



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



REGIONE DEL VENETO



PROTEZIONE CIVILE  
Presidenza del Consiglio dei Ministri  
Dipartimento della Protezione Civile

## Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza

Missione 2 - Componente 4 - Sub-investimento 2.1b



Agenzia Interregionale per il fiume Po

### Agenzia Interregionale per il Fiume Po



**ARGINE SINISTRO FIUME PO DI VENEZIA ABITATO DI MAZZORNO SINISTRO**  
**LAVORI DI SISTEMAZIONE ARGINALE - 1° STRALCIO**  
**CUP B68H22000340006**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

ELABORATO:

19

**PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA**  
**E DELLE SUE PARTI**  
**RO-E-1439**

Perizia n° 1605

in data 16/08/2023

**Progettista Coordinatore**

Dott. Geol. Pierpaolo Erbacci

**Collaboratore progettista**

Geom. Samuele Bergamaschi

**Collaboratore progettista**

Geom. Riccardo Bauce

**Collaboratore progettista**

Dott. Alberto Gobbi

**Collaboratore progettista**

Geom. Paolo Pellegrino

**Collaboratore progettista**

Dott. Ing. Antonio Picardi

**Collaboratore progettista**

Geom. Paolo Ronconi

**Collaboratore progettista**

Dott. Arch. Andrea Spinardi

**Responsabile Unico del Procedimento**

Dott. Ing. Ettore Alberani

REV.

DESCRIZIONE

DATA

## INDICE

1.	PREMESSA.....	2
2.	MANUALE D’USO .....	3
3.	MANUALE DI MANUTENZIONE.....	6
4.	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE .....	8

## 1. PREMESSA

Il presente “Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti” viene redatto in ottemperanza all'art. 41, comma 8 del D. Lgs. 31 marzo 2023, n. 36 (nuovo Codice dei Contratti pubblici) e secondo le disposizioni dell'articolo 38 del Regolamento (D.P.R. 05 ottobre 2010, n. 207).

Tale documento, tenendo conto degli elaborati progettuali, prevede, pianifica e programma l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenere nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico dell'opera progettata.

Il piano di manutenzione è costituito dai seguenti documenti operativi:

- a) *manuale d'uso;*
- b) *manuale di manutenzione;*
- c) *programma di manutenzione.*

Il manuale d'uso rappresenta un manuale di istruzioni per far conoscere le corrette modalità di funzionamento, evitare modi d'uso impropri, svolgere correttamente le operazioni di manutenzione che non richiedono competenze tecnico specialistiche, favorire una corretta gestione che eviti un degrado anticipato.

Il manuale di manutenzione costituisce il documento che fornisce le indicazioni necessarie per una corretta manutenzione dell'opera e delle sue parti.

Il programma di manutenzione indica il sistema di controlli e di interventi da eseguire a cadenze temporali prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni.

In questo elaborato vengono quindi fornite indicazioni sulla manutenzione ordinaria, programmata e straordinaria da eseguire sull'opera per garantirne il perfetto funzionamento ed impedirne il rapido deterioramento.

Le opere previste in progetto riguardano la realizzazione di un diaframma plastico lungo l'esistente unghia arginale, fra gli stanti 509-517 in sinistra idraulica del Po di Venezia in località Mazzorno Sinistro nel comune di Adria (RO), della lunghezza complessiva di 505,20 ml (I stralcio), mediante l'impiego di una miscela acqua-cemento-bentonite.

La terra di risulta dallo scavo del diaframma e dello sbancamento iniziale verrà utilizzata per la sistemazione e risagomatura del tratto arginale da diaframmare e, ad essa, verrà aggiunta la terra proveniente dallo scavo di una vasca a sezione trapezoidale in area golenale prospiciente il sito dei lavori da realizzarsi parallelamente alla riva.

