo 107.1.3.1. NTA del RUE afferma che "i progetti relativi agli interventi di trasformazione di cui sopra devono altresì essere corredati dalla esauriente dimostrazione sia della necessità della realizzazione delle opere stesse, sia dell'insussistenza di alternative, e dovranno contemplare eventuali opere di mitigazione finalizzate a ridurre gli effetti negativi derivanti dall'intervento, nonché gli interventi compensativi dei valori compromessi. Dovrà comunque essere evitato che la realizzazione delle opere pubbliche o di interesse pubblico di natura tecnologica e infrastrutturale alteri negativamente l'assetto paesaggistico, idrogeologico, naturalistico e geomorfologico dei terreni interessat". L'area di intervento del Gruppo n° 15 in sponda destra si trova molto vicina all'"area boscata", si ritiene quindi necessario attenersi al precedente articolo.

In corrispondenza delle rive del Fiume Po, nei punti in cui dovrebbero innestarsi il primo ed il terzo pennello in sponda destra, è presente poi una vegetazione ripariale indicata dal RUE come "Alberi, filari e siepi" di cui all'art. 107.1.3.6. NTA del RUE; l'articolo precisa che, in caso di distruzione della vegetazione, va previsto il

R.T.P.:



ripristino in loco con **specie autoctone** tra quelle indicate nel *"Regolamento del Verde pubblico e privato"* del Comune di Ferrara.

Il percorso sull'argine viene indicato nella Tavola 5.1. del RUE come *"Percorso di valore panoramico"*. All'art. 107.1.1. NTA si indica che in area **golenale, in presenza di un "percorso di valore panoramico", è vietata "ogni sensibile modifica della morfologia dei luoghi, se non per il ripristino della morfologia storica, laddove alterata". Inoltre, nello stesso articolo si indica che: *"i progetti di opere infrastrutturali che prevedano, in tali aree, la realizzazione di rilevati o trincee, dovranno essere corredati da specifiche valutazioni, al fine di minimizzarne l'impatto sul paesaggio e sul funzionamento idraulico del territorio."* Sempre relativamente al *"percorso di valore panoramico"* l'art. 107.3.1. NTA del RUE indica che *"gli interventi all'interno di tali aree che abbiano come oggetto la nuova edificazione, l'ampliamento, e in genere quelli che comportino una trasformazione importante del terreno, dovranno essere accompagnati da uno studio adeguato per verificare l'impatto della trasformazione rispetto ai punti di vista del percorso panoramico"*. Si ritiene opportuno valutare le trasformazioni delle viste dal percorso arginale.**

L'area di intervento fa poi parte della *"area tampone"* del Sito UNESCO *"Ferrara città del Rinascimento e il suo Delta del Po"*; l'art. 25.1 NTA del PSC pone una serie di direttive per queste aree approfondite poi dal RUE. L'art. 107.2.2. NTA del RUE prevede per le aree riconosciute dall'UNESCO *"l'obiettivo della conservazione e del miglioramento delle componenti paesaggistiche proprie del sito e delle relative zone tampone, in particolare nelle loro qualità estetiche"* ed afferma anche che *"la progettazione delle nuove infrastrutture, in particolare di quelle viarie e delle reti tecnologiche aeree, dovrà minimizzare l'impatto delle opere sui tracciati storici e sulla trama delle bonifiche estensi e sul paesaggio in generale"*. L'intervento previsto, anche se non rientra nei casi specificati dall'articolo, dovrebbe comunque prestare attenzione alla qualità estetica per non modificare i valori tutelati.

Infine l'area di intervento è prossima ad una *"zona di tutela dei corpi idrici sotterranei"* (di cui all'art 118.7 NTA del RUE e all'art. 26 del PTCP); bisognerà porre particolare attenzione affinché l'intervento non provochi *"l'interrimento, l'interruzione o la deviazione delle falde acquifere sotterranee"*. Per approfondimenti si vedano i due articoli suddetti del RUE e del PTCP.

Dal punto di vista dei vincoli idraulici l'area di intervento in sponda destra fa parte della *"Fascia A"* e della *"Fascia B"* del PAI Po; l'art. 26.1.1 e 26.1.2 NTA del PSC e l'art. 118.1 e 118.2 NTA del RUE rinviano principalmente all'art. 18 del PTCP e agli articoli 29, 30 e 39 del PAI Po; per approfondimenti si vedano gli articoli citati.

## RETE NATURA 2000

Tutte le aree di intervento dei gruppi in sponda veneta (Gruppi n° 2,3, 5, 8, 10, 13-15) ricadono all'interno del *"SIC-ZSC IT 3270017 Delta del Po: tratto terminale e delta veneto"* della Rete Natura 2000, o si collocano in posizione prossimale; per questo rispondono agli obiettivi della **Direttiva 92/43/CEE "Direttiva Habitat"** e dei regolamenti che l'hanno recepita sul territorio italiano: **Regolamento DPR n° 357 dell'8 settembre 1997** e **Regolamento DPR n°120 del 12 marzo 2003**. Tutti gli interventi in queste aree necessitano della Valutazione di Incidenza, ai sensi della **Direttiva 92/43/CEE**. In Regione Veneto è in vigore la *"Guida metodologica per la valutazione di incidenza ai sensi della Direttiva 92/43/CEE"* di cui DGR n° 2803 del 4 ottobre 2002. Nel SIC-ZSC della Regione Veneto sono in vigore le *"Misure di Conservazione"* approvate con

R.T.P.:



DGR n°786/2016 e modificate dal DGR n°1331/2017; in particolare nell'Allegato B al TITOLO V di queste sono previste una serie di prescrizioni suddivise per Habitat, per approfondimenti si veda l'Allegato in questione.

Tutte le aree di intervento dei gruppi situati in Emilia-Romagna (Gruppi n° 8-9, 11-12, 15) ricadono all'interno del "SIC-ZPS IT 4060016 Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico", o si collocano in posizione prossimale; per questo, come per le aree di intervento in sponda veneta, queste aree rispondono agli obiettivi della "Direttiva Habitat" e dei regolamenti che l'hanno recepito sul territorio italiano, citati precedentemente. L'area in questione è anche una ZPS, ai sensi della Direttiva 79/409/CEE "Direttiva Uccelli" poi abrogata e sostituita dalla Direttiva 2009/147/CEE. Tutti gli interventi in queste aree necessitano della "Valutazione di incidenza" ai sensi della "Direttiva Habitat". Nel SIC-ZPS dell'Emilia-Romagna sono in vigore le "Misure generali di conservazione dei Siti Natura 2000 (SIC e ZPS)" approvate dalla DGR n°1419 del 03-10-2013; le misure di conservazione disciplinano le attività consentite e stabiliscono indirizzi a seconda del tipo di habitat; per approfondimenti si veda la Delibera in questione.

Le aree di intervento dei Gruppi della sponda lombarda del Po (Gruppi ° 1, 3-4, e 6-7) non ricadono all'interno della Rete Natura 2000, ma poiché si trovano nei pressi del SIC-ZSP sito in sponda veneta e possono avere incidenze significative su queste aree, ai sensi della Direttiva 92/43/CEE e del Regolamento DPR n° 357 dell'8 settembre 1997 (art.5) come modificato dal DPR n°120 del 12 marzo 2003 (art.6), e delle "misure di Conservazione" dei SIC e ZSC della Regione Veneto (approvate con DGR n°786/2016 e modificate dal DGR n°1331/2017), anche per gli interventi su queste aree è necessaria la Valutazione di Incidenza.

#### TUTTI I GRUPPI DI INTERVENTO DEVONO ESSERE SOTTOPOSTI A VALUTAZIONE DI INCIDENZA

#### SITO UNESCO

Come evidenziato, il Sito UNESCO "Ferrara, Città del Rinascimento e il suo Delta del Po", non comporta la presenza di ulteriori strumenti urbanistici e di vicoli specifici ma sono gli strumenti di programmazione, pianificazione e gli strumenti urbanistici già previsti dalla normativa italiana (Regionali, Provinciali, Comunali) che devono fornire un'adeguata tutela e nei quali devono essere inseriti gli estremi del riconoscimento.

Per le aree oggetto di intervento all'interno della "area tampone", aree n° 8-9, 11-12, e 15 valgono quindi le disposizioni del PTPR della Regione Emilia-Romagna, del PTCP della Provincia di Ferrara e dei piani urbanistici comunali a cui si rinvia.

#### PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROLOGICO DEL PO (PAI)

Tutte le aree dei 15 Gruppi di intervento interessano direttamente la "Fascia Fluviale A" del PAI Po e devono perseguire gli obiettivi e rispettare le prescrizioni del Piano, indicate in particolar modo all'art. 29 delle "Norme di Attuazione". All'interno di tale fascia il PAI "persegue l'obiettivo di garantire le condizioni di sicurezza assicurando il deflusso della piena di riferimento, il mantenimento e/o il recupero delle condizioni di equilibrio dinamico dell'alveo, e quindi favorire, ovunque possibile, l'evoluzione naturale del fiume in rapporto alle

R.T.P.:



*esigenze di stabilità delle difese e delle fondazioni delle opere d'arte, nonché a quelle di mantenimento in quota dei livelli idrici di magra".*

Poiché gli interventi e le aree di cantiere inoltre si innestano su argini maestri (in cui il limite della "Fascia A" e della "Fascia B" coincidono) o su aree golenali appartenenti alla "Fascia B" del PAI Po (come nel caso dell'area del Gruppo di intervento n° 3 in sponda sinistra nella Golea di Calto e delle aree di intervento dei Gruppi n° 12 e 15, in sponda destra, nel Comune di Ferrara), essi dovranno rispettare gli obiettivi e le prescrizioni relative a questa seconda fascia precisate all'art. 30 delle "Norme di Attuazione".

Per approfondimenti normativi si vedano gli articoli 28-30 delle "Norme di Attuazione" del PAI Po e le relazioni ai singoli Gruppi di intervento.

## 2.7. CARATTERISTICHE FISICHE: TIPOLOGIA DEI MATERIALI IMPIEGATI E PROCESSI PRODUTTIVI

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 all'interno del filone della corrente della quantità prevista da progetto. Come detto la sezione sarà di tipo trapezoidale con sommità posta indicativamente alla quota di pelo libero della portata pari a 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.

Si rimanda agli elaborati grafici di progetto definitivo per un maggiore dettaglio delle opere e per le specifiche dimensioni previste per ogni pennello previsto in progetto.

## 2.8. VALUTAZIONE DEI RESIDUI PRODOTTI, EMISSIONI E RIFIUTI PRODOTTI DURANTE LE FASI DI COSTRUZIONE E FUNZIONAMENTI

I residui, le emissioni ed i rifiuti prodotti sono limitati alla sola fase di cantierizzazione delle opere; in fase di esercizio le opere si presentano come aggregati di pietrame e non producono alcun genere di rifiuto/emissione.

In fase di cantiere le emissioni sono limitate ai gas di scarico dovuti ai mezzi di movimentazione dei materiali e potranno avvenire tramite gomma (autocarri, escavatori, mezzi movimentazione terra, etc.) e/o tramite fiume (chiatte, pontoni, etc.). Non si prevede la formazione di residui o rifiuti se non limitatamente ai prodotti di utilizzo comune nella pratica costruttiva. Il materiale di nuova fornitura è comunque di tipologia inerte e non prevede imballi o confezioni che possono costituire rifiuti.

R.T.P.:

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

Questo capitolo è finalizzato a descrivere 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, così come la sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del Progetto. Data la complessità ecologico-funzionale di un corso fluviale primario, si è ritenuto di ripartire le informazioni ambientali in due distinte sezioni: la prima (Sezione I) relativa alle caratteristiche complessive del bacino padano, la seconda (Sezione II) alle peculiarità ambientali del tratto specifico di fiume Po interessato dalle opere (Area Vasta).

I caratteri e gli aspetti tipici del paesaggio alla scala di bacino sono stati mutuati dalla Relazione Paesaggistica, cui si rimanda per gli opportuni approfondimenti, mentre gli aspetti socioeconomici, meteorologici e fisici (condizioni meteorologiche, qualità **dell'aria**, delle acque superficiali e di falda, tendenze climatiche) sono state desunti in larga misura da documentazione prodotta da ARPAE (per ogni argomento, gli esatti riferimenti sono esplicitati nei singoli paragrafi che ne discutono la rilevanza ai fini del SIA).

Per quanto concerne, invece, gli aspetti relativi alla Biodiversità ed Ecosistemi (inclusi flora, vegetazione, fauna ittica e xenodiversità), questi sono stati descritti sulla base del volume 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**), e nello specifico i contributi della sessione speciale *"AGGIORNAMENTO DELLE CONOSCENZE SUL BACINO IDROGRAFICO PADANO"* (a cura di Pierluigi Viaroli, Francesco Puma e Ireneo Ferrari). Per quanto riguarda le riflessioni di sintesi relative al quadro ambientale, attraverso le quali è stato possibile schematizzare le principali risultanze dello "scenario di base" qui proposte, queste sono state elaborate a partire **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" a cura di Bolpagni et al. (2010), sempre accluso al volume sopraccitato. Per quanto concerne la trattazione dello "scenario senza intervento", si è fatto riferimento a Viaroli et al. (2010) "Aggiornamento delle conoscenze ecologiche sul bacino idrografico padano: una sintesi". Tutti i contributi qui citati sono liberamente accessibili all'indirizzo: <http://www.cisba.eu/rivista/tutti-i-numeri-della-rivista/124-ba-2010-1>.**

Nello specifico, per quanto **concerne "testo (riportato in corsivo), tabelle e citazioni"** relative alla componente flora e vegetazione si rimanda al contributo di Assini e colleghi (Assini et al., 2010), per **l'ittiofauna** al contributo di Gandolfi (2010), per la xenodiversità al contributo di Gherardi e colleghi (Gherardi et al., 2010).

Va chiarito, infine, che i dati qui presentati, nonostante si riferiscano in gran parte a informazioni precedenti alla stampa del volume monografico di *Biologia Ambientale* sopraccitato (2010), sono da considerare un riferimento tecnico-scientifico adeguato ai fini delle valutazioni del SIA, sono infatti tra i pochi dati che ad oggi hanno tentato di **comprendere la complessità dell'ecosistema del Po alle corrette scale spaziali**.

R.T.P:

NELLO SPECIFICO, 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. SEZIONE I: BACINO DEL FIUME PO

#### CARATTERI GENERALI DEL PAESAGGIO DEL BACINO DEL PO: FATTORI FISICI E BIOLOGICI

Il paesaggio del bacino padano – nel suo complesso – è caratterizzato dalla presenza: 1) di un arco alpino costituito da rilievi modellati dall'erosione glaciale; 2) di una fascia intermedia, di limitata estensione, a ridosso della zona alpina formata da rilievi modellati dall'erosione in rocce prevalentemente cristalline o arenaceo-marnose, o in rocce prevalentemente calcaree, e di morene; 3) di un'ampia fascia subalpina e di una fascia, assai estesa ma poco profonda, subappenninica, caratterizzata dalla presenza di ripiani terrazzati e di grandi conoidi; di una pianura alluvionale; e 4) di un ambito appenninico, costituente il limite meridionale del bacino, formato da rilievi modellati dall'erosione in rocce prevalentemente cristalline o arenaceo-marnose.

L'intero bacino appartiene alla regione biogeografica medio-europea ed al suo interno si possono individuare cinque grandi sistemi fitogeografici: intralpino continentale, prealpino meridionale, pianiziale padano, collinare monferrino-langhiano, e appenninico settentrionale. Il sistema intralpino continentale è dominato dalla serie vegetazionale del Peccio *Picetum montanum* a occidente e da quella del Pino silvestre *Ononido Pinion* ad oriente. Nel piano subalpino domina il Pino mugo che forma associazioni con il Rododendro, mentre nel piano alpino sono dominanti le praterie e gli arbusteti. Il settore intermedio, **più ricco di specie vegetali, è dominato, nel piano montano, dall'Abete (*Abietetum*) e dalle faggete del *Cephalanthero-Fagion* mentre nel piano subalpino sono frequenti il Leccio ed il Pino mugo.** Il sistema prealpino meridionale è formato da montagne, meno elevate e aspre con assenza di nevi perenni e ghiacciai, di origine sedimentaria calcarea. Questo sistema è il più ricco dal punto di vista floristico in Italia, con molti endemismi. Il piano montano è dominato dalla serie della faggeta calcicola mentre il piano collinare è dominato dalla boscaglia (*Ostya carpinifolia*, *Fraxinus ornus* e Roverella). Nel settore insubrico, dominato dalla presenza dei laghi, il piano collinare è formato in prevalenza da associazioni vegetali del *Carpinion* e del *Quercion roboris*, **anche se l'introduzione massiccia di piante coltivate di tipo mediterraneo ed esotico caratterizza molti tratti delle rive dei laghi.** Nel sistema pianiziale padano si possono riconoscere **tre sottosistemi: il padano terrazzato, o dell'alta pianura, la cui vegetazione tipica è quella del *Quercus-Carpinetum*, ormai rara, in relitti con *Ulmus minor* e *Acer campestre*.** Lungo i fiumi, si trovano formazioni con dominanza di Farnia (*Quercus robur*), alneti (*Alnetum glutinosae*) e frassineti (*Carici-Fraxinetum*) e, negli alvei, pioppeti (*Populetum albae*) e saliceti.

Interessanti lembi di brughiera (*Calluna vulgaris*, con *Cytisus scoparius*, *Betula pendula* e *Pinus silvestris*) si incontrano ancora nelle aree terrazzate piemontesi e lombarde; il settore padano alluvionale o "della bassa", con vegetazione simile a quella del settore precedente, con maggior frequenza di alneti, pioppeti,

R.T.P.:

saliceti, persino canneti (*Phragmites*); il settore padano lagunare, caratterizzato dalla presenza del canneto a giunco marittimo (*Juncetalia maritimi*), del *Salicornietum* (*Salicornia fruticosa*) e, nelle barene più elevate, da praterie di *Glyceria* e cariceti. Il sistema collinare monferrino-langhiano è caratterizzato dalla presenza di residui querceti a roverella tra i quali si trovano specie più termofile (ad es. *Aphyllantes monspeliensis*), probabilmente venute dalla Liguria in epoche più calde e che hanno trovato nicchie favorevoli. Nel sistema appenninico settentrionale, il settore ligure è dominato, nel piano collinare, da formazioni di *Orno-Ostryon* e *Carpinion* mentre nel piano montano domina il *Fagion* con presenza di Roverella; sono frequenti i boschi di Castagno. Nel settore emiliano la vegetazione è simile a quella del settore precedente, con maggiore formazione di latifoglie termofile (Roverella) e carpino nel piano collinare e di Faggio nel piano montano; sono più scarsi i boschi di Castagno. Nel settore toscano il Leccio e le colture ad Olivo dominano il piano collinare; nel piano montano sono frequenti i boschi di Castagno, che possono arrivare fino al piano superiore, dove domina il *Fagion*.

### FATTORI SOCIOECONOMICI<sup>4</sup>

Il bacino del fiume Po è abitato da circa 24 milioni di abitanti (dato aggiornato al 2016) e costituisce la principale area produttiva italiana contribuendo a più del 50% del PIL nazionale. Ciò si associa a una densità abitativa media ampiamente superiore al dato nazionale (264 abitanti km<sup>-1</sup> rispetto a 201 abitanti km<sup>-1</sup>, come valore medio nazionale) (figura 3).

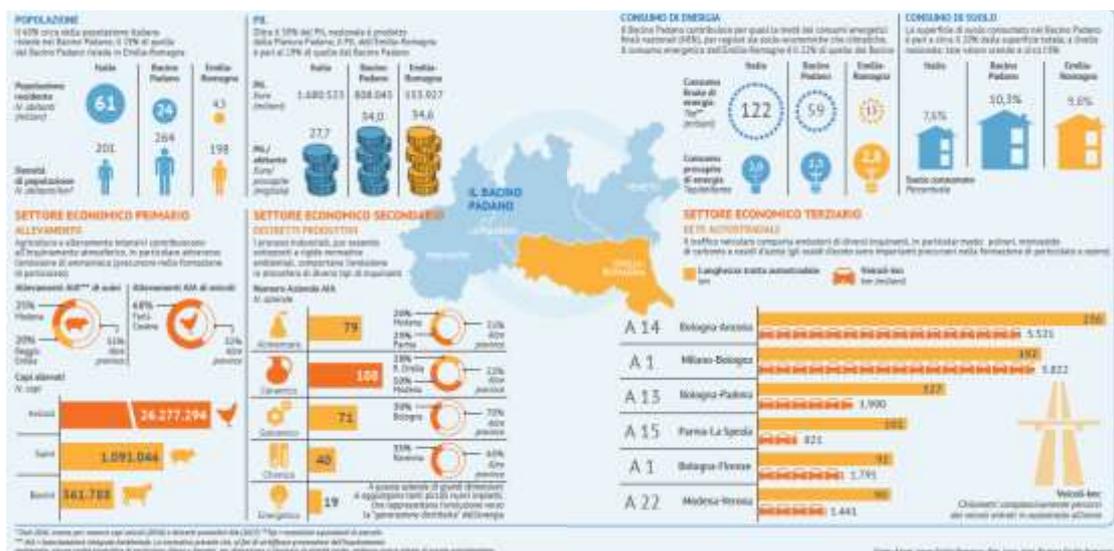


Figura 3. Sintesi dei fattori socioeconomici a scala nazionale, di bacino padano e di Regione Emilia-Romagna (da ARPAE, 2018 modificata da "La qualità dell'aria in Emilia-Romagna 2018").

<sup>4</sup> Descrizione mutuata da "La qualità dell'aria in Emilia-Romagna 2018" ARPAE 2018: <https://issuu.com/arpaer/docs/report-aria-2018>.

R.T.P.:



Ciò è possibile a seguito di un'intensa urbanizzazione territoriale che non si concentra esclusivamente in grandi agglomerati metropolitani ed industriali (Milano, Torino, Bologna, Brescia), ma si viene ad organizzare lungo le due principali direttrici stradali: fascia pedemontana alpina e la via Emilia.

La concentrazione di popolazione e di attività produttive determinano pressioni notevoli sul sistema idrico, in particolare – come sintetizzato da Viaroli et al. (2010) ciò comporta “notevoli prelievi di acqua, soprattutto nel comparto agricolo. In particolare, la domanda è massima nel periodo estivo, quando la disponibilità è minima, per cui frequentemente si verificano situazioni di crisi che sono particolarmente accentuate in anni siccitosi come il 2003<sup>5</sup>.”

## ASSETTI TIPICI DEL PAESAGGIO DEL BACINO DEL PO: FATTORI FISICI, BIOLOGICI E CULTURALI

Nel complesso, nel territorio del bacino, si possono delineare 36 principali assetti tipici del paesaggio, risultanti formali del complesso sistema di relazioni che coinvolge le sue componenti naturalistiche, socioeconomiche e culturali. Si distinguono, i paesaggi della pianura, “bassa” ed “alta”; degli anfiteatri morenici e dei ripiani diluviali a brughiera, caratterizzanti la fascia prealpina a ridosso della pianura; dei sistemi collinari del Monferrato, delle Langhe, dell'Oltrepò pavese, emiliano-romagnolo e sub-alpino veneto; delle valli e dei grandi massicci alpini occidentali; della montagna trentina; delle basse valli piemontesi e delle Prealpi lombarde e trentino-venete; delle valli appenniniche; dei sistemi del Garda e del Monte Baldo; delle “terre vecchie” polesane e ferraresi e delle bonifiche moderne; ed, inoltre, il paesaggio lagunare e del Delta del Po; delle regioni fluviali del Po e dei suoi affluenti; i paesaggi metropolitani e quello della fascia costiera, fortemente antropizzati.

## FLORA

Sulla base dei dati consultati da Assini et al. (2010) è possibile indicare per l'area indagata (le aste fluviali dei corsi d'acqua principali del bacino del Po e i loro contesti perifluviali) 1.171 entità (per lo più specie, anche se sono state incluse alcune sub specie). Di queste, 139 sono specie esotiche, costituendo così il 12% circa della flora del Po e, tra le esotiche, ben 64 sono invasive, in almeno una delle Regioni amministrative incluse nell'area di indagine. Dai dati si evince che ben 4 specie sono invasive in tutta l'area di studio (*Amorpha fruticosa*, *Buddleja davidii*, *Helianthus tuberosus* e *Robinia pseudoacacia*) e 9 specie (*Abutilon theophrasti*, *Amaranthus blitoides*, *Chamaesyce maculata*, *Chamaesyce prostrata*, *Commelina communis*, *Eragrostis pectinacea*, *Oenothera stucchi*, *Quercus rubra*, *Symphotrichum novi-belgii*) risultano di nuova segnalazione rispetto agli elenchi floristici precedenti.

