

## 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 Esecutivo*  
*1° Stralcio funzionale*

Responsabile del Procedimento:  
Ing. Alessio Picarelli

Oggetto: FASCICOLO DELL'OPERA

R.18

02 Revisione

01 Revisione

00 Emissione

LUGLIO 2023

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:



## STORICO DELLE REVISIONI

0	31/07/2023	PRIMA EMISSIONE	CSP	
<b>REV</b>	<b>DATA</b>	<b>DESCRIZIONE REVISIONE</b>	<b>REDAZIONE</b>	<b>Firma</b>

# Scheda I: Descrizione sintetica dell'opera ed individuazione dei soggetti interessati

## Descrizione sintetica dell'opera

Lavori di adeguamento delle condizioni di navigabilità dell'alveo di magra del fiume Po per navi di classe Va  
Tratto Revere-Ferrara

### Durata effettiva dei lavori

Inizio lavori:		Fine lavori:	
----------------	--	--------------	--

### Indirizzo del cantiere

Indirizzo:	Tratto Revere-Ferrara del Fiume PO		
CAP:		Città:	Provincia:

Committente	
ragione sociale:	AIPO - Agenzia Interregionale per il fiume po
indirizzo:	Strada Giuseppe Garibaldi, 75 43121 Parma [PR]
telefono:	0521/7971
nella Persona di:	
cognome e nome:	Picarelli Alessio Filippo
indirizzo:	Strada Giuseppe Garibaldi, 75 43121 Parma [PR]
cod.fisc.:	92116650349
tel.:	0521/7971

Progettista	
cognome e nome:	Binini Tiziano
indirizzo:	Via Gazzata,4 42121 Reggio Emilia [RE]
cod.fisc.:	02409150352
tel.:	0522580578
mail.:	info@bininipartners.it

Direttore dei Lavori	
cognome e nome:	
indirizzo:	
cod.fisc.:	
tel.:	
mail.:	

Responsabile dei Lavori	
cognome e nome:	Picarelli Alessio Filippo
indirizzo:	Strada Giuseppe Garibaldi, 75 43121 Parma [PR]
cod.fisc.:	92116650349
tel.:	0521/7971
mail.:	protocollo@cert.agenziapo.it

Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione	

cognome e nome:	Binini Tiziano
indirizzo:	Via Gazzata,4 42121 Reggio Emilia [RE]
cod.fisc.:	02409150352
tel.:	0522580578
mail.:	info@bininipartners.it

<b>Coordinatore Sicurezza in fase di esecuzione</b>	
cognome e nome:	
indirizzo:	
cod.fisc.:	
tel.:	
mail.:	

La sistemazione a corrente libera del fiume Po si prefigge lo scopo di realizzare lungo il principale fiume Italiano una via d'acqua lungo la quale possano transitare battelli e chiatte adibite al trasporto delle merci aventi caratteristiche dimensionali almeno pari a quelle della Va classe europea come avviene lungo le principali direttrici fluviali esistenti in Europa.

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.

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

Il tratto oggetto di sistemazione si estende indicativamente da Castelmassa a Stienta approssimativamente 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 particolarmente accentuate in corrispondenza la prima dell'abitato di Ficarolo, la seconda della foce del Panaro, ultimo affluente appenninico in destra al fiume.

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

- Sottotratto Castelmassa-Ficarolo (l=13 km)
- Sottotratto Ficarolo-foce Panaro (l=5 km)
- Sottotratto foce Panaro-Stienta (l=12 km)

La conformazione del fiume in questi tratti rende particolarmente frequente la formazione di bassi fondali per effetto delle modeste curvature che l'alveo assume lungo il percorso, rendendo di conseguenza difficoltosa la navigazione dei natanti quando le portate nel fiume scendono al di sotto della portata media.