## 2. MANUALE D'USO

Il manuale d'uso, come da definizione di cui al comma 3 dell'art. 38 del D.P.R.207/2010, si riferisce all'uso delle parti significative del bene e in particolare degli impianti tecnologici:

*“Il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti significative del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità per la migliore utilizzazione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.”*

### 2.1 Ubicazione e descrizione dell'opera

Nome dell' opera				
<b>RO-E-1439 - ARGINE SINISTRO FIUME PO DI VENEZIA ABITATO DI MAZZORNO SINISTRO LAVORI DI SISTEMAZIONE ARGINALE – I° STRALCIO</b>				
UBICAZIONE				
<b>LOCALITA'</b>	Mazzorno Sinistro in Comune di Adria (RO)		<b>PROVINCIA</b>	RO

Il presente piano di manutenzione si riferisce alla realizzazione di un diaframma plastico lungo l'esistente petto dell'argine maestro del fiume Po di Venezia, fra gli stanti 509-517 in sinistra idraulica, in località Mazzorno Sinistro nel comune di Adria (RO), della lunghezza di 1200 ml, da realizzare in più stralci, mediante l'impiego di una miscela autoindurente acqua-cemento-bentonite.

Il I° stralcio riguarderà una estesa pari a ml. 510 per ciò che concerne lo sviluppo del diaframma e ml. 520 per il ringrosso arginale compreso dei raccordi all'arginatura esistente a monte e valle.

La terra di risulta dallo scavo del diaframma verrà utilizzata per la risagomatura del tratto di arginatura oggetto del lavoro, con una integrazione di materiale risultante dallo sbancamento iniziale e dallo scavo di circa m<sup>3</sup> 17.300 (comprensivi di più stralci) da realizzarsi in area golenale prospiciente il sito di lavorazione.

Per ciò che concerne il I° stralcio l'area di escavazione in golena fornirà circa m<sup>3</sup> 6.000 di materiale.

Le principali fasi lavorative che caratterizzano l'intervento di progetto sono di seguito elencate.

1. Approntamento area di cantiere e preparazione degli accessi: la rampa a fiume esistente a monte permetterà l'accesso dei mezzi d'opera all'area d'intervento;
2. Pulizia della scarpata arginale a fiume e della fascia di rispetto golenale, mediante sfalcio, decespugliamento e disboscamento della vegetazione liberamente nascente e taglio alla base di piante di salice presenti sulle aree interessate da bonifica bellica preventiva;

3. Rimozione parziale della difesa in pietrame (per la parte strettamente interessata da bonifica bellica preventiva) nel tratto interessato dai lavori di I stralcio (505,20 m) con successivo accatastamento nelle adiacenze del materiale di risulta per il successivo reimpiego;
4. Bonifica ordigni bellici (BOB) preliminare allo scavo [(area di sbancamento arginale, area di realizzazione del diaframma (I stralcio), ed area di prelievo terra)], con acquisizione dell'attestato di bonifica bellica preventiva validato dall'Autorità Militare;
5. Completamento del taglio della vegetazione su estesa complessiva di 1.200 m (stralci vari);
6. Completamento della rimozione del rivestimento in pietrame (parte alta della scarpata arginale a fiume) nel tratto interessato dalla realizzazione del diaframma e del ringrosso;
7. Installazione dell'impianto di cantiere per diaframmi plastici (impianto di miscelazione ed accessori) per la produzione della miscela autoindurente;
8. Scavo di sbancamento per la preparazione del piano d'imposta del diaframma (505,20 m) e del piano di lavoro della perforatrice (attrezzata con Kelly) a quota 2,00 m s.m.m., quindi realizzazione dei cordoli guida in cls armato; il materiale di risulta dello scavo verrà depositato temporaneamente nelle adiacenze dello scavo;
9. Scavo e getto di diaframma plastico a parete continua mediante l'uso di miscela autoindurente acqua-cemento-bentonite avente anche iniziale funzione di sostegno dello scavo; il materiale di risulta dello scavo verrà depositato temporaneamente nelle adiacenze dello scavo;
10. Realizzazione della trave di coronamento del diaframma in conglomerato cementizio armato delle dimensioni 30x80 cm.;
11. Stendimento del materiale terroso di risulta proveniente dallo scavo del diaframma e dagli scavi in genere, una volta asciugato, a formazione di rilevato in corrispondenza della scarpata arginale a fiume nell'ambito dello stesso cantiere previa gradonatura d'immorsamento lungo scarpata a fiume;
12. Scotico dell'area di prelievo golenale e suo accatastamento in loco da reimpiegare successivamente a copertura dell'area di prelievo golenale o in sagoma arginale definitiva;
13. Stendimento in rilevato arginale del materiale terroso proveniente dall'area di prelievo golenale demaniale sino al completamento della sagoma di progetto;
14. Riposizionamento del pietrame accatastato esclusivamente sulla scarpata arginale dell'antipetto (scarpata inferiore) su tutta l'estesa dell'intervento;
15. Seminagione tramite idrosemina e semina spaglio con essenze prative certificate delle parti del rilevato arginale oggetto di intervento di risagomatura impiegando miscele indicate nel Capitolato Speciale d'Appalto allegato al presente Progetto Esecutivo;
16. Fornitura e posa in opera di piantine di specie arbustive o arboree in area di cava golenale;

17. Eventuale ripristino della pista di servizio arginale (in concessione) eventualmente ammalorata mediante posa di conglomerato bituminoso, previa regolarizzazione e sistemazione delle banchine con misto granulare stabilizzato.