## VEGETAZIONE ED ECOSISTEMI

Lo schema sintassonomico dei tipi di vegetazione presenti nell'area indagata (le aste fluviali dei corsi d'acqua principali del bacino del Po e i loro contesti perifluviali) è riportato in Appendice al lavoro di Assini et al. (2010), cui si rimanda per tabelle e referenze. Il presente aggiornamento delle conoscenze vegetazionali del Po ha permesso di evidenziare, a livello sintassonomico, 20 classi, 29 ordini, 46 alleanze,

<sup>5</sup> Per approfondimenti si rimanda a Viaroli et al. (2010): “Aggiornamento delle conoscenze ecologiche sul bacino idrografico padano: una sintesi” di Viaroli e colleghi (2010); capitolo introduttivo del volume 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.:

41 aggruppamenti e 77 associazioni. Considerando la distribuzione territoriale dei *syntaxa* citati al livello di associazioni o aggruppamenti, emerge che alcuni di essi presentano distribuzione caratteristica, con *syntaxa* segnalati solo per affluenti di destra del Po, e *syntaxa* segnalati solo per gli affluenti di sinistra del Po. Ben 37 unità caratterizzano il settore degli affluenti di destra, mentre 11 unità caratterizzano il settore degli affluenti di sinistra. Tuttavia, è necessario evidenziare che 2 classi fitosociologiche (*Tuberarietea guttatae* e *Rosmarinetea*) sono esclusive degli affluenti appenninici. È interessante sottolineare che alcuni tipi di vegetazione sono stati segnalati solo lungo il corso del Po e, in particolare, in corrispondenza della sua porzione finale pre-deltizia; si tratta delle seguenti associazioni: *Bromo tectorum-Phleetum arenari* (vegetazione erbacea psammofila); *Eriantho ravennae-Schoenetum nigricantis* e *Typhetum angustifoliae* (vegetazione erbacea palustre); *Cladio-Fraxinetum oxycarpae* (vegetazione legnosa igrofila) e *Vincetoxico-Quercetum ilicis* (vegetazione legnosa xerofila).

In generale, poi, molti aggruppamenti dominati da specie esotiche risultano segnalati soprattutto lungo **tutto il corso fluviale**. L'associazione *Polygono-Xanthietum italici* (vegetazione erbacea di greto) è stata invece segnalata diffusamente, sia lungo il Po, sia lungo affluenti alpini, sia lungo affluenti appenninici. Lo stesso si può affermare per i boschi a salice bianco (*Salix alba*). Sono riconoscibili 3 gruppi di saliceti contraddistinti dal diverso ruolo di gruppi di specie riferibili a diverse classi fitosociologiche: interpretabili quali variante a *Populus nigra* e *Salix purpurea* (caratteristica degli affluenti appenninici orientali e povera di specie), e come subass. *rubetosum* descritta da ŠILC (2003). **Questi ultimi sono stati riferiti a 2 varianti**. La prima è la variante a *Sambucus nigra* e *Cucubalus baccifer*, che annovera le specie scandenti tipiche del saliceto centro-europeo descritto da Issler, appare soggetta a una minor intensità di disturbo ed è localizzata sul Ticino e nel settore nord-occidentale dell'area indagata. **La seconda è la variante a *Bidens frondosa* e *Persicaria dubia***, che annovera molte specie annuali e infestanti indicatrici di disturbo e rimaneggiamento, risulta più instabile ed è la più diffusa e frequente lungo il Po, in particolare nella porzione centro-orientale dell'area indagata.

## ITTIOFAUNA

Come chiarito da Gandolfi (2010; cui si rimanda per tabelle e referenze), se si considerano le specie indigene, nel bacino del Fiume Po, come del resto è avvenuto negli altri bacini italiani, si deve constatare una pesante contrazione delle popolazioni ittiche per una serie di cause di seguito elencate. 1. Deterioramento delle acque provocato da attività industriali, zootecniche, agricole e da scarichi urbani. **Se pure l'inquinamento oggi incide meno che in passato, perché i controlli sono generalmente più adeguati**, è ancora responsabile della rarefazione di specie particolarmente esigenti in fatto di ossigeno disciolto nelle acque e di predatori a causa di fenomeni di accumulo di sostanze tossiche. 2. **Costruzione di sbarramenti lungo i corsi d'acqua**. La presenza di dighe, traverse ed altri manufatti crea seri problemi alla mobilità dei pesci che compiono migrazioni riproduttive, impedendo il raggiungimento delle aree di frega. 3. Pesca eccessiva e pesca illegale. A parte i danni che ancora possono verificarsi in alcuni torrenti di montagna a carico dei salmonidi, attività di questo tipo sono oggi sicuramente meno frequenti che in **passato**. 4. **Captazioni di acque per uso irriguo**. In molti corsi d'acqua l'eccessivo prelievo di acque produce pesanti conseguenze per la sopravvivenza della fauna acquatica. 5. **Canalizzazione dei corsi d'acqua**, prelievo di inerti, eliminazione di ambienti marginali in alveo. Tutti questi interventi, banalizzando le condizioni ambientali dei fiumi, provocano difficoltà di sopravvivenza delle popolazioni ittiche eliminando zone adatte alla riproduzione e zone di rifugio in occasione di piene.

R.T.P.:

In Figura 4 si riporta i risultati della classificazione dello stato ecologico delle comunità ittiche del Po, e come si evince, il tratto oggetto di intervento è caratterizzato da comunità in stato pessimo (il livello peggiore). L'inquinamento ed il dissesto ambientale, nelle loro diverse forme, sono fattori che hanno inciso pesantemente sulle popolazioni ittiche. Sono però situazioni in qualche modo affrontabili e risolvibili, anche se nel nostro paese in modo non certamente semplice per la frammentazione di competenze sulla gestione delle acque. Purtroppo, si deve aggiungere un ulteriore fattore che oggi è responsabile del rischio di estinzione di molte popolazioni indigene. Si tratta di una dissennata azione – potrebbe essere chiamata globalizzazione ittica – che ha portato all'insediamento nelle nostre acque di una crescente quantità di specie estranee o, nel caso dei salmonidi, di popolazioni selezionate in allevamento, non certamente bene adattabili agli ambienti naturali. Lo scopo di queste introduzioni è di ricavare vantaggi immediati o a breve termine per le attività di pesca; il risultato è di provocare conseguenze disastrose a medio termine. Il fenomeno è iniziato in Italia verso la metà del XIX secolo in modo cauto e per certi aspetti anche ragionato e giustificabile, perché indirizzato ad incentivare la pesca professionale nelle acque lacustri. Oggi il numero di specie introdotte, molte delle quali adattate rapidamente alle nostre acque nel giro di poche generazioni, sta raggiungendo il numero delle specie indigene e di questo passo nel giro di pochi anni lo supererà. In alcuni contesti, come ad esempio nelle acque interne della provincia di Rovigo, le specie alloctone superano abbondantemente in densità e biomassa quelle indigene (TURIN et al., 1999).

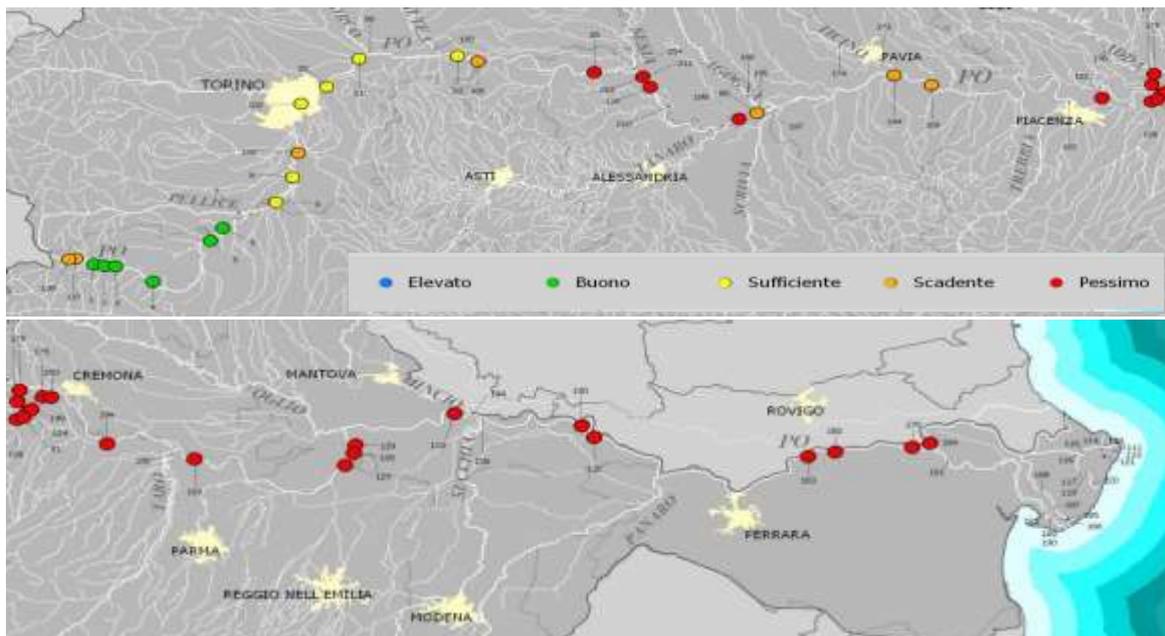


Figura 4. Applicazione dell'indice di valutazione dello stato ecologico della comunità ittica elaborato per il fiume Po (da Adb Po, 2009 "Monitoraggio dell'ittiofauna e redazione della Carta ittica del fiume Po. Parma", modificata).

Come numero di specie, rispetto alle 10 presenze nelle acque italiane documentate prima del 1950 e alle 28 che risultavano nei primi anni '90 (GANDOLFI & ZERUNIAN, 1993), 21 delle quali presenti nel bacino del Fiume Po (GANDOLFI, 1993), oggi il numero delle specie introdotte ha raggiunto le 38 unità, con un incremento impressionante. Non tutte le specie introdotte sono riuscite ad acclimatarsi, ma il risultato è

R.T.P.:

comunque di avere provocato e di continuare a provocare una grande instabilità dei popolamenti e una sensibile contrazione dell'entità e della distribuzione della fauna ittica delle acque interne italiane.

## XENODIVERSITÀ

La xenodiversità animale del bacino del Po consta di 83 specie, che corrispondono a circa il 75% delle specie alloctone (112) riscontrate in Italia. La distribuzione di queste specie per *taxon* riflette quanto osservato in Italia (GHERARDI et al., 2008). Tra queste specie sono presenti ben 8 delle 11 specie indicate dagli esperti del consorzio DAISIE come le peggiori specie alloctone delle acque interne europee, cioè il plattelminte *Gyrodactylus salaris*, il nematode *Anguillicola crassus*, i molluschi *Corbicula fluminea* e *Dreissena polymorpha*, i crostacei *Dikerogammarus villosus* e *Procambarus clarkii* e i pesci ossei *Pseudorasbora parva* e *Salvelinus fontinalis*. Il Po è il bacino italiano in cui si è riscontrato il maggior numero di prime introduzioni di specie alloctone in Italia, sia considerando il totale delle specie, con 53 specie introdotte per la prima volta nel Po.

Alcune delle specie introdotte per la prima volta in Italia nel Po esercitano un forte impatto negativo nei confronti delle comunità e degli ecosistemi, quali il mollusco gasteropode *Melanoides tuberculata*, il pesce osseo *Silurus glanis* e il rettile *Trachemys scripta elegans*. Analizzando le 50 specie alloctone (sul totale di 53) di cui si conosce l'anno di introduzione, si osserva un picco delle prime introduzioni nella seconda metà del XX secolo secondo un andamento che corrisponde a quello osservato per il resto dell'Italia. Rispetto agli altri bacini italiani, il Po ospita il maggior numero di "endemiti alloctoni", cioè specie alloctone che sono esclusive di un bacino, con 30 specie (rispetto alle 12 nel resto d'Italia; tra cui pesci, quali *Hypophthalmichthys nobilis* e *Clarias gariepinus*, e rettili quali *Rana kurtmuelleri*). Delle 46 specie di cui si conoscono i vettori di introduzione nel Po, oltre il 60% sono state introdotte per via non intenzionale come peraltro osservato nel resto d'Italia. La via di introduzione prevalente nel Po è il trasporto (23 su 38 specie per le quali le vie di introduzione sono note), seguita dal rilascio deliberato in natura (5) secondo una distribuzione che differisce da quanto osservato nel resto d'Italia.

## 3.2. SEZIONE II: AREA VASTA DI POTENZIALE INCIDENZA

### INQUADRAMENTO GEOLOGICO<sup>6</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.; Figura 5), 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 avampease 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.*

*Il tratto più occidentale indagato (Ostiglia-Sermide) è ubicato ai margini di uno dei principali depocentri dell'avanfossa appenninica (interarco tra le strutture emiliane e quelle ferraresi), ove la serie plio-quadernaria è prossima ai 300 metri di spessore. Da Sermide a Ficarolo il fiume attraversa le strutture più esterne della Dorsale*

<sup>6</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).

R.T.P.:

Ferrarese e tra Ficarolo e Pontelagoscuro corre parallelamente all'asse della struttura più rilevata dell'arco, coinvolgendo, oltre alle unità clastiche terziarie, le unità carbonatiche mesozoiche. Nel tratto successivo (Pontelagoscuro-Polesella) attraversa ortogonalmente gli assi delle strutture appenniniche e da qui al Delta segue l'asse dell'avanfossa nel verso della sua inflessione assiale".

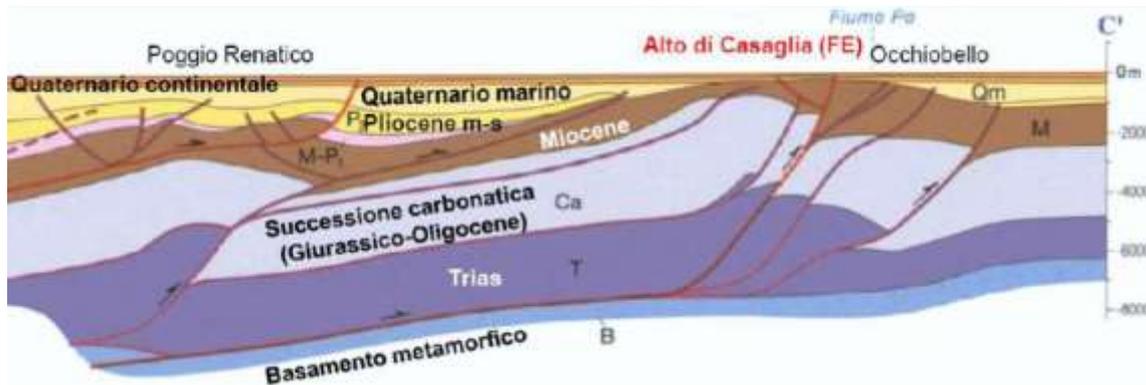


Figura 5. Principali strutture dei substrati pianiziali lungo la Dorsale Ferrarese (da Meletti & Valensise, 2004, modificata).

Per quanto riguarda, invece, la pericolosità sismica il tratto oggetto di intervento – come si evidenzia in Figura 6<sup>7</sup> – si colloca in prossimità della zona sismogenica 912, (Dorsale Ferrarese), che è caratterizzata da terremoti di magnitudo media o medio-bassa, riconducibili alla presenza di strutture sepolte attive.

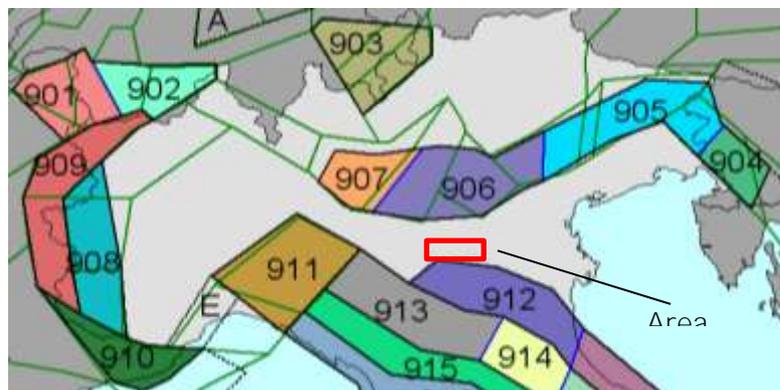


Figura 6. Zonazione sismogenetica ZS9 – in rosso l'area vasta di progetto (da Meletti & Valensise, 2004, modificata).

### Tipologia del suolo<sup>8</sup>

<sup>7</sup> Mappa modificata da Meletti & Valensise (2004, a cura di) "Zonazione sismogenetica ZS9 – App. 2 al Rapporto Conclusivo".

<sup>8</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.:

*“Le pianure rappresentano gli ambienti fisici più fragili e nello stesso tempo più densamente popolati della terra e le attività umane hanno prodotto modificazioni intense e pervasive dei loro sistemi naturali. Questa trasformazione è stata particolarmente accentuata nella Pianura Padana, la più grande pianura d’Italia e fra le più grandi pianure alluvionali d’Europa, di cui l’Emilia-Romagna ne costituisce il settore meridionale”.*

*“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”. In Figura 7 (Distribuzione delle litologie in Emilia-Romagna) si evince come l’area vasta di progetto rientri nella categoria “piana a meandri del Po”, e nello specifico: “Argille e ghiaie alluvionali del fiume Po”.*

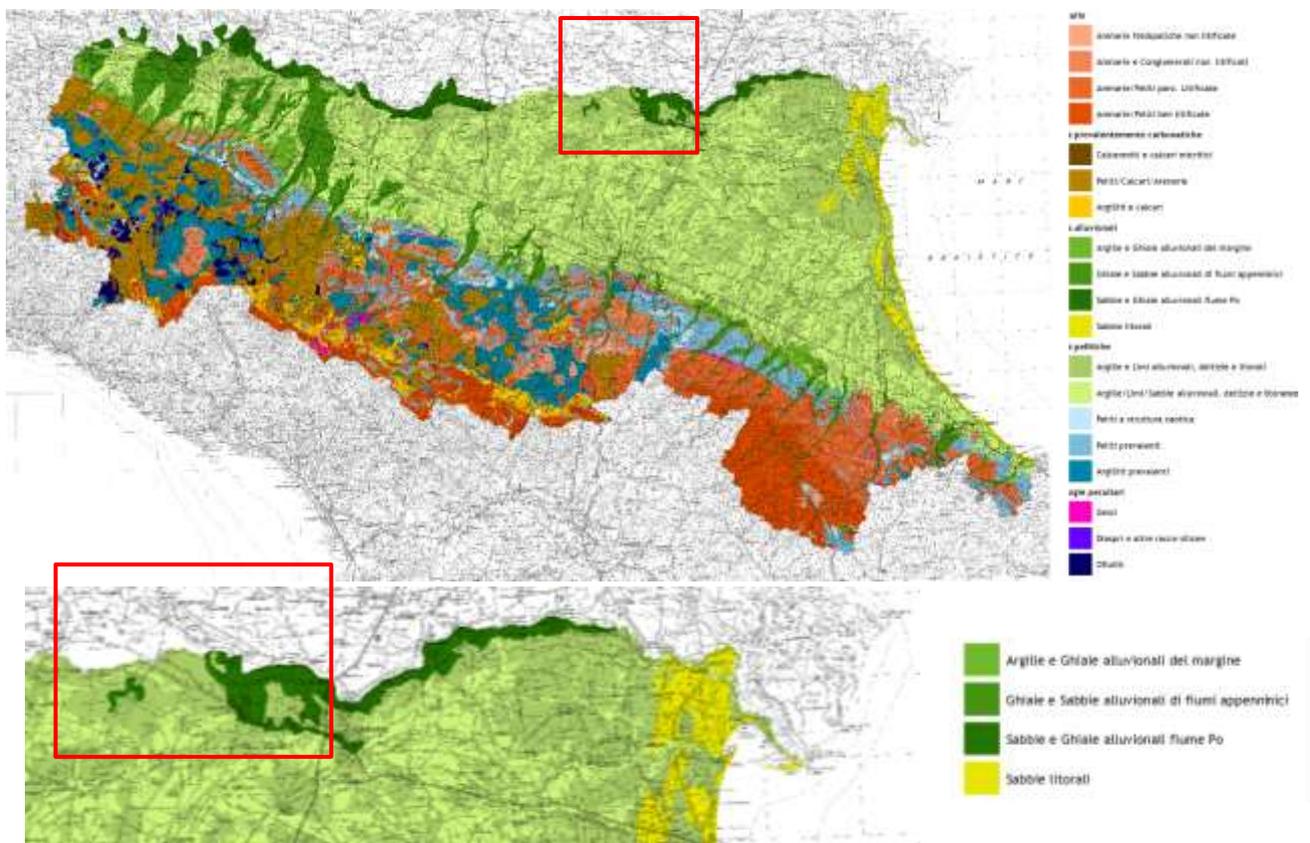


Figura 7. Distribuzione delle litologie in Emilia-Romagna, in rettangolo rosso identifica l’Area Vasta di Progetto (da Settore Ambiente di Regione Emilia-Romagna, modificata).

In termini pedogenetici, i suoli nell’Area Vasta sono riconducibili alla tipologia: “Suolo Castelvetro, in aree frequentemente inondabili” (*Calcaric cambisols*, secondo FAO 1988), di cui si riporta la scheda descrittiva così come desunta da <https://www.pedologia.net/it/I-Suoli-dell-Emilia->

R.T.P.:

Romagna/cms/Pagina.action?pageAction=&page=InfoSuolo.7&localeSite=it (Figura 8), cui si rimanda per ulteriori approfondimenti.

**SUOLI  
CASTELVETRO**  
SU AREE FREQUENTEMENTE  
INONDABILI

*Calcaric Cambisols*, secondo la Legenda FAO (1988)  
*loamy, mixed, mesic Aquic Ustochrepts*, secondo la Soil Taxonomy (Keys 1990)

**Ambiente**  
Questi suoli sono nella piana a meandri bordeggiante il corso attuale del fiume Po, su superfici comprese tra l'alveo e gli arginelli minori destinati a contenere le piene ordinarie; sono infatti frequentemente interessati da inondazioni (circa 50 volte ogni 100 anni). Le quote sono generalmente comprese tra 18 e 45 m s.l.m. Si sono formati in sedimenti fluviali a tessitura media, con frequente presenza di strati a tessitura sabbiosa.

**Caratteristiche dei suoli**  
Sono pianeggianti, con pendenza che varia da 0,05 a 0,1%, molto profondi, a tessitura media, calcarei, moderatamente alcalini. Possono essere interessati dalla presenza di falda poco profonda.  
A causa dell'apporto di materiali alluvionali in occasione dei frequenti

eventi di inondazione, e quindi del continuo "ringiovanimento" di questi suoli, il differenziamento degli orizzonti è piuttosto modesto ed è determinato essenzialmente dalle lavorazioni agricole, dalla riorganizzazione delle particelle di suolo dovute all'attività biologica (radici, animali scavatori).

**Uso del suolo**  
La densità di urbanizzazione è moderata a causa del rischio di inondazione. L'uso agricolo del suolo prevalente è a p i o p p e t o , subordinatamente a seminativo semplice.

**Gestione agro-forestale**

In questi suoli l'inondabilità condiziona fortemente sia le possibilità di utilizzo agricolo, sia i rischi ambientali connessi alle attività agricole. Risulta opportuna, e spesso praticata, una gestione a basso impatto ambientale.

Dal punto di vista agro ambientale, il comportamento di questi suoli è condizionato dalla frequente inondabilità e, di conseguenza, dalla scarsa capacità protettiva nei confronti delle acque superficiali. La possibile presenza di falda costituisce un ulteriore fattore di rischio nei riguardi della possibilità di spandimento di fanghi o liquami.



" Al di sotto dei 70 cm di profondità si verifica un'alternanza di strati a tessitura media e di strati sabbiosi (più chiari) a testimonianza di eventi alluvionali recenti del Fiume Po."