Per lo stesso motivo le caratteristiche geometriche adottate per la sistemazione a corrente libera non sono quelle abitualmente utilizzate in altri ambiti fluviali in quanto la presenza di tratti di fiume rettilinei particolarmente lunghi e di ampiezza limitata impedisce la realizzazione di una sistemazione planimetrica secondo traiettorie curve che nelle trattazioni teoriche vengono identificate come clotoidi.

Dal punto di vista complessivo, all'interno del tratto considerato, le analisi e le modellazioni svolte hanno portato alla definizione dell'assetto generale di sistemazione con l'individuazione di 15 interventi di correzione dell'alveo di magra, caratterizzati ciascuno dalla realizzazione di una o più opere di navigazione come riportato nella figura successiva.



Di questi 15 punti 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.

Lungo il tratto in oggetto 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.

Come precedentemente indicato, l'attuale disponibilità finanziaria in capo ad AIPo permette la realizzazione solamente di una piccola parte delle opere previste nell'assetto generale di sistemazione di questo tratto di fiume.

Al fine di massimizzare i risultati derivanti dalla realizzazione della prima serie di interventi, si è cercato di scegliere quelle opere che potessero avere fin da subito effetti benefici nei confronti della navigabilità del fiume.

Vista quindi la disponibilità economica, l'estensione del tratto, pari a 30 km e i risultati delle modellazioni numeriche condotte, si è scelto di intervenire nella prima fase fondamentalmente in quattro punti.

I primi due sono compresi fra Castelmasa e Felonica, il terzo è posto poco a monte della curva di Ficarolo e il quarto in corrispondenza di Ravalle dove si concentrano le principali zone di deposito e bassi fondali di questo tratto del fiume.

Come mostrato dalle modellazioni numeriche effettuate, la prima serie di opere, pur limitate nel numero, permette di ottenere già un deciso miglioramento nell'ottenimento dei fondali necessari alla navigazione, soprattutto nel primo tratto oggetto di intervento fra Castelmasa e Ficarolo dove sono concentrati i primi interventi. L'ultimo intervento, costituito dalla realizzazione di due pennelli trasversali, è posto in destra idraulica in corrispondenza dell'abitato di Ravalle dove è frequente la formazione di bassi fondali.

*Gli interventi previsti nel primo stralcio di lavori sono i seguenti.*

*Si tratta di 4 interventi posti rispettivamente in Comune di Castelmasa, in Provincia di Rovigo (Veneto) il primo, in Comune di Sermide e Felonica, in Provincia di Mantova (Lombardia) il secondo ed il terzo e infine in Comune di Ravalle, in Provincia di Ferrara (Emilia Romagna) il quarto.*

*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.*

*I primi tre interventi risultano compresi nel tratto fra Castelamassa e Ficarolo, il quarto fra Foce Panaro e Stienta.*

Per motivi economici, delle 9 opere sopra elencate saranno realizzate in questa fase solo: la difesa spondale (intervento 2), i 5 pennelli trasversali (intervento 3) ed il pennello longitudinale (intervento 7).

Si riporta al seguito l'elenco delle lavorazioni principali previste per il cantiere in oggetto:

- Accantieramento
- Preparazione di viabilità di accesso/cantiere e successiva rimozione a lavori terminati
- Taglio di vegetazione spontanea
- Realizzazione opere a fiume
- Movimentazione terra
- Confezionamento e posa in opera di sacchi in sabbia Riempimento a tergo difesa con materiale proveniente da aree individuate
- Dragaggio e refluimento a ripascimento
- Smobilizzo cantiere

## 01 OPERE DI SISTEMAZIONE FLUVIALE

Gli interventi sui corsi d'acqua possono essere distinti in due grandi categorie: interventi strutturali e interventi non strutturali. Gli interventi strutturali comprendono opere e interventi di manutenzione essenzialmente dedicati alla protezione degli insediamenti esistenti e si articolano nei seguenti settori:

- difesa delle pianure e relativi insediamenti dalle inondazioni fluviali;
- difesa di città vallive e costiere da allagamenti e alluvionamenti causati dalle piene dei torrenti;
- consolidamento degli alvei e stabilizzazione dei versanti a difesa di centri abitati, insediamenti produttivi e infrastrutture lineari;
- difesa degli invasi dai materiali solidi trasportati (insidia solida).