Di seguito si riporta la sezione tipo rappresentativa delle fasi lavorative suddette.

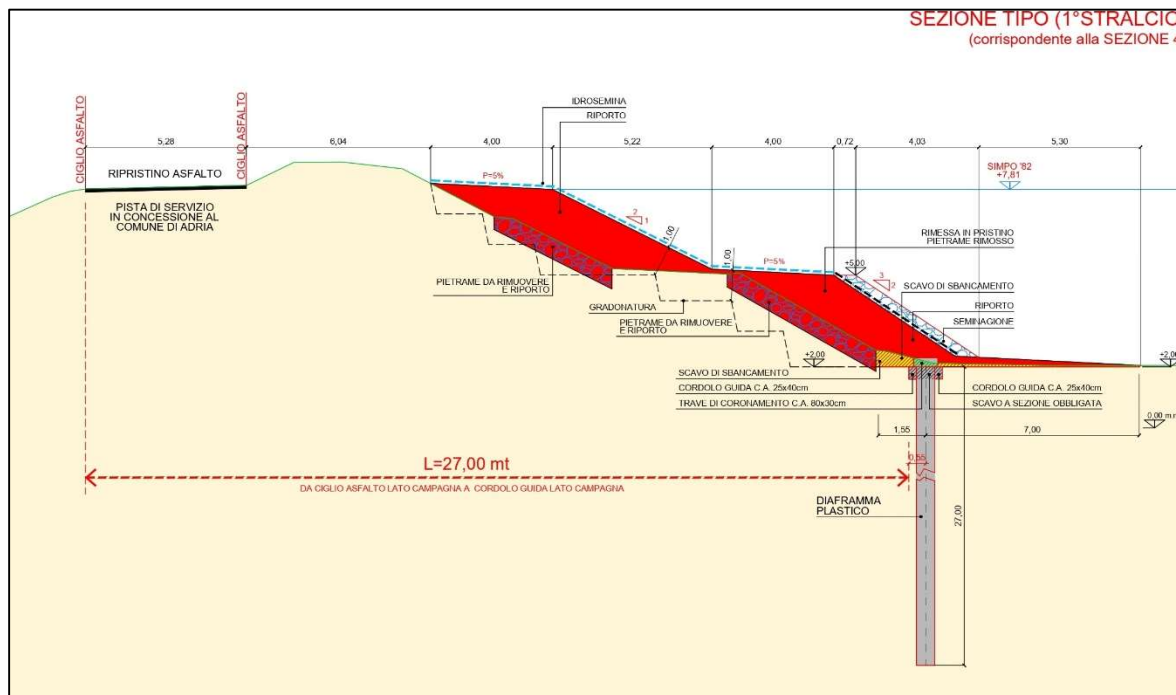


Figura 1 – Località Mazzorno Sinistro - Sezione Tipo del diaframma (I stralcio - sviluppo 505,20 m)