Figura 8. Scheda descrittiva dei suoli Castelvetro: *Calcaric cambisols: Loamy, mixed, mesic Aquic Ustochrepts* (da i. ter., modificata).

### Uso del suolo

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 piovvicoltura. Considerando tutto il tratto

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 cascine)", e da "reti stradali e spazi accessori". Nello specifico, l'area effettivamente occupata dalle opere è infinitesimale rispetto a quella dell'Area Vasta di riferimento per la valutazione degli impatti ambientali, e insisterà su ambiti "naturali e/o semi-naturali" e su preesistenti infrastrutture di difesa idraulica (pennelli).

## 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).

Focalizzandoci sul territorio della provincia di Ferrara, il cui settore nord-occidentale possiamo considerare **rappresentativo dell'Area Vasta di progetto, questo è caratterizzato da un'accentuata** bassa altitudine, che si attesta nei suoi valori massimi – nei pressi del confine con la provincia di Modena – sulle poche decine di metri sul livello del mare. Ciò si traduce in un clima temperato umido, con forti escursioni termiche tra stagioni e intra-giorno. Nel periodo estivo le temperature superano facilmente i 35 °C. Le figure che seguono – **desunte dal Rapporto annuale sintetico sulla qualità dell'area della** provincia di Ferrara (ARPAE), come le considerazioni descrittive sotto riportate – illustrano i dati relativi alle temperature (Figura 9a), alla rosa dei venti (Figura 9b) e alle precipitazioni (Figura 9c), per il 2018, ove non diversamente specificato.

*"Analogamente a quanto registrato a livello nazionale, se si osservano i dati delle temperature medie mensili registrate presso la stazione urbana di Ferrara, si nota un delta negativo per i mesi di gennaio e marzo rispetto agli ultimi quattro anni e temperature superiori per i restanti mesi, in particolare aprile e maggio (superiori alle temperature registrate negli ultimi 4 anni) e a seguire luglio, inferiore solo all'anno 2015, agosto, settembre e ottobre e novembre (quest'ultimo con temperatura media inferiore al 2014). A livello regionale la temperatura media estiva del 2018 è stata pari a 22.7 °C, 2 gradi in più rispetto alla media estiva del trentennio di riferimento 1961-1990 pari a 20.7 °C. In agosto si sono registrate temperature massime dell'ordine dei 38.5°C a Pontelagoscuro e oltre 37 °C in altre stazioni della Regione in prossimità del fiume Po (nel 2017 nella medesima settimana si erano misurate temperature superiori ai 40 gradi in una trentina di siti di misura nella Regione). Dal 18 luglio al 8 agosto e dal 19 agosto al 23 agosto si sono registrate presso le stazioni Ferrara urbana, Pontelagoscuro e Malborghetto, temperature medie giornaliere superiori ai 28 °C, con valori massimi nelle due giornate del 30 luglio e 1° agosto".*

R.T.P.:



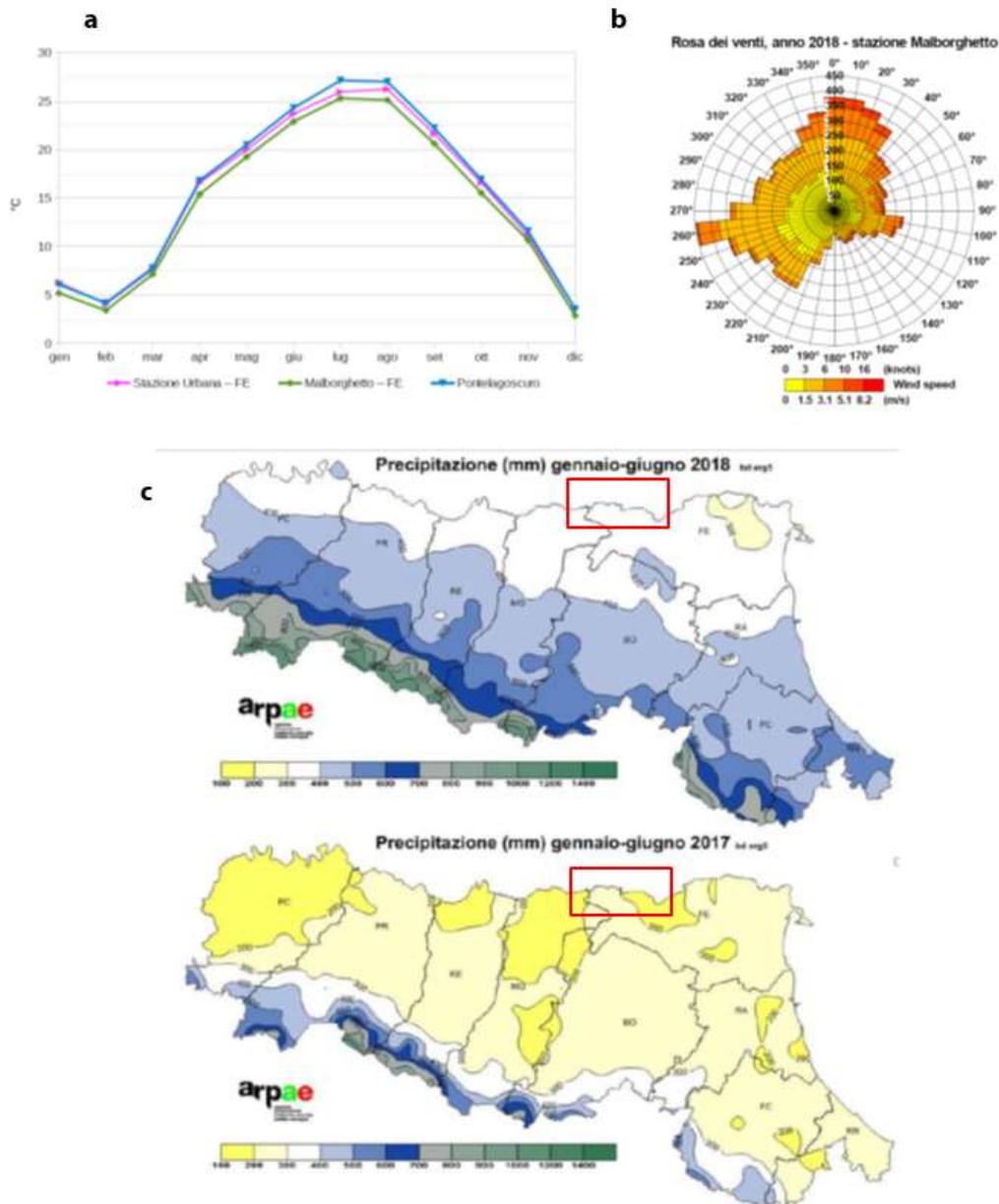


Figura 9. Andamento delle temperature (a); rosa dei venti (stazione Malborghetto, b); e precipitazioni per l'intera Emilia-Romagna per i primi sei mesi del 2017 e 2018 (il rettangolo rosso identifica l'Area Vasta di progetto); da Rapporto annuale sintetico sulla qualità dell'area della provincia di Ferrara (ARPAE), modificate.

R.T.P:

*“La rosa dei venti del 2018 è stata realizzata con il modello ADMS-URBAN<sup>9</sup> a partire da dati orari di velocità e direzione del vento. Il modello ADMS usato per l’elaborazione della rosa dei venti considera come calme i valori di velocità del vento minori o uguali a  $0.75 \text{ m s}^{-1}$ . Osservando la rosa dei venti, si nota una preponderanza delle componenti da N, NE, caratterizzate da un’intensità maggiore e dal settore Ovest”.*

Per quanto riguarda le precipitazioni, *“L’anno 2018 è iniziato in modo decisamente diverso dal precedente: tra gennaio e giugno infatti le precipitazioni medie regionali sono state pari a circa 530 mm, decisamente superiori rispetto ai circa 287 mm dei primi sei mesi 2017. Le temperature medie del primo semestre 2018 sono invece risultate inferiori di circa  $0.6 \text{ °C}$  rispetto allo stesso periodo dell’anno scorso. Il primo semestre 2018 ha in parte attenuato le preoccupazioni sorte a fine anno 2017, relative alle carenze idriche e al cattivo stato delle riserve idriche (falde e invasi) grazie agli apporti pluviometrici decisamente rilevanti”.*

### *Tendenze del meteo clima e cambiamento climatico<sup>10</sup>*

In Emilia-Romagna, *“L’estate 2019 verrà ricordata perché per la prima volta le temperature dell’Europa centrale hanno superato abbondantemente i  $40 \text{ °C}$  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. Dalla FIG. 1 (nel caso del presente sotto-paragrafo si mantiene la numerazione delle figure come nella relazione di origine, modificata) 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  $+9 \text{ °C}$  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”.*

*“Le mappe in FIG. 2 ci mostrano l’anomalia del numero di giorni caldi e di notti tropicali rispetto al clima 1961-1990. Entrambe le mappe presentano valori massimi in pianura e sulla prima collina. In particolare, i giorni caldi presentano valori più uniformi di anomalia, se pur con un massimo accentuato nella pianura piacentina. L’anomalia del numero di notti tropicali, invece, è principalmente concentrata nelle aree urbane, nel ferrarese e lungo la costa romagnola. In generale, nel corso della scorsa estate, le onde di calore, se pur intense, sono state caratterizzate da una durata abbastanza limitata nel tempo. I valori di temperatura più alti sono stati osservati il 27 giugno, quando nel piacentino le temperature massime hanno superato su ampie aree i  $40 \text{ °C}$ ”.*

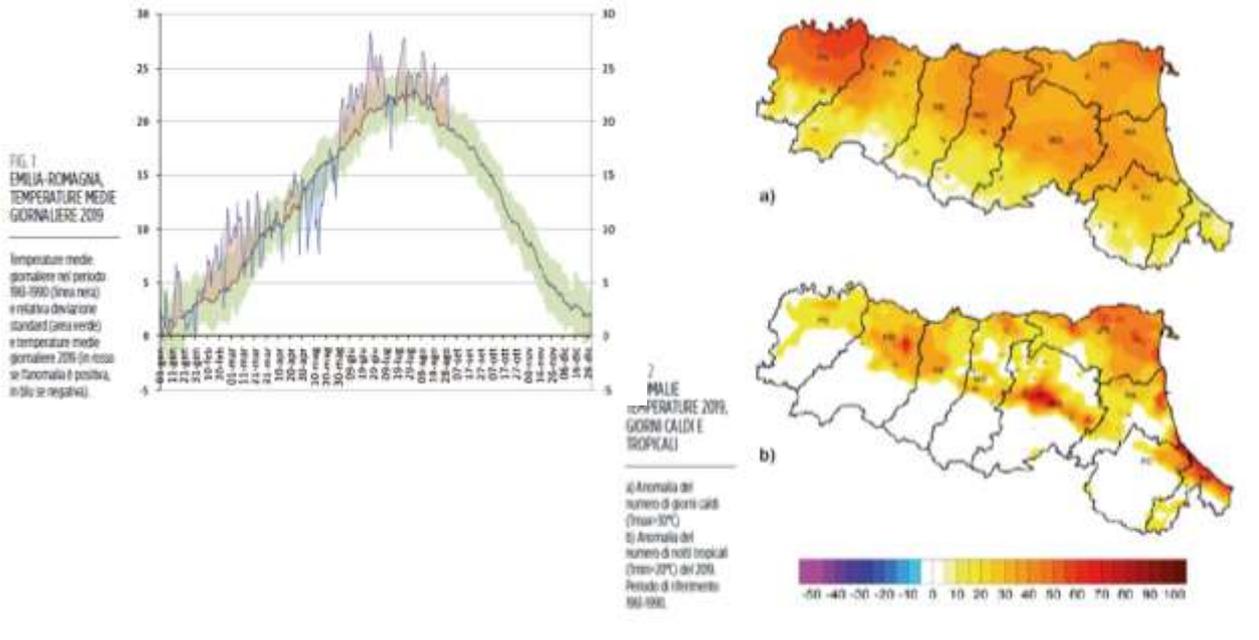
*“Piogge eccezionali in maggio, grandinate anomale in giugno. Queste anomalie termiche sono state accompagnate da rilevanti anomalie pluviometriche. La FIG. 3 presenta le anomalie di precipitazione mensile e del bilancio idro-climatico medie regionali dell’ultimo anno idrologico. Le eccezionali piogge di maggio, che sull’Appennino centrale hanno raggiunto valori pari a tre volte le attese, hanno ricaricato i corpi idrici in modo sostanziale, scongiurando definitivamente la siccità idrologica. Nel corso dell’estate, gli apporti*

<sup>9</sup> ADMS URBAN (versione 4.0.3 sviluppato dalla Cambridge Environmental Research Consultants - UK) e un modello analitico stazionario, eseguibile su PC, della dispersione in atmosfera di sostanze inquinanti rilasciate nelle aree urbane da differenti tipologie di sorgenti (puntuali, lineari, di aree e di volumi).

<sup>10</sup> Analisi mutuata dal ARPAE, ci si riferisce all’Emilia-Romagna come riferimento per tutto il settore di progetto (Area Vasta, rettangolo rosso); per approfondimenti si rimanda a Pavan et al., *Ecoscienza* 3, 2019.

R.T.P.:

sono stati altalenanti, con giugno e agosto caratterizzati da piogge scarse e luglio, al contrario, da precipitazioni abbondanti, con anomalie percentuali del 150%”.



**FIG. 3 EMILIA-ROMAGNA, ANOMALIE MENSILI PRECIPITAZIONI 2019**

Anomalie mensili di precipitazione e bilancio idro-climatico (precipitazioni meno evapotraspirazione potenziale) medie sull'Emilia-Romagna, dall'inizio dell'anno idrologico a fine agosto 2019 (periodo di riferimento 1961-1990).

■ Anomalia di precipitazione  
■ Bilancio idro-climatico



R.T.P.:

*“La discreta variabilità dei regimi **pluviometrici ha permesso di chiudere l'estate in condizioni prossime alla normalità** e in assenza di stress idrici rilevanti in gran parte della regione. Le piogge sono arrivate sotto forma di temporali con effetti al suolo anche di grande rilevanza, basti pensare ai temporali del 22 giugno, associati a grandinate con chicchi dalle notevoli dimensioni estese ad ampie aree della regione, ad allagamenti e a forti raffiche di vento”.*

*“È stata quindi un'estate non eccezionale, ma non nella norma e, purtroppo, dalle caratteristiche in linea con le tendenze osservate nel corso degli ultimi 65 anni. In particolare, nella nostra regione, come in gran parte dell'Italia si osserva un aumento significativo delle temperature, sia in termini di valori medi che di valori estremi, particolarmente accentuato nella stagione estiva, soprattutto nei valori massimi giornalieri. A questo, sempre in estate, si somma una tendenza al calo delle precipitazioni totali conseguenza di un significativo calo nel numero di giorni piovosi e, nella nostra regione in particolare, un calo generale dei quantitativi giornalieri e un allungamento dei periodi continuativi senza pioggia. Il calo delle precipitazioni rende gli strati superficiali del terreno più secchi e favorisce l'amplificazione delle anomalie di temperatura massima, poiché l'energia superficiale si trasferisce sempre più in atmosfera sotto forma di calore sensibile, con conseguente aumento delle temperature, e sempre meno sotto forma di calore latente, con conseguente riduzione dell'effetto mitigante dell'evaporazione”.*

### **Qualità dell'aria<sup>11</sup>**

*“I dati relativi a Emilia-Romagna per il periodo 2017-2018, mostrano che gli inquinanti più critici, per quanto riguarda il rispetto dei valori limite, sono le polveri (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>), l'ozono e il biossido di azoto. Queste criticità sono determinate dalle emissioni di sostanze inquinanti a opera delle attività umane, favorite dalle condizioni meteorologiche e dalla particolare conformazione orografica della Pianura Padana. La concentrazione in aria di queste sostanze dipende, oltre che dalle emissioni dirette, dai processi di trasporto e dispersione e dalle trasformazioni chimico-fisiche che queste subiscono in atmosfera”.*

Le mappe in Figura 10a riportano le concentrazioni modellate di PM<sub>10</sub> e il numero modellato di giorni di superamento del valore limite giornaliero al 2017, che possono essere considerate indicative dello stato di qualità del settore di Po oggetto di interventi (ARPAE, **La qualità dell'aria in Emilia-Romagna** 2018). **Da queste si evince il generale stato di qualità scadente dell'area vasta.** Le mappe di PM<sub>2,5</sub> e ozono di fatto mutuano quanto evidenziato per il PM<sub>10</sub> (Figure 10b).

<sup>11</sup> Analisi mutuata da ARPAE, l'aggiornamento 2018 de “La qualità dell'aria in Emilia-Romagna” ([https://www.arpae.it/dettaglio\\_documento.asp?id=7361&idlivello=1693](https://www.arpae.it/dettaglio_documento.asp?id=7361&idlivello=1693)), ci si riferisce all'Emilia-Romagna – e al settore della pianura occidentale ferrarese – come area modello per tutto il settore di progetto (area vasta).

R.T.P.:

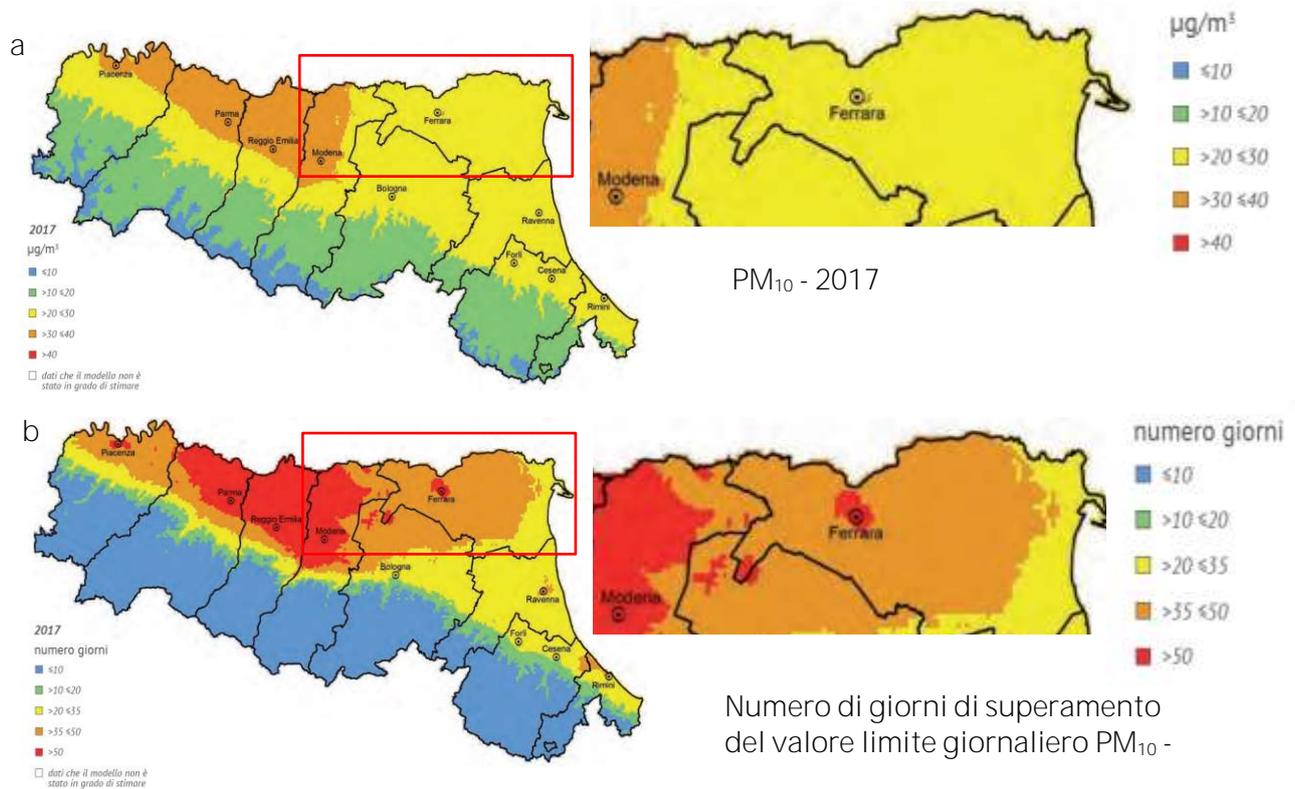


Figura 10. Concentrazioni modellate di PM<sub>10</sub> (a) e il numero modellato di giorni di superamento del valore limite giornaliero al 2017 (b); il rettangolo rosso identifica il settore nord della provincia di Ferrara, rappresentativo per l'area di progetto; da ARPAE 2018 "La qualità dell'aria in Emilia-Romagna", modificata.

Ricercando le cause del livello di inquinamento osservato e modellato, il Report di ARPAE sopraccitato riporta quanto segue: *"In sintesi, per quanto riguarda gli inquinanti più critici, come le polveri, l'ozono e gli ossidi di azoto, si stima che le emissioni dirette siano dovute alle seguenti fonti principali: 1) polveri: il riscaldamento domestico, che contribuisce per il 52% (pressoché interamente proveniente dal consumo di biomassa), e il trasporto su strada, che è responsabile del 27% delle polveri (di cui circa il 50% da veicoli diesel e il 45% da usura), sono le fonti principali di emissioni, seguiti dalle attività produttive (4% dalla combustione industriale e 6% dai processi produttivi); 2) ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>): agli ossidi di azoto, importanti precursori della formazione di particolato e ozono, contribuiscono il trasporto su strada per il 56% (di cui circa il 90% da veicoli diesel, il 52% dovuto ai soli mezzi commerciali pesanti), le altre sorgenti mobili (12%), la combustione nell'industria (15%), il riscaldamento (8%) e la produzione di energia (4%)."*

R.T.P.:

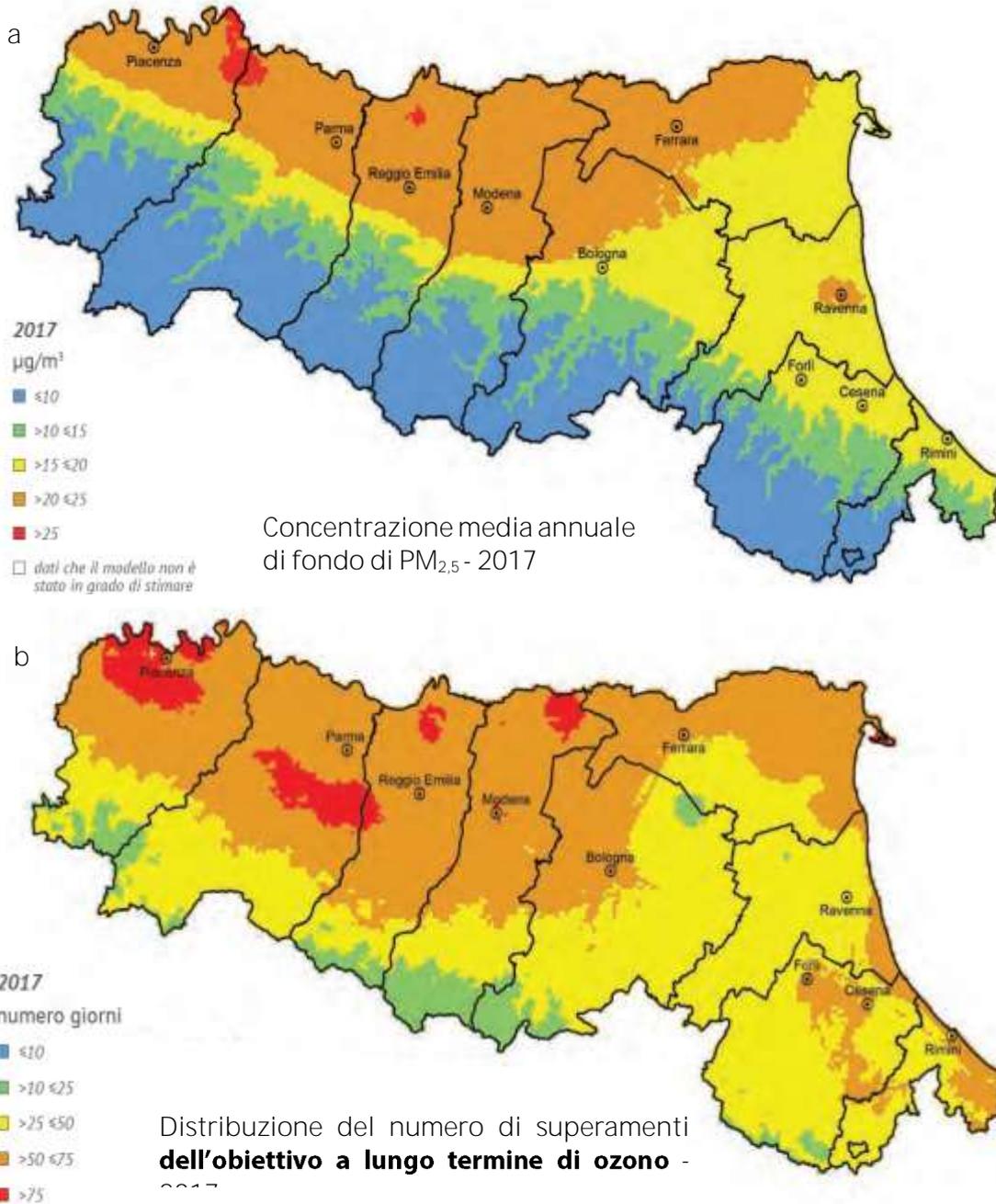


Figura 11. Concentrazioni modellate di  $\text{PM}_{2.5}$  (a) e il numero modellato di superamenti dell'obiettivo a lungo termine di ozono al 2017 (b); da ARPAE 2018 "La qualità dell'aria in Emilia-Romagna", modificata.