Gli interventi sopra descritti possono essere realizzati attraverso le seguenti tipologie di interventi:

- regimazione: ossia modificare il regime delle portate che possono defluire lungo il corso d'acqua;
- sistemazione: ovvero la modificazione o consolidamento dell'alveo per raggiungere un assetto plano-altimetrico stabile;
- rinaturalizzazione: la ricostituzione degli habitat propri del corso d'acqua, agendo sul piano morfologico, sulle caratteristiche di alveo e sponde e sulle tipologie vegetazionali presenti;
- costruzione di opere di difesa passiva: sistemi di difesa in grado di arrestare o deviare le colate detritiche secondo varie modalità.

### 01.01 Rivestimenti con materiali inerti

Si tratta di tecniche ed interventi utilizzati per la protezione dall'erosione che non esercitano alcuna funzione di sostegno e possono essere del tipo permeabile o impermeabile, rigide, flessibili o realizzate con materiali sciolti.

I rivestimenti possono essere utilizzati sia sulle sponde che sul fondo degli alvei e svolgono un'azione di mitigazione sul regime della corrente dovuta alla variazione della scabrezza propria del materiale di cui sono costituiti.

Possono essere realizzati con materiali inerti, con materiali vivi o combinati utilizzando materiali inerti e vivi.

I rivestimenti con materiali inerti utilizzano esclusivamente materiali quali pietrame, massi, calcestruzzo, materassi in rete metallica.

#### 01.01.01 Fondo alveo

Si tratta di opere di abbassamento della quota del fondo alveo a seguito di necessità di natura idraulica per mantenere adeguati livelli di sicurezza alla navigabilità.

#### 01.01.02 Sacconi artificiali sommerse

Le scogliere artificiali sommerse possono essere realizzate con elementi di varie forme; in questo caso specifico sono sacconi di geotessuto rivestiti con rete esagonale metallica riempiti con materiali provenienti da scavo.

#### Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.01.02.01
Ripristino		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Interventi sulle barriere: Ripristino della funzionalità della barriera con interventi riparativi da attuarsi rispetto al tipo di anomalia riscontrata. [quando occorre]	Annegamento; Caduta dall'alto;

#### Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		



<b>Tavole Allegate</b>	
------------------------	--

#### Scheda II-1

<b>Tipologia dei lavori</b>	<b>Codice scheda</b>	01.01.02.02
Manutenzione		

<b>Tipo di intervento</b>	<b>Rischi individuati</b>
Pulizia materiale di risulta: Eseguire la pulizia del materiale di risulta (plastica, lattine, pezzi di reti, ecc.) trascinato dalla corrente e nocivo alla salute degli organismi marini. [quando occorre]	Annegamento;

<b>Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro</b>

<b>Punti critici</b>	<b>Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera</b>	<b>Misure preventive e protettive ausiliarie</b>
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

<b>Tavole Allegate</b>	
------------------------	--

### 01.01.03 Scogliere sommerse

Si tratta di strutture di difesa spondale e di sistemazione fluviale realizzate con massi naturali che rivestono il corpo centrale del pennello, realizzato perpendicolarmente all'asta fluviale, con pezzature variabili in altezza, ovvero più grossi e pesanti nella parte inferiore e più piccoli e leggeri nella parte sommitale.