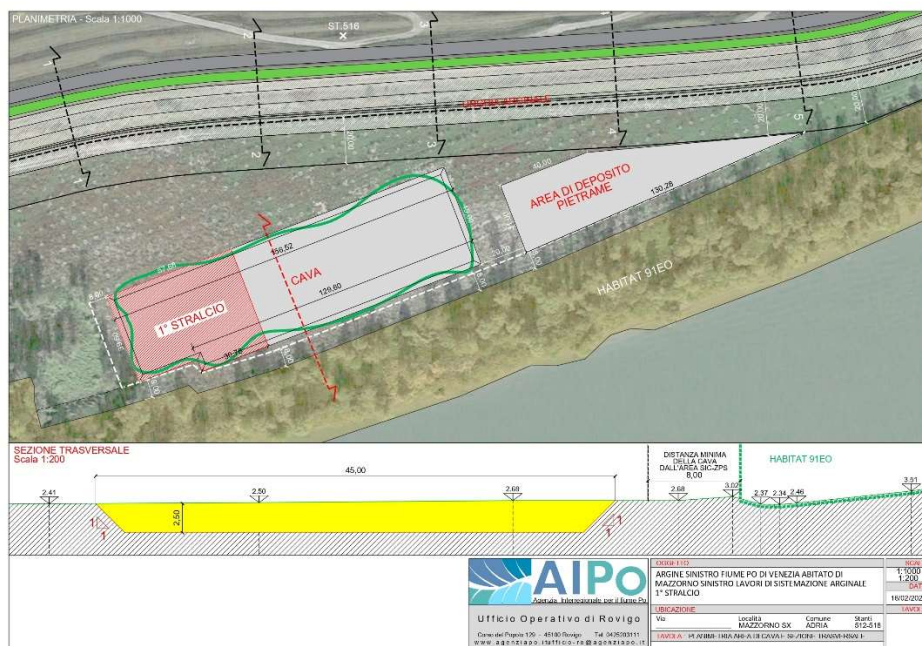


Figura 2 - Località Mazzorno Sinistro – Planimetria e sezione trasversale scavo per prelievo materiale in golena.

## 2.2 Individuazione delle parti principali dell'opera

Le opere in progetto (Opere Idrauliche) che riguardano il presente “Piano di Manutenzione” sono schematicamente rappresentate dalle seguenti voci, o componenti:

- A) Diaframmatrice in conglomerato cementizio plastico autoindurente - località Mazzorno Sinistro nel comune di Adria (RO) tra stanti 509-517 per un'estesa di 505,20 m (I stralcio) in sinistra idraulica del Po di Venezia, cui seguirà la realizzazione della trave di coronamento del diaframma, il successivo riporto di terreno degli scavi a copertura della stessa, e per la risagomatura e ingrosso dell'argine; infine, si procederà al riposizionamento del pietrame lapideo ma solo sulla scarpata del petto arginale.

Come descritto, l'opera in progetto, incluse le opere accessorie, saranno completamente interrato con la sola eccezione del pietrame; non si prevede un “uso” specifico, essendo infatti opere prive di impianti tecnologici che garantiscono di per sé il corretto funzionamento a prescindere dall'intervento esterno.

La rappresentazione grafica delle parti menzionate per il manuale d'uso è riportata negli elaborati progettuali cui si rimanda.

## 3. MANUALE DI MANUTENZIONE

Il manuale di manutenzione, come da definizione di cui al comma 5 dell'art.38, si riferisce alla manutenzione delle parti significative del bene e in particolare degli impianti tecnologici fornendo, con specifico riferimento alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o componenti, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio specializzati.

Le operazioni previste quali gli interventi di manutenzione, sia ordinaria che straordinaria, anche in relazione ad una buona prevenzione, sono riportate nel seguito e si intendono quale traccia a disposizione dei Responsabili della Manutenzione (Personale Idraulico addetto alla vigilanza).

Le voci rappresentate sono suddivise per tipologia di lavoro e per materiali componenti; alcune sono raggruppate, perché si ritiene che gli interventi di cui necessitano siano simili.

<b>OPERA OGGETTO DI MANUTENZIONE</b>	<b>LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI MANUTENTIVE</b>	<b>ANOMALIE RISCONTRABILI</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER L'INTERVENTO MANUTENTIVO</b>	<b>MANUTENZIONI DA ESEGUIRE A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO</b>
<b>OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE – Diaframmi plastici con miscela acqua-cemento-bentonite</b>	Controllo a vista con una squadra di almeno 2 persone	Principi di taglio su scarpata arginale a fiume: fenomeni di franamento del rilevato arginale lato fiume a seguito di eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) o a seguito di errore progettuale che interessano la superficie del diaframma;	Controllare deformazioni e spostamenti della scarpata arginale e l'assenza di eventuali anomalie, in particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (fessurazioni arginali, lesioni, ecc.). Le risorse necessarie per la riparazione di eventuali danni consistono nell'impiego di operai specializzati, escavatore e terra.	Pulizia dei paramenti arginali tramite taglio della vegetazione da parte di Ditte specializzate.  Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a seconda del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato. Ditte specializzate: Specializzati vari.
<b>RISAGOMATURA E RINGROSSO SCARPATA ARGINALE CON TERRA PROVENIENTE DA SCAVO IN LOCO</b>	Controllo a vista con una squadra di almeno 2 persone	Fenomeni di erosione superficiale localizzati del riporto di terra in concomitanza di eventi di pioggia intensi	Controllo dello stato generale. Le risorse necessarie per la riparazione di eventuali danni consistono nell'impiego di operai specializzati, escavatore e terra.	Controllo dello stato generale. Le risorse necessarie per la riparazione di eventuali danni consistono nell'impiego di operai specializzati, escavatore e terra.
<b>RIVESTIMENTO SCARPATA ARGINALE CON PIETrame NATURALE</b>	Controllo a vista con una squadra di almeno 2 persone	Franamento del riporto in pietrame.	Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali franamenti e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Le risorse necessarie per la riparazione di eventuali danni consistono nell'impiego di operai specializzati ed escavatore.	Pulizia dei paramenti arginali tramite taglio della vegetazione da parte di Ditte specializzate. Riparazioni di eventuali franamenti mediante ripristino del rilevato arginale