R.T.P.:

## STATUS DI QUALITÀ DEI CORPI IDRICI SUPERFICIALI E SOTTERRANEI<sup>12</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. Il quadro normativo di riferimento è costituito dal D.Lgs.152/06, formale recepimento della Dir 2000/60/CE (Direttiva Quadro Acque), e dai suoi decreti attuativi, in particolare il DM 260/2010 che norma la classificazione dei corpi idrici; successivamente, il D.Lgs. 172/2015 ha recepito la Dir 2013/39/UE che modifica la Dir 2000/60 per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque. La Figura 12 riporta la valutazione dello stato complessivo dei corpi idrici superficiali per il triennio 2014-2016, da cui si evince il generale stato di conservazione inadeguato per i corsi fluviali planiziali.

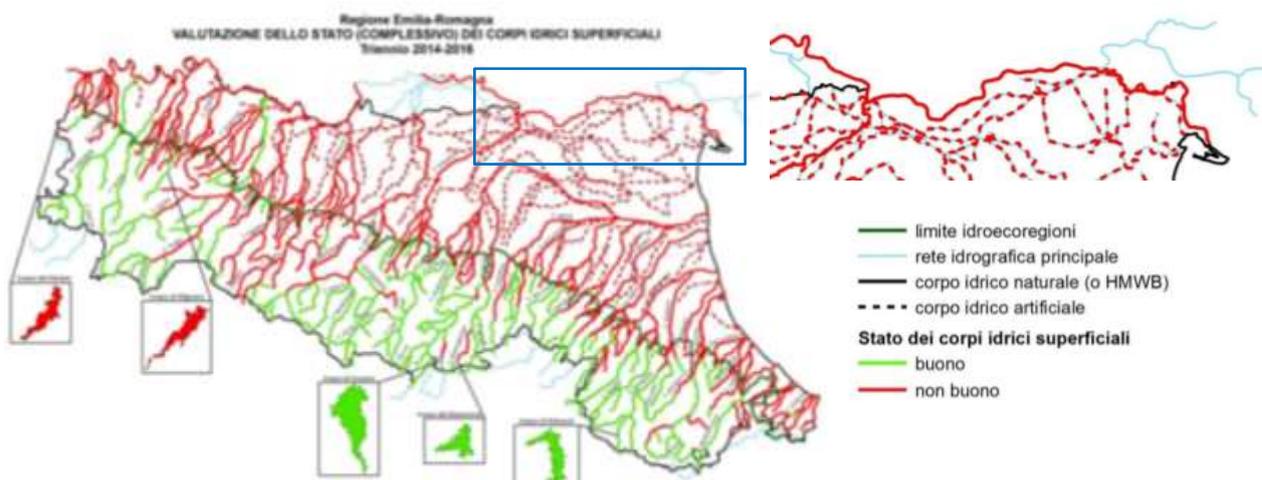


Figura 12. Valutazione dello stato dei corpi idrici superficiali in Emilia-Romagna per il triennio 2014-2016; da ARPAE 2018 "Valutazione dello Stato delle Acque Superficiali", modificata; il rettangolo blu identifica il settore nord della provincia di Ferrara, rappresentativo per l'area di progetto.

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 (Tabella 1).

<sup>12</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/>).

R.T.P:

Tabella 1. Valori di LIMeco per gli anni 2014-2016 del tratto emiliano del fiume Po (e corrispondenti valori medi).

Codice	Asta	Toponimo	LIMeco 2014	LIMeco 2015	LIMeco 2016	LIMeco medio 2014-16
1000100	F. PO	Castel S.Giovanni	0.52	0.52	0.44	0.49
1000200	F. PO	Piacenza	0.58	0.59	0.54	0.57
1000300	F. PO	Ragazzola - Roccabianca	0.54	0.55	0.43	0.51
1000500	F. PO	Loc. Boretto	0.55	0.48	0.48	0.50
1000600	F. PO	Stellata - Bondeno	0.35	0.46	0.46	0.42
1000700	F. PO	Pontelagoscuro - Ferrara	0.34	0.45	0.40	0.40
1000900	F. PO	Serravalle - Berra	0.35	0.41	0.43	0.40

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 (Tabella 2).

Tabella 2. Valori di Stato Ecologico per gli anni 2014-2016 del tratto emiliano del fiume Po.

ANAGRAFICHE					ELEMENTI CHIMICI A SUPPORTO		ELEMENTI BIOLOGICI EGR medio 2014-16			STATO ECOLOGICO 2014-16	Livello confidenza
PROV	Codice	Asta	Toponimo	Caratteri	LIMeco 2014-16	Inq. specifici Tab 1/B	MACRO BENTHOS STAR-ICMI	DIATOMEI-ICMI	MACROFITE-IBMI		
PC	01000100	F. Po	Castel S.Giovanni	06555T-R	0.49	BUONO	0.806	0.816	-	SUFFICIENTE	medio
PC	01000200	F. Po	Piacenza	06555T-R	0.57	BUONO	0.629	0.918	-	SUFFICIENTE	medio
PR	01000300	F. Po	Ragazzola - Roccabianca	06555T-R	0.51	BUONO	0.704	0.674	-	SUFFICIENTE	medio
RE	01000500	F. Po	Loc. Boretto	06555T-R	0.50	BUONO	0.706	0.956	-	SUFFICIENTE	medio
FE	01000600	F. Po	Stellata - Bondeno	06555T-R	0.42	BUONO	0.545	0.701	-	SUFFICIENTE	alto
FE	01000700	F. Po	Pontelagoscuro - Ferrara	06555T-R	0.40	BUONO	0.658	0.762	-	SUFFICIENTE	alto
FE	01000900	F. Po	Serravalle - Berra	06555T-R	0.40	BUONO	0.515	0.616	-	SUFFICIENTE	alto

Per quanto riguarda, infine, i corpi idrici sotterranei, le analisi di ARPAE non hanno evidenziato particolari criticità, di fatto tutti i 5 corpi idrici sotterranei delle pianure alluvionali (Figura 13) rientrano nella categoria SCAS buona (Valutazione Stato Chimico Acque Sotterranee).

R.T.P.:

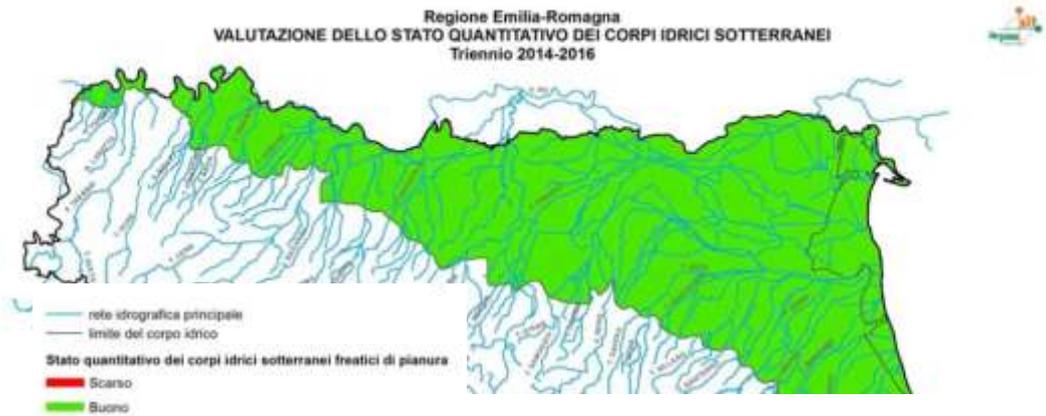


Figura 13. Valutazione dello stato dei corpi idrici sotterranei in Emilia-Romagna per il triennio 2014-2016; da ARPAE 2018 "Valutazione dello Stato delle Acque sotterranee", *modificata*.

## ASPETTI SOCIOECONOMICI

Gli aspetti socioeconomici del tratto di fiume oggetto di intervento (fasce di mobilità fluviale) sono da considerarsi marginali. In linea di massima la frequentazione (attività ricreative) è assai ridotta, e questo rappresenta una delle principali criticità del fiume, che ne favorisce ulteriormente l'abbandono e il degrado in quanto area marginale alla vita sociale delle comunità rivierasche. In più, ciò si traduce in una scarsa considerazione sociale del fiume e ne riduce l'interesse per un efficace recupero funzionale.

## ASPETTI CULTURALI

Il fiume Po nel tratto oggetto del presente progetto si presenta costretto all'interno delle arginature maestre; all'interno di esse il fiume è libero di espandersi e contrarsi in funzione della portata idrica in arrivo. Tale condizione, oltre a vincoli specifici dettati dall'urbanistica, non permette quindi di individuare all'interno delle arginature elementi di aggregazione o richiamo culturale di forte valenza.

Tuttavia risultano presenti testimonianze archeologiche distribuite lungo il corso del Po, come trattato ampiamente nella relazione archeologica allegata al presente progetto.

Esse sono censite puntualmente lungo il corso del fiume Po, ma, per la maggior parte sono presenti nelle aree golenali dove il terreno risulta stabile.

Altre testimonianze vengono raccolte sporadicamente nel letto del fiume Po', trasportate nel corso del tempo dalla corrente e sepolte dalle escursioni planimetriche morfologiche del letto del fiume.

Il progetto proposto, intervenendo con opere in corrispondenza dell'alveo fluviale non comporta effetti significativi sugli aspetti culturali delle aree e non li modifica o compromette in alcun modo.

Per una trattazione più esaustiva degli aspetti archeologici si rimanda alla relazione ed agli elaborati relativi all'archeologia.

R.T.P:

## RETE NATURA 2000: ELEMENTI DI PREGIO<sup>13</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 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 megaforie 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

<sup>13</sup> Per approfondimenti si rimanda alla VInCA di progetto.

R.T.P.:

**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>14</sup>

L'Assetto Ambientale del tratto di Po in analisi (Area Vasta), da considerarsi come lo "Scenario di base" per la successiva valutazione dei fattori di impatto, è stato derivato integrando e analizzando i fattori ambientali precedentemente descritti con gli esiti delle analisi condotte – alla scala di bacino idrografico – da parte di Bolpagni e colleghi (2010) **al fine di stimare 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 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.** Da un punto di vista chimico-fisico, nel corso degli ultimi anni le acque del Po nel suo tratto terminale hanno evidenziato un miglioramento complessivo – passando da una classe di LIMeco scadente a sufficiente, in ogni caso il giudizio complessivo di qualità chimico-fisico **rimane "non buono"** (come dettagliato nel § 5.2.3). Per quanto riguarda gli aspetti idro-morfologici il giudizio è fortemente negativo, in particolar modo considerando la completa assenza di continuità fluviale trasversale (cfr. Bolpagni et al., 2010). Infine, il giudizio positivo espresso **sull'assetto dell'uso suolo all'interno delle fasce di mobilità fluviale "va ricondotto al profondo stato di manomissione in cui il fiume si trovava già in epoca storica".**

<sup>14</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.:

La tabella 3, limitatamente alla tipologia 10, quella in cui rientra il tratto Ostiglia-Revere e Ferrara (nello specifico nel WB21 = corpo idrico dall'incile del fiume Mincio al Po di Goro, progressive chilometriche 495-604) illustra lo stato di conservazione dei corpi idrici fluviali del Po e offre una valutazione del loro assetto ambientale.

Tabella 3. Analisi delle Pressioni dei WB del Po su base tipologica; ai dati di pressione si acclude una preliminare caratterizzazione del livello di conservazione delle biocenosi di riferimento per WB (FA: flora acquatica; MB: macrobenthos; FI: ittiofauna; per le biocenosi di riferimento MB e FI è riportata la valutazione di qualità secondo le cinque classi definite dalla WFD, cui corrisponde la cromia dell'evidenziazione; l'Area Vasta rientra nel WB = Corpo idrico 21; cfr. Bolpagni et al., 2010, modificata).

tipologia	stato chimico-fisico	aspetti idro-geomorfologici	assetto dell'uso del suolo	WB	FA	MB	FI
10	la tipologia mostra uno stato chimico-fisico complessivamente <b>scadente</b> – il f. Mincio rappresenta un punto di forte discontinuità chimico-fisica	il tratto è caratterizzato da una pesante interferenza tra il sistema delle opere di difesa e accessorie alla navigazione e la funzionalità fluviale – in corrispondenze del f. Mincio non tanto l'intensità delle pressioni associate quanto la tipologia del sistema di messa in sicurezza si modifica profondamente portando il fiume ad assumere una conformazione rettilinea-sinuosa a canale unico	il tipo mostra un <b>buon</b> livello di assetto dell'eco-mosaico – il ridotto livello di interferenza antropica rilevato va, comunque, ricondotto al profondo stato di manomissione in cui il fiume si trovava già in epoca storica (opere di bonifica e messa in sicurezza del tratto pre-deltizio del Po si susseguirono a partire dal XVI secolo – bonifiche estensi)	20	no	3	5
				21	no	4	5

## PROBABILE EVOLUZIONE IN CASO DI MANCATA ATTUAZIONE DEL PROGETTO

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. Se dal punto di vista chimico-fisico ci si potrebbe aspettare un ulteriore miglioramento (almeno per i macroinquinanti ricompresi nel calcolo **dell'LIMEco**), è molto difficile poter ipotizzare con relativa certezza le tendenze future dello status di qualità chimico-fisica delle acque, considerando la crescente consapevolezza del ruolo dei microinquinanti sul funzionamento biologico degli ecosistemi acquatici. Dal punto di vista idro-morfologico, la situazione risulta più complessa alla luce appunto delle pesanti interferenze preesistenti nel tratto oggetto di intervento, così come lungo tutto il tratto terminale di Po a partire dalla Diga di Isola Serafini (come ampiamente trattato da Govi & Turitto, 1993), e così come richiamate da Bolpagni et al. (2010). Al contempo, gli aspetti relativi **all'uso del suolo già presentano un assetto buono**, ulteriormente migliorabile se si decidesse di abbandonare gli impianti produttivi in golena (principalmente pioppicoltura) con una conseguente ri-naturazione di estese superfici ora agricole. Difficilmente migliorabile, risulterebbe invece, la qualità strutturale degli habitat alla luce della pesante contaminazione delle acque superficiali (passata) e dei sedimenti superficiali (ipertrofici), che favoriscono cenosi ripariali a predominanza di specie nitrofile e aliene invasive. Anzi, in prospettiva le attese sono di **un'ulteriore degradazione strutturale degli habitat a seguito di un'ulteriore espansione delle specie aliene**, da considerarsi in gran parte indipendente dalla gestione locale del tratto di fiume oggetto di intervento.

R.T.P.:

Per arricchire le valutazioni sopraesposte, per quanto concerne appunto le tendenze evolutive idrologiche e chimico-fisiche del fiume Po si riportano due estratti dal lavoro di sintesi di Viaroli et al. (2010) cui si rimanda per ulteriori approfondimenti e i riferimenti interni.

#### TENDENZE EVOLUTIVE IDROLOGICHE<sup>15</sup>

*“Lo studio delle relazioni tra evapotraspirazione e precipitazioni ad una scala temporale di circa due secoli ha evidenziato come, negli ultimi decenni, i valori di portata [del fiume Po] in occasione degli eventi di piena risultino più elevati che nel passato (ZANCHETTIN et al., 2008). Tale tendenza sembra dovuta più alla sequenza di interventi di sistemazione e regolazione idraulica del reticolo idrografico che al cambiamento climatico. Negli ultimi anni però si sono verificate magre estreme, soprattutto tra il 2003 e il 2007. Nonostante vi sia una notevole incertezza nelle previsioni sugli effetti del cambiamento climatico alla scala di bacino, si può ritenere che vi sia un rischio di ricorrenti magre fluviali e conseguenti fasi protratte di emergenza idrica (TIBALDI et al., in questo volume). La regione padana è infatti inclusa nelle zone continentali europee che saranno prevedibilmente soggette a più forti variazioni del regime pluviometrico con amplificazione degli estremi idrologici (IPCC, 2007). Variazioni così ampie delle portate fluviali richiamano i problemi della sicurezza idraulica (BRATH et al., in questo volume). In particolare, eventi estremi come quelli del 2000 richiedono la **progettazione non solo di arginature, ma anche di interventi sui piani golenali. In aggiunta, l'analisi del sistema di difesa mette in evidenza la necessità di cominciare a valutare interventi di laminazione controllata che sfruttino non solo la fascia B del Piano di Assetto Idrogeologico, entro gli argini golenali, ma anche le aree esondabili situate nella fascia C**”.*

#### Tendenze evolutive carichi inquinanti e qualità delle acque superficiali<sup>16</sup>

*“Fino alla fine degli anni '90, il problema dell'inquinamento da composti organici di sintesi e da metalli pesanti ha avuto un minore rilievo (GALASSI & PROVINI, 1993) rispetto ai fenomeni vistosi dell'eutrofizzazione dei laghi, e, soprattutto, delle lagune del delta del Po e della zona marina costiera dell'Emilia-Romagna. Studi recenti hanno però evidenziato la diffusione e la pericolosità dei microinquinanti sia organici che inorganici (CAMUSSO et al., 2002; VIGANÒ et al., 2003; VIGNATI et al., 2003; GALASSI et al., in questo volume). Dai risultati emerge che lungo tutto il corso del Po i sedimenti presentano inquinamento da pesticidi, tra i quali è ancora presente il DDT, PCB, idrocarburi policiclici aromatici e metalli pesanti; di particolare interesse è anche la diffusione di principi attivi di farmaci di uso comune (CALAMARI et al., 2003). Le concentrazioni di questi composti raggiungono picchi particolarmente elevati a valle dei grandi centri abitati; la situazione peggiore si verifica però a valle del fiume Lambro per l'elevato carico di metalli pesanti e contaminanti organici che provengono da un bacino ad elevata densità industriale (PETTINE et al., 1996; CAMUSSO et al., 1999; FARKAS et al., 2007)”.*

<sup>15</sup> Analisi mutuata dal contributo “Aggiornamento delle conoscenze ecologiche sul bacino idrografico padano: una sintesi” di Viaroli e colleghi (2010); capitolo introduttivo del volume 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).

<sup>16</sup> Analisi mutuata da Viaroli e colleghi (2010).

R.T.P.:



## 4. VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI **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.

### 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 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) (Tabella 4).

Facendo riferimento ai fattori ambientali da indagare ai sensi della Direttiva 2011/92/UE, come modificata dalla Direttiva 2014/52/UE, i fattori "**popolazione e salute umana**" sono stati indirettamente indagati nell'ambito di pressione AT e RU; il fattore "**territorio**" in SE e PA; e i fattori "**beni materiali e patrimonio culturale**" in PA. Data la natura delle opere non si è ritenuto di dover esplorare direttamente gli effetti interferenti sulla componente *popolazione e salute umana*, considerando gli impatti del "**rilascio di sostanze tossiche nell'ambiente**" così come "**l'esposizione ad inquinanti atmosferici**" all'interno della trattazione dell'ambito di pressione AT. Analogamente, il fattore "**esposizione al rumore**" è stato valutato in seno alla trattazione dell'ambito di pressione RU. Per quanto concerne, invece, i fattori: "**rischi associati al Progetto**", "**effetti causati da cambiamenti di vettori di malattie**", "**cambiamenti nelle condizioni di vita**", ed "**effetti su gruppi vulnerabili**" si è ritenuto di non procedere a valutazione considerandoli non pertinenti al caso in studio. Infine, nell'ambito della valutazione del fattore II (interazione) si considereranno anche gli aspetti cumulativi, vale a dire "**l'interazione tra i vari fattori di impatto all'interno del Progetto**", mentre per quanto riguarda gli impatti connessi all'uso delle risorse naturali, questi non sono stati considerati dato che il progetto in esame ha effetti minimi, se non trascurabili relativamente alle risorse naturali. Nello specifico,

R.T.P.:

le attività più rilevanti a carico delle risorse naturali interesseranno i sedimenti fluviali, che saranno in toto reimpiegati nei siti di scavo medesimo a supporto della realizzazione dei pennelli.

Tabella 4. Fattori di impatto (FI) declinati a scala di Ambito di Pressione (AP) = gruppi di fattori ambientali "potenzialmente impattabili" dal Progetto: AS = Acque Superficiali; SE = Suolo e Sedimenti; FV = flora e Vegetazione; FA = Fauna; EC = Biodiversità ed Ecosistemi; AT = Atmosfera e Clima; RU = Rumore, II = Interazione).

AP	Fasi	Fattore di Impatto
AS	CO	Immissioni di carichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali Esecuzione di attività di costruzione in alveo o di interventi in alveo Modificazione dell'idrografia quali variazione della sezione di deflusso, scabrezza, pendenza del fondo alveo
	ES	Alterazione dell'assetto idraulico
SE	CO	Potenziale sversamento su suolo e sedimenti di sostanze e materiali inquinanti in corso d'opera Smaltimento e stoccaggio materiali e rifiuti Occupazione di suolo Perdita di "superfici naturali o semi-naturali" Alterazione della morfologia dell'alveo
	ES	Alterazione delle "superfici naturali o semi-naturali" Alterazione della morfologia dell'alveo
FV	CO	Perdita diretta di "superfici naturali o semi-naturali" Ripercussioni negative sulle "superfici naturali o semi-naturali" Riduzione del potenziale vegetale da alterazione morfologica Possibile introduzione e/o diffusione di specie invasive
	ES	Alterazione delle successioni ecologiche Aumento rischio diffusione specie e vegetazione alloctona
FA	CO	Sottrazione di "superfici naturali o semi-naturali" Impatto diretto sulla fauna Disturbo sonoro Rischio di collisione
	ES	Sottrazione di "superfici naturali o semi-naturali" Alterazione della fauna
EC	CO	Aumento della frammentazione delle "superfici naturali o semi-naturali" e riduzione connettività Modifiche morfologiche con semplificazione della matrice ambientale Effetto barriera sulle interazioni laterali fluviali
	ES	Aumento della frammentazione delle "superfici naturali o semi-naturali" e riduzione connettività Modifiche morfologiche con semplificazione della matrice ambientale Effetto barriera sulle interazioni laterali fluviali
PA	CO	Introduzione di elementi estranei al paesaggio fluviale Banalizzazione e frammentazione del paesaggio fluviale Alterazione del quadro paesaggistico fluviale Intrusione visiva alle brevi e medie distanze Alterazione della morfologia naturale dell'alveo Inserimento di elementi di artificializzazione/barriere artificiali Interferenza con beni storico-culturali e loro contesti
	SE	Introduzione di elementi estranei al paesaggio fluviale Banalizzazione e frammentazione del paesaggio fluviale Alterazione del quadro paesaggistico fluviale Intrusione visiva alle brevi e medie distanze Alterazione della morfologia naturale dell'alveo Inserimento di elementi di artificializzazione/barriere artificiali Interferenza con beni storico-culturali e loro contesti
AT	CO	Emissioni inquinanti Ri-sollevamento polveri
RU	CO	Incremento inquinamento acustico
II	CO	Effetti cumulati: Incremento dell'alterazione (artificializzazione) del paesaggio fluviale
	SE	Effetti cumulati: Incremento dell'alterazione (artificializzazione) del paesaggio fluviale

R.T.P.:

Per quanto concerne gli ambiti di impatto “CONNESSI AI CAMBIAMENTI CLIMATICI” e quelli “CONNESSI AI RISCHI DI INCIDENTI RILEVANTI E CALAMITÀ”, vista la peculiarità del sistema ambientale in esame (sistema fluviale) e della tipologia di opere (pennelli fluviali) si è deciso di considerarli separatamente senza procedere al calcolo del LIA. Tra le principali motivazioni di questa scelta, ricordiamo che l'alveo attivo del fiume Po è già di per sé significativamente interessato sia dalle prime avvisaglie del cambiamento climatico che da eventi di tipo calamitoso (eventi idrologici estremi), si rischiava quindi di elaborare valutazioni ridondanti e scarsamente attendibili e utili ai fini del SIA.