#### Scheda II-1

<b>Tipologia dei lavori</b>	<b>Codice scheda</b>	01.01.03.01

<b>Tipo di intervento</b>	<b>Rischi individuati</b>
Interventi sulle scogliere: Ripristino della funzionalità della scogliera con interventi riparativi da attuarsi rispetto al tipo di anomalia riscontrata. [quando occorre]	

<b>Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro</b>

<b>Punti critici</b>	<b>Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera</b>	<b>Misure preventive e protettive ausiliarie</b>
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione		

materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

<b>Tavole Allegate</b>	
------------------------	--

#### Scheda II-1

<b>Tipologia dei lavori</b>	<b>Codice scheda</b>	01.01.03.02

<b>Tipo di intervento</b>	<b>Rischi individuati</b>
Pulizia materiale di risulta: Eseguire la pulizia del materiale di risulta (plastica, lattine, pezzi di reti, ecc.) trascinato dalla corrente e nocivo alla salute degli organismi marini. [quando occorre]	

<b>Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro</b>

<b>Punti critici</b>	<b>Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera</b>	<b>Misure preventive e protettive ausiliarie</b>
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

<b>Tavole Allegate</b>	
------------------------	--

Scheda II-3: Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificare la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse

**Scheda II-3**

<b>Codice scheda</b>	MP001						
<b>Interventi di manutenzione da effettuare</b>	<b>Periodicità interventi</b>	<b>Informazioni necessarie per pianificarne la realizzazione in sicurezza</b>	<b>Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera previste</b>	<b>Verifiche e controlli da effettuare</b>	<b>Periodicità controlli</b>	<b>Modalità di utilizzo in condizioni di sicurezza</b>	<b>Rif. scheda II:</b>

Le schede III-1, III-2 e III-3 non sono state stampate perché all'interno del fascicolo non sono stati indicati elaborati tecnici.

## ELENCO ALLEGATI

### QUADRO RIEPILOGATIVO INERENTE GLI OBBLIGHI DI TRASMISSIONE

Il presente documento è composto da n. 13 pagine.

1. Il C.S.P. trasmette al Committente \_\_\_\_\_ il presente FO per la sua presa in considerazione.

**Data** \_\_\_\_\_

**Firma del C.S.P.** \_\_\_\_\_

2. Il committente, dopo aver preso in considerazione il fascicolo dell'opera, lo trasmette al C.S.E. al fine della sua modificazione in corso d'opera

**Data** \_\_\_\_\_

**Firma del committente** \_\_\_\_\_

3. Il C.S.E., dopo aver modificato il fascicolo dell'opera durante l'esecuzione, lo trasmette al Committente al fine della sua presa in considerazione all'atto di eventuali lavori successivi all'opera.

**Data** \_\_\_\_\_

**Firma del C.S.E.** \_\_\_\_\_

4. Il Committente per ricevimento del fascicolo dell'opera

**Data** \_\_\_\_\_

**Firma del committente** \_\_\_\_\_

# INDICE

<b>STORICO DELLE REVISIONI</b>	<b>pag.</b>	<b><a href="#">2</a></b>
<b>Scheda I: Descrizione sintetica dell'opera ed individuazione dei soggetti interessati</b>	<b>pag.</b>	<b><a href="#">3</a></b>
<b>Scheda II-1: Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie</b>	<b>pag.</b>	<b><a href="#">5</a></b>
01       OPERE DI SISTEMAZIONE FLUVIALE	pag.	<a href="#">8</a>
01.01   Rivestimenti con materiali inerti	pag.	<a href="#">8</a>
01.01.01 Fondo alveo	pag.	<a href="#">8</a>
01.01.02 Sacconi artificiali sommerse	pag.	<a href="#">8</a>
01.01.03 Scogliere sommerse	pag.	<a href="#">9</a>
<b>Scheda II-3: Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificare la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse</b>	<b>pag.</b>	<b><a href="#">11</a></b>
<b>Scheda III-1: Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi all'opera nel proprio contesto</b>	<b>pag.</b>	<b><a href="#">12</a></b>
<b>ELENCO ALLEGATI</b>	<b>pag.</b>	<b><a href="#">13</a></b>
<b>QUADRO RIEPILOGATIVO INERENTE GLI OBBLIGHI DI TRASMISSIONE</b>	<b>pag.</b>	<b><a href="#">13</a></b>

Reggio Emilia, 31/07/2023

Firma

---