				e/o del pietrame di rivestimento
--	--	--	--	-------------------------------------

#### 4. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Il programma di manutenzione, come da definizione di cui all'art.38 comma 7, del D.P.R. 207/2010 viene redatto, a cadenze prefissate temporalmente o altrimenti determinate, per poter eseguire una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso del tempo. E' articolato in tre sottoprogrammi:

*a) il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;*

*b) il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;*

*c) il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.*

##### Sottoprogramma delle prestazioni

OGGETTO	PRESTAZIONI RICHIESTE	VITA NOMINALE (VN)*
Diaframma plastico	Riduzione dei gradienti idraulici al fine di migliorare le condizioni di sicurezza al sifonamento del rilevato arginale.	100 anni
Risagomatura e ringrosso arginale con terra proveniente da scavo in loco.	Adeguamento della sagoma del corpo arginale e relativo arretramento e contenimento della linea di imbibizione.	100 anni
Rivestimento scarpata arginale con pietrame	protezione del corpo arginale dai danneggiamenti delle specie animali fossorie e dalle azioni erosive della corrente in concomitanza degli eventi di piena con livello idrometrico superiore al piano golenale.	100 anni

*\*vita nominale (VN) di progetto di un'opera (capitolo 2 delle NTC 2018): è convenzionalmente definita come il numero di anni nel quale è previsto che l'opera, purché soggetta alla necessaria manutenzione, mantenga specifici livelli prestazionali.*

### Sottoprogramma dei controlli

OGGETTO	VERIFICHE E CONTROLLI	PERIODICITA'
Diaframma plastico	Verifica dello stato di deterioramento delle parti ispezionabili se presenti - Misure freaticometriche nei piezometri per verifica della funzionalità dell'opera in occasione delle piene di Po	Controllo annuale o a seguito di piene o di eventi sismici
Rivestimento scarpata arginale con pietrame	Controllo a vista della stabilità del rivestimento tramite ispezioni ai paramenti arginali - verifica stato vegetazione	6 mesi o a seguito di piene
Risagomatura e ringrosso arginale con terra di riporto e di scavo	Controllo a vista della stabilità del rilevato tramite ispezioni ai paramenti arginali - verifica stato della vegetazione	4 mesi o a seguito di piene o eventi piovosi particolarmente intensi

### Sottoprogramma degli interventi di manutenzione

OGGETTO	INTERVENTI DI MANUTENZIONE	PERIODICITA'
Diaframma plastico	Interventi straordinari di ripristino dell'impermeabilizzazione in caso di gravi danni accertati (per es. iniezioni di resine impermeabilizzanti, malte speciali, ecc..)	in caso di necessità
Risagomatura e ringrosso arginale con terra di riporto e di scavo	Taglio della vegetazione spontanea e ripresa di eventuali danni causati da eventi di piena, piogge o animali.	6 mesi
Rivestimento scarpata arginale con pietrame	Taglio della vegetazione spontanea e ripresa di eventuali danni causati da eventi di piena, piogge o animali.	In caso di necessità 6 mesi
Rivestimento scarpata arginale con pietrame	Ricarica del rivestimento arginale con pietrame naturale	in caso di necessità

IL PROGETTISTA COORD.

(Geol. Pierpaolo Erbacci)