Come illustrato in Tabella 4, sono 48 i fattori di impatto riconducibili agli scenari realizzativi e di esercizio delle opere oggetto di studio per gli 9 ambiti di pressione identificati. L'ambito che presenta il maggior numero di potenziali fattori di impatto è l'ambito “Paesaggio (PA)”.

Al termine della fase di *screening* è stato possibile valutare il Livello di Impatto Ambientale (alla scala del singolo fattore di impatto), in ragione delle specificità ambientali ed ecosistemiche dell'area in analisi, con particolare riferimento al settore fluviale in cui saranno realizzate le opere, che è stato considerato un'unica unità funzionale (Fascia A PAI). Così facendo, è stato poi possibile - intersecando gli esiti dell'analisi conoscitiva e dello stato di ciascuna emergenza valutare la significatività e l'attinenza delle proposte di mitigazione ambientale.

## VALUTAZIONE DEI FATTORI DI IMPATTO: ASPETTI METODOLOGICI<sup>17</sup>

Per procedere alla valutazione degli impatti ne abbiamo determinato i livelli di pressione ambientale (MPP) desunti sulla base della probabilità di accadimento, la magnitudine delle alterazioni determinate e la persistenza, o reversibilità, che vanno a loro volta intersecate con la sensibilità ambientale (SSA) dell'unità territoriale oggetto di intervento (tratto fluviale del Po da Castelmassa a Ferrara). Dalla loro interazione se ne può derivare il Livello di Impatto Ambientale. Tutti questi fattori sono stati valutati secondo criteri consolidati in letteratura.

La probabilità segue questa scala di valori: C (probabilità certa dell'evento/azione di progetto pari al 100 %); A (probabilità alta dell'evento/azione di progetto superiore al 70%); M (probabilità media dell'evento/azione di progetto dell'ordine del 30 - 50%); B (probabilità bassa dell'evento/azione di progetto inferiore al 10%). La magnitudine, infine, rimanda alla soglia di massima alterazione delle componenti in analisi, secondo tre livelli: I, II e III. La persistenza, analogamente alla probabilità, ha classi consolidate: BT (a breve termine); MT (a medio termine); LT (a lungo termine); IR (irreversibile). Questi tre aspetti vanno intersecati per ottenere una categorizzazione dei fattori di impatto e generare dei livelli di pressione ambientale (MMP; Tabelle 5 e 6).

<sup>17</sup>La metodologia adottata per la definizione dei livelli dell'impatto ambientale (così come dei fattori di pressione) è stata 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)”.

R.T.P.:



Tabella 5. Livello di pressione ambientale MP (ns = non significativo).

Magnitudine	Probabilità			
	B	M	A	C
I	ns	ns	moderata	media
II	ns	bassa	media	alta
III	bassa	moderata	alta	alta

Tabella 6. Livello di pressione ambientale MPP.

Pressione Ambientale (MP)	Persistenza			
	BT	MT	LT	IR
bassa	A	C	E	G
moderata	B	D	F	H
media	C	E	G	I
alta	D	F	H	L

Declinando i livelli di pressione ambientale (MPP) ottenuti in virtù della sensibilità ambientale di una data componente ambientale, è possibile definire il **livello d'impatto ambientale** (LIA), così come riportato in Tabella 7.

Tabella 7. Livello di impatto ambientale (MPP x sensibilità = LIA).

MPP	Sensibilità			
	bassa	media	alta	molto alta
A	trascurabile	minore	medio	medio
B	trascurabile	minore	medio	medio
C	trascurabile	minore	medio	importante
D	trascurabile	minore	medio	importante
E	minore	medio	importante	importante
F	minore	medio	importante	importante
G	minore	medio	importante	elevato
H	minore	medio	importante	elevato
I	medio	importante	elevato	elevato
L	medio	importante	elevato	elevato

I livelli di impatto ambientale delineati in tabella 4 vanno poi esaminati per determinarne la mitigabilità secondo questi 4 livelli:

- BEN MITIGABILE (BMi): se l'intervento previsto consente alla componente ambientale interferita di recuperare integralmente le peculiarità possedute in condizioni *ante operam*;
- PARZIALMENTE MITIGABILE (PMi): se l'intervento previsto consente alla componente ambientale interferita di recuperare solo in parte le peculiarità possedute in condizioni *ante operam*;

R.T.P.:

- DEBOLMENTE MITIGABILE (DMi): se l'intervento previsto consente alla componente ambientale interferita di recuperare in minima parte le peculiarità possedute in condizioni *ante operam*;
- NON MITIGABILE (NMi): se nessun intervento è in grado di recuperare le peculiarità possedute dalla componente ambientale in condizioni *ante operam*;

L'esito di questa ultima valutazione ha indirizzato l'identificazione delle mitigazioni, e la conseguente definizione dei livelli di impatto residui, ovvero a valle delle opere, attraverso l'applicazione della matrice di impatto riportata in Tabella 8.

Tabella 8. Livello di pressione ambientale post-mitigazione (MPP x mitigabilità); per le sigle relative alla persistenza e alla mitigabilità si rimanda al testo, i livelli di MPP seguono la tabella 7.

	MPP	BT BMi	MT PMi	LT DMi	IR NMi
alta	L	D	F	H	L
	H	D	D	F	H
	F	D	D	D	F
	D	D	D	D	D
media	I	C	E	G	I
	G	C	C	E	G
	E	C	C	C	E
	C	C	C	C	C
moderata	H	B	D	F	H
	F	B	B	D	F
	D	B	B	B	D
	B	B	B	B	B
bassa	G	A	C	E	G
	E	A	A	C	E
	C	A	A	A	C
	A	A	A	A	A

## DEFINIZIONE DELLE AREE E DEL GIUDIZIO DI IMPATTO

Sulla base delle indicazioni progettuali, e quindi alla luce della diffusa presenza di opere lungo tutto il tratto fluviale oggetto di studio, non si ritiene utile suddividerlo in segmenti per la valutazione delle interferenze (vale a dire effettuare le valutazioni a livello di singolo gruppo di intervento). Gli impatti, dunque, sono stati valutati per singolo ambito di pressione interferito valutando tutto il tratto di Po interessato dalle opere (Castelmassa-Ferrara). Analogamente, le azioni di progetto possono essere riassunte in due tipologie prevalenti: la realizzazione di pennelli trasversali (Pt) e pennelli longitudinali (Pl) alla corrente.

## 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 anno<sup>-1</sup>). I grafici sotto si riferiscono,

R.T.P.:

infatti, alle curve di durata delle portate del fiume Po nelle stazioni di Sermide e Ficarolo (alle estremità del tratto di studio) calcolate per il periodo di misura 1994-2015 (per ulteriori approfondimenti si rimanda alla Relazione Idraulica di progetto) (Figura 14). 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.

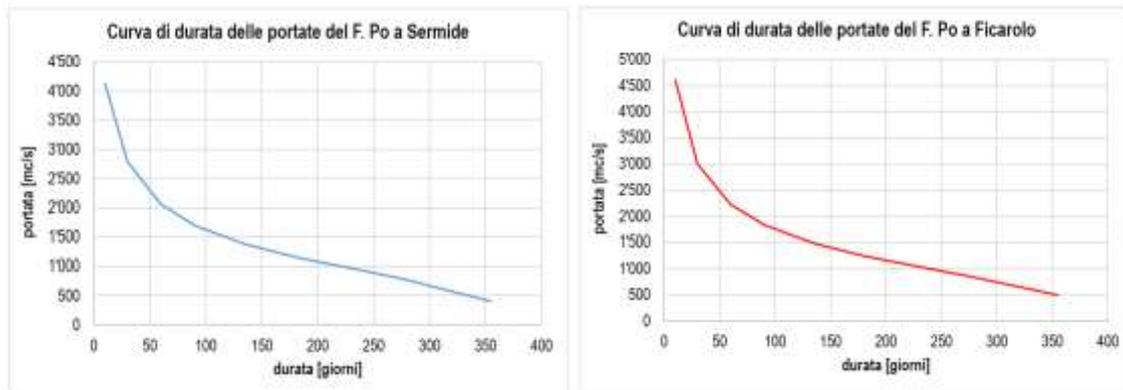


Figura 14. Curve di durata delle portate del Fiume Po a Sermide (sx) e Ficarolo (dx) nel periodo 1994-2015, da cui si evince che la durata in giorni delle portate superiori a  $800 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$  è pari a 275.

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, così come identificati al § 6.1.1 (Tabella 4). 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") (Tabella 9).

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 PI), e all'ambito "Interazione tra fattori di impatto"; nello specifico "Effetti cumulati: ..." per entrambe le tipologie di azione (Pt e PI). 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/barriere artificiali" (PASE6). Di seguito sono dettagliate le procedure di valutazione alla scala di singolo ambito di pressione.

Tabella 9. Valutazione dei Livelli di Impatto Ambientale (LIA) per singolo ambito di pressione (AP) e fattore di impatto (FI); per ciascun FP, declinato alle fasi di cantiere (CO) ed esercizio (ES), e in relazione alla tipologia di azione (Pt = pennello

R.T.P.:

trasversale; PI = pennello longitudinale) si riportano i valori di magnitudine (Mag), Probabilità (Pro), Persistenza (Per) e Sensibilità (Sen); la combinazione dei primi tre descrittori permette la definizione del valore di MPP (= Livello di Pressione Ambientale), che combinato a sua volta permette la determinazione del valore di LIA: secondo la scala: trascurabile, minore, medio, importante, elevato; ns = LIA non significativo. Per approfondimenti sulle metodologie di calcolo si rimanda al § 6.1.2.

AP	Fasi	FI	Pt	PI	Mag	Pro	Per	MPP	Sen	LIA	
AS	CO	ASCO1	x	x	III	B	MT	C	Al	medio	
		ASCO2	x	x	I	C	BT	C	Me	minore	
		ASCO3	x	x	I	C	BT	C	Me	minore	
	ES	ASES1	x	x	II	C	IR	L	Me	importante	
SE	CO	SECO1	x	x	III	B	MT	C	Al	medio	
		SECO2	x	x	I	C	BT	C	Ba	trascurabile	
		SECO3	x	x	II	C	BT	D	Ba	trascurabile	
		SECO4	x	x	I	B				ns	
		SECO5	x	x	III	B	BT	A	Al	medio	
	ES	SEES1	x		II	M	BT	A	Me	minore	
SEES1			x	II	M	BT	A	Me	minore		
SEES2		x	x	II	C	IR	L	Al	elevato		
FV	CO	FVCO1	x	x	III	A	BT	D	Ba	trascurabile	
		FVCO2	x	x	III	B	BT	A	Ba	trascurabile	
		FVCO3	x	x	II	B				ns	
		FVCO4	x	x	I	B				ns	
	ES	FVES1	x		III	B	IR	G	Ba	minore	
FVES1			x	III	B	IR	G	Ba	minore		
FVES2		x	x	I	B				ns		
FA	CO	FACO1	x	x	III	A	BT	D	Ba	trascurabile	
		FACO2	x	x	III	A	BT	D	Ba	trascurabile	
		FACO3	x	x	III	M	BT	B	Ba	trascurabile	
		FACO4	x	x	III	M	BT	B	Ba	trascurabile	
		ES	FAES1	x		III	B	IR	G	Ba	minore
	FAES1			x	III	B	IR	G	Ba	minore	
	FAES2		x		III	B	IR	G	Ba	minore	
	FAES2			x	III	B	IR	G	Ba	minore	
EC	CO	ECCO1	x	x	II	M	BT	A	Ba	trascurabile	
		ECCO2	x	x	II	M	BT	A	Ba	trascurabile	
		ECCO3	x	x	I	M				ns	
		ES	ECES1	x	x	III	B	IR	G	Ba	minore
	ECES2		x		III	B	IR	G	Ba	minore	
	ECES2			x	III	A	IR	L	Ba	minore	
	ECES3		x		III	B	IR	G	Ba	minore	
		ECES3		x	III	A	IR	L	Ba	minore	
PA	CO	PACO1	x	x	III	B	BT	A	Me	minore	
		PACO2	x	x	II	M	BT	A	Ba	trascurabile	
		PACO3	x	x	III	B	BT	A	Me	medio	
		PACO4	x	x	III	B	BT	A	Me	minore	
		PACO5	x	x	III	B	BT	A	Al	medio	

R.T.P:

AP	Fasi	FI	Pt	PI	Mag	Pro	Per	MPP	Sen	LIA
		PAC06	x	x	III	B	BT	A	Me	minore
		PAC07	x	x	I	B				ns
	<b>SE</b>	PASE1	x	x	III	C	IR	L	Me	importante
		PASE2	x	x	III	M	IR	H	Me	medio
		PASE3	x	x	I	A	IR	H	Me	medio
		PASE4	x	x	I	A	IR	H	Me	medio
		PASE5	x	x	II	C	IR	L	Me	importante
		PASE6	x	x	III	C	IR	L	Me	importante
		PASE7	x	x	I	B				ns
<b>AT</b>	<b>CO</b>	ATCO1	x	x	II	C	BT	D	Me	minore
		ATCO2	x	x	II	C	BT	D	Me	minore
<b>RU</b>	<b>CO</b>	RUCO1	x	x	II	C	BT	D	Me	minore
<b>II</b>	<b>CO</b>	IICO1	x	x	I	A	IR	H	Me	medio
	<b>SE</b>	IISE1	x	x	II	C	IR	L	Al	elevato

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) 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).

In sintesi, emerge come a valle della cesura di Isola Serafini si manifesta un profondo dissesto idro-geomorfologico e funzionale, la completa manomissione del regime di deflusso (liquido e solido) induce **una sostanziale semplificazione della tipologia e della morfologia dell'alveo**. Nel tratto di fiume delimitato a valle dalla progressiva chilometrica 387, si rileva una completa alterazione tipologica, mentre nel tratto susseguente (demarcato dalla confluenza del f. Mincio, prog. km 495) l'effetto di alterazione indotto dalla diga si affievolisce: si rileva un'influenza significativa sulla tipologia corsuale, mentre la morfologia alveale si mostra pressoché invariata (da "prevalentemente sinuosa" a "sinuosa"). Nello specifico, l'ultimo segmento, delimitato tra la foce del f. Mincio e l'incile del Po di Goro (prog. km 495–604), che include l'Area Vasta, analogamente al tratto iniziale, preserva, globalmente, la struttura storica ("prevalentemente monocorsuale" e "prevalentemente sinuosa"), che si connota di per sé come conformazione fortemente alterata (cfr. Govi & Turitto, 1993).

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).

R.T.P.:



## ACQUE SUPERFICIALI (AS)

Per quanto riguarda l'ambito di pressione AS, tra i fattori di impatto sono enumerati: **la modifica dell'assetto attuale dell'alveo, con una conseguente variazione della sezione fluviale sia in fase di cantiere (ASCO3) che di esercizio (ASES1).** In fase di cantiere, così come di esercizio, inoltre si ritiene possibile l'immissione di carichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali (ASCO1), e in ogni caso si deve tenere in considerazione che la realizzazione delle opere necessita dell'esecuzione di attività di costruzione in alveo e/o di interventi in alveo (ASCO2) (Tabella 10).

Tabella 10. FI = tipologie dei fattori di impatto per l'ambito di pressione (AP) Acque Superficiali (AS) (distinte per le fasi CO = costruzione, ES = esercizio), e LIA = Livello di Impatto Ambientale.

AP	Fasi	FI	Fattore di impatto	LIA
AS	CO	ASCO1	Immissioni di carichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali	medio
		ASCO2	Esecuzione di attività di costruzione in alveo o di interventi in alveo	minore
		ASCO3	Modificazione dell'idrografia quali variazione della sezione di deflusso, scabrezza, pendenza del fondo alveo	minore
ES	ASES1	Alterazione dell'assetto idraulico	importante	

Rispetto all'ambito di pressione AS, è possibile ipotizzare l'immissione "eccezionale" di carichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali in fase di costruzione (ASCO1). Si tratterebbe di incidenti, puntuali e circoscritti, in grado però di pregiudicare la qualità delle acque superficiali, o delle falde sub-superficiali<sup>18</sup>, il cui **livello d'impatto ambientale è pari a Medio**. Legato, invece, alle attività di costruzione in alveo (ASCO2) è il prevedibile l'intorbidimento delle acque superficiali. Fenomeno temporaneo e reversibile, che andrebbe a interessare acque che, già di per sé nel tratto di progetto, sono caratterizzate da una relativa torbidità legata al trasporto solido fluviale; **in questo caso il livello d'impatto ambientale è pari a Minore**.

Con particolare riferimento, invece, agli effetti idrologici indotti dalla realizzazione delle opere, nella fase di costruzione non si ipotizzano effetti rilevanti (ASCO3; **livello d'impatto ambientale è pari a Minore**), che invece sono da considerarsi rilevanti per quanto riguarda la fase di esercizio (ASES1; **livello d'impatto ambientale è pari a Importante**). Infatti, le opere di progetto **hanno proprio l'obiettivo di concentrare i deflussi fluviali** – per portate  $\leq 800 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$  – nel canale navigabile (fenomeno atteso per almeno 90 giorni all'anno). Si ipotizza, pertanto, una riduzione della sezione fluviale, ma al contempo si esclude **l'innescare di processi di** approfondimento del *thalweg* o la modifica strutturale e/o compositiva dei sedimenti fluviali. Di fatto, le opere entrano "in azione" (vale a dire che emergono e inducono la concentrazione delle portate) in presenza di deflussi inferiori a  $800 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ , che non sono da ritenersi portate formative, quindi gli effetti indotti sui processi fluviali sono da considerare, in ogni caso, limitati. In effetti, **la significatività dell'impatto è da considerarsi "Importante" non tanto per gli effetti idromorfologici in sé** (alla luce dello stato di conservazione attuale del tratto fluviale oggetto di intervento), ma **perché la realizzazione delle opere determina modificazioni "irreversibili" alla struttura dell'alveo**.

<sup>18</sup>Nella presente valutazione le acque sotterranee non sono considerate ed analizzate come un comparto autonomo dato, presupponendo una completa continuità spazio-temporale tra acque superficiali e ambito iporreico fluviale.

R.T.P.:

## SUOLO E SEDIMENTI (SE)

La realizzazione delle opere, così come la fase di esercizio, determineranno effetti diretti sul comparto SE. In primo luogo, nelle fasi di costruzione si sono ipotizzate le seguenti tipologie di impatto: potenziale sversamento su suolo e sedimenti di sostanze e materiali inquinanti in corso d'opera (SECO1), associato a smaltimento e stoccaggio materiali e rifiuti (SECO2), e occupazione di suolo (SECO3). Con riferimento alla componente ambientale, si è ipotizzata la perdita di "superfici naturali o semi-naturali" (SECO4) e, infine, l'alterazione della morfologia dell'alveo (SECO5). Per la fase di esercizio gli impatti valutati sono numericamente ridotti, e si riferiscono: all'alterazione di "superfici naturali o semi-naturali" (SEES1) e all'alterazione della morfologia dell'alveo (SEES2) (Tabella 11).

Tabella 11. FI = tipologie dei fattori di impatto per l'ambito di pressione (AP) Suolo e Sedimenti (SE) (distinte per le fasi CO = costruzione, ES = esercizio), e LIA = Livello di Impatto Ambientale (separato per tipo di azione, Pt o Pl, quando necessario, con Pt = realizzazione di pennelli trasversali, e Pl = realizzazione di pennelli longitudinali).

AP	Fasi	FI	Fattore di impatto	LIA
SE	CO	SECO1	Potenziale sversamento su suolo e sedimenti di sostanze e materiali inquinanti in corso d'opera	medio
		SECO2	Smaltimento e stoccaggio materiali e rifiuti	trascurabile
		SECO3	Occupazione di suolo	trascurabile
		SECO4	Perdita di superfici naturali o semi-naturali	ns
		SECO5	Alterazione della morfologia dell'alveo	medio
ES	SEES1	SEES1	Alterazione di superfici naturali o semi-naturali	minore (Pt)
		SEES2	Alterazione della morfologia dell'alveo	minore (Pl)
				elevato

Rispetto all'ambito di pressione SE, è possibile ipotizzare tutta una serie di fattori di pressione capaci di indurre: 1) eventi di inquinamento puntuali e circoscritti, 2) occupazione temporanea di aree per l'allestimento dei cantieri (impatti temporanei e di rilevanza trascurabile dato la natura stessa delle aree "golenali", in quando dinamiche e soggette a periodici fenomeni di "azzeramento ecosistemico" – in termini dinamici appunto – determinanti dagli eventi di piena), 3) perdita di superficie di "superfici naturali o semi-naturali", e 4) **alterazione dell'assetto** idraulico fluviale.

Analogamente a quanto previsto per l'ambito AS, anche in questo caso è possibile ipotizzare l'immissione "eccezionale" di carichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali (SECO1), in linea di massima di idrocarburi dalle macchine operatrici. La valutazione del livello d'impatto ambientale è pari a Medio. Si tratterebbe di incidenti, puntuali e circoscritti, in grado però di pregiudicare localmente la qualità del suolo o dei sedimenti superficiali. Si prevede, inoltre, la destinazione di parte delle aree di cantiere al conferimento temporaneo di rifiuti, per poi essere smaltiti secondo le norme vigenti (SECO2 e SECO3), il cui livello di impatto ambientale è da ritenersi Trascurabile. In entrambi i casi, lo scenario di esercizio non prevede, in relazione alla realizzazione delle opere, la possibilità di contaminazione delle acque superficiali e sotterranee.

In merito al fattore di impatto SECO4, vale a dire la perdita di superficie di "superfici naturali o semi-naturali", la fase di cantiere avrà impatti trascurabili, sia per la limitata estensione delle zone direttamente interessate dalla realizzazione delle opere in sé, sia per la natura stessa dell'ambito golenale – caratterizzato da un'estrema dinamicità, soggetta al controllo e alla ri-generazione ad opera degli eventi di piena. Si ipotizza,

R.T.P:

infatti, un rapido recupero strutturale e compositazionale delle cenosi che saranno temporaneamente interferite dai cantieri. Il corrispondente Livello di Impatto Ambientale è ns (non significativo).

Per quanto riguarda l'alterazione morfologica, nello specifico i fattori di impatto SECO5 e SEES2, gli effetti indotti dalle attività di cantiere così come dalla fase di esercizio sono da ritenersi **rispettivamente "Medio" ed "Elevato"**. Ciò è determinato in larga misura dalla irreversibilità degli interventi di irrigidimento spondale, piuttosto che dagli **effetti diretti sull'ambito di pressione qui analizzato (SE)**. Non sono attese, infatti, variazioni significative in termini di struttura e granulometria dei sedimenti (analogamente a quanto dettagliato per le interferenze all'ambito AS). In più, la realizzazione delle opere – in particolare dei pennelli trasversali al corso d'acqua (azione Pt) – induce, invece, un aumento dei settori acquatici di bassa profondità. Per quanto riguarda il fattore di impatto SEES1 (Alterazione di superfici naturali o semi-naturali) **gli effetti indotti vanno considerati "Minori" in quanto le variazioni attese in termini di superfici "naturali o semi-naturali" (soggette per esempio a cambio di destinazione o di qualità) impattate dalle opere sono estremamente ridotte (in termini di superfici occupate, data la limitatezza spaziale delle opere); per approfondimenti si rimanda al paragrafo di descrizione delle alternative di progetto e alla VInCA di progetto.**

## FLORA E VEGETAZIONE (FV)

Per quanto riguarda la l'ambito di pressione FV (limitatamente ai *taxa* e alle "superfici naturali o semi-naturali" identificate come target nel corso della procedura di *screening*), le tipologie di impatto potenziale ipotizzate sono 6. Per la fase di costruzione si è ritenuto possibile: la perdita diretta di "superfici naturali o semi-naturali" (FVCO1); l'insorgenza di ripercussioni negative sulle "superfici naturali o semi-naturali" (FVCO2); la riduzione del potenziale vegetale da alterazione morfologica (FVCO3) e la possibile introduzione e/o diffusione di specie invasive (FVCO4) (Tabella 12). **Nel corso dell'esercizio, si ritiene possibile la comparsa e la persistenza di fenomeni di alterazione delle successioni ecologiche delle "superfici naturali o semi-naturali" (FVES1), così come l'aumento rischio diffusione specie e vegetazione alloctona (FVES2).**

Tabella 12. FI = tipologie dei fattori di impatto per l'ambito di pressione (AP) Flora e Vegetazione (FV) (distinte per le fasi CO = costruzione, ES = esercizio), e LIA = Livello di Impatto Ambientale (separato per tipo di azione, Pt o PI, quando necessario con Pt = realizzazione di pennelli trasversali, e PI = realizzazione di pennelli longitudinali).

AP	Fasi	FI	Fattore di impatto	LIA
FV	CO	FVCO1	Perdita diretta di "superfici naturali o semi-naturali"	trascurabile
		FVCO2	Ripercussioni negative sulle "superfici naturali o semi-naturali"	trascurabile
		FVCO3	Riduzione del potenziale vegetale da alterazione morfologica	ns
		FVCO4	Possibile introduzione e/o diffusione di specie invasive	ns
ES	FVES1	FVES1	Alterazione delle successioni ecologiche delle "superfici naturali o semi-naturali"	minore (Pt)
				minore (PI)
		FVES2	Aumento rischio diffusione specie e vegetazione alloctona	ns

Focalizzandoci sulla fase di cantiere, il fattore di impatto relativo alla perdita di "superfici naturali o semi-naturali" (FVCO1) ha un impatto spazio-temporale diretto assai limitato, da considerarsi circoscritto alle sole aree di intervento, che si posizionano in larga misura in contesti effimeri ad alta dinamicità (**all'interno dell'alveo**). Si tratta di effetti del tutto reversibili, alla luce – appunto – delle peculiarità ecologiche e dinamiche del contesto di golena in cui si inseriscono le azioni (di conseguenza i Livelli di Impatto

R.T.P.:

Ambientale sono Trascurabili). Analogamente, sulla base dei medesimi ragionamenti sopraesposti, anche il fattore relativo alle **“ripercussioni negative”** (FVCO2) è da considerarsi trascurabile in termini di effetto (con Livelli di Impatto Ambientale Trascurabili), **così come la “riduzione del potenziale vegetale”** (FVCO3). La realizzazione delle opere determina effetti trascurabili sulla componente flora e vegetazione, considerandone il minimo impatto idro-morfologico così come quello relativo alla trasformazione locale **d’uso suolo** (per questo fattore il Livello di Impatto è considerato ns = non significativo).

Per quando riguarda la **“possibile introduzione e/o diffusione di specie invasive”** (FVCO4), i corridoi fluviali sono da sempre **considerati le principali vie di diffusione delle specie aliene a scala globale**. Già all’inizio degli anni ‘70 del secolo scorso il fiume Po presentava un corredo di specie aliene rilevante (Bolpagni & Paduano, 2014). **In un tale contesto si considera minimo l’effetto delle opere** in valutazione su fenomeni modulati alla scala di bacino idrografico o di regione biogeografica (per questo fattore il Livello di Impatto è considerato ns = non significativo).

Considerando gli impatti in fase di esercizio, **alla luce delle valutazioni dettagliatamente trattate nell’analisi dell’ambito di pressione SE**, la perdita complessiva di superficie acquatica o igrofila potenzialmente colonizzabile da vegetazioni idro-igrofile segnalate per il tratto di fiume in studio non supera mai il 5% di quando modellato per lo stato di fatto. Al contempo, però, per portate inferiori a  $800 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ , che **corrispondono all’orizzonte di portata per il quale si attivano le opere di progetto**, un incremento di superficie acquatica e/o igrofila è atteso. Effetti maggiormente rilevanti sono attesi per orizzonti di portate  $\geq 1450 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ , cui corrispondono i tassi più rilevanti di perdita di **“superfici naturali o semi-naturali”** acquatiche (in ogni caso  $< 1\%$  rispetto alla modellazione dello stato di fatto), e – al contempo – una maggiore connettività idrologica dei settori marginali della gola fluviale. **Alla luce di queste considerazioni, in merito ai fattori di “alterazione delle successioni ecologiche”** (FVES1), i Livelli di Impatto Ambientali sono da considerarsi Minori per entrambe le azioni [Pt (pennelli trasversali) e Pl (pennelli longitudinali)] in relazione, appunto, agli effetti contenuti **delle opere sull’assetto idro-morfologico del fiume nel tratto interessato dall’adeguamento delle condizioni di navigabilità**. In merito al fattore **“Aumento rischio diffusione specie e vegetazione alloctona”** (FVSE2), come anticipato per la fase di costruzione, i processi di diffusione delle specie aliene seguono pattern spazio-temporali che sono chiaramente modulati alla meso- e macro-scala (bacino idrografico, regione biogeografica), di conseguenza sono minimi gli effetti di interventi locali sui loro meccanismi di dispersione (per questo fattore il Livello di Impatto è considerato ns = non significativo).

R.T.P:

## FAUNA (FA)

Per quanto riguarda la fauna (FA), le tipologie di impatto potenziale identificate sono sei (Tabella 13). Per la fase di costruzione si è ritenuto possibile: l'**insorgenza di** fenomeni di sottrazione di *"superfici naturali o semi-naturali"* intese come *"habitat di specie"* (FACO1), e/o l'**insorgenza di** impatti diretti sulle popolazioni di specie **faunistiche presenti nell'area di studio** (FACO2), il disturbo sonoro (FACO3), così come il rischio di collisione (in acqua; FACO4). **Nel corso dell'esercizio, si è ritenuta possibile la persistenza delle seguenti tipologie di impatto: sottrazione di "superfici naturali o semi-naturali" (FAES1) e alterazione delle popolazioni di specie faunistiche presenti nell'area di studio (FAES2).**

Tabella 13. FI = tipologie dei fattori di impatto per l'ambito di pressione (AP) Fauna (FA) (distinte per le fasi CO = costruzione, ES = esercizio), e LIA = Livello di Impatto Ambientale (separato per tipo di azione, Pt o Pl, quando necessario con Pt = realizzazione di pennelli trasversali, e Pl = realizzazione di pennelli longitudinali).

AP	Fasi	FI	Fattore di impatto	LIA
FA	CO	FACO1	Sottrazione di <i>"superfici naturali o semi-naturali"</i>	trascurabile
		FACO2	Impatto diretto sulla fauna	trascurabile
		FACO3	Disturbo sonoro	trascurabile
		FACO4	Rischio di collisione	trascurabile
	ES	FAES1	Sottrazione di <i>"superfici naturali o semi-naturali"</i>	minore (Pt)
		FAES2	Alterazione delle popolazioni di fauna	minore (Pl)

Focalizzandoci sulla fase di cantiere, i fattori di impatto relativi alla perdita di *"habitat di specie"* **"terrestri"** (FACO1) hanno impatti spaziotemporali diretti assai limitati, da considerarsi circoscritti alle sole aree di intervento, che si posizionano in larga misura in contesti effimeri ad alta dinamicità. Si tratta di effetti del tutto reversibili, alla luce – appunto – delle peculiarità ecologiche e dinamiche del contesto di golena in cui si inseriscono le azioni. Analoghe considerazioni si possono avanzare per quanto riguarda la perdita di *"habitat di specie"* **"acquatiche": la realizzazione delle opere in sé avrà impatti "importanti" a livello idrologico** (cfr. ASES1) ed **"Elevati" per la componente sedimentaria** (cfr. SEES2), ma ciò si riferisce **prevalentemente al carattere "irreversibile" della realizzazione delle opere più che ad impatti diretti sulla componente biologica di pregio del sistema fluviale.** Conseguentemente, appaiono minimi i possibili impatti diretti sulle popolazioni di specie (FACO2), così come il disturbo sonoro e il rischio di collisione – sia in ambito terrestre che acquatico (FACO3, FACO4). Per tutti e quattro questi fattori il Livello di Impatto Ambientale è Trascurabile.

Passando alla fase di esercizio, la modellazione suggerisce un aumento dei settori perfluviali umidi e acquatici per portate ridotte ( $\leq 800 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ ) ampliando le *"superfici naturali o semi-naturali"* disponibile per la quasi totalità delle specie non strettamente acquatiche segnalate per il tratto. In più, per le specie acquatiche, le modellazioni idrauliche elaborate a supporto della progettazione delle opere evidenzia perdite di *"superfici naturali o semi-naturali"* acquatici (SAS) solo per portate  $\geq 1450 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ , del tutto trascurabili in termini dimensionali (nel range -0.78 – -0.31% dell'area complessiva di progetto). Al contempo, la concentrazione delle portate determinerà il mantenimento di un corpo idrico con maggiori profondità medie nel periodo di esercizio attivo delle opere (con deflussi  $\leq 800 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ ). In generale, si esclude, quindi, che nel corso della fase di esercizio ci possa essere un'alterazione **"significativa"** delle *"superfici naturali o semi-naturali"* (FAES1) così come delle popolazioni di specie (FAES2). Di conseguenza,

R.T.P.:

per questi due fattori il Livello di Impatto Ambientale è Minore per entrambe le azioni [Pt (realizzazione pennelli trasversali) e PI (realizzazione/adeguamento pennelli longitudinali)].

## BIODIVERSITÀ ED ECOSISTEMI (EC)

Per quanto riguarda l'ambito di pressione Biodiversità ed Ecosistemi (EC), le tipologie di impatto potenziali sono complessivamente 6, analoghe per la fase di costruzione e quella di esercizio. Si è ipotizzato un aumento della frammentazione delle "superfici naturali o semi-naturali" e riduzione della loro connettività (ECCO1, ECSE1), modifiche morfologiche con semplificazione della matrice ambientale (ECCO2, ECSE2), e l'insorgenza e stabilizzazione di un effetto barriera sulle interazioni laterali fluviali (ECCO3, ECSE3; Tabella 14).

Tabella 14. FI = tipologie dei fattori di impatto per l'ambito di pressione (AP) Biodiversità ed Ecosistemi (EC) (distinte per le fasi CO = costruzione, ES = esercizio), e LIA = Livello di Impatto Ambientale (separato per tipo di azione, Pt o PI, quando necessario con Pt = realizzazione di pennelli trasversali, e PI = realizzazione di pennelli longitudinali).

AP	Fasi	FI	Fattore di impatto	LIA
EC	CO	ECCO1	Aumento della frammentazione delle "superfici naturali o semi-naturali" e riduzione connettività	trascurabile
		ECCO2	Modifiche morfologiche con semplificazione della matrice ambientale	trascurabile
		ECCO3	Effetto barriera sulle interazioni laterali fluviali	ns
	ES	ECES1	Aumento della frammentazione delle "superfici naturali o semi-naturali" e riduzione connettività	minore
		ECES2	Modifiche morfologiche con semplificazione della matrice ambientale	minore (Pt) minore (PI)
		ECES3	Effetto barriera sulle interazioni laterali fluviali	minore (Pt) minore (PI)

Per entrambe le fasi in analisi, di cantiere ed esercizio, i fattori di impatto potenziali sono i medesimi, e si riferiscono agli effetti delle fasi di costruzione e delle opere in sé sulla matrice ecosistemica del fiume. Per quanto riguarda la fase di costruzione, il Livello dell'Impatto Ambientale è da considerarsi Trascurabile o ns = non significativo alla luce delle peculiarità ecologiche e dinamiche del contesto di golena in cui si inseriscono le azioni, vale a dire in settori ad elevata dinamicità soggetti a disturbo idro-morfologico anche in presenza di portate poco significative (uguali o superiori a  $800 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ ) (ECCO1-3).

Al contempo, la realizzazione delle opere determina effetti limitati sulla componente ecosistema (come rilevato per l'ambito di pressione FV), considerandone il minimo impatto idro-morfologico così come quello relativo alla trasformazione locale d'uso suolo (ECES1-3). Tali aspetti vanno in ogni modo approfonditi, specificatamente in relazione all'effetto barriera che la realizzazione delle opere potrebbe determinare. Come anticipato, i pennelli trasversali entrano in funzione per portate  $\leq$  a  $800 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ , in condizioni idrologiche già di gran lunga inferiori alla portata media fluviale fissata a circa  $1450 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ , e per un periodo approssimativo di circa 3 mesi. Di conseguenza, possiamo escludere impatti significativi in termini di frammentazione e semplificazione della matrice ambientale. In questo specifico caso, il Livello di Impatto Ambientale è da considerarsi Minore per entrambe le azioni: Pt (pennelli trasversali) e PI (pennelli longitudinali). Nel periodo estivo, è comunque possibile ipotizzare un consolidamento dell'isolamento idrologico dei settori ripariali, compensato però largamente dall'ampliamento dei settori umidi e acquatici litoranei (come dimostrato dai modelli utilizzati precedentemente).

R.T.P.:



## PAESAGGIO (PA)

Per quanto riguarda l'ambito di pressione paesaggio (PA), le tipologie di impatto potenziali sono complessivamente 14, analoghe per la fase di costruzione e quella di esercizio (Tabella 15). Si è ipotizzato, **pertanto**, l'introduzione di elementi estranei al paesaggio fluviale (PACO1, PASE1), la banalizzazione e frammentazione del paesaggio fluviale (PACO2, PASE2), l'alterazione del quadro paesaggistico fluviale (PACO3, PASE3), l'intrusione visiva alle brevi e medie distanze (PACO4, PASE4), l'alterazione della morfologia naturale dell'alveo (PACO5, PASE5), l'inserimento di elementi di artificializzazione/barriere artificiali (PACO6, PASE6), e l'interferenza con beni storico-culturali e loro contesti (PACO7, PASE7; tabella 16).

Tabella 15. FI = tipologie dei fattori di impatto per l'ambito di pressione (AP) Paesaggio (PA) (distinte per le fasi CO = costruzione, ES = esercizio), e LIA = Livello di Impatto Ambientale (separato per tipo di azione, Pt o Pl, quando necessario con Pt = realizzazione di pennelli trasversali, e Pl = realizzazione di pennelli longitudinali).

AP	Fasi	FI	Fattore di impatto	LIA
PA	CO	PACO1	Introduzione di elementi estranei al paesaggio fluviale	minore
		PACO2	Banalizzazione e frammentazione del paesaggio fluviale	trascurabile
		PACO3	Alterazione del quadro paesaggistico fluviale	medio
		PACO4	Intrusione visiva alle brevi e medie distanze	minore
		PACO5	Alterazione della morfologia naturale dell'alveo	medio
		PACO6	Inserimento di elementi di artificializzazione/barriere artificiali	minore
		PACO7	Interferenza con beni storico-culturali e loro contesti	ns
	ES	PAES1	Introduzione di elementi estranei al paesaggio fluviale	importante
		PAES2	Banalizzazione e frammentazione del paesaggio fluviale	medio
		PAES3	Alterazione del quadro paesaggistico fluviale	medio
		PAES4	Intrusione visiva alle brevi e medie distanze	medio
		PAES5	Alterazione della morfologia naturale dell'alveo	importante
		PAES6	Inserimento di elementi di artificializzazione/barriere artificiali	importante
		PAES7	Interferenza con beni storico-culturali e loro contesti	ns

Alla scala di paesaggio, i fattori di impatto relativi alla fase di costruzione sono da ritenersi trascurabili, data la transitorietà dell'occupazione dello spazio golenale. **Tutti i 7 fattori, vale a dire** l'introduzione di elementi estranei al paesaggio fluviale (PACO1), la banalizzazione e frammentazione del paesaggio fluviale (PACO2), l'alterazione del quadro paesaggistico fluviale (PACO3), l'intrusione visiva alle brevi e medie distanze (PACO4), l'alterazione della morfologia naturale dell'alveo (PACO5), l'inserimento di elementi di artificializzazione/barriere artificiali (PACO6), e l'interferenza con beni storico-culturali e loro contesti (PACO7) hanno effetti spazialmente e temporalmente limitati.

Nello specifico, i fattori a carattere ecosistemico "PACO2, PACO3 e PACO5" sono stati preventivamente **analizzati nella trattazione dell'ambito di pressione** Biodiversità ed Ecosistemi (EC), evidenziando interferenze minime e/o trascurabili alla luce delle peculiarità ecologiche e dinamiche del contesto di golena (il Livello di Impatto Ambientale è da considerarsi, rispettivamente, pari a Trascurabile – per il primo fattore – e Medio per i restanti due). **Per quanto riguarda i fattori "strutturali"** (PACO1, PACO4, PACO6), la realizzazione delle opere determinerà interferenze solo temporanee, con la successiva eliminazione di tutte le strutture interferenti (il Livello di Impatto Ambientale è da considerarsi Minore). **Per quanto riguarda l'interferenza con beni storico-culturali e loro contesti** (PACO7) non riteniamo vi siano

R.T.P.:



interferenze rilevanti, in ogni caso rimandiamo alla Relazione dei Beni Storico-culturali per gli opportuni approfondimenti (il Livello di Impatto Ambientale è da considerarsi ns = non significativo).

Rispetto alla fase di esercizio, i fattori di impatto di carattere ecosistemico (PAES2, PAES3 e PAES5) sono stati di fatto precedentemente indagati nelle contesti delle valutazioni operate per caratterizzare l'ambito di pressione Biodiversità ed Ecosistemi, evidenziando impatti da Minore a Medio (come rilevato, in parte, anche per l'ambito di pressione FV) considerando non tanto l'effettivo impatto idro-morfologico delle opere o quello relativo alla trasformazione locale d'uso suolo necessaria per la loro realizzazione (che possiamo considerare "limitat"), quanto piuttosto l'irreversibilità dei lavori di adeguamento delle condizioni di navigabilità. Il Livello di Impatto Ambientale è da considerarsi, rispettivamente, pari a Medio – per i primi due fattori – e Importante per il terzo. Analogamente, anche i fattori "strutturali" (PAES1, PAES4, PAES6) sono caratterizzati da Livelli di Impatto Ambientali moderati (rispettivamente pari a Importante per il primo e l'ultimo, e Medio per il secondo fattore) dato che le opere sono in larga misura "visibili" solo per portate  $\geq$  a  $800 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ , quindi per tre mesi all'anno. Anche in questo caso pesa nella procedura di valutazione lo status di irreversibilità dei lavori di adeguamento piuttosto che il loro impatto effettivo, determinato alla luce degli esiti delle modellazioni idrologiche.

Considerando, invece, l'interferenza con beni storico-culturali e loro contesti (PAES7) essa va valutata non significativa (Livello di Impatto Ambientale ns = non significativo), in ogni caso rimandiamo alla Relazione dei Beni Storico-culturali per gli opportuni approfondimenti.

R.T.P:

## ATMOSFERA E CLIMA (AT)

Per quanto riguarda l'ambito di pressione Atmosfera e Clima (AT), le tipologie di impatto potenziale sono: l'incremento in emissioni inquinanti (ATCO1) e il ri-sollevamento polveri (ATCO2) in fase di costruzione; mentre per la fase di esercizio non si rilevano tipologie di impatto da indagare (Tabella 16). Quanto al fattore clima "non si riscontrano impatti del progetto sul clima". Nell'ambito di questa procedura di valutazione, i fattori climatici sono stati considerati in diretta connessione alle emissioni in atmosfera (considerandoli da un punto di vista "attivo"). In quanto, fattori che possono incidere invece sul progetto, i fattori climatici sono stati indagati nell'ambito della trattazione di altre matrici come suolo, acqua e biodiversità, e uno specifico paragrafo di analisi si trova in calce a questo capitolo (IMPATTI CONNESSI AI CAMBIAMENTI CLIMATICI).

Tabella 16. FI = tipologie dei fattori di impatto per l'ambito di pressione (AP) Atmosfera (AT) (distinte per le fasi CO = costruzione, ES = esercizio), e LIA = Livello di Impatto Ambientale (separato per tipo di azione, Pt o Pl, quando necessario con Pt = realizzazione di pennelli trasversali, e Pl = realizzazione di pennelli longitudinali).

AP	Fasi	FI	Fattore di impatto	LIA
AT	CO	ATCO1	Emissioni inquinanti	minore
		ATCO2	Ri-sollevamento polveri	minore

L'incremento delle emissioni inquinanti (ATCO1), così come il ri-sollevamento delle polveri (ATCO2) saranno temporanei e limitati alla fase di costruzione – vale a dire allo svolgimento delle attività di cantiere e alla movimentazione dei materiali da e per i cantieri. L'utilizzo di macchinari a norma, e/o la bagnatura periodica delle piste di cantiere (ove necessario in ragione delle condizioni meteo-climatiche che caratterizzeranno il periodo di cantierizzazione), consentiranno di ridurre al minimo questo fattore di impatto (il Livello di Impatto Ambientale per entrambi i fattori è da considerarsi Minore); si rimanda comunque al capito relativo alle mitigazioni per approfondire le misure suggerite per ridurre gli impatti. Si ricorda, inoltre, che l'area di intervento (golene fluviali) è già di per sé caratterizzata da un'intrinseca predisposizione alla ri-sospensione di polveri data la prevalente matrice sabbiosa dei suoli. In ogni caso, a mitigazione di questo specifico fattore di impatto, si rispetteranno le prescrizioni fornite dagli enti gestori della Rete Natura 2000 interferita, o che saranno specificatamente elaborate nell'ambito della presente procedura valutativa (questa considerazione è valevole in termini generali per tutte le matrici ambientali analizzate).

Lo scenario di esercizio non prevede la presenza di alcuna fonte di emissione di particolato in atmosfera.

R.T.P.:



## RUMORE (RU)

Per quanto riguarda l'ambito di pressione rumore (RU), la tipologia di impatto potenziale è l'incremento dell'inquinamento acustico, limitatamente alla fase di costruzione (RUCO1; Tabella 17); mentre per la fase di esercizio non si rilevano tipologie di impatto da indagare.

*Tabella 17. FI = tipologie dei fattori di impatto per l'ambito di pressione (AP) Rumore (RU) (distinte per le fasi CO = costruzione, ES = esercizio), e LIA = Livello di Impatto Ambientale (separato per tipo di azione, Pt o Pl, quando necessario con Pt = realizzazione di pennelli trasversali, e Pl = realizzazione di pennelli longitudinali).*

AP	Fasi	FI	Fattore di impatto	LIA
RU	CO	RUCO1	Incremento inquinamento acustico	minore

L'incremento dell'inquinamento acustico sarà temporaneo e limitato alla fase di costruzione – essendo determinato in larga misura da un incremento del rumore associato alle attività di cantiere e alla movimentazione dei materiali da e per i cantieri (RUCO1). L'analisi dei prodotti di progetto suggerisce un aumento di limitata entità, con effetti locali assai ridotti sul comparto antropico dal fatto che le aree di cantiere non sono situate in prossimità di nuclei abitati, e/o la frequentazione dei luoghi oggetto di intervento (golene fluviali) sono solo limitatamente frequentate (il Livello di Impatto Ambientale è da considerarsi Minore).

La golena fluviale rientra infatti ai sensi della normativa vigente sul tema rumore (DGR 7/9776 del 2002) nella categoria "aree di tipo misto, di classe III". Vale a dire, "le aree urbane interessate da traffico locale veicolare o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici". Fanno parte di questa classe le aree residenziali con presenza di attività commerciali, servizi, etc., le aree verdi dove si svolgono attività sportive, le aree rurali dove sono utilizzate macchine agricole. Sono da comprendere in questa classe le aree residenziali caratterizzate dalla presenza di viabilità anche di attraversamento, di servizi pubblici e privati che soddisfano bisogni non esclusivamente locali, comprese attività commerciali non di grande distribuzione, uffici, artigianato a ridotte emissioni sonore, le aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici da identificarsi con le aree coltivate e con quelle interessate dall'attività di insediamenti zootecnici". I limiti diurno e notturno ai fini della zonizzazione acustica sono fissati rispettivamente a 60 e 50 dbA.

Più rilevante potrebbe essere l'effetto indotto alla componente faunistica fluviale di interesse comunitario (con particolare riferimento all'avifauna). A tale riguardo, a mitigazione di questo specifico fattore di impatto, si rispetteranno le prescrizioni fornite dagli enti gestori della Rete Natura 2000 interferita, o che saranno specificatamente elaborate nell'ambito della presente procedura valutativa.

R.T.P:

## INTERAZIONE TRA FATTORI DI IMPATTO (II)

In riferimento all'ambito di pressione "interazione tra fattori di impatto" (II), si intende approfondire gli impatti consessi agli possibili aspetti cumulativi tra fattori di impatto, **vale a dire "all'interazione tra i vari fattori di impatto" nel contesto delle opere di Progetto**. Si ritiene, sulla base della trattazione precedente, che tali opere non siano in grado di generare impatti cumulativi, se non in termini di tipo percettivo, come **dettagliato nella trattazione dell'ambito di pressione PA (cui si rimanda per l'analisi dettagliata degli impatti alla scala di paesaggio)**. Il progetto prevede la realizzazione di infrastrutture strategiche, ma non di tipo urbanistico, ad esclusione di quelle necessarie alla manutenzione/monitoraggio dello stesso, non configurando di fatto la creazione di effetti cumulativi nel campo della pianificazione territoriale. Ciò tenderebbe ad escludere, quindi, alcun effetto derivante da potenziali apporti negativi prodotti da progetti limitrofi o adiacenti (**considerando i vincoli sovrainposti ai contesti di golena che rientrano all'interno delle fasce PAI A e B**).

Sulla base di questi ragionamenti, la tipologia di impatto potenziale relativamente a questo ambito di pressione è **"l'incremento dell'alterazione (artificializzazione) del paesaggio fluviale"** (IICO1, IIES1; Tabella 18). Si tratta, in realtà, di aspetti che sono stati precedentemente indagati anche nel contesto delle valutazioni operate per caratterizzare gli ambiti di pressione **"Suolo e Sedimenti", "Biodiversità ed Ecosistemi" e Paesaggio [ad es., l'introduzione di elementi estranei al paesaggio fluviale (PACO1), la banalizzazione e frammentazione del paesaggio fluviale (PACO2), l'alterazione del quadro paesaggistico fluviale (PACO3)]**.

*Tabella 18. FI = tipologie dei fattori di impatto per l'ambito di pressione (II) (distinte per le fasi CO = costruzione, ES = esercizio), e LIA = Livello di Impatto Ambientale (separato per tipo di azione, Pt o Pl, quando necessario con Pt = realizzazione di pennelli trasversali, e Pl = realizzazione di pennelli longitudinali).*

AP	Fasi	FI	Fattore di impatto	LIA
II	CO	IICO1	Effetti cumulati: Incremento dell'alterazione (artificializzazione) del paesaggio fluviale	medio
	ES	IIES1	Effetti cumulati: Incremento dell'alterazione (artificializzazione) del paesaggio fluviale	elevato

Gli effetti cumulati indotti dalle attività di cantiere così come dalla fase di esercizio sono da ritenersi **rispettivamente "Medio" ed "Elevato"**. Ciò è determinato in larga misura dalla **irreversibilità degli interventi di irrigidimento spondale, come descritto nella trattazione dell'ambito di pressione SE**, cui si rimanda per approfondimenti.

R.T.P.:



## IMPATTI CONNESSI AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Come premesso e logico, l'Area Vasta e il suo elemento strutturale e funzionale fondamentale, il fiume Po, saranno (e lo sono già) profondamente influenzati dai cambiamenti climatici. Riferendoci, quindi, ai due aspetti preminenti di tale argomento nel contesto di un SIA, vale a dire la **MITIGAZIONE** e l'**ADATTAMENTO**, possiamo anticipare che per il primo argomento non si dispone di informazioni utili ed aggiornate per **poter comprendere l'effettivo impatto della realizzazione delle opere sui cambiamenti climatici**. Gli aspetti relativi alle possibili emissioni inquinanti sono stati analizzati nel corso della trattazione dell'ambito di pressione AT, senza rilevare impatti significativi (LIA = minore). Si potrebbe invece configurare un impatto positivo dalla realizzazione delle opere in termini di riduzione delle emissioni complessive di particolato considerando la sostituzione di parte del traffico veicolare pesante (Tir) che interessa la pianura padana mediante navi. Scarsissimi risultano, in ogni caso, i dati disponibili per valutare appunto la positività o meno della possibile sostituzione del trasporto su gomma da parte di quello navale (su vie fluviali di navigazione), al netto che non si hanno ad oggi stime consolidate sul numero potenziale delle navi che potranno utilizzare la via d'acqua Po per il trasporto delle merci.

In relazione al tema dell'**ADATTAMENTO**, si dispone di un numero più consistente di dati. Tale aspetto – in concorso con l'analisi dei possibili impatti del cambiamento climatico sul bacino del Po – è stato recentemente discusso e sintetizzato da parte dell'**Autorità di Distretto del Bacino del fiume Po nell'ambito della redazione della "Valutazione Globale Provvisoria Unica del distretto idrografico fiume Po"<sup>19</sup>**.

Tale documento chiarisce che:

1. *La regione del Mediterraneo è una delle aree più vulnerabili d'Europa, si prevede che essa dovrà far fronte ad impatti particolarmente negativi conseguenti ai cambiamenti climatici: innalzamento eccezionale delle temperature medie e massime (soprattutto in estate), aumento della frequenza di eventi meteorologici estremi (ondate di calore, siccità ed episodi di precipitazioni piovose intense), riduzione delle precipitazioni annuali medie e dei flussi fluviali, con conseguente possibile calo della produttività agricola e perdita di ecosistemi naturali.*
2. *Le raccomandazioni in materia di resilienza auspicano la costruzione ed il consolidamento di una resilienza sistemica agli eventi estremi attraverso il rafforzamento della conoscenza degli effetti dei cambiamenti climatici sul territorio, il potenziamento degli gli strumenti previsionali e l'introduzione dei fattori di incertezza nella pianificazione. La riduzione del rischio con l'aumento della resilienza prevede inoltre l'ottimizzazione della gestione delle emergenze ed il miglioramento degli strumenti economici di ripresa e redistribuzione del rischio.*
3. *Riguardo all'analisi degli effetti, il bacino del Po si trova infatti nella fascia Europea di transizione tra la zona mediterranea e quella continentale, caratterizzate da tassi di piovosità molto diversi. Ciò genera*

<sup>19</sup> Liberamente scaricabile al link: [http://www.adbpo.it/download/Atlante\\_Cartografico\\_AllegatoVGP/Valutazione\\_Globale\\_Unica\\_23dic2019\\_def.pdf](http://www.adbpo.it/download/Atlante_Cartografico_AllegatoVGP/Valutazione_Globale_Unica_23dic2019_def.pdf); questo documento avvia il il processo di partecipazione pubblica che accompagna le fasi di aggiornamento e riesame dei tre Piani dell'Autorità di bacino distrettuale del Fiume Po (di seguito Autorità di bacino o Autorità distrettuale o AdBPo): • il Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po (PdG Po 2021 o PdG Acque), al terzo ciclo di pianificazione; • il Piano di Bilancio Idrico (PBIPo 2021), al secondo ciclo di pianificazione; • il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA 2021), al secondo ciclo di pianificazione.

R.T.P.:

un alto grado di indeterminatezza previsionale nelle proiezioni future, soprattutto relativamente ai trend futuri della **quantità di precipitazione sull'arco alpino**. Recenti studi del Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC) evidenziano come tale incertezza si riduca significativamente nelle aree di pianura, per le quali è piuttosto chiaro un segnale di riduzione delle precipitazioni estive inoltre tutti i modelli climatici considerati prevedono un aumento della temperatura compreso tra 2°C e 4°C, a seconda dello scenario e della **posizione geografica**. La **complessità e l'incertezza legate alle previsioni climatiche in un'area di transizione** come quella Padana, risultano poi amplificate nel momento in cui si indagano le conseguenze dei **cambiamenti climatici sui regimi idrologici dei corsi d'acqua**.

4. Riguardo agli impatti, l'attenzione è concentrata in particolare sui settori naturali e produttivi. Interessa qui, soprattutto, l'impatto su quelli naturali, che viene così articolato:
- **impatto sui deflussi di piena e sul rischio alluvionale: i cambiamenti climatici potranno impattare sulle piene fluviali generando un aumento delle portate oggi considerate di riferimento e classificate in base ad un valore di frequenza cui associato un certo grado di rischio;**
  - **impatto sulle magre fluviali, la carenza idrica e la siccità: la scarsità idrica e la siccità, e le magre che ne conseguono, sono largamente documentate come fenomeni che risentiranno degli impatti più pesanti a causa dei cambiamenti climatici in conseguenza di una previsione di diminuzione della risorsa idrica naturale disponibile;**
  - **impatto sulla criosfera: la componente criosferica del bacino comprende i ghiacciai dell'arco alpino, le aree a copertura nevosa appenniniche e alpine, i laghi e le riserve idriche ghiacciate ed il suolo ghiacciato temporaneo o perenne (permafrost nel settore alpino); tali aree sono sistemi ecologici particolarmente sensibili al cambiamento climatico in cui l'aumento della temperatura media stagionale, oramai evidente, comporta conseguenze importanti sia rispetto alle riserve idriche superficiali che a quelle sotterranee (queste ultime impattate sia per la quantità che per la qualità della risorsa);**
  - **impatto sulla qualità dei corpi idrici: essa dipende in modo sensibile dal regime idrologico naturale dei corsi d'acqua, cui i sistemi acquatici si sono adattati e che, se modificato per cause climatiche, può influire significativamente sulla qualità.**

Queste considerazioni impongono (e imporranno) **un'attenzione strategica al tema dei cambiamenti climatici** nella redazione dei prossimi piani di distretto. In aderenza a quanto stabilito e proposto **nell'ambito della "Valutazione Globale"** sopraccitata, il grado di vulnerabilità del progetto (in altre parole **l'Adattabilità del progetto ai cambiamenti climatici**) riteniamo debba essere discussa in riferimento ai seguenti temi: 1. Coerenza rispetto alla *governance* del distretto; 2. Coerenza rispetto agli strumenti di gestione sostenibile della risorsa idrica; 3. Coerenza rispetto ad un uso efficiente della risorsa idrica; e 4. Coerenza rispetto al rafforzamento della resilienza del sistema per affrontare le criticità.

Per tutti questi temi non emergono incompatibilità di sistema, quindi non emergono aspetti ostativi a livello di pianificazione. Le opere di progetto sono coerenti e compatibili con gli indirizzi di *governance* del distretto, e non incidono significativamente sulle strategie (attuali e future) per una gestione sostenibile e un uso efficiente della risorsa idrica. In più non sembrano emergere elementi tali da suggerire un effetto contrastante delle opere in riferimento alla capacità del sistema di affrontare le future criticità idro-morfologiche. Di fatto, la realizzazione delle opere potrebbe garantire un aumento delle superfici di habitat idonei alla specie nei periodi di maggior criticità estiva, e in generale, possiamo ritenere che la

R.T.P:

realizzazione delle opere non impatta l'attuale **struttura e funzioni dell'ecosistema fluviale** del Po a lungo termine o in modo irreversibile<sup>20</sup>.

Non è possibile in ogni caso, sulla base dei dati ad oggi disponibili, poter escludere con certezza un livello significativo di rischio associato al cambiamento climatico per le opere in progetto. In ogni caso, queste si configurano con singoli elementi (pennelli) disposti lungo un ampio settore fluviale, e semmai eventi catastrofici associati al cambiamento climatico ne determinassero l'ammaloramento o la distruzione, si procederà con la loro sostituzione o ricostruzione al fine di garantire la funzionalità dell'opera nel suo complesso a supporto della navigabilità del fiume.

### IMPATTI CONNESSI AI RISCHI DI INCIDENTI RILEVANTI E CALAMITÀ

Come premesso e logico, l'Area Vasta e il suo elemento strutturale e funzionale fondamentale, il fiume Po, potrebbero (e lo sono già stati nel recente passato) essere esposti al rischio di calamità naturali (sia naturali che provocate dall'uomo), come ampiamente trattato nel paragrafo precedente relativo agli "impatti connessi ai cambiamenti climatici". Riferendoci, quindi, ai due aspetti preminenti di tale argomento nel contesto di un SIA, vale a dire il POTENZIALE del progetto di CAUSARE INCIDENTI e/o DISASTRI e la VULNERABILITÀ del progetto a tali eventi, possiamo fin da subito escludere la significatività del primo di questi due aspetti.

Come inizialmente introdotto, gli obiettivi principali del progetto sono di: 1) migliorare le condizioni di navigabilità; 2) raggiungere una configurazione morfologica dell'alveo di magra più stabile; e 3) migliorare la sicurezza dei territori attraversati dal fiume, attraverso una migliore protezione delle arginature maestre poste in frodo. Da un punto di vista idro-morfologico, dunque, quello di sicuro più rilevante ai fini della presente valutazione, gli effetti di progetto sono quelli di **assicurare una maggiore stabilità dell'alveo** attivo e di conseguenza ridurre il potenziale di causare eventi calamitosi, o di facilitarne la propagazione. Ciò è in linea con la strategia progettuale basata su una serie complessa di piccoli interventi alla scala locale (15 gruppi di aree di intervento). Infatti, le opere di progetto consistono nella 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, incidendo in misura estremamente limitata (in termini strutturali) sull'**assetto complesso** del tratto di fiume oggetto di intervento.

Quanto al secondo aspetto, la VULNERABILITÀ del progetto, come anticipato nel paragrafo precedente, la strategia progettuale basata su una serie complessa di piccoli interventi alla scala locale dovrebbe **garantire un'elevata adattabilità del progetto a potenziali disastri/incidenti**. I rischi tecnologici sono trascurabili, vista la natura tecnica degli interventi (pennelli trasversali e pennelli longitudinali), mentre per quanto riguarda i rischi relativi alle risposte delle opere a eventi calamitosi, la strategia progettuale fa sì che vi sia la possibilità di mettere in atto risposte efficaci. Nel caso si dovessero manifestare eventi catastrofici associati al cambiamento climatico (nel caso presente eventi di piena, alluvioni significative) i singoli elementi ammalorati o distrutti potranno essere sostituiti o ricostruiti al fine di garantire la funzionalità dell'opera nel suo complesso a supporto della navigabilità del fiume. Non possiamo escludere, infine, la

<sup>20</sup> Per questi aspetti si rimanda all'elaborato di VInCA; cfr. § 5.

R.T.P.:

possibile ricorrenza di eventi tellurici<sup>21</sup>, in tal caso si potrebbero verificare eventi quali la liquefazione delle sabbie in corrispondenza dei pennelli, anche in tal caso la strategia del progetto di avvalersi di una serie complessa di piccoli interventi alla scala locale dovrebbe minimizzare gli impatti complessivi.

## 5. VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO

Come indicato nella descrizione degli obiettivi e delle finalità del presente progetto, esso è stato redatto in conseguenza a precedenti appositi studi effettuati per definire la fattibilità delle possibili alternative che permettano di rendere compatibili le condizioni del fiume con la navigazione fluviale delle imbarcazioni di classe Va CEMT. In particolare lo studio disponibile più specifico, e più recente, prima del presente progetto è **“365 PO RIVER SYSTEM – PRELIMINARY PROJECT TO IMPROVE NAVIGATION FROM CREMONA PORT TO THE ADRIATIC SEA”**, studio effettuato da AIPO e co-finanziato dall’Unione Europea nell’ambito del programma TEN-T (Trans European Network of Transport).

In tale progetto sono state valutate delle possibili alternative progettuali ragionevoli per raggiungere le finalità connesse alla navigazione fluviale scegliendo le tipologie di intervento tra le possibili attuate per altri fiumi di rilevanza Europea e/o internazionali (Danubio, Reno, fiumi statunitensi, etc.).

Esse si riducono sostanzialmente alle seguenti tipologie: sistemazione mediante regimazione (sbarramenti di ritenuta per aumentare il livello mediante invasi di volumi idrici), sistemazione a corrente libera mediante pennelli di navigazione e difese spondali oppure una soluzione mista tra le due precedenti.

La terza ipotesi di intervento, ovvero la soluzione mista tra la sistemazione fluviale a corrente libera e quella mediante regimazione non viene trattata in quanto presenta le medesime problematiche della soluzione mediante regimazione e porta dunque alle medesime conclusioni riportate nei seguenti paragrafi.

Tale opzione corrisponde alla situazione attuale del fiume Po per la presenza dello sbarramento di Isola Serafini in corrispondenza di Isola Serafini (PC). **L’esperienza maturata per il fiume Po ha infatti mostrato che l’inserimento di sbarramenti di ritenuta comporta delle modifiche alle pendenze di fondo, nel corso degli anni, che portano ad ottenere fenomeni di deposito dei sedimenti a monte degli sbarramenti e forti erosioni a valle omogenizzando la pendenza di fondo e sbilanciando la distribuzione dei sedimenti.**

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

<sup>21</sup> Per approfondimenti si rimanda al § 5.2.1

R.T.P.:

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 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.

R.T.P.:

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.

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.**

R.T.P.:

## 6. MISURE DI MITIGAZIONE COMPENSAZIONE

Con riferimento ai soli Livelli di Impatto Ambientali significativi (elevato, importante e medio), si riporta una tabella di sintesi integrata con il livello di mitigabilità (Tabella 19).

Tabella 19. Livelli di Impatto Ambientale (LIA) e mitigabilità (limitatamente ai fattori di pressione significativi); FI = tipologie dei fattori di impatto.

AP	Fasi	FI		Pt	PI	LIA	MITIGABILITÀ
AS	CO	ASCO1	Immissioni di carichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali	x	x	medio	BMi
	ES	ASES1	Alterazione dell'assetto idraulico	x	x	importante	PMi
SE	CO	SECO1	Potenziale sversamento su suolo e sedimenti di sostanze e materiali	x	x	medio	BMi
		SECO5	Alterazione della morfologia dell'alveo	x	x	medio	PMi
	ES	SEES2	Alterazione della morfologia dell'alveo	x	x	elevato	DMi
PA	CO	PACO3	Alterazione del quadro paesaggistico fluviale			medio	PMi
		PACO5	Alterazione della morfologia naturale dell'alveo			medio	PMi
	SE	PASE1	Introduzione di elementi estranei al paesaggio fluviale	x	x	importante	PMi
		PASE2	Banalizzazione e frammentazione del paesaggio fluviale	x	x	medio	BMi
		PASE3	Alterazione del quadro paesaggistico fluviale	x	x	medio	BMi
		PASE4	Intrusione visiva alle brevi e medie distanze	x	x	medio	BMi
		PASE5	Alterazione della morfologia naturale dell'alveo	x	x	importante	PMi
		PASE6	Inserimento di elementi di artificializzazione/barriere artificiali	x	x	importante	PMi
II	CO	IICO1	Effetti cumulati: Incremento dell'alterazione (artificializzazione) ...	x	x	medio	BMi
	ES	IIES1	Effetti cumulati: Incremento dell'alterazione (artificializzazione) ...	x	x	elevato	DMi

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 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup>).

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. Questo potrebbe garantire il mantenimento di una certa igrofilia nel tratto a fronte della canalizzazione dei deflussi. In ogni caso, in concomitanza di portate così ridotte è possibile ipotizzare che già nelle condizioni *ante operam* l'isolamento idrologico sia un fattore critico per la conservazione delle

R.T.P.:

“superfici naturali o semi-naturali” e specie nella gola fluviale (e dell'alveo attivo). Queste considerazioni suggeriscono – in linea di massima – l'impossibilità di poter separare (e quindi valutare) il ruolo reciproco di questi fattori nel determinare lo status di qualità attuale (e futur0) delle cenosi e della fauna (se non attraverso mirate campagne di caratterizzazione *ante operam*).

Da un punto di vista idrologico e geomorfologico il tratto ha assunto, in effetti, peculiarità funzionali assai lontane dalle sue condizioni di riferimento, di fatto non recuperabili al netto delle opere che negli ultimi 600 anni sono state realizzate per la messa in sicurezza del territorio circostante (a partire dalle Bonifiche Estensi del XVI secolo). Se ne deduce che gli elementi di naturalità presenti, così come le emergenze naturalistiche sono frutto dell'interazione con l'assetto fluviale odierno – che ne determina, in effetti, lo status di conservazione non ideale. Queste considerazioni permettono di inquadrare al meglio le valutazioni sopraesposte, suggerendo anche la strategia compensativa per ovviare all'irrigidimento indotto dalla realizzazione delle opere.

## 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, come dettagliato in Tabella 20. PER I FATTORI PMI (= solo parzialmente mitigabili) e DMI (= debolmente mitigabili) si tratta prevalentemente di misure di monitoraggio, come dettagliato nelle Tabelle 21 e 22, per molti di quest'ultimi fattori, non potendo immaginare delle mitigazioni efficaci, si è predisposto un programma di compensazione.

Tabella 20. Misure di mitigazione eventuali per i fattori di impatto ben mitigabili (Bmi), tutti di LIA = medio; FI = tipologie dei fattori di impatto.

AP	Fasi	FI	Eventuali misure di mitigazione
AS	CO	ASCO1	<p>Immissioni di carichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzo di mezzi d'opera in linea con gli standard tecnici più evoluti alla data dei lavori;</li> <li>• Ottimizzazione delle fasi di lavoro; inoltre, prevedere che le aree per lo stoccaggio del materiale siano organizzate con teloni impermeabili al fine di ridurre al minimo la possibilità di sversamento di inquinanti nel sottosuolo e in falda;</li> <li>• Prevedere dispositivi antinquinamento per i mezzi di cantiere (sistemi insonorizzati, serbatoi a tenuta);</li> <li>• Predisposizione di programmi di lavoro dettagliati, supportati da accurate indagini delle acque superficiali per la valutazione di tutti gli indicatori fisico-chimici e biologici;</li> <li>• Monitoraggio periodico, durante i lavori, dello stato dell'acqua e dei sedimenti dal punto di vista chimico-fisico e qualitativo; con possibile sospensione dei lavori al ricorrere di condizioni da concordare con le ARPA regionali;</li> </ul>

R.T.P.:



AP	Fasi	FI		Eventuali misure di mitigazione
SE	CO	SECO1	Potenziale sversamento su suolo e sedimenti di sostanze e materiali inquinanti in corso d'opera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzo di mezzi d'opera in linea con gli standard tecnici più evoluti alla data dei lavori;</li> <li>• Ottimizzazione delle fasi di lavoro; inoltre, prevedere che le aree per lo stoccaggio del materiale siano organizzate con teloni impermeabili al fine di ridurre al minimo la possibilità di sversamento di inquinanti nel sottosuolo e in falda;</li> <li>• Prevedere dispositivi antinquinamento per i mezzi di cantiere (sistemi insonorizzati, serbatoi a tenuta);</li> <li>• Predisposizione di programmi di lavoro dettagliati, supportati da accurate indagini di suolo/sedimenti per la valutazione di tutti gli indicatori fisico-chimici e biologici;</li> <li>• Monitoraggio periodico, 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;</li> </ul>
EC	ES	ECES2	Modifiche morfologiche con semplificazione della matrice ambientale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoraggio periodico, durante i lavori, dello stato delle dinamiche evolutive della matrice ambientale (ad es. come habitat di specie animali, habitat, ecc.), con particolare riferimento agli effetti riconducibili alle attività di progetto;</li> </ul>
PA	ES	PASE2	Banalizzazione e frammentazione del paesaggio fluviale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Progettazione e posizionamento di barriere visive/landmarks – mediante interventi di riqualificazione paesaggistica – al fine di ridurre la semplificazione e la frammentazione del paesaggio fluviale.</li> </ul>
		PASE3	Alterazione del quadro paesaggistico fluviale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Progettazione e posizionamento di barriere visive/landmarks – mediante interventi di riqualificazione paesaggistica – al fine di ridurre l'alterazione del paesaggio fluviale.</li> </ul>
		PASE4	Intrusione visiva alle brevi e medie distanze	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Progettazione e posizionamento di barriere visive/landmarks – mediante interventi di riqualificazione paesaggistica – al fine di ridurre l'alterazione della struttura/impianto scenico del paesaggio fluviale.</li> </ul>
II	CO	IICO1	Effetti cumulati: Incremento dell'alterazione (artificializzazione)...	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoraggio periodico, durante i lavori, dello stato di conservazione della matrice ambientale (di habitat/habitat di specie), con particolare riferimento agli effetti riconducibili alle attività di progetto;</li> </ul>

Tabella 21. Misure di mitigazione eventuali per i fattori di impatto parzialmente mitigabili (PMi), con valori di LIA = medio (4), importante (4); FI = tipologie dei fattori di impatto.

AP	Fasi	FI		Eventuali misure di mitigazione
AS	ES	ASES1	Alterazione dell'assetto idraulico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoraggio periodico, durante i lavori, dello stato di conservazione della matrice ambientale (di habitat/habitat di specie), con particolare riferimento agli effetti riconducibili alle attività di progetto;</li> </ul>

R.T.P.:



AP	Fasi	FI		Eventuali misure di mitigazione
SE	CO	SECO5	Alterazione della morfologia dell'alveo	• Monitoraggio periodico, durante i lavori, dello stato delle dinamiche evolutive <b>dell'alveo</b> , con particolare riferimento agli effetti riconducibili alle attività di progetto;
EC	ES	ECES3	Effetto barriera sulle interazioni laterali fluviali	• Monitoraggio periodico, durante i lavori, del livello di interazione laterale nei settori alveali, con particolare riferimento agli effetti riconducibili alle attività di progetto;
PA	CO	PACO3	Alterazione del quadro paesaggistico fluviale	• <b>Progettazione</b> e posizionamento di barriere visive/landmarks – mediante interventi di riqualificazione paesaggistica – al fine di <b>ridurre l'alterazione della struttura/impianto scenico del paesaggio fluviale</b> .
		PACO5	Alterazione della morfologia naturale dell'alveo	• <b>Progettazione</b> e posizionamento di barriere visive/landmarks – mediante interventi di riqualificazione paesaggistica – al fine di <b>ridurre l'alterazione della struttura/impianto scenico del paesaggio fluviale</b> .
	ES	PASE1	Introduzione di elementi estranei al paesaggio fluviale	• <b>Progettazione</b> e posizionamento di barriere visive/landmarks – mediante interventi di riqualificazione paesaggistica – al fine di <b>ridurre l'alterazione della struttura/impianto scenico del paesaggio fluviale</b> .
		PASE5	Alterazione della morfologia naturale dell'alveo	• <b>Progettazione</b> e posizionamento di barriere visive/landmarks – mediante interventi di riqualificazione paesaggistica – al fine di <b>ridurre l'alterazione della morfologia naturale del paesaggio alveale</b> .
		PASE6	Inserimento di elementi di artificializzazione/barriere artificiali	• <b>Progettazione</b> e posizionamento di barriere visive/landmarks – mediante interventi di riqualificazione paesaggistica – al fine di <b>ridurre l'alterazione della struttura/impianto scenico del paesaggio fluviale</b> .

Tabella 22. Misure di mitigazione eventuali per i fattori di impatto debolmente mitigabili (DMi); FI = tipologie dei fattori di impatto.

AP	Fasi	FI		Eventuali misure di mitigazione
ES	ES	SEES2	Alterazione della morfologia dell'alveo	• Monitoraggio periodico, durante i lavori, dello stato delle dinamiche evolutive della matrice ambientale (specificatamente in contesto alveale), con particolare riferimento agli effetti riconducibili alle attività di progetto;
II	ES	IIES1	Effetti cumulati: Incremento dell'alterazione (artificializzazione)...	• Monitoraggio periodico, durante i lavori, dello stato di conservazione della matrice ambientale (di habitat/habitat di specie), con particolare riferimento agli effetti riconducibili alle attività di progetto;

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

R.T.P.:



definizione dei parametri utili al monitoraggio delle azioni, così come la scansione temporale delle indagini, e la predisposizione dei report di analisi.

I fattori SEES2 e IIES1, invece, non potranno essere adeguatamente mitigati; per questi si è predisposto un programma di compensazione

### Azione di mitigazione degli impatti non significativi

A integrazione di quanto riportato sopra per la mitigazione degli effetti (impatti) significativi, riteniamo utile chiarire **l'interesse a stabilire tutta una serie di prescrizioni operative utili a limitare gli impatti locali** anche dei fattori ritenuti di livello minore (escludendo gli ns e i trascurabili). Questi fanno riferimento a quasi tutte le matrici ambientali (ambiti) in analisi: AS, SE, FV, FA, EC, PA, AT, e RU. In generale, saranno tenute in considerazione le indicazioni che saranno fornite dagli enti gestionali delle aree protette direttamente impattate dalle opere di progetto (Tabella 23).

Tabella 23. Misure di mitigazione eventuali per i fattori di impatto "minore"; FI = tipologie dei fattori di impatto.

AP	Fasi	FI		Eventuali misure di mitigazione
AS	CO	ASCO2	Esecuzione di attività di costruzione in alveo o di interventi in alveo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzo di mezzi <b>d'opera in linea con gli</b> standard tecnici più evoluti alla data dei lavori;</li> <li>• Predisposizione di programmi di lavoro dettagliati, supportati da accurate indagini dei sedimenti per una valutazione degli indicatori fisico-chimici e biologici ritenuti utili al fine di ridurre gli impatti locali.</li> </ul>
		ASCO3	Modificazione dell'idrografia quali variazione della sezione di deflusso, scabrezza, pendenza del fondo alveo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoraggio periodico, durante i lavori e <i>post operam</i>, dello stato delle dinamiche evolutive <b>delle dell'alveo fluviale nel tratto di fiume Po (Area Vasta)</b> interessato dalle opere (da compiersi in stretta sinergia con i Piani di monitoraggio già in essere sugli aspetti idro-morfologici del Po; si veda per esempio il § 7.3).</li> </ul>
SE	ES	SEES1	Alterazione delle "superfici naturali o semi-naturali"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I cantieri dovranno essere posizionati nelle aree a minor naturalità e in aree a minor impatto visivo;</li> <li>• <b>Ridurre al minimo il prelievo di materiale dall'area di influenza del Sito Rete Natura 2000;</b></li> <li>• Monitoraggio periodico, durante i lavori, dello stato delle dinamiche evolutive <b>delle "superfici naturali o semi-naturali"</b> (ad es. come habitat di specie animali, habitat, ecc.), con particolare riferimento agli effetti riconducibili alle attività di progetto;</li> <li>• <b>Esecuzione di ulteriori caratterizzazioni preventive prima dell'inizio dei lavori</b>, ad integrazione di quelle già esistenti</li> </ul>
FV	ES	FVES1	Alterazione delle successioni ecologiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I cantieri dovranno essere posizionati nelle aree a minor naturalità e in aree a minor impatto visivo;</li> <li>• <b>Ridurre al minimo il prelievo di materiale dall'area di influenza del Sito Rete Natura 2000;</b></li> <li>• Evitare la predisposizione di depositi materiali nella parte <b>dell'intervento interna all'area di influenza della SIC/ZPS;</b> inoltre, prevedere che le aree per lo stoccaggio del materiale siano organizzate con teloni impermeabili al fine di ridurre al minimo la possibilità di sversamento di inquinanti nel sottosuolo e in falda;</li> <li>• <b>Esecuzione di ulteriori caratterizzazioni preventive prima dell'inizio dei lavori</b>, ad integrazione di quelle già esistenti</li> </ul>

R.T.P.:



AP	Fasi	FI	Eventuali misure di mitigazione
FA	ES	FAES1	<p>Sottrazione di "superfici naturali o semi-naturali"</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ridurre al minimo il prelievo di materiale dall'area di influenza del Sito Rete Natura 2000;</li> <li>• Monitoraggio periodico, durante i lavori, dello stato delle dinamiche evolutive delle "superfici naturali o semi-naturali" (ad es. come habitat di specie animali, habitat, ecc.), con particolare riferimento agli effetti riconducibili alle attività di progetto;</li> <li>• Esecuzione di ulteriori caratterizzazioni preventive prima dell'inizio dei lavori, ad integrazione di quelle già esistenti.</li> </ul>
		FAES2	<p>Alterazione della fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitare l'allestimento dei cantieri nei periodi di nidificazione dell'avifauna (primavera) e delle specie di interesse in generale (ittiofauna, anfibi e invertebrati) in generale prevedere una programmazione degli interventi che tenga conto anche di parametri naturalistici;</li> <li>• I cantieri dovranno essere posizionati nelle aree a minor naturalità e in aree a minor impatto visivo;</li> <li>• Evitare la predisposizione di depositi materiali nella parte dell'intervento interna all'area di influenza della SIC/ZPS; inoltre, prevedere che le aree per lo stoccaggio del materiale siano organizzate con teloni impermeabili al fine di ridurre al minimo la possibilità di sversamento di inquinanti nel sottosuolo e in falda;</li> <li>• Esecuzione di ulteriori caratterizzazioni preventive prima dell'inizio dei lavori, ad integrazione di quelle già esistenti.</li> </ul>
EC	ES	ECES1	<p>Aumento della frammentazione delle "superfici naturali o semi-naturali" e riduzione connettività</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ridurre al minimo il prelievo di materiale dall'area di influenza del Sito Rete Natura 2000;</li> <li>• Monitoraggio periodico, durante i lavori, dello stato delle dinamiche evolutive delle "superfici naturali o semi-naturali" (ad es. come habitat di specie animali, habitat, ecc.), con particolare riferimento agli effetti riconducibili alle attività di progetto;</li> <li>• Ricreare fasce, corridoi ecologici di riconnessione ove ritenuto possibile e utile a supporto della ricostruzione delle connettività locale.</li> </ul>
		ECES2	<p>Modifiche morfologiche con semplificazione della matrice ambientale</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ridurre al minimo il prelievo di materiale dall'area di influenza del Sito Rete Natura 2000;</li> <li>• I cantieri dovranno essere posizionati nelle aree a minor naturalità e in aree a minor impatto visivo;</li> <li>• Esecuzione di ulteriori caratterizzazioni preventive prima dell'inizio dei lavori, ad integrazione di quelle già esistenti.</li> </ul>
		ECES3	<p>Effetto barriera sulle interazioni laterali fluviali</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ridurre al minimo il prelievo di materiale dall'area di influenza del Sito Rete Natura 2000;</li> <li>• I cantieri dovranno essere posizionati nelle aree a minor naturalità e in aree a minor impatto visivo;</li> <li>• Esecuzione di ulteriori caratterizzazioni preventive prima dell'inizio dei lavori, ad integrazione di quelle già esistenti.</li> </ul>
PA	CO	PAC01	<p>Introduzione di elementi estranei al paesaggio fluviale</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Misure per favorire l'inserimento delle opere nel paesaggio: ri-naturazione dei settori spondali manomessi affinché l'intervento sia assorbito per "dissimulazione" (dettagli specifici saranno forniti nel corso della predisposizione dei progetti esecutivi);</li> <li>• Progettazione e posizionamento di barriere visive/landmarks – mediante interventi di riqualificazione paesaggistica – al fine di ridurre l'alterazione della struttura/impianto scenico del paesaggio fluviale.</li> </ul>

R.T.P.:



AP	Fasi	FI	Eventuali misure di mitigazione
		PACO4	Intrusione visiva alle brevi e medie distanze <ul style="list-style-type: none"> <li>• Progettazione e posizionamento di barriere visive/landmarks – mediante interventi di riqualificazione paesaggistica – al fine di ridurre l'alterazione della struttura/impianto scenico del paesaggio fluviale.</li> </ul>
		PACO6	Inserimento di elementi di artificializzazione/barriere artificiali <ul style="list-style-type: none"> <li>• Misure per favorire l'inserimento delle opere nel paesaggio: ri-naturazione dei settori spondali manomessi affinché l'intervento sia assorbito per "dissimulazione" (dettagli specifici saranno forniti nel corso della predisposizione dei progetti esecutivi);</li> <li>• Progettazione e posizionamento di barriere visive/landmarks – mediante interventi di riqualificazione paesaggistica – al fine di ridurre l'alterazione della struttura/impianto scenico del paesaggio fluviale.</li> </ul>
AT	CO	ATCO1	Emissioni inquinanti <ul style="list-style-type: none"> <li>• Misure per mitigare gli impatti sull'atmosfera e sul clima acustico: lavaggio gomme degli automezzi in uscita dai cantieri;</li> <li>• Bagnatura dei cumuli di inerti (di dimensioni ridotte e il più compattati possibile), e dove necessaria, delle sedi viarie;</li> <li>• Utilizzo di mezzi d'opera in linea con gli standard tecnici più evoluti alla data dei lavori (es. ctg Euro 4/5 o superiore per il trasporto dei materiali);</li> <li>• Formazione degli addetti ai lavori.</li> </ul>
		ATCO2	Ri-sollevamento polveri <ul style="list-style-type: none"> <li>• Misure per mitigare gli impatti sull'atmosfera e sul clima acustico: lavaggio gomme degli automezzi in uscita dai cantieri;</li> <li>• Bagnatura dei cumuli di inerti (di dimensioni ridotte e il più compattati possibile), e dove necessaria, delle sedi viarie;</li> <li>• Utilizzazione di scivoli per lo scarico dei materiali; copertura mediante teli di protezione dei cassoni di carico; transito a bassa velocità degli automezzi;</li> <li>• Utilizzo di mezzi d'opera in linea con gli standard tecnici più evoluti alla data dei lavori (es. ctg Euro 4/5 o superiore per il trasporto dei materiali);</li> <li>• Formazione degli addetti ai lavori.</li> </ul>
RU	CO	RUCO1	Incremento inquinamento acustico <ul style="list-style-type: none"> <li>• Misure per mitigare gli impatti sull'atmosfera e sul clima acustico: lavaggio gomme degli automezzi in uscita dai cantieri; bagnatura dei cumuli di inerti; utilizzazione di scivoli per lo scarico dei materiali; copertura mediante teli di protezione dei cassoni di carico; transito a bassa velocità degli automezzi.</li> <li>• Utilizzo di mezzi d'opera in linea con gli standard tecnici più evoluti alla data dei lavori;</li> <li>• Ottimizzazione delle fasi di lavoro limitando gli orari;</li> <li>• Monitoraggi a campione del clima acustico e delle emissioni sonore del cantiere;</li> <li>• Formazione degli addetti ai lavori.</li> </ul>

R.T.P:



## 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) ...”)*.

Analogamente, anche procedere ad un recupero generalizzato della qualità ambientale del contesto territoriale ampio in cui il tratto fluviale di Po “Castelmassa-Ferrara” insiste, tramite interventi mirati su alcuni fattori di impatto preesistenti [la cui problematicità risulta ampiamente documentata (ad es. inquinamento delle acque, consumo della risorsa acque, perdita di biodiversità)], risulta un'opzione scarsamente praticabile alla luce della magnitudine spaziale e temporale di queste criticità (e di conseguenza delle scarse previsioni di successo degli interventi). È chiaro, infatti, che per determinare **effetti “misurabili” sull’assetto morfologico le azioni di mitigazione/compensazione dovrebbero rivolgersi all’intera unità idro-morfologica del fiume Po, vale a dire il bacino sotteso nel suo complesso**. La presenza, per esempio, della Diga di Isola Serafini, così come le opere a supporto della navigazione tra Cremona e foce Mincio (senza considerare i vincoli imposti dalla sicurezza idraulica) di fatto precludono la possibilità di perseguire obiettivi di rilievo in tal senso.

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 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

R.T.P.:

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.**

**Nel caso presente, l'attivazione di un particolareggiato piano di monitoraggio offrirebbe, inoltre, il vantaggio di verificare i "possibili e potenziali" effetti positivi della realizzazione di pennelli trasversali al fine di garantire "superfici naturali o semi-naturali" idonee per tutte le componenti idro-igrofile di flora, vegetazioni e fauna. In più, i risultati di questa azione permetterebbero di suggerire piani di recupero e miglioramento ambientale anche per altri contesi, rappresentando di fatto un'azione pilota di monitoraggio di rilevanza nazionale.**

## 7. MONITORAGGIO

La predisposizione del monitoraggio ambientale – **vale a dire dell'insieme degli indicatori e parametri utili** a caratterizzare le matrici ambientali potenzialmente impattabili in modo significativo dalla realizzazione **e/o dall'esercizio delle opere in progetto** – nel contesto del SIA va declinato secondo le **“Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale”** (DLgs 152/2006 e smi; DLgs 163/2006 e smi) - **Rev. 1” del 16/06/2014 (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione per le Valutazioni Ambientali).**

Il piano di monitoraggio ambientale deve concorrere a: 1. verificare lo scenario ambientale di riferimento, o scenario di base, utilizzato nello SIA per la valutazione dello stato qualitativo delle **componenti ambientali prima della realizzazione dall'opera in progetto (monitoraggio ante operam)**; 2. verificare le previsioni degli impatti ambientali contenute nello SIA attraverso il monitoraggio **dell'evoluzione dello scenario ambientale di riferimento a seguito dell'attuazione del progetto**, in termini di variazione dei parametri ambientali caratterizzanti lo stato quali-quantitativo di ciascuna **componente/fattore ambientale soggetta ad un impatto significativo (monitoraggio in corso d'opera e post operam)**; 3. comunicare gli esiti delle attività di cui ai punti precedenti.

Nel presente capitolo sono riportate una serie di indicazioni, che dovranno necessariamente essere finalizzate (raffinate e delineate) di concerto con gli Enti di controllo preposti, e che sarà implementato in accordo alle fasi di realizzazione del progetto in esame (nel corso della definizione dei progetti esecutivi per singoli stralci o aree di intervento). Come premesso, **l'Area Vasta verte sul fiume Po**, che si configura come degli elementi fondamentali della rete ecologica nazionale, della rete delle aree protette (Rete Natura 2000), ecc. Tale centralità richiede la predisposizione di un piano di monitoraggio ambientale organico che assuma – come detto nel paragrafo precedente – una valenza nazionale. Ciò impone **l'adozione di approcci che non devono necessariamente allinearsi alle indicazioni normative vigenti**, come per esempio gli indicatori così come implementati in seno alla Direttiva Quadro sulle Acque, che in più occasioni hanno dimostrato una scarsa applicabilità nel contesto dei monitoraggi ambientali (sia in termini chimico-fisici, sia di tipo biologico), specialmente in settori che esulano dagli obiettivi specifici della Direttiva Quadro (definizione dello stato ecologico/ambientale di un corpo idrico).

**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>22</sup>** – per la definizione di approcci standardizzati e la predisposizione di un piano nazionale per il monitoraggio ai sensi della Direttiva Habitat.

<sup>22</sup> <https://magazine.unibo.it/archivio/2019/12/12/firmato-un-protocollo-dintesa-tra-universita-di-bologna-e-ispra>

R.T.P:

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).

In tale ottica, la strategia di monitoraggio a supporto del presente progetto (e il programma dettagliato che ne seguirà) non potrà esimersi da una stretta interazione con i documenti di riferimento (sul tema dei monitoraggi multipli) adottati e in corso di implementazione da parte **dell’Autorità** di bacino distrettuale del fiume Po (AdBPo), **che nella recente “Valutazione Globale Provisoria Unica del distretto idrografico fiume Po<sup>23</sup>” ha evidenziato come: “Al fine di consentire un efficace monitoraggio di attuazione delle misure del PGRA [Piano per la valutazione e la gestione del rischio di alluvioni] e contestualmente il monitoraggio ambientale VAS, armonizzandoli fra loro, in modo funzionale a rappresentare l’avanzamento del Piano [distrettuale] ed il contestuale controllo degli impatti significativi sull’ambiente, eventualmente utili a proporre le azioni necessarie per un reindirizzamento del Piano sono stati individuati due sistemi di monitoraggio descritti nei Documenti:**

- POMA Programma operativo di monitoraggio ambientale<sup>24</sup>
- POAMM Programma operativo per l’attuazione e il monitoraggio delle misure del PGRA<sup>25</sup>

Si intenderà quindi, integrare quanto è riportato nei documenti sopraccitati con le strategie suggerite dai Manuali ISPRA per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia (<http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/manuali-e-linee-guida>). Nello specifico, questi manuali **già si prefiggono, almeno per la componente habitat di tipo acquatico, l’integrazione tra direttive**, cercando di sfruttare le sinergie esistenti tra direttive ambientali europee. Nel caso di un sistema fluviale diviene essenziale perseguire, infatti, la piena operatività di tutte le direttive direttamente implicate, con particolare riferimento appunto alla Direttiva Habitat, Quadro sulle Acque, Nitrati, Alluvioni (a titolo di esempio).

<sup>23</sup> Liberamente scaricabile al link: [http://www.adbpo.it/download/Atlante\\_Cartografico\\_AllegatoVGP/Valutazione\\_Globale\\_Unica\\_23dic2019\\_def.pdf](http://www.adbpo.it/download/Atlante_Cartografico_AllegatoVGP/Valutazione_Globale_Unica_23dic2019_def.pdf); questo documento avvia il processo di partecipazione pubblica che accompagna le fasi di aggiornamento e riesame dei tre Piani dell’Autorità di bacino distrettuale del Fiume Po (di seguito Autorità di bacino o Autorità distrettuale o AdBPo): • il Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po (PdG Po 2021 o PdG Acque), al terzo ciclo di pianificazione; • il Piano di Bilancio Idrico (PBIPo 2021), al secondo ciclo di pianificazione; • il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA 2021), al secondo ciclo di pianificazione. NON SI POTRÀ NON TENER CONTO DEGLI ESITI DI QUESTA FASE DI PARTECIPAZIONE, E DEI SUOI ESITI, NELLA REDAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO.

<sup>24</sup> Ottobre 2016, [https://pianoalluvioni.adbpo.it/wp-content/uploads/2016/08/poma\\_ottobre\\_2016\\_00.pdf](https://pianoalluvioni.adbpo.it/wp-content/uploads/2016/08/poma_ottobre_2016_00.pdf)

<sup>25</sup> Ottobre 2016, [https://pianoalluvioni.adbpo.it/wp-content/uploads/2016/08/Relazione\\_POAMM\\_ottobre2016.pdf](https://pianoalluvioni.adbpo.it/wp-content/uploads/2016/08/Relazione_POAMM_ottobre2016.pdf)

R.T.P:



In sintesi, la proposta di monitoraggio prevede:

- fase 1: AGGIORNAMENTO E SINTESI DEI PIANI DI MONITORAGGIO IN ESSERE relativi alle componenti di interesse (FV = flora e Vegetazione; FA = Fauna; EC = Biodiversità ed Ecosistemi; e II = Interazione) nel tratto di fiume Po interessato dalle opere, e a scala di intero corso fluviale;
- fase 2: AGGIORNAMENTO E SINTESI DEI PIANI DI MONITORAGGIO IN ESSERE relativi agli aspetti idro-morfologici (ritenuti preminenti in relazione ai processi dinamici ed evolutivi del tratto di fiume Po interessato dalle opere);
- fase 3: AGGIORNAMENTO E SINTESI DEI PIANI DI MONITORAGGIO IN ESSERE relativi agli aspetti qualitativi di acque e sedimenti (ritenuti preminenti in relazione alle dinamiche della componente biotica del tratto di fiume Po interessato dalle opere);
- fase 4: AZIONE DI INTERLOCUZIONE CON GLI ATTORI COINVOLTI NEI PIANI DI MONITORAGGIO DI CUI SOPRA al fine di armonizzare gli sforzi comuni di campionamento e di tipo analitico al fine di AGGIORNARE E INTEGRARE i dati di base relativi alle componenti di interesse per il tratto di fiume Po interessato dalle opere;
- fase 5: DEFINIZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO EFFICACE – *in primis* ai fini della verifica dello scenario ambientale, **di fatto come ampiamente documentato gli effetti “significativi” si manifestano su “aspetti” che esulano dalle componenti di interesse** – e vanno a esercitare impatti sulle componenti “strutturali” dell’Area Vasta (ambiti di pressione: AS, SE, PA e II), sottoposte a programmi e piani di monitoraggio sovraordinati (ad es. ARPA, AdBPo).

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.

R.T.P.:

