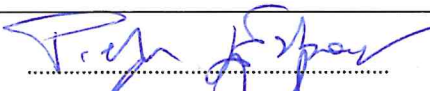
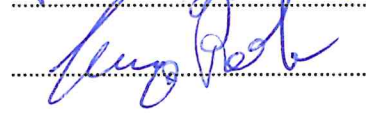
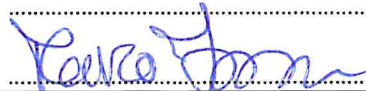


RO-E-1432 - Lavori urgenti per la costruzione di un diaframma plastico per il contrasto dei moti di filtrazione in prossimità dell'abitato di Cavanella Po fra gli stanti 521-523 in sinistra Po di Venezia in Comune di Adria (RO)

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE GENERALE



Coordinatore Progettista	Dott. Geol. Pierpaolo Erbacci		ELABORATO N. 1
Collaboratore Progettista	Geom. Paolo Longo		
Collaboratore Progettista	Geom. Paolo Ronconi		
Collaboratore Progettista	Geom. Riccardo Bauce		
Collaboratore Progettista	Geom. Ottavio Borsetto		
Responsabile Procedimento	Dott. Ing. Marco Zorzan		

REV.	DESCRIZIONE	DATA	Perizia n. 1567 27.04.2020

INDICE

1.	INTRODUZIONE	2
2.	GENERALITA'	2
3.	FINANZIAMENTO DELL'INTERVENTO	3
4.	MODIFICHE RISPETTO IL PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA-ECONOMICA	4
5.	CRITICITA' LOCALI NEI SITI D'INTERVENTO	4
a)	Località Cavanella Po in Comune di Adria	4
b)	Località Pioppe in Comune di Porto Viro	9
6.	INDIVIDUAZIONE DEGLI ELEMENTI CARATTERIZZANTI LA SOLUZIONE PROGETTUALE IN LOCALITA' CAVANELLA PO	11
7.	SOLUZIONE ADOTTATA NEL PROGETTO DEFINITIVO	13
8.	CONSIDERAZIONE SULLE POSSIBILI ALTERNATIVE PROGETTUALI	15
9.	STATO DEI LUOGHI DELL'AREA IN LOCALITA' PIOPPE	16
10.	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	17
a)	Località Cavanella Po in Comune di Adria	17
b)	Località Pioppe in Comune di Porto Viro	18
c)	Principali fasi lavorative dell'intervento	19
11.	NUOVE INDAGINI GEOGNOSTICHE E ANALISI CONDOTTE SUI SITI D'INTERVENTO	19
a)	Verifica alla liquefazione dei terreni in località Cavanella Po	19
b)	Indagini di caratterizzazione chimica dei terreni nelle località Cavanella Po e Pioppe	20
c)	Indagini geofisiche dell'area del fontanazzo in località Pioppe	20
12.	CARATTERI IDRAULICI DEL TRATTO FLUVIALE	20
13.	INSERIMENTO NELLA PIANIFICAZIONE STRATEGICA DI BACINO	25
14.	PROCEDURE AUTORIZZATIVE AMBIENTALI	26
15.	STUDIO DI FATTIBILITÀ AMBIENTALE	27
16.	VALUTAZIONE D'INCIDENZA AMBIENTALE	28
a)	Linee Guida AIPo	28
b)	Elementi biotici della Rete Natura 2000 nelle aree d'intervento	28
c)	Misure di tutela previste dalle Linee Guida AIPo	30
d)	Interferenze delle opere di progetto con la Rete Natura 2000	32
e)	Provvedimenti di carattere operativo da adottare	32
17.	ASPETTI PAESAGGISTICI	33
18.	INSERIMENTO URBANISTICO	34
19.	VERIFICA INTERESSE ARCHEOLOGICO	34
20.	VALUTAZIONI PRELIMINARI DI SICUREZZA	34
21.	BONIFICA ORDIGNI BELLICI	35
22.	CENSIMENTO E RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE	36
23.	TEMPI DI REALIZZAZIONE DELLE OPERE	38
24.	ACQUISIZIONE DI AREE ED OCCUPAZIONI TEMPORANEE	38
25.	QUADRO ECONOMICO	41
26.	ELABORATI PROGETTUALI	42

1. INTRODUZIONE

L'Agenzia Interregionale per il Fiume Po (A.I.Po) è subentrata al Magistrato per il Po, già organo decentrato del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, in attuazione della Legge 59/97 e del successivo D.Lgs. 112/98.

Dal 01/01/2003 è organo strumentale alla gestione interregionale della difesa del territorio dalle alluvioni con riferimento alle quattro regioni, Piemonte, Lombardia, Emilia Romagna e Veneto, del bacino idrografico.

La Regione del Veneto ha stabilito la sua partecipazione all'istituzione di A.I.Po con L.R. n. 4 del 1 marzo 2002, la quale esercita le proprie funzioni nell'ambito della Direzione Territoriale Idrografica Veneto con sede di riferimento regionale presso l'Ufficio Operativo di Rovigo.

L'A.I.Po – Ufficio Operativo di Rovigo, svolge le funzioni di programmazione operativa, progettazione ed attuazione degli interventi finalizzati alla sicurezza idraulica del territorio provinciale sulle seguenti arginature classificate "Opere idrauliche di seconda categoria", ai sensi del Testo Unico n. 523/1904:

- Argini del fiume Po e dei Rami Deltizi ricadenti nel territorio della Provincia di Rovigo;
- Argini di Difesa a Mare della Sacca degli Scardovari;
- Argini di Seconda Difesa a Mare di collegamento tra gli argini fluviali del Po di Goro e Po di Gnocca, del Po di Tolle con il Po Grande e del Po Grande con il Po di Maistra.

Tali competenze si estendono per una lunghezza complessiva di oltre 370 km, tutti in ambito territoriale della Regione del Veneto.

2. GENERALITA'

Il massimo fiume italiano si sviluppa per una lunghezza di circa 650 km dal Monviso al mare. Per i primi 250 km scorre in un alveo pressoché naturale con tratti arginati in maniera non continua e nei successivi 400 km si sviluppa entro un imponente complesso arginale.

Il suo corso è stato variabilissimo nei tempi, avendo vagato anche di parecchi chilometri nella direzione Nord-Sud nei limiti della pianura padana. Ciò ha indotto le popolazioni locali ad erigere arginature inizialmente modeste e prive di continuità che, con l'andare del tempo, sono arrivate a saldarsi fra loro, aumentando via via di dimensione trasversale sino a raggiungere l'attuale configurazione.

Il comprensorio idraulico Veneto, di rilevante estensione territoriale e con profonda eterogeneità delle caratteristiche morfologiche, che insiste in ambiti ampiamente urbanizzati e produttivi, con la presenza di aree ad elevata valenza naturalistica (Aree SIC e ZPS diffuse lungo tutta l'asta del Po Veneto e del Delta), oggi presenta un sistema di difesa dagli eventi di piena costituito da un articolato insieme di argini la cui gestione richiede una sistematica azione di manutenzione.

A titolo puramente indicativo si può precisare che gli argini maestri (tutti di seconda categoria) limitano l'alveo di massima piena, o letto maggiore del fiume, e possono contenere portate dell'ordine di 12.000 mc/sec nel tratto medio inferiore.

Ciò nonostante ancora oggi non sono risolti i problemi di messa in sicurezza di tale territorio nei confronti degli eventi di piena del Po.

In particolare i rami del Delta sono attualmente racchiusi tra imponenti arginature con altezze fino ad oltre 10 m sul piano campagna, larghezze di sezione che in taluni punti superano gli 80 m di ingombro ed inoltre, a causa di fenomeni connessi alle attività antropiche di estrazioni metanifere sviluppatesi nel Delta negli anni '50 del secolo scorso che hanno provocato estesi abbassamenti del terreno (subsidenza) anche di qualche metro, i livelli idrometrici in condizioni ordinarie risultano superiori alla giacitura dei centri abitati

frontisti al fiume, quota comunque mediamente negativa rispetto il medio mare seppure prossima allo zero.

Uno degli aspetti più critici per la garanzia delle condizioni di sicurezza del territorio è il contrasto ai fenomeni di filtrazione in quanto, nell'area Veneta, la durata degli eventi di piena del Po, con battenti idraulici di 6-7 m sopra il circostante piano campagna, è molto maggiore rispetto ai tratti di monte per le variabili condizioni del mare il quale può impedire o rallentare il recapito finale. Il permanere a lungo di livelli idrometrici elevati, in presenza di terreni alluvionali con elevata frazione sabbiosa, scarsamente addensati, intensifica lo sviluppo di moti di filtrazione attraverso le litologie più permeabili portando alla comparsa a campagna dei noti "fontanazzi" i quali costituiscono pericolosi punti di innesco di fenomeni di sifonamento, che possono produrre cedimenti progressivi fino al crollo dell'arginatura, se non opportunamente contrastati.

Il problema dei fontanazzi, allo stato attuale, assume rilevanza prioritaria nella messa in atto di interventi, soprattutto nelle aree del Delta. Si evidenzia a riguardo che seppur in forma minore rispetto allo stato di piena i fontanazzi si mantengono attivi per diversi mesi dell'anno.

Il controllo ed il monitoraggio dei fontanazzi mediante la realizzazione di opportuni interventi di circondamento con coronella di sacchi, durante l'evento di piena, è da ritenersi soltanto come un intervento di emergenza e non come la soluzione al problema. L'estrema eterogeneità delle condizioni del sottosuolo e la possibilità che si inneschino nuovi fontanazzi in aree dove non si riesce ad accedere con tempestività, oltre alla vastità del sistema arginale (oltre 370 km come evidenziato prima), espongono il territorio ad un rischio elevato per cui l'unica strategia di intervento è la realizzazione di opportune diaframature che consentano di fermare, o almeno ridurre in maniera significativa, i moti di filtrazione a garanzia dell'integrità arginale.

3. FINANZIAMENTO DELL'INTERVENTO

A seguito dell'evento di piena del fiume Po verificatosi a Novembre 2018, nell'ambito della successiva ricognizione operata dal Commissario Delegato con riguardo alla O.C.D.P.C. n. 558 del 15/10/2018, l'Ufficio AIPo di Rovigo ha segnalato, in data 5/12/2018, tra gli interventi da eseguire a salvaguardia della pubblica e privata incolumità, anche quello finalizzato al ripristino della funzionalità idraulica e alla protezione del rilevato arginale nei confronti dei moti di filtrazione in sinistra del Fiume Po nel tratto a monte dell'abitato di Cavanella Po nel Comune di Adria (RO). Intervento quest'ultimo, già richiesto in passato e da ultimo con nota del 21/12/2018 agli Uffici Regionali, stimato complessivamente in 3.400.000,00 €.

I risultati dell'indagine geognostica hanno indicato come soluzione più efficace rispetto le criticità rilevate, nell'ambito di un primo stralcio urgente, la realizzazione di un primo tratto di diaframatura (almeno 500 m), da estendere in un secondo tempo per un tratto più ampio nelle more delle future disponibilità economiche. Il costo del primo stralcio è stato-stimato in 2.100.000 €.

In data 8/2/2019 la Regione Veneto – Direzione Difesa del Suolo, considerata la disponibilità di economie nei fondi PAR FSC Veneto 2007-2013, comunicata dalla competente Autorità di Gestione, proponeva ad AIPo, unitamente ad altri Uffici del Genio Civile Regionale, il finanziamento dell'intervento segnalato nell'ambito della sopramenzionata ricognizione, relativa alla O.C.D.P.C. n. 558 del 15/10/2018, per l'importo quindi di 1.000.000,00 €.

Una rapida verifica con la Sede Centrale di AIPo ha permesso di individuare la disponibilità di un ulteriore importo di 1.100.000,00 € utilizzando allo scopo fondi dell'Ente.

Ottenuta conferma da parte del Direttore di AIPo, l'Ufficio di Rovigo ha predisposto un Progetto di Fattibilità Tecnico Economica, approvato in linea tecnica con Determina Dirigenziale n.178 del 20/2/2019, per l'importo complessivo di 2.100.000,00 €, trasmettendo contestualmente, alla Regione Veneto – Direzione Difesa del Suolo con nota del 20/2/2019, la relativa scheda progetto per l'avvio della procedura di finanziamento con fondi PAR FSC Veneto 2007-2013.

Al fine di procedere con gli affidamenti dei servizi tecnici specialistici necessari per lo sviluppo delle successive fasi progettuali nonché all'esecuzione di un lavoro propedeutico per la stabilizzazione del piè di banca in corrispondenza di un fontanazzo, AIPo, con variazione di bilancio approvata con Determina n 183 del 22/02/2019, ha reso immediatamente disponibile l'importo di 100.000,00 euro. La restante quota del finanziamento AIPo è stato messo a bilancio con una successiva variazione approvata dal Direttore con Determina n. 764 del 25/6/2019 e successivamente ratificata in data 29 Luglio 2019 dal Comitato d'Indirizzo.

L'iter del finanziamento con fondi PAR FSC Veneto 2007-2013 che ha ricevuto l'approvazione della Giunta Regionale Veneto con DGR n. 1777 del 29/11/2019, è ora in fase di completamento, come si evince dall'ultima nota pervenuta dalla Regione Veneto – Direzione Difesa del Suolo in data 24/01/2020, considerato altresì che risulta essere stato acquisito recentemente anche il parere favorevole dell'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po in merito alla compatibilità dell'intervento con la pianificazione di bacino vigente.

4. MODIFICHE RISPETTO IL PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA-ECONOMICA

Successivamente il completamento del Progetto di fattibilità tecnica ed economica, approvato in linea tecnica con Determina Dirigenziale n. 178 del 20/02/2019, che riguardava essenzialmente le problematiche idrauliche rilevate in località Cavanella Po in Comune di Adria (RO), a seguito degli ultimi eventi di piena del 2019 del fiume Po, sono emersi nuovi elementi di criticità relativamente un sito diverso da quello in parola.

Detto nuovo ambito di criticità in località Pioppe in Comune di Porto Viro (RO), ubicato più a valle di circa 5 km rispetto il sito di Cavanella Po, si caratterizza per un fontanazzo la cui attivazione avviene, prima di ogni altro nella zona del Delta del Po, e con livelli idrometrici non particolarmente elevati, come di seguito meglio descritto. L'impegno richiesto in tale ambito in termini di vigilanza e di costo degli interventi per la messa in sicurezza, specie durante le ultime piene del 2019, fa ritenere detta criticità prioritaria rispetto ad altre simili.

La presente fase progettuale considera entrambe le suddette criticità e, sulla base di quanto previsto nel progetto di fattibilità tecnico economico, individua gli interventi necessari per la riduzione del rischio idraulico di ciascuno dei due siti.

5. CRITICITA' LOCALI NEI SITI D'INTERVENTO

a) Località Cavanella Po in Comune di Adria

Il tratto dell'argine sinistro del Po di Venezia ubicato immediatamente a monte l'abitato di Cavanella Po del Comune di Adria (RO), posto ai margini del perimetro del Parco Delta del Po e antistante un'ampia gola, durante le piene del fiume è oggetto di particolare attenzione da parte del personale dell'A.I.PO preposto alle attività di sorveglianza a causa dell'elevata esposizione ai fenomeni di filtrazione che caratterizza l'area a campagna, accompagnata dall'attivazione di fontanazzi particolarmente pericolosi.

Tali problematiche interessano direttamente una fascia di circa 120-140 m di larghezza, immediatamente a monte dell'abitato di Cavanella Po a ridosso all'argine sinistro del Po di Venezia da stante 520 a 524, comprese le abitazioni, la viabilità locale, la rete fognaria, che presentano dissesti, oltre alle reti di distribuzione dell'acqua potabile e metano che, per l'elevata quota della falda freatica, necessitano di ripetuti interventi di manutenzione e ripristino.

Per le abitazioni, in passato, oltre ai disagi connessi con l'affioramento della falda nei cortili, orti e giardini e risalita dell'umidità nei muri, è stato necessario intervenire ripetutamente mediante la posa di centinaia di sacchi per contenere una serie di fontanazzi storici, ma anche di nuova formazione, affioranti in prossimità delle abitazioni.



Figura 1 - Località Cavanella Po in Comune di Adria - Area con criticità idrauliche

Tutto ciò ha determinato profondi disagi e preoccupazione nella popolazione ivi residente e negli Amministratori locali che più volte hanno sollecitato la risoluzione definitiva delle problematiche stesse.

Sono stati attuati fin dagli anni '70 del secolo scorso vari interventi di adeguamento della sagoma arginale sia mediante rialzo della sommità sia di ampliamento dei terrapieni (petti) a fiume.

L'ultimo intervento di rialzo e ringrosso arginale è stato eseguito negli anni 2000; l'intervento di adeguamento arginale è stato realizzato lato fiume con la finalità di garantire un'adeguata copertura della linea d'imbibizione.

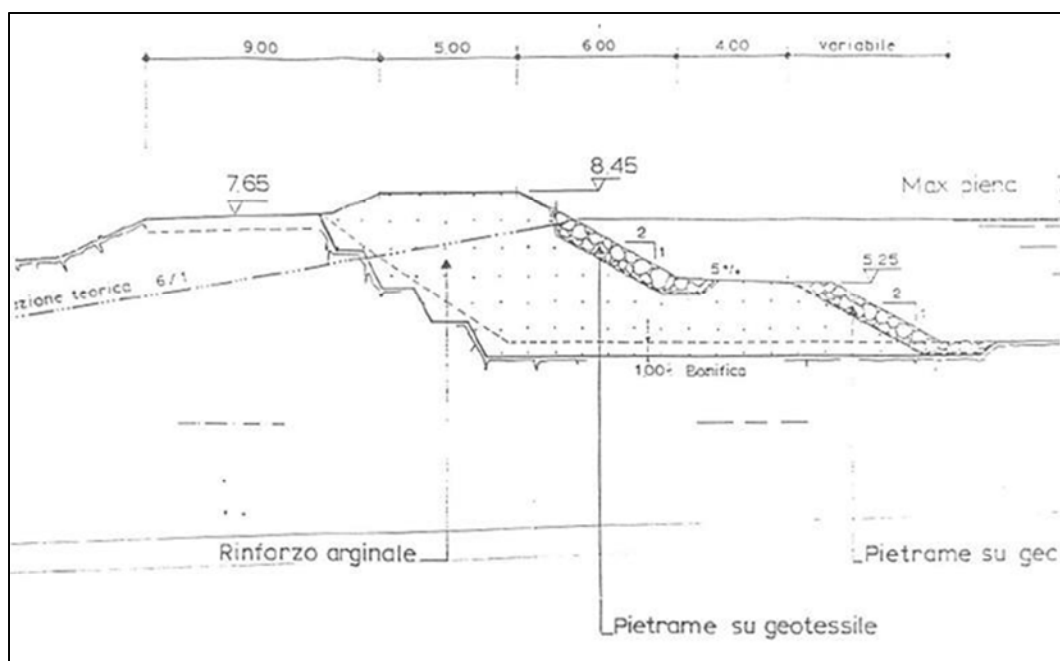


Figura 2- Località Cavanella Po - Sezione tipo intervento di rialzo e ringrosso arginale realizzato negli anni 2000

Per la zona più critica fra st. 521-522 è stato anche realizzato, a seguito degli eventi di piena del 1994, un drenaggio sotto la fascia di rispetto arginale a campagna, con effetti inizialmente positivi poi progressivamente meno efficaci.

Dopo la piena del novembre 2014, in cui i fenomeni di intensa filtrazione hanno messo in evidenza vari smottamenti e fontanazzi, è stata disposta la ristrutturazione del drenaggio, completata nel 2018; contemporaneamente, è stato redatto un progetto di fattibilità tecnica ed economica (n. 1524 in data 23/06/2016) per la realizzazione di un diaframma plastico della lunghezza di circa 1000 m, quale intervento risolutivo per evitare di esporre a rischio un'area che, essendo in piena pianura, interesserebbe l'abitato di Adria ed i paesi limitrofi oltre che, nel caso peggiore, la maggior parte del territorio della Provincia di Rovigo; tale intervento tuttavia non ha trovato copertura finanziaria.

Durante l'ultimo evento di piena del novembre 2018 è risultato evidente che il locale drenaggio, seppure ripristinato, ha esaurito la sua capacità di contenimento dei fenomeni di filtrazione infatti un fontanazzo particolarmente critico, già evidenziato in passato durante gli eventi del 2014 e 2016, si è riattivato con maggiore intensità rispetto ai casi precedenti, con un consistente trasporto di materiale sabbioso tale da determinare il parziale cedimento dell'adiacente banca arginale a campagna per un tratto di 4 – 5 m. Con tempestività si è provveduto al tamponamento con sacchi di sabbia della cavità ed al controllo del fontanazzo con una coronella rialzata progressivamente, oltre al monitoraggio H24 anche con il supporto del Volontariato della Protezione Civile fino a fine evento, ma risulta evidente la necessità di porre in atto, in tempi rapidi, un intervento risolutivo per la messa in sicurezza della zona.



Figura 3 – Località Cavanella Po - Novembre 2018 - Coronella di sacchetti nel fosso di scarico del drenaggio, sullo sfondo è visibile il cedimento del piè di banca

L'ufficio Operativo di Rovigo ha avviato immediatamente una campagna di indagini geognostiche, nell'ambito dell'espletamento delle attività durante il Servizio di Piena, per la definizione di un intervento urgente di diaframmatatura, anticipando quindi l'analogo intervento sopraccitato, limitato al tratto più critico. Le indagini di cui sopra hanno evidenziato come il contesto litostratigrafico locale risulti caratterizzato dalla presenza di potenti depositi permeabili sabbiosi, alimentati dall'adiacente corso d'acqua. Dette risultanze sono alla base del Progetto di Fattibilità Tecnica Economica redatto a Febbraio 2019.

Nell'estate 2019 al fine di limitare gli effetti della criticità sopra descritta si è proceduto, come da Quadro Economico del Progetto di Fattibilità Tecnica Economica, all'esecuzione del lavoro propedeutico per la stabilizzazione del piè di banca posto in fronte al fontanazzo in parola, mediante la rimozione del tratto ammalorato del drenaggio a campagna, il ripristino della continuità idraulica del drenaggio esistente e il riempimento finale dello scavo con terra.



Figura 4 - Località Cavanella Po – Estate 2019 - Lavoro propedeutico per la stabilizzazione del piè di banca

Nel corso delle successive piene del fiume Po di Novembre (durante le quali il livello idrometrico al teleidrometro di Cavanella Po ha raggiunto la ragguardevole quota di +4,89 m slm) e di Dicembre 2019, nel sito interessato dall'intervento sopra descritto, non si è ripresentato il fontanazzo che aveva caratterizzato i precedenti eventi di piena.



Figura 5 - Località Cavanella Po - Dicembre 2019 - Stato a fine piena dell'area dell'intervento eseguito in Estate 2019

In corrispondenza della testa di un fosso, ubicato 50 m circa più a monte del predetto fontanazzo, ad una distanza di 10 m circa dall'unghia arginale a campagna, durante l'evento di piena di Novembre 2019, si è attivato tuttavia un nuovo fontanazzo. Detto nuovo fontanazzo ha necessitato, per il volume di materiale sabbioso trasportato, di un intervento di messa in sicurezza mediante la formazione di una coronella di sacchetti di sabbia progressivamente rialzata fino al raggiungimento della condizione di equilibrio idraulico ottenuto alla quota di +40÷50 cm rispetto al piano campagna.



Figura 6 - Località Cavanella Po in Comune di Adria – Novembre 2019 - Nuovo fontanazzo a campagna

L'erosione retrogressiva caratterizzante il processo di sifonamento innescato dal fontanazzo è probabilmente la causa di un cedimento localizzato, riscontrato in fase di esaurimento della piena ai primi di dicembre 2019 in corrispondenza delle soprastanti banche arginali, avente caratteristiche simili a quelli verificatisi più a valle nelle piene del 2014, 2016 e 2018. Precedentemente il cedimento sopradescritto, la cui chiusura è avvenuta con terra ben costipata, si è riscontrata sempre lungo il piè di banca, la formazione nel terreno di un paio di cavità di limitate dimensioni, tutte comunque riempite con sacchetti di sabbia.



Figura 7 - Località Cavanella Po – Dicembre 2019 - Cedimento nel piè di banca

I significativi livelli idrometrici raggiunti nel corso dell'evento di Novembre 2019 hanno determinato inoltre il parziale rammollimento del piè di banca in un tratto poco a monte del nuovo fontanazzo nel quale si è intervenuti nell'ambito del Servizio di Piena con una ricarica di terreno.

Ancora durante l'evento di Novembre 2019 si è riscontrato, in corrispondenza al drenaggio esistente, circa 50 m a valle dell'area interessata dal fontanazzo rilevato fino a tutto il 2018, un avvallamento del piano campagna, dovuto all'asporto di materiale sabbioso, in quantità limitate, in una tubazione compresa in una linea secondaria del drenaggio preesistente (ante 2018), che condivide con il nuovo drenaggio il medesimo scarico. Detto trasporto di materiale sabbioso è stato controllato agevolmente, dapprima entro i pozzetti della medesima linea secondaria e successivamente, durante l'evento di piena di Natale 2019, nel fosso di scarico mediante la formazione di una ulteriore coronella di sacchetti di sabbia.



Figura 8 - Località Cavanella Po – Fine Dicembre 2019 – Nuova coronella di sacchetti nel fosso di scarico del drenaggio

Durante l'evento di piena di Natale 2019, caratterizzato da livelli idrometrici inferiori rispetto a quelli rilevati a Novembre dello stesso anno, a parte l'intervento suddetto, non sono state segnalate altre criticità.

Pertanto, quanto riscontrato in località Cavanella Po nelle ultime piene, specie dopo il 2014, evidenzia, per un tratto arginale di estensione complessiva 300 m circa, una generale situazione di criticità rispetto le problematiche di sifonamento e filtrazione.

b) Località Pioppe in Comune di Porto Viro

Nel mese di Maggio 2019 è stato segnalato al personale tecnico di zona dell'Ufficio di Rovigo l'attivazione di un nuovo fontanazzo entro un fosso di drenaggio nelle vicinanze dell'unghia arginale in sinistra del Po di Venezia, in località Pioppe in Comune di Porto Viro (RO). Detto fontanazzo, non compreso tra quelli censiti dall'Ufficio di Rovigo, è ubicato, come già detto, entro un fosso, in proprietà privata ad una distanza di circa 20 m dall'unghia a campagna dell'argine sinistro del fiume Po nel tratto compreso tra gli stanti 542 e 543. Stante che l'attivazione è avvenuta con livelli idrometrici del fiume Po non particolarmente elevati (inferiori di 1,5 m circa rispetto alla prima soglia di criticità relativa all'idrometro di Cavanella Po), il nuovo fontanazzo è stato posto sotto osservazione nei mesi a seguire.



Figura 9 - Località Pioppe in Comune di Porto Viro - Posizione nuovo fontanazzo

Nella terza decade del mese di ottobre 2019, a seguito dell'innalzamento del livello idrometrico (+ 2 m slm all'idrometro di Cavanella Po) per effetto delle piogge cadute nel bacino a monte e al persistere di livelli elevati di marea, il nuovo fontanazzo si è riattivato con asporto di materiale fine che ha richiesto l'immediata realizzazione di una saccata.

Nel corso delle settimane successive (Novembre 2019), la concomitanza di elevati livelli idrometrici nel fiume e l'innalzamento dei livelli marini con il successivo ripetersi di maree eccezionali (in data 13 Novembre a Venezia – Punta della Salute è stato registrato il livello idrometrico +1,87 m slm, il secondo più alto mai misurato) e molto sostenute, hanno contribuito ad incrementare l'intensità del processo di sifonamento in atto in parola. Il volume di materiale fine eroso ha reso pertanto necessario procedere alla formazione di una serie di interventi di potenziamento della coronella di sacchetti di sabbia precedentemente realizzata, oltre a nuove saccate entro il fosso. L'adeguamento in quota di detta coronella fino al raggiungimento della condizione di equilibrio idraulico, oltre ad aver comportato uno sforzo significativo per la quantità di sacchetti di sabbia impiegati ha provocato un sensibile rigurgito nel fosso in quanto lo stesso era utilizzato come scarico delle acque di un bacino idrico ubicato a campagna.

Durante l'evento di piena di Natale 2019 si è riscontrato nell'intorno del nuovo fontanazzo la formazione di altre bocche meno significative e comunque non è stato necessario attivare ulteriori interventi.

A gennaio 2020 previa verifica con il Consorzio di Bonifica Delta del Po, sentito il proprietario del predetto bacino idrico, si è proposto e ottenuto la modifica dello scarico di detto bacino che pertanto ora avviene a carico di altri fossi, sicché risulta possibile il tombamento del fosso entro il quale è collocato il fontanazzo in parola.

È importante evidenziare che in località Pioppe, al momento, la criticità idraulica è rappresentata unicamente dal fontanazzo sopra descritto, non sono state rilevate infatti, durante gli eventi di piena di Novembre e Dicembre 2019, altre situazioni che non siano le consuete filtrazioni che normalmente si verificano al piede delle arginature, specie nella zona del Delta del Po, durante una piena.



Figura 10 - Località Pioppe in Comune di Porto Viro – Dicembre 2019 - Nuovo fontanazzo

6. INDIVIDUAZIONE DEGLI ELEMENTI CARATTERIZZANTI LA SOLUZIONE PROGETTUALE IN LOCALITA' CAVANELLA PO

A seguito delle problematiche riscontrate in località Cavanella Po durante l'evento di piena di Novembre 2018, si è proceduto, all'affidamento di specifiche indagini geofisiche e geognostico-geotecniche mirate a definire l'assetto litostratigrafico ed idrogeologico locale, elementi questi necessari e propedeutici al dimensionamento di un setto "impermeabile" in grado di abbattere gli elevati gradienti idraulici che si instaurano in tempo di piena, causa dei locali processi di sifonamento e filtrazione interessanti il sito in parola.

Le indagini suddette hanno quindi permesso di definire nel dettaglio l'assetto stratigrafico e le caratteristiche di permeabilità dei diversi litotipi rilevati sia nel corpo arginale che nelle terre di fondazione dell'opera idraulica.



Figura 11 - Planimetria con ubicazione dei punti d'indagine geognostica in località Cavanella Po

Il quadro delle indagini di campagna e di laboratorio eseguite, i relativi risultati, quindi la modellazione bidimensionale dei processi di filtrazioni nelle diverse ipotesi progettuali sono riportati nell'allegata relazione geotecnica-sismica redatta ai sensi delle recenti N.T.C. 2018 di cui al D.M. 17/01/2018.

Nell'ambito di tali indagini sono stati installati alcuni piezometri, per la misura ripetitiva dei livelli di falda in differenti condizioni idrometriche del fiume Po, i quali permetteranno di acquisire dati di lungo periodo da utilizzarsi per testare la bontà della soluzione progettuale adottata a seguito delle verifiche di filtrazione condotte.

In estrema sintesi, l'indagine svolta ha permesso di rilevare come il terrapieno arginale sia costituito nella sua parte più elevata e lungo il profilo più esterno della sagoma arginale (sia a fiume che a campagna) da litologie del tipo "sabbie e dei limi sabbiosi" (A1) la cui origine è da attribuire agli interventi di rialzo e ringrosso arginale effettuati nel secolo scorso con materiale proveniente da cave in loco o di dragaggio dall'alveo del fiume.

Tale materiale di riporto rende questi settori dell'arginatura permeabili ai fenomeni di filtrazione per gli eventi di piena con quote idrometriche superiori a circa 4 m sul l.m.m., che così interessano la parte più alta della scarpata arginale a fiume.

Altro principale elemento di criticità sotto il profilo idrogeologico è rappresentato dalle terre in posto costituenti il banco di sabbie da limose a debolmente limose (B2) posto nei terreni di fondazione arginale.

Tale banco di sabbie, che in zona è particolarmente esteso e spesso, costituisce via preferenziale ai moti di filtrazione alimentati dai livelli idrometrici del fiume presentando valori del coefficiente di permeabilità variabili da massimi dell'ordine di $1 \cdot 10^{-4}$ m/s in corrispondenza dei sondaggi S2 ed S4 a valori minimi dell'ordine di $1 \cdot 10^{-5}$ / $1 \cdot 10^{-6}$ m/s in corrispondenza dei sondaggi S1 ed S3.

Le acque di falda sono quindi alimentate dall'adiacente fiume Po di Venezia, sia in condizioni idrometriche ordinarie che durante gli eventi di piena; il fiume rappresenta quindi un limite a potenziale imposto che condiziona l'acquifero in ogni situazione idrometrica.

Le quote piezometriche misurate hanno permesso di determinare valori superiori al p.c. stesso, anche in condizioni di magra; questa circostanza permette di attribuire, almeno localmente, carattere artesiano all'acquifero monitorato.

Questa situazione idrogeologica è naturalmente favorita dalle condizioni topografiche dell'area deltizia, caratterizzata da quote poste al di sotto del livello del medio mare.

Al di sotto dell'acquifero sabbioso, a partire da quota - 19,7/-21,7 m s.l.m.m., è presente un livello poco permeabile (B3) argilloso-limoso, localmente sabbioso, continuo ma di spessore variabile da un minimo di 1,20/1,60 m ad un massimo di 6,5 m.

Sono quindi state condotte specifiche analisi di filtrazione tramite modello numerico agli elementi finiti 2D nelle seguenti ipotesi:

- ❖ in condizioni di flusso stazionario con livello idrometrico corrispondente al livello di massima piena di progetto (6,95 m s.l.m.m. - Autorità di Bacino - Scenario di progetto con Tempo di ritorno pari a 200 anni - Sezione 77 Po di Venezia);
- ❖ in condizioni di flusso transitorio ipotizzando una funzione di carico idraulico che nella forma ripete l'evento di piena dell'anno 2000 normalizzato al valore della massima piena di progetto (6,95 m s.l.m.m.).

I risultati delle analisi di filtrazione effettuate sia in condizioni di flusso stazionario sia in condizioni di flusso transitorio hanno evidenziato i seguenti elementi progettuali da seguire per lo sviluppo del progetto:

- 1) la diaframmatrice interrata "impermeabile" deve innestarsi nello strato poco permeabile individuato a quota -21/-22 m s.l.m.m. per uno sviluppo di almeno 500 m; per garantire un adeguato incastro sarà necessario spingere il diaframma sino a quota -24 m s.l.m.m. per **un'altezza complessiva di 29 m a partire dalla sommità del petto a fiume** posto a quota 5 m s.l.m.m.;

- 2) i litotipi sabbiosi costituenti la parte superiore del rilevato impongono la necessità di procedere anche **all'impermeabilizzazione della scarpata arginale a fiume** sino alla quota di massima piena.

Con riguardo al posizionamento planimetrico del diaframma va considerato sia l'assetto litostratigrafico complessivo riscontrato a seguito delle indagini sia la posizione delle maggiori criticità (fontanazzi) rilevate. Va evidenziato altresì che la continuità del banco sabbioso oltre i margini di monte e di valle dell'estesa interessata dal diaframma in progetto (stabilita in 500 m per ragioni di contenimento della spesa) non annullano filtrazioni di aggiramento laterale dello stesso ma si ritiene che gli effetti di queste risulteranno limitati a motivo dei minori spessori e delle minori permeabilità del banco sabbioso ai margini dell'opera in progetto.

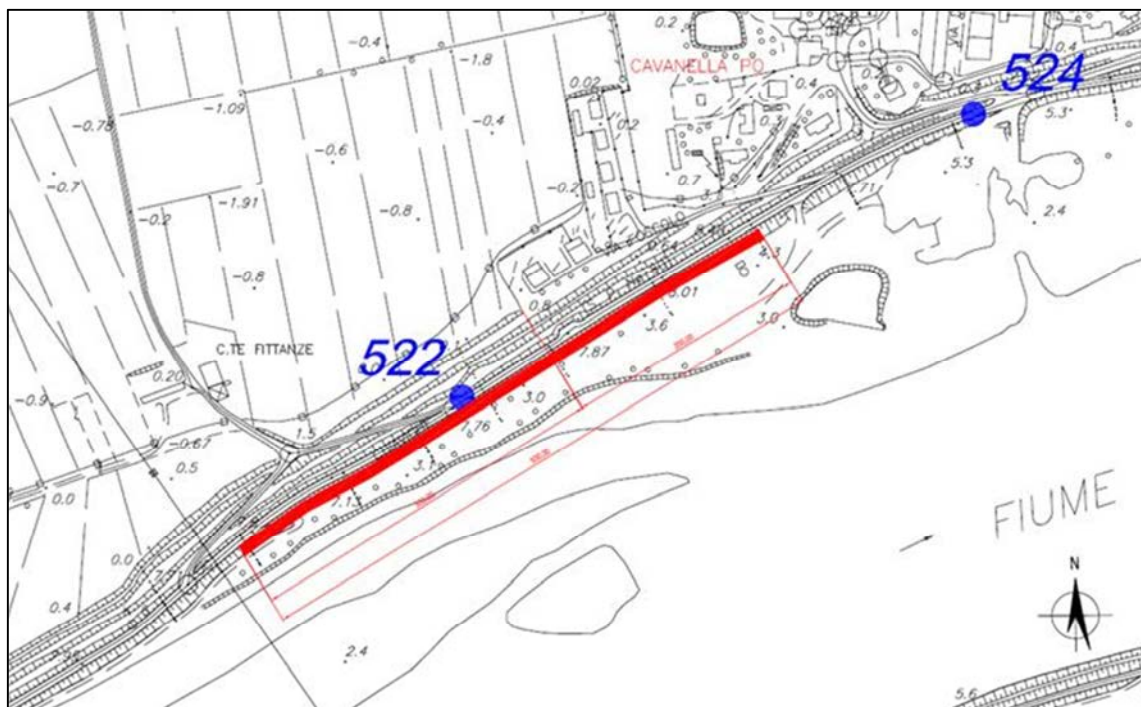


Figura 12 - Planimetria con posizione della diaframmatura (sviluppo 500 m)

Quanto sopra è riportato nella Relazione Geotecnica a firma del Dott. Farinatti di Rovigo, allegata al Progetto Definitivo

7. SOLUZIONE ADOTTATA NEL PROGETTO DEFINITIVO

In considerazione degli esiti delle indagini geofisiche e geognostico-geotecniche eseguite, la soluzione alle criticità idrauliche riscontrate in località Cavanella Po, nell'ambito di un primo stralcio urgente, è rappresentata da un diaframma plastico non strutturale ubicato fra gli stanti 521 e 523 avente le seguenti caratteristiche dimensionali:

- spessore 60 cm;
- lunghezza 500 m;
- altezza 29 m, in quanto:
 - quota sommitale 5,00 m s.l.m.m. corrispondente al piano orizzontale del petto arginale;
 - quota base -24.00 m s.l.m.m., al fine di potersi innestare nello strato poco permeabile, il cui tetto è stato rilevato a quota - 21.0/-22.0 m s.l.m.m.

Il diaframma permetterà, in questo primo stralcio urgente, una riduzione dei gradienti idraulici di filtrazione a campagna al di sotto del valore critico, principalmente nelle aree con le maggiori criticità idrauliche.

La presenza di litologie sabbiose permeabili evidenziate nella parte superiore del rilevato arginale, impone altresì la necessità di completare l'intervento di diaframmatura con l'impermeabilizzazione della scarpata arginale a fiume sino alla quota di massima piena. A tal fine sulla medesima scarpata arginale verrà stesa

una geomembrana impermeabile ancorata sul lembo superiore a quota +7,00 m s.l.m.m. e collegata inferiormente alla testa del diaframma plastico senza soluzione di continuità.

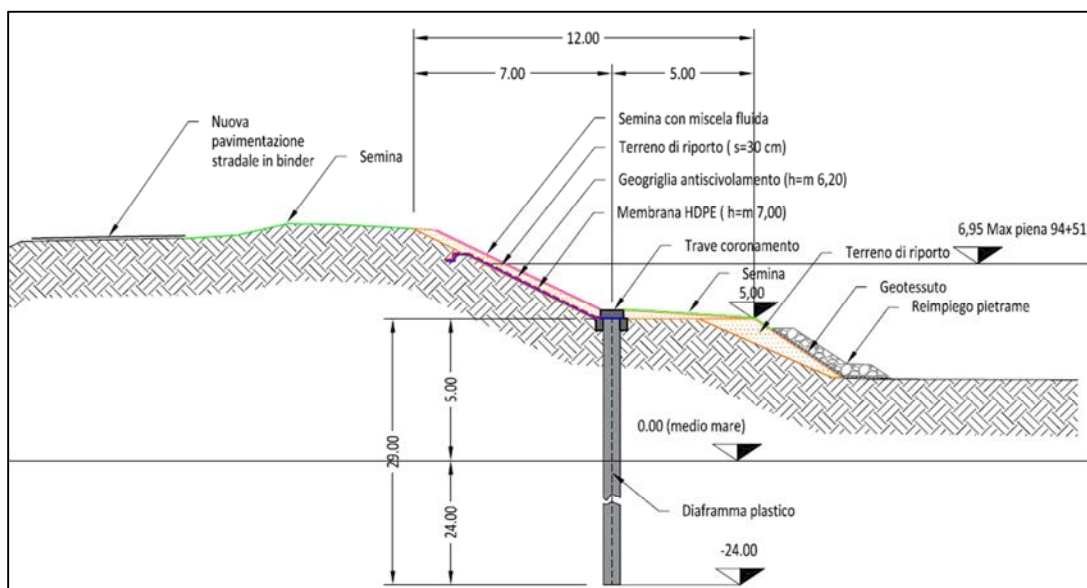


Figura 13 – Località Cavanella Po - Sezione Tipo del diaframma (sviluppo 500 m)

La soluzione adottata per il sito di Cavanella Po, sulla base delle indagini di campagna e di laboratorio eseguite, è stata verificata mediante modellazione numerica bidimensionale come riportato nella Relazione Geotecnica e nei relativi allegati.

Con riguardo il sito in località Pioppe in Comune di Porto Viro, considerata la localizzazione puntuale della problematica idraulica precedentemente descritta (fontanazzo caratterizzato da attività erosiva particolarmente intensa) e l'assenza, al momento, di altre criticità, si ritiene che l'intervento preliminare più efficace, visto anche il contesto operativo di campagna, sia quello di allungare i percorsi filtrativi locali mediante la realizzazione di un bancone in terra-immorsato-impigliato all'attuale arginatura (vedi fig. 15).

Tale tipologia d'intervento, tipica dell'area del Delta del Po, è stata già applicata con successo in passato in un'area posizionata solo qualche centinaio di metri più a monte dell'attuale sito d'intervento, come di seguito illustrato.

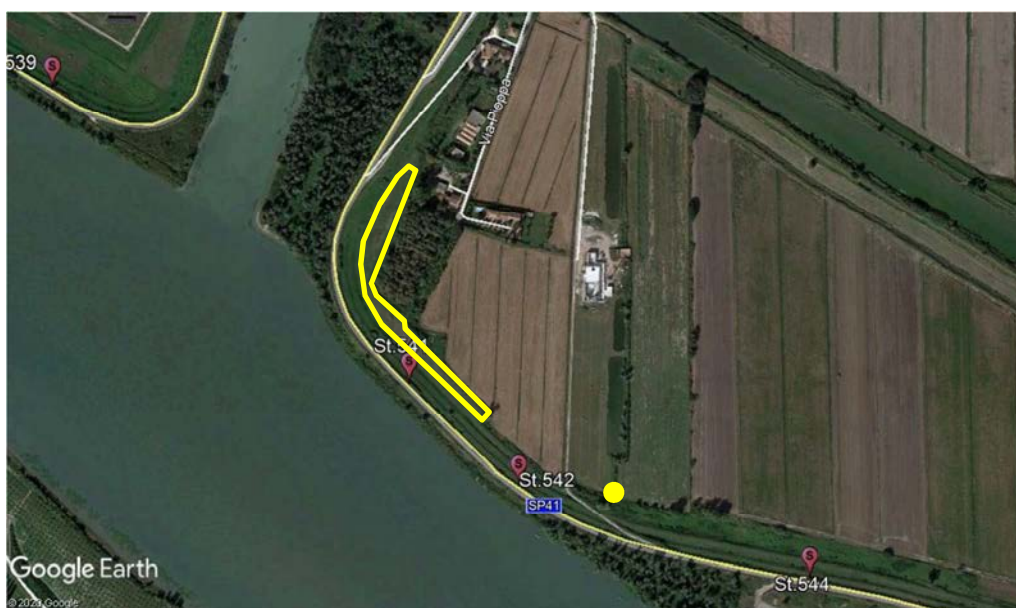


Figura 14 Località Pioppe - Bancone esistente ubicato a monte del nuovo fontanazzo

Per quanto sopra, diversamente dal Progetto di fattibilità tecnica-economica nel quale era previsto di sistemare la terra di risulta dallo scavo del diaframma sulle banche lato campagna in adiacenza, nella presente fase progettuale si prevede di utilizzare la terra demaniale per la realizzazione del suddetto bancone in località Pioppe in Comune di Porto Viro, posto pochi chilometri più a valle.

In questo modo si ottimizzerà l'impiego del materiale terroso disponibile altrimenti sistemato nelle adiacenze del nuovo diaframma (Cavanella Po) per un meno utile sovradimensionamento arginale.

Il nuovo bancone posto in addossamento dell'argine maestro di Po tra gli stanti 542 e 543 avrà pertanto le seguenti caratteristiche dimensionali:

- volume complessivo 8400 mc circa;
- larghezza media 30 m,
- lunghezza media 110 m;
- altezza media 1,8 m.

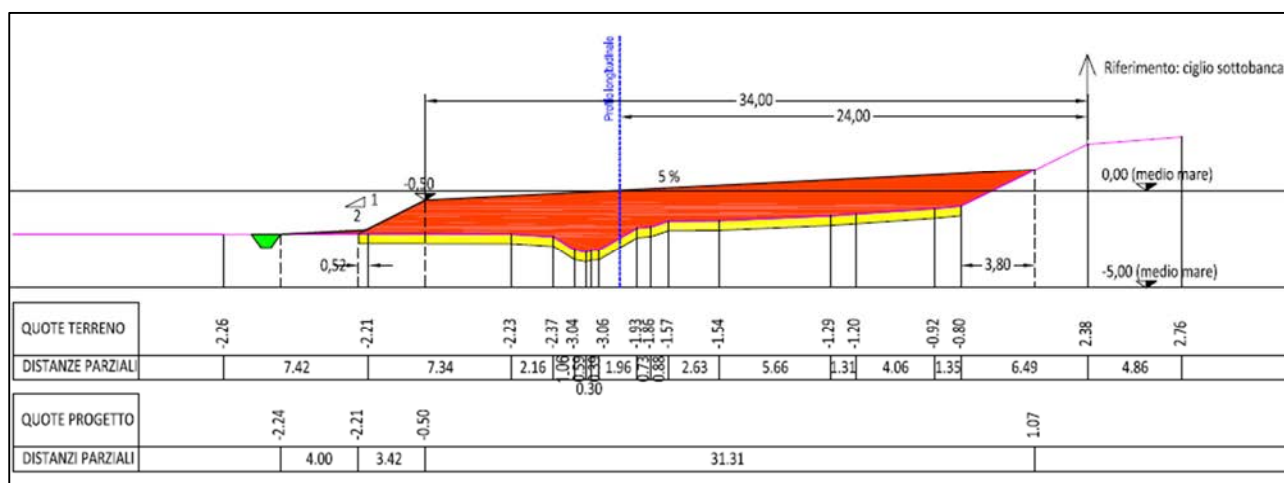


Figura 15 - Località Pioppe - Sezione trasversale nuovo rilevato in corrispondenza del fontanazzo

Evidenziato che l'area interessata dalla realizzazione del nuovo rilevato in località Pioppe in Comune di Porto Viro ricade in parte in proprietà privata, è necessario attivare una procedura espropriativa di cui si darà conto nei successivi paragrafi oltre che delle relative verifiche di carattere paesaggistico, archeologico e ambientale in entrambi i siti d'intervento.

8. CONSIDERAZIONE SULLE POSSIBILI ALTERNATIVE PROGETTUALI

La condizione di urgenza dell'intervento richiede l'individuazione di soluzioni che permettano una rapida messa in sicurezza del sistema rispetto le criticità descritte.

In tal senso è stata presa in esame la possibilità di realizzare, nel sito di Cavanella Po, nell'immediato post-piena, un intervento di diaframmatatura con l'utilizzo di palancole metalliche che, sebbene di costo lineare maggiore, avrebbero ridotto i tempi di esecuzione dell'intervento. I notevoli spessori dello strato sabbioso e le conseguenti profondità da raggiungere con l'infissione avrebbero determinato in questa ipotesi problematiche di resistenza di punta alla penetrazione delle palancole, unitamente all'elevata lunghezza delle stesse necessaria per raggiungere ed innestarsi nel sottostante strato meno permeabile; tali problematiche rendono inidonea tale ipotesi progettuale.

La profondità da raggiungere è un elemento fondamentale in quanto l'esecuzione di diaframmatature o palancolate limitate all'interno dello strato sabbioso, a profondità inferiori rispetto a quella adottata, potrebbero risultare insufficienti per una efficace riduzione dei gradienti idraulici in tempo di piena.

Un'ulteriore ipotesi progettuale analizzata prendeva in esame la realizzazione della barriera impermeabile mediante diaframma in calcestruzzo armato.

La presenza di un'area golenale antistante la zona interessata dalle criticità idrauliche in parola esclude di attribuire all'intervento in progetto anche una funzione di sostegno, quindi strutturale; l'esclusiva funzione di tenuta idraulica assegnata al diaframma in progetto, insieme ai maggiori costi ed ai tempi di esecuzione più lunghi previsti per un diaframma in calcestruzzo armato, orienta la scelta progettuale verso l'impiego di miscele plastiche autoindurenti della tipologia acqua-bentonite-cemento.

La diaframmatrice approfondita fino a raggiungere lo strato argilloso/limoso e con l'estensione planimetrica indicata al cap. 7 risulta quindi la migliore alternativa progettuale.

9. STATO DEI LUOGHI DELL'AREA IN LOCALITÀ PIOPPE

La fascia a campagna in prossimità dell'argine sinistro del fiume Po in località Pioppe in Comune di Porto Viro compresa tra il mandracchio della conca di navigazione di Volta Grimana e l'abitato di Contarina a valle, come risulta dall'estratto del foglio catastale n. 21 Sez. Donada sotto riportato, era in passato occupata da gruppi di case sparse delle quali ora è rimasto al più qualche rudere. A seguito di un intervento di rialzo e ringrosso della tratta arginale predetta, eseguito dal Magistrato per il Po negli anni '80, tutti i fabbricati sono stati infatti abbattuti.

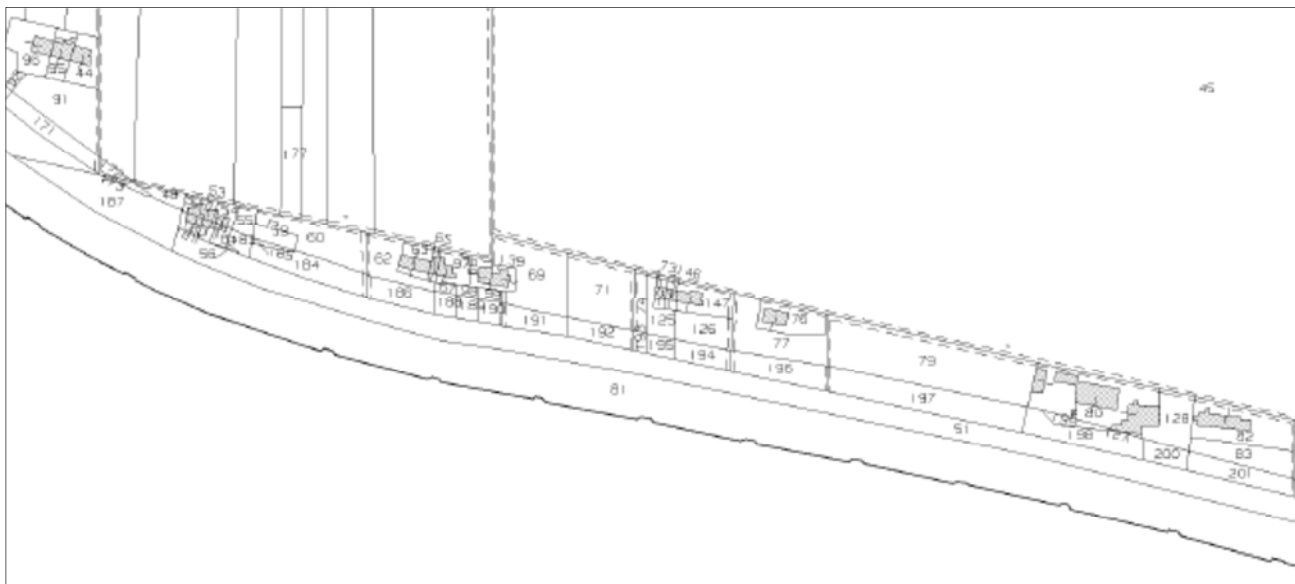


Figura 16 – Località Pioppe - Estratto di mappa catastale Foglio 21 Comune di Porto Viro – Evidenza di fabbricati preesistenti

L'area interessata dalla realizzazione del nuovo rilevato di cui al presente Progetto Definitivo, compresa tra gli stanti 542 e 543 dell'argine sinistro del fiume Po, per i motivi suddetti risulta sgombra da fabbricati o da altre strutture edilizie verticali (ruderi) mentre si è riscontrata la presenza di alcuni cumuli terrosi contenenti scarti edilizi che in parte ricadono sul sedime del nuovo rilevato.

I cumuli terrosi pertanto saranno destinati a discarica specifica previa caratterizzazione chimica sul tal quale come indicato nella Relazione per la gestione delle materie allegata al presente Progetto Definitivo e come previsto nella stima dei lavori.

Con riguardo l'aspetto vegetativo, l'area in parola, avendo beneficiato della manutenzione eseguita dal concessionario degli sfalci negli anni passati, si presenta sostanzialmente in buono stato con la presenza di piante isolate che dovranno essere abbattute.

L'area a campagna interessata dai lavori è accessibile dalla Strada Provinciale SP n. 41 mediante la rampa arginale che risulta in concessione alla Ditta "Detto & Fatto".

10. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

a) Località Cavanella Po in Comune di Adria

Il diaframma in località Cavanella Po costituirà, per tutta la sua profondità, una barriera a ridotta permeabilità in grado di ridurre significativamente i locali gradienti idraulici a valori inferiori a quello critico riducendo l'insorgenza di pericolosi fontanazzi. Inoltre, come evidenziato dalle indagini geognostiche effettuate successivamente l'evento di piena di Novembre 2018, anche il corpo arginale è costituito, nella sua parte superiore (per uno spessore di 3-4 m a partire dalla sommità), da litologie sabbiose permeabili anch'esse sede di flusso preferenziale in caso di eventi particolarmente significativi. Per tale ragione, la scelta tecnico/operativa di realizzare il diaframma a partire dalla quota del petto a fiume (pertanto con quota di coronamento più bassa del livello di massima piena) è accompagnata dalla realizzazione di un'impermeabilizzazione della parte alta della scarpata a fiume, fino a superare quota 7,00 m s.m. (quota di massima piena + 6,95 m s.m.m.) tramite la posa di geomembrana impermeabile la quale verrà raccordata alla testa del diaframma plastico al fine di creare un corpo unico senza soluzioni di continuità.

L'intervento in località Cavanella Po prenderà avvio con l'impianto del cantiere che comprende altresì la realizzazione di una nuova rampa di accesso al petto arginale da posizionare a monte. Assieme alla rampa esistente a valle permetterà l'accesso ai mezzi d'opera all'area d'intervento da entrambi i lati.

Seguirà la pulizia vegetazionale dell'area d'intervento e di parte della golena antistante, nel tratto prospiciente il nuovo diaframma, da estendere fino ad una distanza dall'unghia arginale lato fiume di 4 m, corrispondente alla fascia di rispetto idraulica ai sensi art. 96 punto f del R.D. n.523/1904, aumentabile fino a 10 m, laddove l'habitat presente in golena mantiene dalla medesima unghia distanze superiori.

Il tratto di arginatura interessato dalla realizzazione del diaframma, per una lunghezza di circa 240 m è protetto con una mantellata di pietrame che riveste la scarpata a fiume partendo dal piano golenale fino a raggiungere la quota di massima piena. Completata la pulizia vegetazionale seguirà pertanto la rimozione del pietrame presente sulle scarpate arginali e il successivo deposito provvisorio in un'area golenale ubicata immediatamente a valle ubicata parte in proprietà privata e parte in area demaniale. Peraltro a seguito dell'attività di bonifica da ordigni bellici completata nel mese di Ottobre 2019 il pietrame presente sul piano del petto arginale è già stato completamente rimosso e posizionato sulla scarpata lato fiume. I mappali in proprietà privata interessati dal deposito provvisorio del pietrame saranno oggetto di occupazione temporanea ai sensi dell'art. 49 del DPR 327/2001 (Testo Unico espropri), come illustrato nel relativo paragrafo della presente Relazione.

Ipotizzando che il mezzo d'opera (perforatrice attrezzata con Kelly) per la realizzazione del diaframma venga posizionato direttamente sul petto arginale interessato dallo scavo se n'è previsto l'allargamento di circa 1 m lato fiume mediante posa di terra da cava privata e, lato campagna, mediante gradonatura della sola zona dell'unghia della scarpata arginale soprastante il petto.

Il posizionamento delle attrezzature necessarie per il confezionamento e la posa in opera della miscela autoindurente del diaframma plastico è previsto sulla sommità arginale.

Preliminarmente l'inizio dello scavo del diaframma si prevede la realizzazione dei cordoli guida in conglomerato cementizio armato delle dimensioni 25x40 cm.

Le attività di scavo del diaframma si svolgeranno preferibilmente da monte verso valle, e in ogni caso nel rispetto delle limitazioni derivanti dai vincoli ambientali esistenti (garzaia di Cavanella Po).

Lo scavo avverrà con impiego di mezzi meccanici (perforatrice dotata di benna mordente manovrata tramite aste guida telescopiche tipo Kelly) i quali depositeranno temporaneamente il materiale terroso di risulta in cumuli in adiacenza al fronte di scavo su teli impermeabili precedentemente disposti a lato della scarpata a fiume del petto arginale in fascia di rispetto idraulico (piano golenale) ed esternamente la perimetrazione dell'habitat esistente. Completata l'asciugatura della terra depositata, eseguita la relativa caratterizzazione ai sensi del DPR 120/2017, la terra verrà caricata su camion e trasportata al sito in località

Pioppe interessato dalla realizzazione del nuovo rilevato. Anche le aree golenali ubicate a ridosso dell'arginatura in località Cavanella Po, destinate provvisoriamente a deposito temporaneo del terreno di scavo, saranno oggetto di occupazione temporanea non preordinata all'esproprio ai sensi dell'art. 49 del DPR 327/2001, come illustrato nel paragrafo Acquisizione aree di cui alla presente Relazione.

L'esecuzione del diaframma plastico avverrà in modalità monofase mediante l'impiego di una miscela di acqua-cemento-bentonite gettata nello scavo che, con la maturazione, assumerà consistenza plastica con un coefficiente di permeabilità atteso a 28 giorni, in cella triassiale su campioni cilindrici, non inferiore a $5 \cdot 10^{-9}$ m/s.

Completato il diaframma, con il trasporto della terra di scavo al sito in località Pioppe si procederà alla sagomatura, come da progetto, della scarpata arginale a fiume interessata dall'intervento di impermeabilizzazione. L'intervento di impermeabilizzazione prevede, fino a superare la quota corrispondente al livello idrometrico riferito al TR 200 anni (6,95 s.m.m.), la posa di una geomembrana impermeabile in polietilene ad alta densità (HDPE), ruvida, fissata esclusivamente sul lembo superiore, tramite picchetti. Il bloccaggio del lembo inferiore della membrana è affidato alla trave di coronamento del diaframma plastico di dimensioni 30x80 cm appoggiata lateralmente sulle corree e sopra la medesima geomembrana.

Eseguita la trave di coronamento del diaframma si provvederà alla stesa del terreno di coltivo in scarpata previo posizionamento di geostuoia tridimensionale di aggrappo, posta superiormente la geomembrana impermeabile, al fine di stabilizzare la copertura terrosa soprastante.

Seguirà la risagomatura del petto arginale mediante riporto di terra, presente in loco, e il successivo riposizionamento della mantellata in pietrame sulla scarpata a fiume per tutta l'estesa dell'intervento previa stesa di un telo in geotessuto con funzione di protezione della scarpata e ripartitore di carico.

Il lavoro in località Cavanella Po si concluderà con la semina dei paramenti arginali impiegando miscele indicate nel Disciplinare degli elementi tecnici allegato al presente Progetto Definitivo.

Se necessario si provvederà con l'eventuale ripristino della strada carraia arginale mediante conglomerato bituminoso, previa regolarizzazione e sistemazione delle banchine con misto granulare stabilizzato.

Saranno infine sostituiti gli stanti biometrici danneggiati, o messi in opera quelli mancanti, nel tratto arginale interessato dai lavori.

b) Località Pioppe in Comune di Porto Viro

Il nuovo bancone in terra da realizzare in addossamento all'esistente banca arginale a campagna in località Pioppe in Comune di Porto Viro, determinando un allungamento dei percorsi filtrativi, indurrà una riduzione del gradiente idraulico medio locale.

L'intervento in località Pioppe che avrà luogo successivamente l'immissione in possesso ai sensi del DPR 327/2001, prevederà inizialmente la pulizia vegetazionale dell'area d'intervento e la rimozione e conferimento in discarica dei rifiuti presenti sul sedime del nuovo rilevato.

Di seguito si procederà con lo scotico e il successivo sbancamento della parte superficiale del terreno in sito. Il terreno derivante dallo sbancamento e il cotico erboso saranno depositati provvisoriamente in aree marginali occupate temporalmente ai sensi del DPR 327/2001.

La realizzazione del nuovo rilevato avverrà previa gradonatura del piè di banca esistente e la successiva stesa e compattazione della terra, mediante idonei mezzi d'opera, proveniente dallo scavo del diaframma in località Cavanella Po.

Completata la sagomatura delle scarpate e dei piani, come da progetto, del nuovo bancone, si procederà alla copertura del medesimo con il terreno vegetale depositato a margine e alla successiva semina con miscele di semi indicate nel Disciplinare degli elementi tecnici allegato al presente Progetto Definitivo.

Al fine di evitare la formazione di zone di ristagno idrico a ridosso del nuovo rilevato si procederà infine con la realizzazione a distanza di 4 m dalla nuova unghia arginale a campagna di una scolina collegata a monte e a valle con i fossi esistenti.

Completeranno l'intervento eventuali ripristini della viabilità esistente, qualora danneggiata, mediante apporto di stabilizzato calcareo e conglomerato bituminoso.

c) Principali fasi lavorative dell'intervento

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

Località Cavanella Po in Comune di Adria

- Impianto cantiere e formazione accessi;
- Pulizia vegetazionale del rilevato arginale e dell'area in golena destinata a deposito provvisorio della terra di scavo;
- Rimozione della difesa in pietrame esistente sulla scarpata arginale e successivo deposito provvisorio in golena;
- Preparazione del piano d'impasto del diaframma e realizzazione dei cordoli guida;
- Posa di teli impermeabili in scarpata e fascia di rispetto arginale;
- Impianto di cantiere per la produzione della miscela autoindurente;
- Formazione del diaframma plastico con sistema monofase;
- Carico e trasporto della terra depositata in golena verso il sito in località Pioppe;
- Impermeabilizzazione della scarpata arginale con posa di geomembrana in HDPE soprastante il petto previa regolarizzazione della superficie di posa;
- Realizzazione della trave di coronamento del diaframma;
- Posa di geostuoia tridimensionale aggrappante e successivo riporto di terreno di coltivo (sp. 30 cm);
- Riposizionamento del pietrame sulla scarpata del petto arginale previa posa di geotessuto;
- Semina del paramento arginale a fiume;
- Ripristino eventuale della strada carraia arginale e delle banchine.

Località Pioppe in Comune di Porto Viro

- Impianto di cantiere
- Pulizia vegetazionale dell'area e conferimento rifiuti in discarica;
- Scotico, sbancamento e deposito laterale del terreno di risulta;
- Formazione terrapieno mediante stesa e compattazione per strati della terra proveniente dallo scavo del diaframma di Cavanella Po;
- Ricoprimento del terrapieno col terreno vegetale accantonato;
- Semina del rilevato arginale;
- Delimitazione con scolina lato campagna della fascia di rispetto idraulico.

11. NUOVE INDAGINI GEOGNOSTICHE E ANALISI CONDOTTE SUI SITI D'INTERVENTO

a) Verifica alla liquefazione dei terreni in località Cavanella Po

L'individuazione, nei terreni di fondazione dell'arginatura, di un consistente banco costituito da sabbie sature aventi un fuso granulometrico rientrante nei limiti di normativa (NTC 2018 - par. 7.11.3.4.2), con falda costantemente sub-superficiale ed accelerazioni massime attese al piano campagna maggiori di 0,1g, hanno determinato la necessità di svolgere opportune verifiche a liquefazione per sollecitazioni di tipo sismico.

Il dettaglio dell'analisi sviluppata dal Dott. Farinatti di Rovigo è riportato in allegato alla Relazione Geotecnica del presente Progetto Definitivo, oltre che più sinteticamente nella Relazione Geologica.

Lo studio di Riposta simica locale conferma i risultati emersi nelle verifiche di liquefazione condotte in prima battuta secondo l'approccio semplificato: il rischio di liquefazione per lo strato sabbioso (B2) è confermato in relazione alla notevole accelerazione sismica conseguente all'aver attribuito all'argine maestro la classe d'uso IV (opera strategica).

La diaframmatrice in progetto, costituita in fase di scavo da una miscela inizialmente fluida di acqua-cemento-bentonite, a maturazione, dopo l'indurimento, raggiungerà una consistenza plastica, coesiva, dotata di buona deformabilità e quindi in grado di subire spostamenti senza fessurarsi.

Tale opera sarà in grado di sopportare anche l'azione dinamica esercitata dal sisma di progetto; pertanto l'inserimento del diaframma nel banco sabbioso non può che migliorare seppur localmente, la risposta all'accelerazione sismica di progetto del sistema argine-diaframma-terre di fondazione.

b) Indagini di caratterizzazione chimica dei terreni nelle località Cavanella Po e Pioppe

Al fine del riutilizzo della terra proveniente dallo scavo del diaframma di Cavanella Po (sito di produzione) per la realizzazione del nuovo rilevato posto in addossamento dell'arginatura esistente in località Pioppe in Comune di Porto Viro (sito di destinazione), ai sensi del D.Lgs 152/2006 e del DPR 120/2017 si è proceduto ad effettuare idonee indagini di caratterizzazione chimica dei terreni in corrispondenza del sedime del diaframma.

Dette indagini sono state eseguite dalla Ditta PARMAGEO s.r.l. di Basilicanova (PR) nei mesi di Febbraio e Marzo 2020.

Gli esiti delle indagini di caratterizzazione dei terreni in sito eseguite nelle località Cavanella Po e Pioppe hanno dimostrato che trattasi di materiali non contaminati rientranti nei limiti fissati dalla COLONNA A, TABELLA 1, ALLEGATO 5, D.L.gs n. 152/06, PARTE QUARTA, eccetto per due campioni, prelevati a Cavanella Po, che risultano invece in COLONNA B. Detti risultati confermano la possibilità di riutilizzo in ambito arginale dei terreni di scavo del diaframma come previsto dalla Regione del Veneto per la realizzazione di opere infrastrutturali per le quali i valori soglia stabiliti sono quelli di colonna B.

Quanto sopra riportato è meglio precisato nella Relazione per la gestione delle materie allegata al presente Progetto Definitivo.

c) Indagini geofisiche dell'area del fontanazzo in località Pioppe

Al fine di verificare la presenza di eventuali strutture sepolte di origine antropica sia in località Pioppe, in Comune di Porto Viro, sia in località Cavanella Po, nel comune di Adria dove sono state localizzate anomalie magnetiche in sede di Bonifica ordigni bellici (BOB) di cui si riferisce nel relativo paragrafo, è stata effettuata un'ulteriore indagini di tomografia elettrica, affidata alla ditta GEOEXPLORATION s.r.l. di Forlì (FC). Le indagini e le prove eseguite non hanno evidenziato elementi significativi.

12. CARATTERI IDRAULICI DEL TRATTO FLUVIALE

Le opere progettuali ovvero il diaframma plastico in località Cavanella Po e il nuovo bancone in località Pioppe, non creano interferenze con i deflussi in alveo; conseguentemente non sono stati redatti specifici studi idrologici e idraulici. Il presente paragrafo pertanto indica, per gli ambiti fluviali relativi ai suddetti siti, alcuni degli elementi idraulici caratteristici.

Il diaframma plastico in località Cavanella Po in Comune di Adria interessa un tratto dell'argine maestro, in sinistra idraulica del Po di Venezia compreso tra gli stanti biettometrici 521 e 523, che si colloca circa 1 km a monte dell'idrometro regolatore di Cavanella Po. Il tratto fluviale interessato in sinistra idraulica dalla diaframmatrice, è compreso tra le sez. S76B e S77 corrispondenti rispettivamente alle sez. PAI 22 e 21.

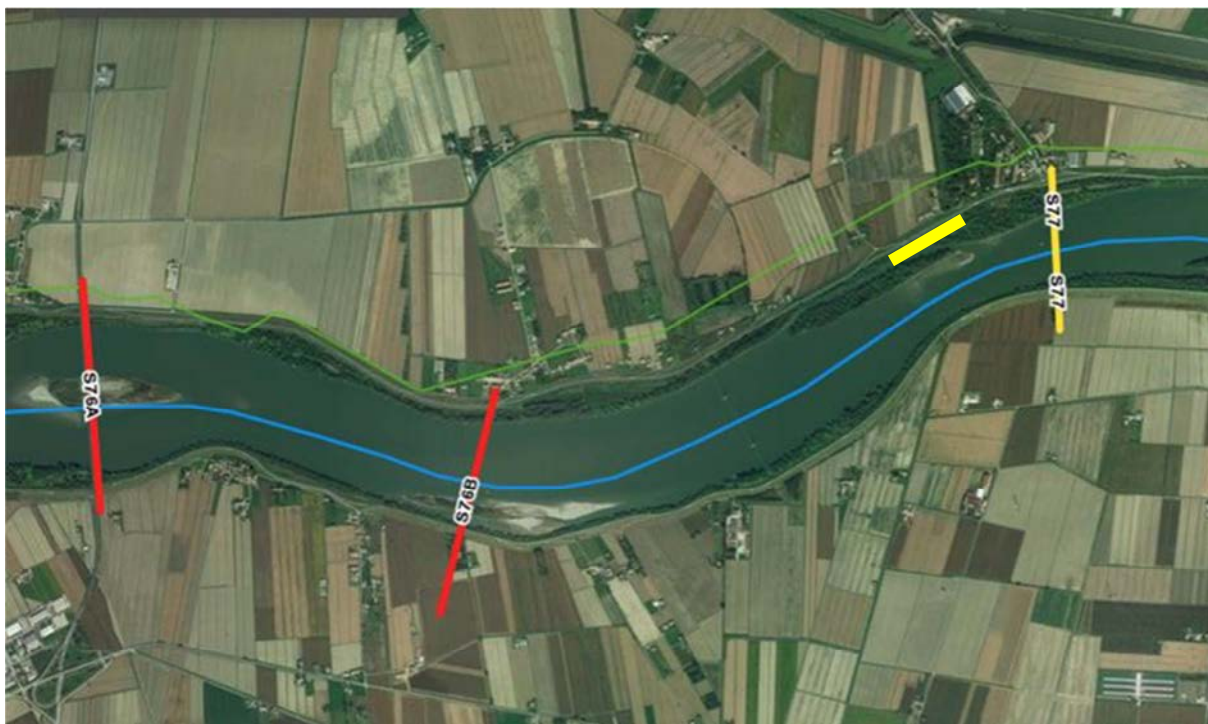


Figura 17 - Località Cavanella Po - Sezioni fluviali AIPo

Il nuovo bancone in località Pioppe in Comune di Porto Viro interessa un tratto dell'argine maestro, in sinistra idraulica del Po di Venezia compreso tra gli stanti biettometrici 542 e 543, che si colloca circa 3 km a valle dell'idrometro regolatore di Cavanella Po. Il tratto fluviale è compreso tra le sez. S77B e S78 corrispondenti rispettivamente alle sez. PAI 19 e 18



Figura 18 - Località Pioppe - Sezioni fluviali AIPo



Con riferimento al tempo di ritorno 200 anni, i livelli idrometrici, ricavati dal PGRA 2015, relativi a TR 200 anni sono i seguenti:

- +6,95 m s.l.m. per il tratto fluviale interessato dalla realizzazione in sinistra idraulica del diaframma plastico in località Cavanella Po (sez. 21 del PAI);

- +6,54 m s.l.m. per il tratto fluviale interessato dalla realizzazione del nuovo bancone in località Pioppe (sez. 19 del PAI).

Per entrambi i casi la portata riferita a TR 200 anni si può assumere pari a 12.060 mc/s (cfr tabelle PGRA 2015).

Sez. PAI	Progr. (km)	T = 200 anni	Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni	Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni
		Quota idrometrica (m s.m.)			Quota idrometrica (m s.m.)			Quota idrometrica (m s.m.)
28	593305	8.41	18	615206	6.40	8	642898	3.40
27	595288	8.28	17	617321	6.33	7	644421	3.00
26	596756	8.14	16	618676	6.23	6	645748	2.87
25	599666	7.88	15	621674	5.91	5	648260	2.55
24	601693	7.74	14	625975	5.29	4	649748	2.37
23	602812	7.69	13	628818	4.73	3	653221	2.17
22	604921	7.45	12	630594	4.71	2	655817	1.90
21	609251	6.95	11	634585	4.30	1	657267	1.90
20	612131	6.68	10	637312	4.14			
19	613001	6.54	9	639997	3.85			

Bacino	Corso d'acqua	Sezione		Superficie	Q20	Q200	Q500	Idrometro	
		Progr.(km)	Cod.	Denomin.	km²	m³/s	m³/s	m³/s	Denominazione
Po	Po di Venezia	-	-	Monte Po di Goro	-	-	12860	-	
Po	Po di Venezia	-	-	Valle Po di Goro	-		12060	-	
Po	Po di Venezia	-	-	Monte Po di Gnocca	-		12045	-	
Po	Po di Venezia	-	-	Valle Po di Gnocca	-	-	9320	-	
Po	Po di Venezia	-	-	Valle Po di Maistra	-	-	7805	-	
Po	Po di Venezia	-	-	Valle Po di Tolle	-	-	5820	-	
Po	Po di Goro	-	-	incile	-	-	800	-	
Po	Po di Gnocca	-	-	incile	-	-	2725	-	
Po	Po di Maistra	-	-	incile	-	-	1505	-	
Po	Po di Tolle	-	-	incile	-	-	1985	-	

È di interesse evidenziare che, trovandosi la sezione dell'idrometro di Cavanella a soli 35 km circa dalla foce del fiume Po (Po di Pila), il livello idrometrico risente in modo significativo dello stato del mare. L'attivazione dei fontanazzi che caratterizzano le situazioni di criticità nel tratto interessato dall'intervento si può infatti riscontrare, seppur con modesti deflussi di piena del fiume Po, in concomitanza di condizioni meteomarine sfavorevoli caratterizzate dalla permanenza per più giorni di maree sostenute (livello mare 0,8÷1,1 m slm) o molto sostenute (livello mare 1,1÷1,4 m slm).

Si riportano di seguito i livelli idrometrici registrati all'idrometro di Cavanella Po nel corso degli eventi di piena di Novembre-Dicembre 2014, di Novembre 2018, Novembre e Dicembre 2019, durante i quali si sono riscontrate le principali criticità idrauliche nelle aree d'intervento descritte nei precedenti paragrafi.

Nei grafici sono riportate le soglie, relative all'idrometro di Cavanella Po, il cui superamento corrisponde al seguente livello di criticità:

- soglia 1 - +3,20 m s.l.m. : ordinaria
- soglia 2 - +3,70 m s.l.m. : moderata
- soglia 3 - +4,60 m s.l.m. : elevata

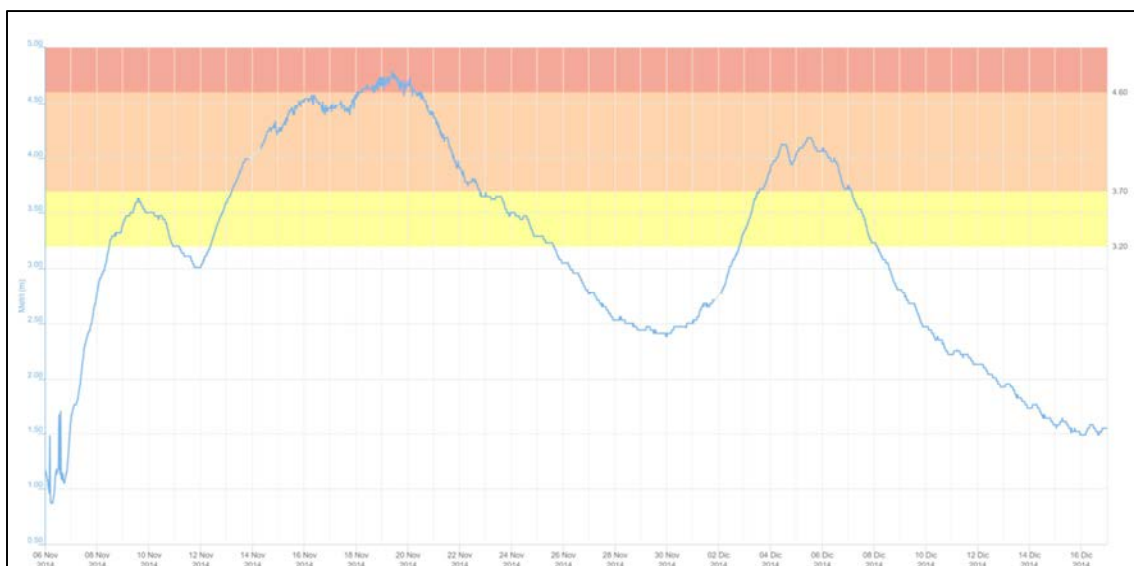


Figura 19 - Idrometro di Cavanella Po - Evento di piena Novembre-Dicembre 2014

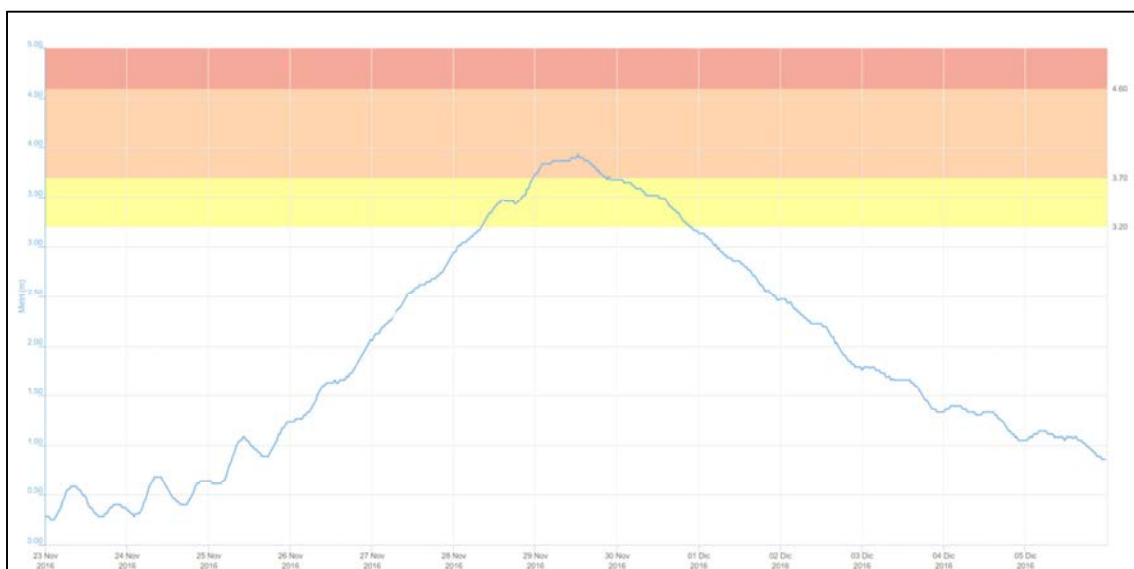


Figura 20 - Idrometro di Cavanella Po - Evento di piena Novembre 2016

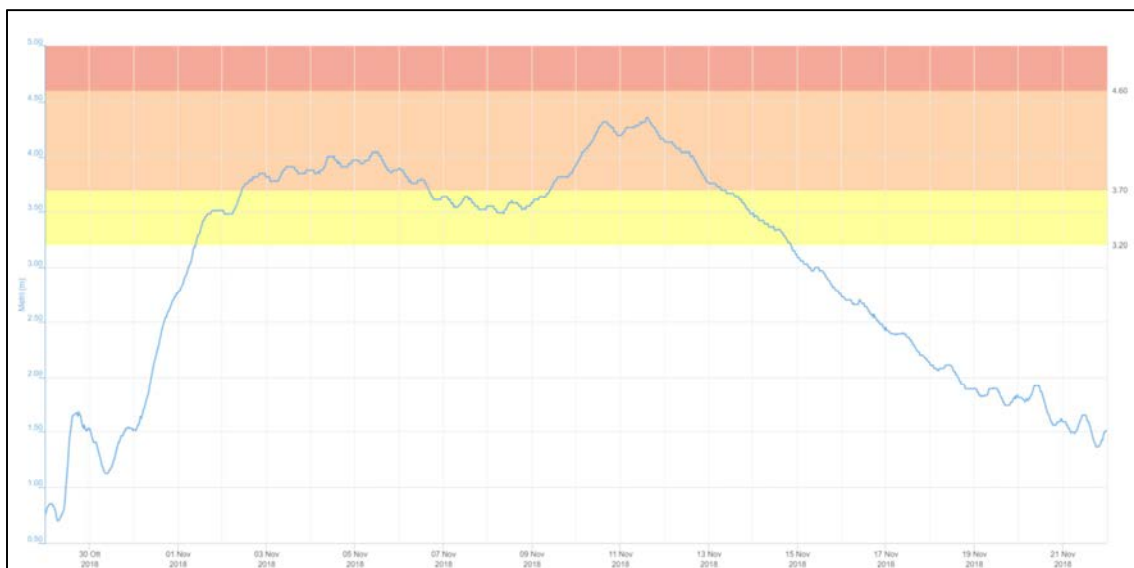


Figura 21 - Idrometro di Cavanella Po - Evento di piena Novembre 2018

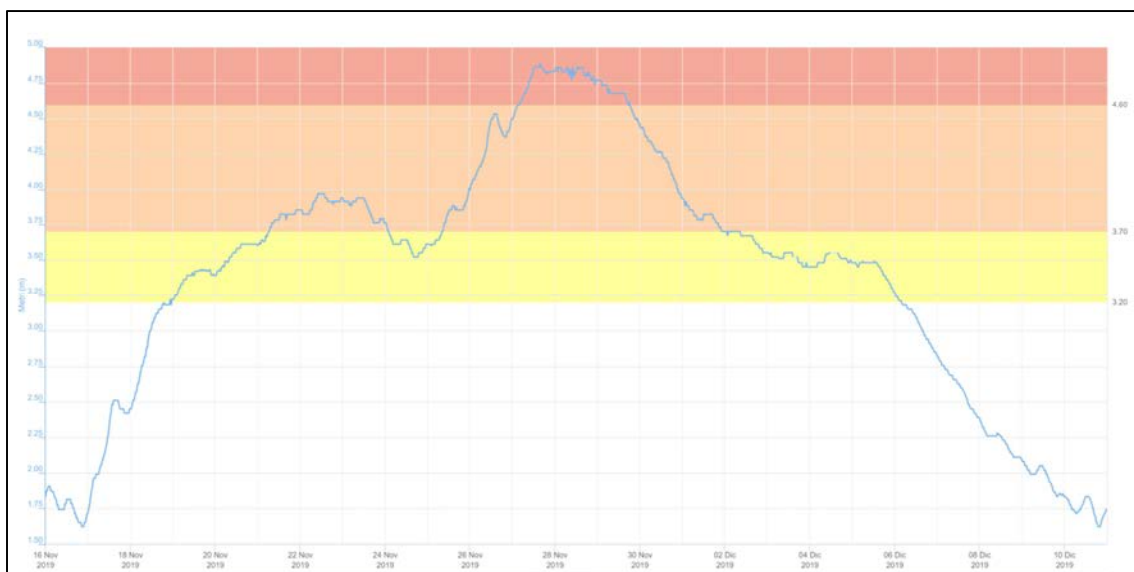


Figura 22 -Idrometro di Cavanella Po – Dettaglio evento di piena Novembre 2019

Un confronto tra i diagrammi di piena rilevati dal 2014 al 2019 evidenzia come gli eventi più significativi siano stati quelli del 2014 e del 2019.

La tabella sotto, riportante alcuni dati d’interesse relativi agli eventi del 2014, 2018 e 2019, evidenzia come l’evento del 2014, caratterizzato da maggiori tempi di permanenza di elevati livelli idrometrici, sia stato quello che ha determinato la maggior imbibizione delle arginature. L’evento del 2019 invece è stato superiore a quello del 2014 in termini di livello idrometrico massimo.

	Evento 2014	Evento 2018	Evento 2019
Superamento soglia di ordinaria criticità (gg)	20	13,5	17
Superamento soglia di moderata criticità (gg)	13,5	8	9
Superamento soglia di elevata criticità (gg)	2,5	0	3
Massimo livello idrometrico raggiunto (m s.l.m.)	4,79	4,35	4,89

N.B. Il conteggio dei giorni di superamento delle soglie di criticità idraulica si riferisce agli intervalli temporali indicati nei grafici riportati nel presente paragrafo.

È rilevante altresì che tra la terza decade di Ottobre e fino a tutto Dicembre 2019 si sono succedute tre onde di piena a distanza di circa un mese l’una dall’altra (vedi figura sotto).

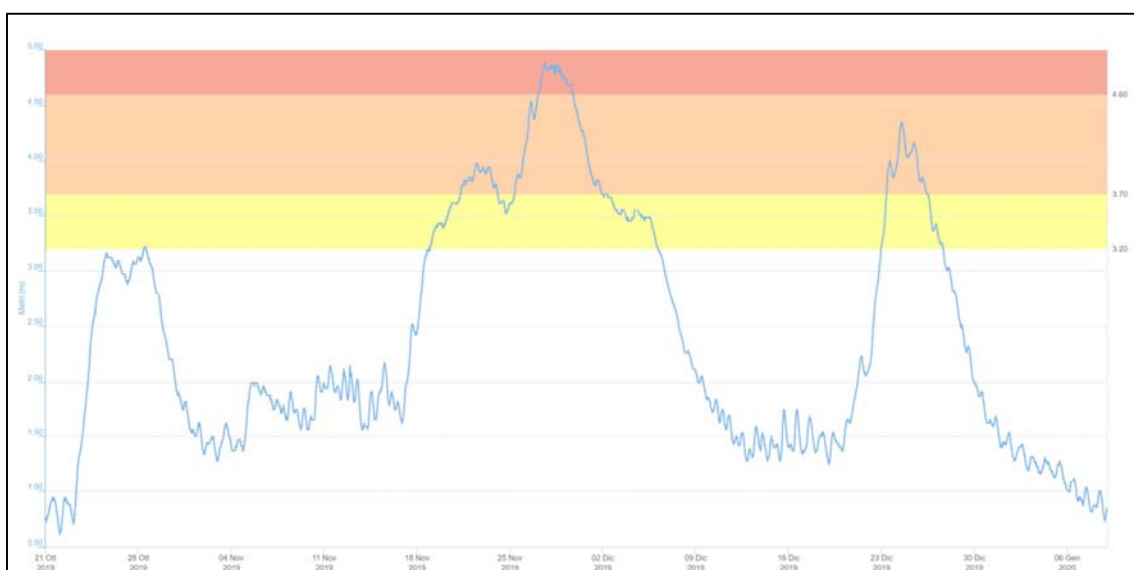


Figura 23 - Idrometro di Cavanella Po - Successione eventi di piena Ottobre-Dicembre 2019

13. INSERIMENTO NELLA PIANIFICAZIONE STRATEGICA DI BACINO

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Delta redatto dall'Autorità di Bacino per il fiume Po ed approvato con D.P.C.M. 13 novembre 2008 al paragrafo "Linee e criteri generali di intervento" riporta:

Le misure strutturali intensive interessano le opere di difesa sui singoli rami fluviali, le opere di difesa interne, ricadenti nelle aree intercluse tra i vari rami e le opere a mare. Per la definizione degli interventi sui singoli rami fluviali, si è operato con riferimento alla piena con tempo di ritorno di 200 anni, sulla base delle analisi di criticità delle attuali condizioni di assetto e prendendo inoltre in considerazione i diversi scenari di funzionamento che sono stati oggetto di simulazione idraulica, i cui risultati sono illustrati nel precedente capitolo 6, corrispondenti a diverse ipotesi di regolazione delle portate dei rami, formulate anche in periodi precedenti dal Magistrato per il Po. Sulla base dei risultati delle simulazioni condotte e delle valutazioni comparative sui costi relativi agli interventi strutturali collegati ai diversi scenari di funzionamento ipotizzato, le linee di intervento strutturale proposte dal Piano fanno riferimento alle ipotesi di sistemazione relative allo scenario 1, cioè all'adeguamento del sistema difensivo senza ipotesi di regolazione del deflusso lungo il ramo del Po di Goro e senza incrementi alla capacità di portata del Po di Maistra. [...]. In ragione delle criticità individuate, gli interventi strutturali concernono le seguenti tipologie di intervento:

- a) adeguamento in quota e/o sagoma delle arginature maestre;*
- b) ripristino della tenuta idraulica dei rilevati arginali mediante interventi di diaframmatatura e di rivestimento del petto arginale;*
- c) ripristino della stabilità delle sponde mediante interventi di ricarica e/o ricostruzione delle difese spondali esistenti;*
- d) adeguamento delle opere di difesa a mare;*
- e) manutenzione delle opere idrauliche e del reticolo idrografico.*

Tra gli "Interventi strutturali - Scenario 1" vengono delineati i seguenti interventi:

Po di Venezia – tratto da Papozze (incile Po di Goro) alla foce in Adriatico

[...]

b) Ripristino della tenuta idraulica dei rilevati arginali mediante interventi di diaframmatatura e di rivestimento del petto arginale:

- in destra in corrispondenza degli abitati di Corbola e Taglio di Po,*
- in sinistra in località Mazzorno Sinistro ed in corrispondenza di Cavanella Po.*

Si riporta un estratto della cartografia di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Delta – Quadro degli interventi strutturali di difesa con l'identificazione dei tratti di arginatura, in comune di Adria – loc. Mazzorno sinistro e Cavanella Po, dove sono previsti interventi di difesa mediante diaframmatatura.

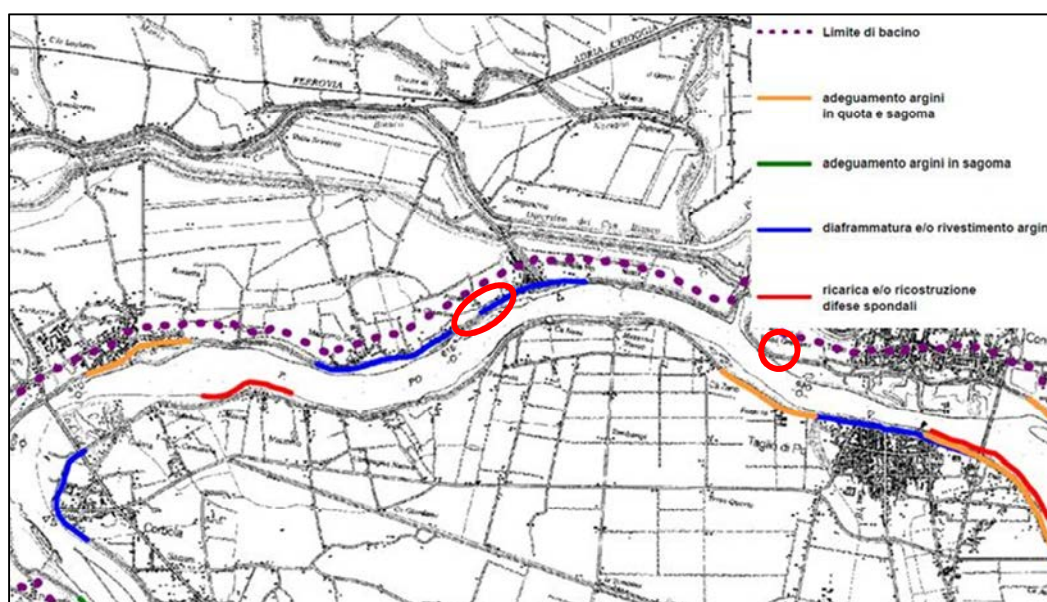


Figura 24 - Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Delta – Quadro degli interventi strutturali di difesa – estratto di mappa – cerchiate in rosso le aree d'intervento

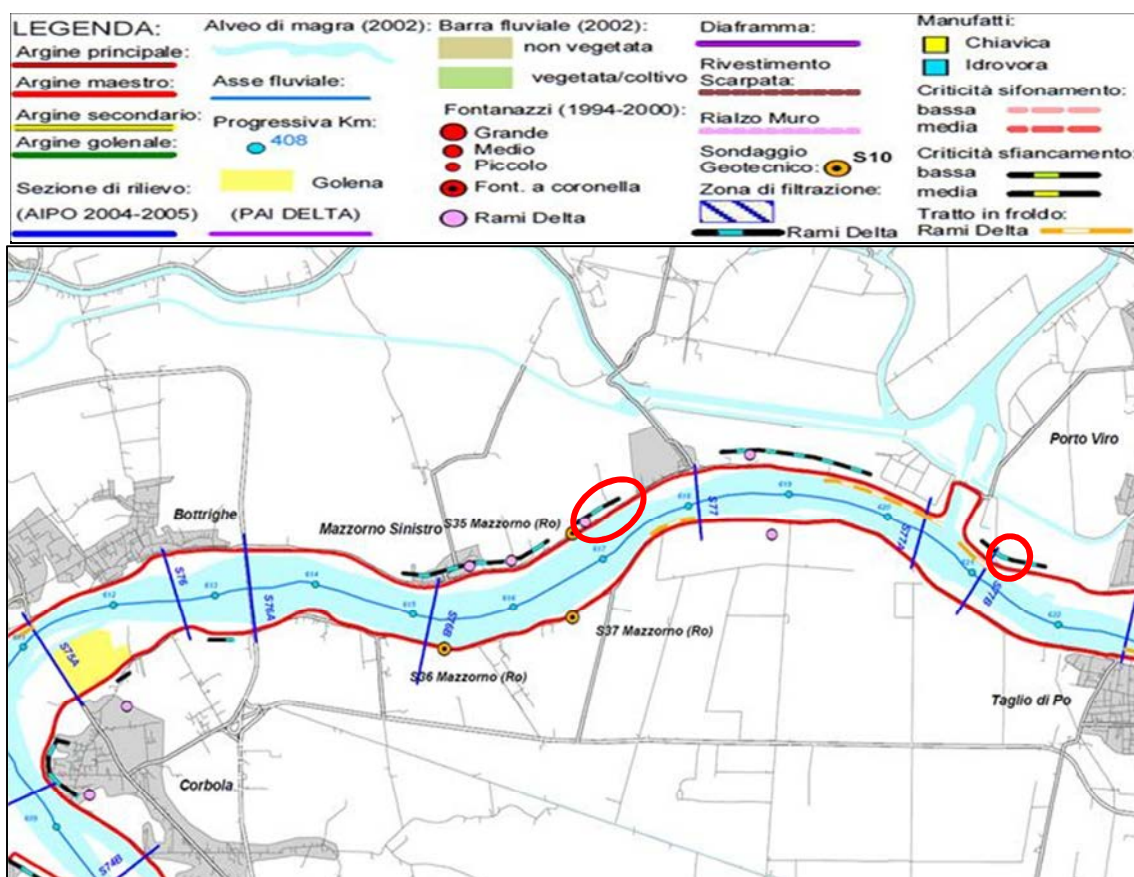


Figura 25 Autorità di Bacino per il fiume Po – Atlante delle arginature 2014 - Analisi del livello di sicurezza delle arginature rispetto al sifonamento, allo sfiancamento e al rischio sismico - estratto di mappa - cerchiate in rosso le aree d'intervento

Anche l'aggiornamento dell'Atlante delle arginature prodotto dall'Autorità di Bacino per il fiume Po nell'ambito delle attività della Direttiva Alluvioni indica per entrambe le aree interessate dal presente progetto l'instaurarsi di fenomeni di filtrazione e l'insorgenza di fontanazzi con rischio di innesco di fenomeni di sifonamento.

Gli interventi in progetto si configurano pertanto in pieno accordo con quanto previsto a livelli di pianificazione strategica di bacino.

14.PROCEDURE AUTORIZZATIVE AMBIENTALI

VIA Regionale

Con la legge regionale 26.03.1999, n. 10 (Norme in materia di valutazione di impatto ambientale) come modificata dalla L.R. 24/2000 – in particolare nell'All. A2 lett. l) e m) – vengono individuate le tipologie progettuali relative a interventi di sistemazione idraulica da assoggettare alla procedura VIA in tutto il territorio regionale. Ulteriori modifiche alla L.R. 10/1999 sono intervenute con L.R. 16.08.2002, n. 27, che, tra l'altro – all'art. 5 – ha introdotto alcune variazioni all'All. 1 (Progetti assoggettati a VIA su tutto il territorio regionale) al quale sono state aggiunte nuove tipologie progettuali.

Infine con Deliberazioni della Giunta Regionale N. 1547 del 31 luglio 2012 - Nuove disposizioni applicative in materia di Valutazione di Impatto Ambientale per interventi di difesa del suolo nel territorio regionale. Revoca D.G.R. n. 566 del 10/03/2003 e n. 527 del 5/03/2004. – si riporta quanto segue:

"In particolare, nell'ambito degli interventi di difesa del suolo riferibili alla manutenzione e ripristino dei manufatti esistenti, si propone di individuare:

– quegli interventi che per loro natura non risultano in grado di incidere sul regime delle acque e pertanto non sono riconducibili alla lettera o) del p.to 7 dell'All. IV alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006;
– quegli interventi che, pur riconducibili alle tipologie di cui alle lettere n) e o) del p.to 7 dell'All. IV alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006, presentano caratteristiche e/o elementi dimensionali cui sono riferibili impatti potenziali sull'ambiente tali da poter essere esclusi direttamente dalla procedura di VIA, senza necessità di effettuare la procedura di verifica di assoggettabilità.

[...]

LA GIUNTA REGIONALE delibera

[...]

2. di approvare le nuove disposizioni applicative in materia di Valutazione di Impatto Ambientale per gli interventi di difesa del suolo nel territorio regionale, di cui alle premesse;

3. di stabilire che gli interventi di difesa del suolo di cui all'Allegato A, che costituisce parte integrante della presente deliberazione, sono esclusi dalla procedura di verifica di assoggettabilità alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale di cui all'art. 20 del D.Lgs. n. 152/2006 e successive modifiche ed integrazioni;

[...]

Interventi esclusi dalla procedura di Verifica di Assoggettabilità di cui all'art. 20 del D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.

a) Interventi di manutenzione idraulica mediante:

1. Taglio della vegetazione e delle alberature presenti nell'alveo, nelle aree golenali, nelle arginature e nelle pertinenze idrauliche del corso d'acqua;
2. Ripristino di rivestimenti spondali esistenti in roccia, lastre o altre difese artificiali per contrastare i fenomeni erosivi;
3. Manutenzione di briglie, soglie, salti di fondo e/o di altri manufatti idraulici esistenti danneggiati dalle piene;

[...]

f) Interventi di sovralzso e ringrosso arginale

[...]

g) Interventi di consolidamento e impermeabilizzazione delle arginature, anche mediante diaframature;

h) Interventi di completamento di difese spondali esistenti, con le medesime e/o analoghe tipologie costruttive;"

Visto che gli interventi previsti riguardano:

- Il taglio di vegetazione lungo le arginature;
- la realizzazione di un diaframma in arginatura esistente per la riduzione dei locali gradienti idraulici a valori non critici;
- la realizzazione di un bancone di terra addossato all'argine esistente;

sulla base del disposto normativo vigente non è stato predisposto lo Studio di Impatto Ambientale in quanto il progetto oggetto della presente perizia è escluso dalle procedure di V.I.A.

Terre e rocce da scavo

La gestione delle terre e rocce da scavo avviene in conformità alla parte IV del d.lgs. n. 152/2006 e al DPR 120/2017. L'argomento è trattato dettagliatamente nella Relazione sulla gestione delle materie allegata al presente Progetto Definitivo.

15.STUDIO DI FATTIBILITÀ AMBIENTALE

Ai sensi del DPR 207/2010 art. 20 e art.27 c.2 al fine di valutare le interferenze delle opere di progetto con l'ambiente (aria, acqua, sottosuolo, vegetazione ecc) è stato redatto uno studio di fattibilità ambientale a firma del Dott. Ing. Fabio Muraro di Padova allo scopo incaricato.

Le verifiche effettuate con riguardo i quadri di riferimento: programmatico, ambientale, progettuale, la successiva analisi degli impatti potenziali sull'ambiente, hanno portato alle seguenti conclusioni:

- la realizzazione delle opere è compatibile con l'ambiente nel quale si inserisce l'intervento;
- che l'opera è sostenibile sotto il profilo programmatico ambientale e progettuale.

16. VALUTAZIONE D'INCIDENZA AMBIENTALE

a) Linee Guida AIPo

L'Ufficio AIPo di Rovigo ha predisposto, nell'ambito di uno specifico incarico, lo Studio d'incidenza ambientale datato Giugno 2016 e relative Linee Guida da impiegare nel proprio ambito di competenza per la realizzazione dei lavori di manutenzione/sistemazione riguardanti le seguenti tipologie:

1. "Sfalci ordinari (attività di controllo della vegetazione per permettere il monitoraggio delle arginature, dei froldi, della fascia di rispetto)"
2. "Decespugliamenti (attività di controllo della vegetazione per permettere il monitoraggio delle arginature, dei froldi, della fascia di rispetto)"
3. "Ripresa erosioni, frane e cedimenti e fenomeni simili formati lato fiume – lato mare e/o lato valle della struttura arginale (Opera di difesa dall'erosione - APAT – Atlante delle opere per la sistemazione fluviale)";
4. "Rialzo e ringrosso delle arginature fluviali e di quelle a mare di prima e seconda difesa con reperimento del materiale terroso da area golenale o da dragaggio"
5. "Manutenzioni delle piste di servizio argini fluviali, di prima e seconda difesa a mare (Opere viabili al fine di consentire il monitoraggio degli argini ed il raggiungimento di ogni punto dell'arginatura con automezzi leggeri e pesanti)";
6. "Ripristino delle chiaviche a mare";
7. "Formazione di opere per intercettazione delle filtrazioni: drenaggi con tubi drenanti, diaframmi di diverso tipo e rinforzo con terreno di parti di pertinenza idraulica"

Dette Linee Guida sono state adottate dalla Regione del Veneto con Decreto del Direttore della Direzione Operativa dell'Area Tutela e Sviluppo del Territorio n. 151 del 14/06/2017 a seguito dell'esito favorevole con prescrizioni, raccomandazioni e suggerimenti espresso con Decreto del Direttore della Direzione Commissioni Valutazioni n. 3 del 21/03/2017 e della Relazione istruttoria tecnica 164/2016 datata 30/08/2016 (Pratica 3089) costituente l'Allegato B di quest'ultimo Decreto.

L'allegato alla presente fase progettuale denominato "Fascicolo VINCA" contiene le Linee Guida datate Giugno 2016, le modalità operative e gli atti di approvazione regionali suddetti.

Il presente progetto che riguarda i lavori di cui alle suddette tipologie n.4 e n.7 recepisce le relative prescrizioni, raccomandazioni e suggerimenti di cui agli atti di approvazione delle suddette Linee Guida. A tal fine è stato compilato e sottoscritto dal Proponente, quale documentazione di progetto, l'allegato E di cui alla DGR Veneto n.1400/2017 in formato cartaceo (riportato nel Fascicolo VINCA), ricadendo il progetto nelle ipotesi di esclusione di incidenza ambientale secondo l'allegato A - paragrafo 2.2 - punto b/10 - della suddetta DGRV.

Per le analisi e verifiche in fase progettuale ed esecutiva (cantiere) di tutti i lavori di manutenzione/sistemazione compresi nelle tipologie previste dalle Linee Guida, l'Ufficio AIPo di Rovigo ha affidato uno specifico incarico per il servizio di supporto ambientale ad un raggruppamento di professionisti con competenze multidisciplinari.

b) Elementi biotici della Rete Natura 2000 nelle aree d'intervento

Le aree interessate dall'intervento in oggetto si collocano ai margini del perimetro del Parco del Delta del Po.

I Siti di Interesse Comunitario (SIC) e le Zone di Protezione Speciale (ZPS) che interessano l'intervento di cui al presente Progetto sono:

- IT3270017 SIC "Delta del Po: tratto terminale e Delta Veneto" (limitrofo all'area di intervento)
- IT3270023 ZPS "Delta del Po" (nell'area di intervento)

in particolare, i suddetti Siti risultano entrambi presenti (IT3270017 , IT3270023) nell'area interessata dai lavori di realizzazione del diaframma plastico in località Cavanella Po in Comune di Adria (RO), mentre l'area interessata dai lavori di realizzazione del nuovo rilevato in terra in località Pioppe in Comune di Porto Viro (RO) risulta esterna ad entrambi i Siti.

Rispetto la presenza di elementi biotici nelle aree d'intervento e nelle adiacenze di cui al presente progetto si riporta quanto segue:

1. diaframma plastico in località Cavanella Po in Comune di Adria (RO)

- a. presenza della garzaia di Cavanella Po, ubicata a monte del nuovo diaframma dal quale mantiene distanza minima comprese tra 100÷150 m;
- b. presenza di habitat prioritario *91E0, posizionato in golena in fronte al petto arginale per tutta l'estensione del diaframma;
- c. possibile presenza di rettili di interesse conservazionistico nel pietrame delle opere di difesa della scarpata arginale lato fiume da rimuovere.

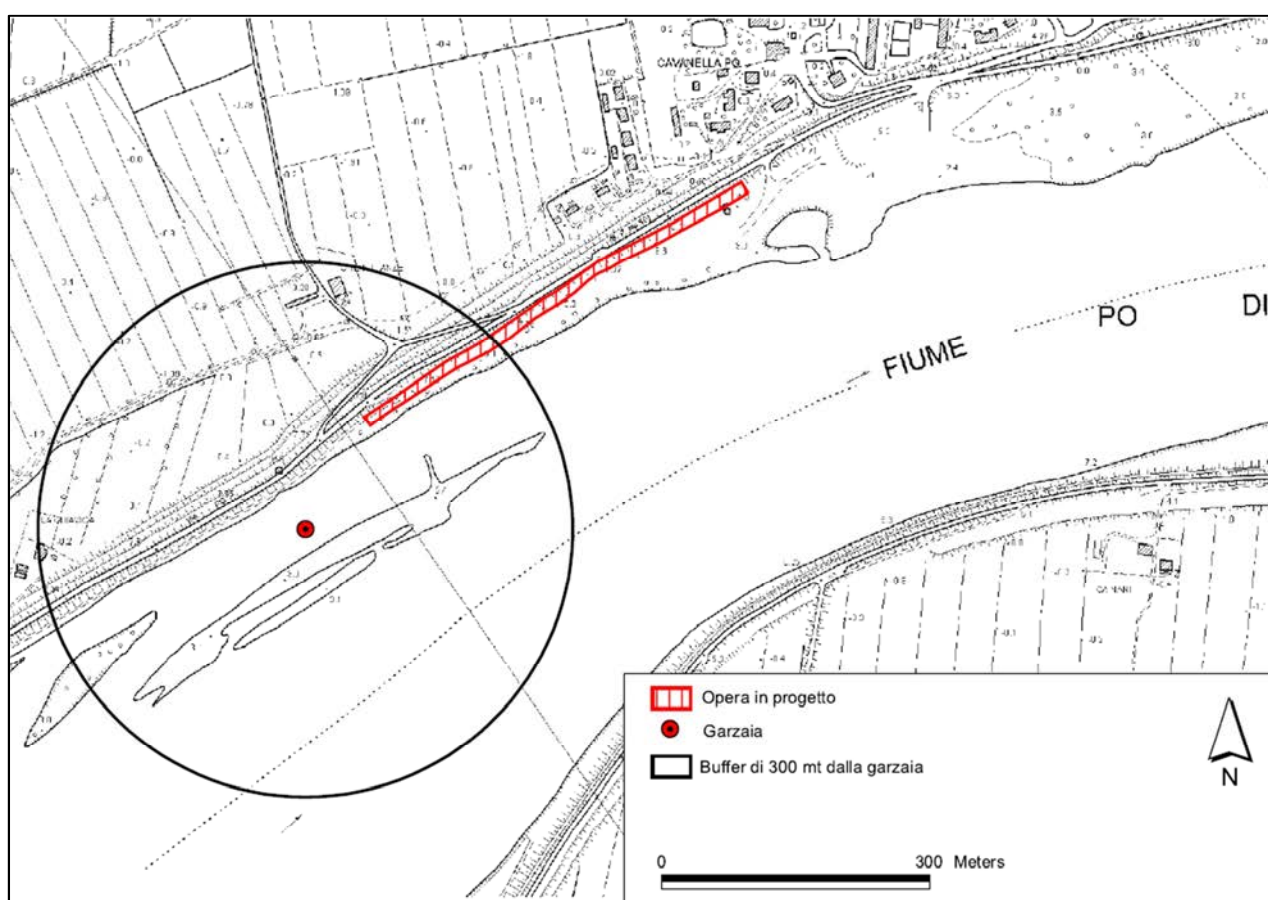


Figura 26 -- Località Cavanella Po - Sovrapposizione area d'intervento con garzaia di Cavanella Po

2. nuovo bancone in terra in località Pioppe in Comune di Porto Viro (RO)

- a. presenza di n.2 garzaie nelle vicinanze:
 - i. garzaia Ca' Zen, ubicata in destra idraulica del fiume Po con distanze rispetto l'area d'intervento comprese tra 400÷450 m;
 - ii. garzaia di Volta Grimana, ubicata in sinistra idraulica a monte dell'area d'intervento (presso l'esistente conca di navigazione) con distanze da quest'ultima di circa 1,3 km.
- b. possibile presenza di rettili e anfibi nel fosso esistente da chiudere a seguito della realizzazione delle nuove opere.



Figura 27 – Località Pioppe - Garzaia Cà Zen con buffer di 300 m (verde); confine Area Natura 2000 (blu); area intervento (rosso)

Per entrambe le aree d'intervento non risultano al momento eventuali prossimità con altri elementi biotici quali: colonie di nidificazione di caradriformi, aree di svernamento prioritario dell'avifauna acquatica e stazioni floristiche di specie rilevanti.

c) Misure di tutela previste dalle Linee Guida AIPo

Le Linee Guida AIPo nonché le prescrizioni, raccomandazioni e suggerimenti, di cui agli atti di approvazione regionali, con riguardo gli elementi biotici rilevati sulle aree d'intervento prevedono quanto segue:

- Garzaie: esclusione degli interventi entro un buffer di 300 m, misurato dal centro della garzaia medesima, per il periodo temporale 1 marzo – 30 giugno.
- Habitat: conterminazione delle porzioni di habitat adiacenti ai cantieri in maniera da evitare interferenza con le lavorazioni.
- Rettili: Allontanamento dai siti interessati dai lavori degli esemplari di Rettili e Anfibi (solo specie d'interesse conservazionistico) eventualmente riscontrati con sopralluogo apposito preventivo da effettuarsi nel caso di cantieri dove siano previsti movimenti di terra in loco; eventuale successivo isolamento del cantiere al fine di evitare l'ingresso degli esemplari.

Tra le altre misure di tutela indicate dalle Linee Guida AIPo, per le tipologie d'intervento di progetto, si riportano le seguenti:

- Vanno salvaguardati tutti gli esemplari delle seguenti specie: *Alnus glutinosa*, *Fraxinus sp.* gli individui appartenenti a dette specie vanno espantati, accantonati in maniera corretta e reimpiantati in sedi compatibili da un punto di vista idraulico a fine lavori-
- In caso di necessità di reimpianto di essenze arboreo-arbustive, verranno utilizzate solo specie autoctone e coerenti con le vegetazioni della provincia di Rovigo (sono da escludersi, ad esempio, specie quali noccioli, pini, tigli, ecc...); sono da privilegiare specie di origine veneta certificata, e in particolare *Alnus glutinosa*, *Fraxinus sp.*; ove possibile, è da privilegiare il reimpianto di alberi e arbusti del medesimo sito, preventivamente espantati e accantonati.

Con riguardo le misure di tutela previste per gli elementi biotici non rilevati al momento nelle aree d'intervento si rimanda alle Linee Guida AIPo riportate nel Fascicolo VINCA.

In fase di applicazione delle Linee Guida AIPo adottate a Giugno 2017 sono emerse alcune problematiche la cui soluzione è stata discussa con l'Ufficio VINCA regionale. Di seguito si dà riscontro delle problematiche e

delle relative soluzioni proposte riguardanti n. 2 elementi d'interesse della presente fase progettuale.

1. Nell'ambito di un sopralluogo effettuato a Maggio 2019, da parte degli incaricati del servizio di supporto ai fini VINCA, nell'area golenale di Cavanella Po prospiciente il tratto arginale interessato dalla realizzazione del nuovo diaframma, si è constatata una situazione differente sia rispetto alla cartografia ufficiale che alla proposta di modifica dell'habitat effettuata in sede di stesura della Valutazione di Incidenza delle Linee guida e approvata nell'istruttoria tecnica delle stesse. Quest'ultima aveva già di fatto proposto una correzione del limite dell'habitat rispetto alla scarpata arginale (area verde nella Fig. 28) ma rimaneva ancora un piccolo tratto che, con l'analisi di maggior dettaglio, era appunto da correggere (limite viola Fig. 28). Per questo, nel corso del sopralluogo del 2019, sono stati effettuati i necessari rilievi fitosociologici ed è stata proposta la nuova delimitazione dell'habitat. La documentazione a supporto della proposta di modifica della cartografia habitat è stata trasmessa agli Uffici regionali competenti. L'ufficio VINCA con nota prot. 131404 del 24.03.2020 ha trasmesso la pratica per il seguito di competenza alla Direzione Turismo della Regione Veneto – U.O. Strategia regionale della Biodiversità e dei Parchi. La delimitazione dell'habitat *91E0 rispetto all'opera in progetto è raffigurata nella seguente immagine. Nel mese di febbraio 2020 l'habitat è stato quindi conterminato in campo con dei picchetti.
2. Le Linee Guida AIPO prevedono che la semina venga effettuata con un miscuglio di semi provenienti dalla raccolta della semente (fiorume) in loco all'interno del medesimo prato o in prati limitrofi aventi le medesime caratteristiche botaniche o in alternativa l'impiego di un miscuglio di origine veneta certificata con specie coerenti con l'area. In considerazione della difficoltà di reperimento del miscuglio di semi aventi le suddette caratteristiche, sentito l'Ufficio VINCA regionale che con nota 336627 del 29-07-2019 ha preso atto delle condizioni tecniche che impongono una diversa soluzione operativa, si è individuato temporaneamente come miscuglio di semi da impiegare quello indicato con il n.3 nella relativa voce del "Disciplinare degli elementi tecnici" allegato al presente Progetto.

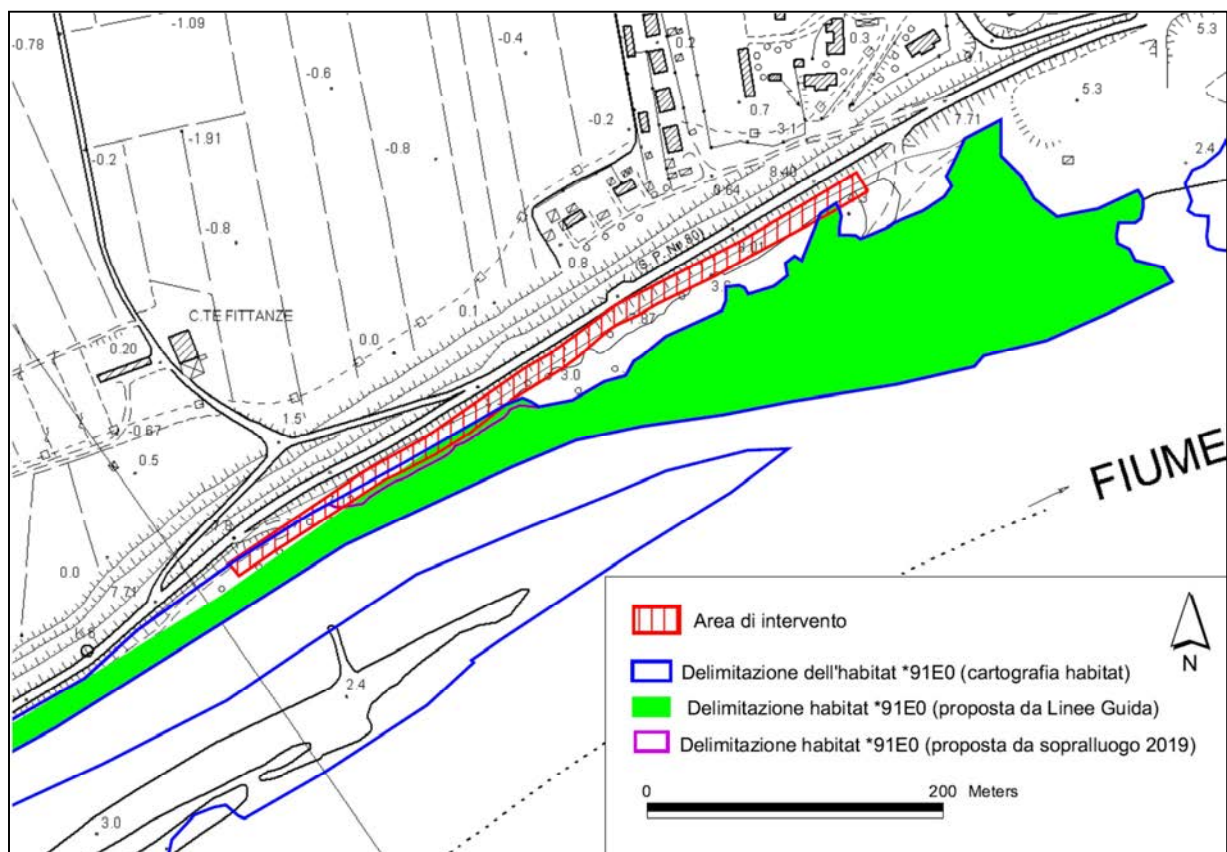


Figura 28 -Località Cavanella Po – Sovrapposizione area d'intervento con habitat *91E0

d) Interferenze delle opere di progetto con la Rete Natura 2000

Sulla base degli elementi biotici rilevati nei siti d'intervento e delle misure di tutela previste dalle Linee Guida AIPo, le opere/attività progettuali di cui al presente progetto che risultano interferenti sono le seguenti:

1. diaframma plastico in località Cavanella Po in Comune di Adria (RO)
 - a. la realizzazione di un tratto del nuovo diaframma, per un'estensione 170 m circa, avviene entro il buffer dei 300 m della garzaia di Cavanella Po;
 - b. l'occupazione temporanea e il decespugliamento della fascia di rispetto idraulico ai sensi art. 96 RD n. 523/1904, ubicata in golena al piede dell'arginatura avente larghezza di 4 m, finalizzata a consentire il deposito temporaneo della terra proveniente dallo scavo del diaframma, potrebbe interferire parzialmente ed in modo temporaneo con l'habitat prioritario *91E0. La terra depositata sarà successivamente trasportata verso il sito in Comune di Porto Viro. Laddove la distanza dell'habitat in golena dall'unghia arginale lo consente detta occupazione temporanea dell'area golenale sarà estesa fino a 10 m.
 - c. la rimozione della difesa in pietrame esistente sulla scarpata arginale lato fiume e successivo deposito temporaneo in area golenale caratterizzata dall'assenza di habitat.

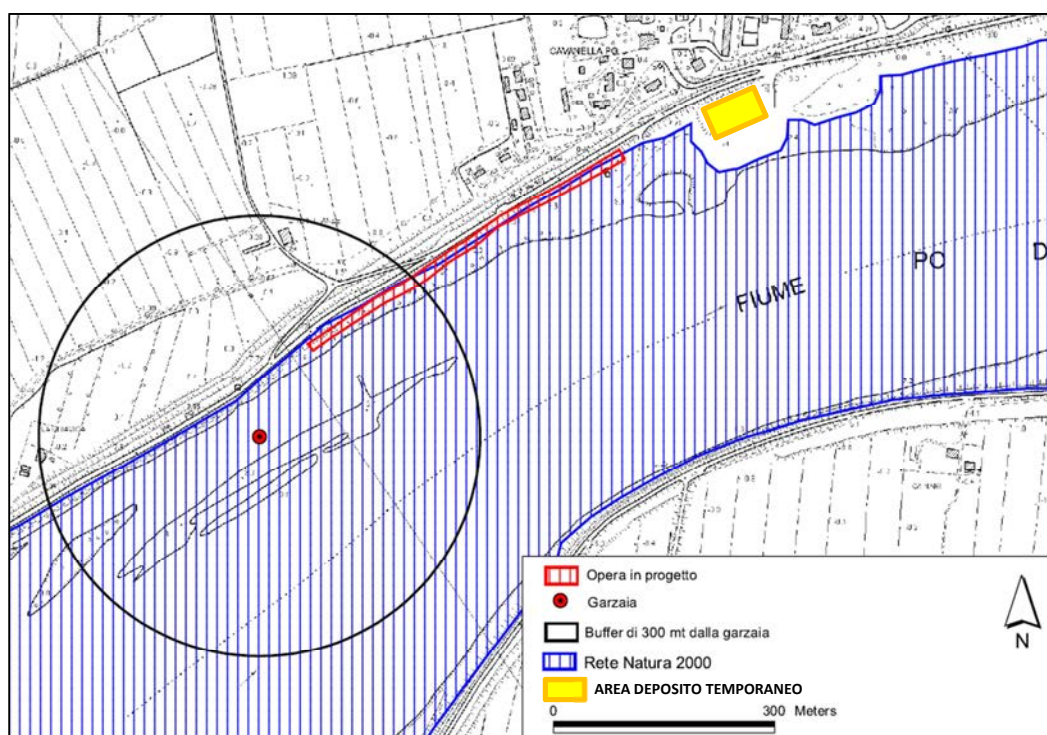


Figura 29 -Località Cavanella Po – Sovrapposizione area d'intervento con garzaia e perimetro Rete Natura 2000

Con riguardo al decespugliamento previsto da progetto al punto b si evidenzia che trattasi di attività che avviene in conformità alle Linee Guida AIPo (tipologia n.2) le quali lo prevedono per la fascia di rispetto idraulico, ai sensi art. 96 RD n. 523/1904, di larghezza 4 m, in presenza di cespugliame infestante e di elementi arbustivi/arborei, quale attività necessaria per assicurare al corpo arginale una condizione ideale per l'ispezione di tutte le sue parti dall'Ente gestore.

2. nuovo rilevato in terra in località Pioppe in Comune di Porto Viro (RO)
 - a. chiusura del fosso a campagna compreso entro il sedime del nuovo rilevato in terra, previa asportazione del sedimento limoso presente sul fondo del medesimo fosso.

e) Provvedimenti di carattere operativo da adottare

Preliminarmente l'inizio dei lavori, nell'ambito dell'aggiornamento degli elementi biotici rilevati in fase progettuale, si provvederà a verificare quanto segue:

- esatta posizione delle garzaie esistenti;
- eventuale presenza di nuove garzaie nonché di altri elementi biotici;
- lo stato dei luoghi con particolare riguardo all'habitat *91E0 in loc. Cavanella Po che risulta al momento ricoperto da materiale alluvionale depositatosi a seguito delle ultime piene del fiume Po di Novembre e Dicembre 2019;

Per la risoluzione delle interferenze con gli elementi biotici rilevati nelle aree d'intervento si procederà come segue:

1. diaframma plastico in località Cavanella Po in Comune di Adria (RO)
 - a. Garzaia di Cavanella Po
 - i. posizionamento delle attrezzature di cantiere per la realizzazione del diaframma al di fuori del buffer di 300 m;
 - ii. le lavorazioni per la realizzazione del diaframma nel tratto compreso entro il buffer di 300 m saranno effettuate al di fuori del periodo temporale 1 marzo – 30 giugno;
 - b. Habitat prioritario *91E0
 - i. Conterminazione dell'area dell'habitat verso argine mediante nastro bicolore, preliminarmente le attività di cantiere, con l'esclusione della fascia di rispetto idraulico ubicata al piede dell'arginatura di larghezza 4 m, ai sensi dell'art. 96 RD n. 523/1904;
 - c. Rettili e anfibi
 - i. Verifica dell'eventuale presenza di rettili e anfibi nelle aree interessate dal progetto, preliminarmente l'inizio delle attività previste per l'ambito, ed in caso di riscontrata presenza, da parte degli incaricati del servizio di supporto ambientale, l'allontanamento (solo specie d'interesse conservazionistico) dall'area di cantiere.
2. nuovo rilevato in terra in località Pioppe in Comune di Porto Viro (RO)
 - a. Rettili e anfibi
 - i. Verifica dell'eventuale presenza di rettili e anfibi nelle aree interessate dal progetto, in fase progettuale, preliminarmente l'inizio delle attività previste per l'ambito, ed in caso di riscontrata presenza, da parte degli incaricati del servizio di supporto ambientale, l'allontanamento (solo specie d'interesse conservazionistico) dall'area di cantiere.

L'inerbimento delle scarpate e dei piani arginali interessati dalle lavorazioni sarà effettuato impiegando il miscuglio di semi di cui alla colonna 3 della relativa voce riportata nell'allegato al presente Progetto Definitivo denominato "Disciplinare degli elementi tecnici".

17. ASPETTI PAESAGGISTICI

Le opere progettuali rientrano tra quelle per le quali necessita l'autorizzazione paesaggistica semplificata in quanto comprese nel punto B.39 dell'Allegato B del DPR 31/2017, che fissa quanto segue:

...

B.39. interventi di modifica di manufatti di difesa dalle acque delle sponde dei corsi d'acqua e dei laghi per adeguamento funzionale;

.....

A tal fine è stato conferito specifico incarico per la redazione di relazione paesaggistica semplificata all'Ing. Fabio Muraro di Padova da trasmettere agli Enti competenti per il rilascio della relativa autorizzazione paesaggistica semplificata.

A tal riguardo gli Enti competenti per i due ambiti caratterizzanti le opere di progetto suddette, come da Elenco Enti Idonei aggiornato al 2019 di cui alla LR n.11/2004, sono rispettivamente i seguenti:

1. Ente Parco Regionale Delta del Po;
2. Comune di Porto Viro.

La relazione paesaggistica semplificata, allegata al presente progetto definitivo, in merito alle eventuali mitigazioni paesaggistiche non rileva particolari azioni per il progetto in esame, in quanto si tratta di opere idrauliche e di sicurezza idraulica di ordinaria esecuzione, già più volte poste in pratica e realizzate dall'AIPO di Rovigo, che non comportano trasformazione dello stato dei luoghi e non alterano la configurazione paesaggistica delle aree interessate.

Verranno presi in considerazione, in ogni caso, opportuni accorgimenti in fase di realizzazione dell'intervento per limitare le emissioni acustiche ed atmosferiche; verranno, infatti, impiegati mezzi di cantiere che rispetteranno le vigenti normative in materia per quanto attiene alle emissioni di rumore e gas di scarico, privilegiando l'uso dei motori diesel silenziati, alimentati con carburanti a basso contenuto di benzene, dotati delle più recenti tecnologie motoristiche a norma CEE.

18. INSERIMENTO URBANISTICO

I siti interessati dalle opere di progetto rientrano tra le aree tutelate per legge ai sensi dell'art.142 c. 1 lett. C del D.Lgs 42 del 22/01/2004.

L'intervento di diaframatura in località Cavanella Po in Comune di Adria interessa l'arginatura e l'area golenale che ricadono entrambe nella fascia A-B del PAI del Delta del Fiume Po. Dagli elaborati grafici del PAT e del PRG del Comune di Adria, riportati in allegato alla Relazione Paesaggistica, risulta che l'area ricade: in ambito naturalistico di livello regionale (Piano d'Area del Delta del Po), entro il perimetro del Parco del Delta del Po, in aree SIC e ZPS. Non risultano altri vincoli diversi da quelli connessi alla presenza del corso d'acqua.

L'intervento di realizzazione del bancone in terra a ridosso dell'arginatura esistente in località Pioppe in Comune di Porto Viro avviene lato campagna in area agricola ricadente nella fascia C1 del PAI del Delta del Fiume Po esternamente il centro edificato. Dagli elaborati grafici del PAT e del PRG del Comune di Porto Viro, riportati in allegato alla Relazione Paesaggistica, si rileva che:

- la prossimità all'arginatura nonché la presenza a nord del Collettore Padano Polesano oltre il fiume Po a Sud e ad Ovest caratterizza l'area in parola che pertanto risulta esondabile o a ristagno idrico (PAT - Carta delle Fragilità);
- l'area a campagna interessata dall'esproprio, caratterizzata dalla presenza di bacini idrici di forma rettangolare, risulta in parte di urbanizzazione consolidata produttiva (PAT - Carta della Trasformabilità) oltre che d'intervento in zona di rispetto con particolare interesse paesistico ambientale (PRG) per la parte restante trattasi di area di rispetto con particolare interesse paesistico ambientale (PRG).

Da evidenziare in quest'ultimo contesto che gli interventi entro la fascia di 50 m dall'unghia a campagna delle arginature di II^a categoria del fiume Po sono soggetti ai vincoli di cui al RD n.523/1904 nonché alle prescrizioni di competenza dell'Autorità idraulica.

19. VERIFICA INTERESSE ARCHEOLOGICO

Ai sensi dell'art. 25 del D.Lgs 50/2016 ss.mm.ii., considerata l'esecuzione di scavi profondi per il diaframma in località Cavanella Po e di sbancamento (non superiori a 1 m di profondità) in corrispondenza del sedime del nuovo bancone in terra posizionato a ridosso della sagoma arginale esistente in località Pioppe, necessita effettuare la verifica archeologica preventiva di entrambi i siti di progetto.

A tal fine è stato conferito uno specifico incarico alla Ditta PETRA Coop di Padova la quale, a seguito delle verifiche compiute, di cui si dà atto nell'elaborato documentale "Verifica preventiva dell'interesse archeologico", ha concluso che su entrambe le aree gravi un rischio archeologico basso.

20. VALUTAZIONI PRELIMINARI DI SICUREZZA

Preliminarmente lo sviluppo della presente fase progettuale nonché le attività finalizzate alla bonifica di eventuali ordigni bellici in località Cavanella Po è stato affidato l'incarico di CSP e CSE ai sensi del D.Lgs

81/2008 all'Ing. Fabio Muraro di Padova, il quale ha provveduto all'aggiornamento dell'elaborato predisposto nel progetto di fattibilità tecnico-economica con riguardo le valutazioni preliminari di sicurezza.

Detto aggiornamento resosi necessario in quanto, come detto nel paragrafo 4 della presente Relazione Generale, l'intervento in parola interessa oltre il sito in località Cavanella Po in Comune di Adria anche un nuovo sito in località Pioppe in Comune di Porto Viro, ha integrato i contenuti del precedente elaborato con particolare riguardo a:

- la bonifica di eventuali ordigni bellici in località Cavanella Po;
- le interferenze ambientali e infrastrutturali relativamente al nuovo sito in località Pioppe in Comune di Porto Viro;
- il computo degli oneri di sicurezza.

21. BONIFICA ORDIGNI BELLICI

In relazione agli aspetti di sicurezza dei lavori va posta particolare attenzione alle possibili problematiche di rinvenimento di ordigni bellici inesplosi nell'ambito delle operazioni di scavo. Pur trattandosi di opere da realizzarsi a distanza da vie di comunicazione preferenziale (es. ponti) possibile oggetto di bombardamenti nel corso di conflitti bellici, non è possibile escludere a priori tale eventualità; peraltro la documentazione fotografica storica agli atti di questo ufficio evidenzia come la zona di Cavanella Po e l'adiacente ex zuccherificio siano stati oggetto di intensi bombardamenti nella primavera del 1945.

La documentazione agli atti è stata resa disponibile al CSP (Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione) incaricato nella persona dell'Ing. Fabio Muraro di Padova, il quale, ai sensi della Legge 1 ottobre 2012 n. 177, ha l'obbligo di eseguire la valutazione del rischio di rinvenimento di ordigni bellici inesplosi. Il CSP visionata la documentazione fornita ha ritenuto opportuno procedere con la bonifica di eventuali ordigni bellici (BOB) nell'area di scavo del diaframma in località Cavanella Po.

A tal fine è stato conferito idoneo incarico a ditta specializzata, nel rispetto della vigente normativa in materia di B.C.M., BIOTTO S.r.l. di Camponogara (VE) che, ottenuto il parere vincolante da parte del Ministero della Difesa – 5° Reparto Infrastrutture – Ufficio BCM di Padova in data 23 settembre 2019, ha avviato le attività di bonifica bellica sistematica terrestre di tipo superficiale (sull'intero piano all'estradosso del petto arginale) e profonda, in corrispondenza e su tutta l'estensione (500 m) del costruendo diaframma plastico.

L'attività di bonifica si è svolta regolarmente eccetto nel tratto più a valle del diaframma di progetto dove in fase di bonifica profonda sono state rilevate sino a diversi metri di profondità dalla sommità del petto a fiume delle anomalie magnetiche di tipo continuo estese per una lunghezza di circa 50 m. Considerata l'impossibilità di verificare dette anomalie mediante uno scavo, sentito il CSP, si è deciso di incorporare dal totale la tratta caratterizzata da detta problematica così da chiudere la pratica BCM e conseguire l'attestazione di bonifica bellica terrestre parziale per l'estesa di 450 m. Detta attestazione è stata ottenuta in data 10/10/2019 e successivamente validata in data 24/10/2019 mediante sopralluogo che ha constatato la conformità al parere vincolante delle attività svolte.

Come da richiesta del CSP si è provveduto a svolgere le già menzionate indagini tomografiche elettriche lungo la tratta di 50 m caratterizzata da anomalie magnetiche, oltre a prevedere l'esecuzione su detto tratto di uno dei carotaggi previsti nell'ambito delle indagini di caratterizzazione.

Le indagini tomografiche affidate alla ditta GEOEXPLORATION s.r.l. di Forlì (FC) non hanno rilevato anomalie di resistività elettrica nel sottosuolo riconducibili ad ordigni bellici o a strutture antropiche.

Per altro durante il carotaggio eseguito dalla ditta incaricata PARMAGEO s.r.l. di Basilicanova (PR), nell'ambito dell'incarico di caratterizzazione chimica dei terreni, nel tratto caratterizzato da anomalie magnetiche, in una posizione fuori asse del diaframma di progetto di circa 1 m, si è riscontrata l'esistenza ad una profondità di 3,10 m, dal piano del petto arginale, di una struttura in calcestruzzo armato di spessore 0,80 m circa. Detto manufatto non è stato rilevato invece sulla verticale dell'asse del diaframma

come del resto si era riscontrato già con le trivellazioni eseguite in fase di bonifica profonda spinta fino a 9 m.

Ciò considerato il CSP, visto l'esito delle verifiche effettuate, ha chiuso la valutazione del rischio di rinvenimento di ordigni bellici inesplosi, per tutta l'estesa dello scavo del nuovo diaframma, ritenendolo accettabile.

Con riguardo lo scavo di sbancamento previsto in località Pioppe da eseguire preliminarmente la realizzazione del nuovo bancone posizionato a ridosso della sagoma arginale esistente, il CSP, considerato che trattasi di un'area abitata fino agli anni '80, visto anche l'esito delle indagini geofisiche condotte in sito che non hanno rilevato strutture interrato, ha ritenuto non necessarie ulteriori indagini ai fini della valutazione del rischio di rinvenimento di ordigni bellici inesplosi.

22.CENSIMENTO E RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE

Le interferenze esistenti con gli ambiti d'intervento progettuali sono di seguito illustrate, unitamente le relative risoluzioni previste nella presente fase progettuale o in quella successiva. Si evidenzia, per tutte le strutture interferenti seguenti, che trattasi di opere in regime di concessione demaniale o dismesse.

INTERFERENZA	SOLUZIONE PROGETTUALE
L'intera tratta di pista di servizio in sommità arginale antistante l'abitato di Cavanella Po è in concessione al Comune di Adria con funzione di pubblica viabilità mantenendo l'incondizionato diritto di accesso ai mezzi A.I.PO nonché alle imprese da questo incaricate di eseguire interventi sulle arginature.	Gli interventi previsti in località Cavanella Po si svolgeranno prevalentemente sulla parte a fiume del rilevato arginale non andando ad interessare la pista di servizio in concessione al Comune di Adria. Quest'ultima sarà altresì utilizzata quale viabilità principale di accesso al cantiere e per la fornitura di materiali. E' prevista la limitazione della velocità nel tratto antistante il cantiere e, qualora necessario l'istituzione di viabilità regolata da segnale semaforico ovvero la temporanea interclusione al traffico per permettere le manovre dei mezzi in accesso al cantiere. E' infatti da sottolineare come il disciplinare di concessione preveda, previo avviso formale, la temporanea sospensione della concessione per soddisfare le necessità di esecuzione di lavori da parte di A.I.PO. Ai fini della sicurezza dei lavori (D.Lgs. 81/2008) e per limitare le interferenze del traffico nell'area di intervento, le modalità di attuazione sono riportate nell'elaborato Valutazioni preliminari di Sicurezza allegate al presente Progetto.
Presenza di fiume Po con rischio allagamento del cantiere per piena	La presenza del fiume Po e la localizzazione del cantiere in area golenale in località Cavanella Po comporta il possibile rischio di allagamento per effetto di piene fluviali. Lo specifico comportamento idraulico del fiume permette di escludere la possibilità di piene/allagamenti improvvisi. La disponibilità di previsioni meteorologiche ed idrauliche inerenti le possibili piene del fiume permette di strutturare un sistema di allertamento con almeno 48 ore di preavviso. E' quindi necessario stabilire in sede esecutiva adeguati protocolli di previsione ed allertamento di possibili allagamenti del cantiere dovuti a piene fluviali.
Tra gli st. 521-522 in loc. Cavanella Po in Comune di Adria è presente un attraversamento arginale con linea elettrica aerea 380 KV denominata "Dolo-Porto Tolle" (prossimità al sostegno n. 7) gestita dalla società Terna Rete	Sulla base di verifiche preliminari l'altezza dei cavi non risulterebbe tale da costituire interferenza per quanto concerne gli interventi previsti di realizzazione del diaframma (anche in relazione alla profondità di infissione dell'opere e conseguentemente all'altezza di sbraccio dei mezzi d'opera in sede esecutiva). Comunque, in sede di stesura del PSC, sarà necessario procedere alle verifiche presso la società TERNA al fine di definire le necessarie operazioni per la

INTERFERENZA	SOLUZIONE PROGETTUALE
Italia s.p.a.	messa in sicurezza durante le varie fasi di lavoro. Le modalità di attuazione saranno comunque dettagliate nel Piano di Sicurezza e Coordinamento da redigere nel corso della successiva fase progettuale.
Tra gli stanti 542-543 in loc. Pioppe in Comune di Porto Viro è presente un attraversamento arginale e subalveo del Po di Venezia fuori servizio della Società SNAM Rete Gas S.p.a.	<p>La Società SNAM Rete Gas S.p.a. con lettera del 12/11/2019 prot. 183 DI-NOR/C.ROV/AZZ, in risposta ad una richiesta di AIPo, ha comunicato la propria disponibilità per la rimozione della condotta fuori servizio che risulta interrata nel sedime del nuovo rilevato previsto in loc. Pioppe. Trattasi di una vecchia concessione che si è chiusa con il ripristino dello stato dei luoghi per le pertinenze demaniali. Nel corso dell'intervento di rimozione della condotta fuori servizio nelle rimanenti tratte poste nelle aree private interessate dall'esproprio si provvederà altresì all'eventuale intasamento del tratto della medesima condotta posto in attraversamento subalveo del Po di Venezia, sulla quale, come riferito in sede di sopralluogo e come confermato dalla documentazione presente in Ufficio AIPo di Rovigo, la medesima Società era già intervenuta con analoga operazione in passato.</p> <p>L'esecuzione di detto intervento da parte della Società SNAM Rete Gas S.p.a. avverrà, successivamente l'immissione in possesso delle aree, preliminarmente alle attività di cantiere previste, quindi in assenza di interferenze.</p>
L'intera tratta di pista di servizio in sommità arginale in località Pioppe di Porto Viro è in concessione alla Provincia di Rovigo con funzione di pubblica viabilità (SP n.41) mantenendo l'incondizionato diritto di accesso ai mezzi A.I.PO nonché alle imprese da questo incaricate di eseguire interventi sulle arginature	<p>Gli interventi previsti in località Pioppe si svolgeranno prevalentemente sulla parte a campagna del rilevato arginale non andando ad interessare la pista di servizio in concessione alla Provincia di Rovigo. Quest'ultima sarà altresì utilizzata quale viabilità principale di accesso al cantiere.</p> <p>E' prevista la limitazione della velocità nel tratto antistante il cantiere e l'utilizzo di movieri.</p> <p>Il disciplinare di concessione prescrive al concessionario di garantire il transito a tutti i mezzi dell'A.I.Po o da questa autorizzati. Ai fini della sicurezza dei lavori (D.Lgs. 81/2008) e per limitare le interferenze del traffico nell'area di intervento, le modalità di attuazione sono dettagliate nell'elaborato Valutazioni preliminari di Sicurezza allegate al presente Progetto.</p>

Con riguardo le interferenze si evidenzia altresì quanto segue:

- La rampa arginale utilizzata per l'accesso all'area di cantiere in loc. Pioppe in Comune di Porto Viro è oggetto di concessione demaniale a ditta privata, mantenendo l'incondizionato diritto di accesso ai mezzi A.I.PO nonché alle imprese da questo incaricate di eseguire interventi sulle arginature. La ditta privata attualmente sta adeguando un fabbricato, ubicato nell'area a campagna in fronte al nuovo rilevato da realizzare, da destinare ad attività commerciale il cui accesso può avvenire anche dalla medesima rampa. In sede di stesura del PSC, in caso di eventuale avviamento di detta attività commerciale durante il cantiere AIPo, saranno previste le necessarie misure per l'utilizzo comune in sicurezza della rampa in parola. Le modalità di attuazione saranno comunque dettagliate nel Piano di Sicurezza e Coordinamento da redigere nel corso della successiva fase progettuale.
- È in fase iniziale la progettazione di una nuova linea elettrica da 132 kV da parte della Società Terna Rete Italia s.p.a. per l'attraversamento subalveo del Po di Venezia in loc. Cavanella Po con modalità T.O.C. (trivellazione orizzontale controllata). Attualmente detta Società sta acquisendo

l'autorizzazione dal Ministero dello Sviluppo Economico per la costruzione e l'esercizio del nuovo collegamento elettrico. Nel corso di diversi incontri avuti con i tecnici di detta Società, anche ultimamente nell'ambito della Conferenza Servizi indetta per il fine suddetto, è stata comunicata, anche formalmente, la presente attività di progettazione nonché le caratteristiche geometriche del diaframma oltre ad anticipare le prescrizioni che saranno formalizzate nel parere di competenza nell'ambito della progettazione definitiva da parte di detta Società. In ogni caso, visti i tempi di attuazione dell'opera, non si prevedono interferenze nel breve e medio periodo con il cantiere AIPo derivanti da tale situazione.

23. TEMPI DI REALIZZAZIONE DELLE OPERE

Per quanto riguarda il tempo utile per dare compiuti i lavori, tenuto conto del tipo di lavorazioni previste e della particolare attrezzatura necessaria per eseguirle, si ritiene congruo un periodo complessivo di giorni 240 (duecentoquaranta) naturali e consecutivi, questi comprensivi di giorni 24 (ventiquattro) di andamento stagionale sfavorevole relativi sia alle giornate caratterizzate da eventi meteorologici avversi, da elevati livelli idrometrici del fiume Po, sia a quelle immediatamente successive a motivo della impraticabilità dei luoghi.

Resta salva la facoltà della Direzione Lavori di disporre sospensioni qualora le quote idrometriche o le condizioni meteorologiche siano tali da non consentire l'esecuzione dei lavori previsti nonché, evidentemente, nel caso si verificassero circostanze speciali tali da richiedere la sospensione dei lavori.

24. ACQUISIZIONE DI AREE ED OCCUPAZIONI TEMPORANEE

La realizzazione delle opere di progetto, con riguardo al DPR 327/2001 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità", prevede quanto segue:

1. diaframma plastico in località Cavanella Po in Comune di Adria (RO): occupazione temporanea non preordinata all'esproprio ai sensi art. 49 di una fascia golenale in fronte al petto arginale interessato dai lavori;
2. nuovo rilevato in terra in località Pioppe in Comune di Porto Viro (RO): esproprio aree in proprietà privata comprese nel sedime dell'opera e occupazione temporanea non preordinata all'esproprio ai sensi art. 49 di una fascia limitrofa a campagna.

Occupazione temporanea non preordinata all'esproprio in loc. Cavanella Po in Comune di Adria e in loc. Pioppe in Comune di Porto Viro (RO)

L'occupazione temporanea non preordinata all'esproprio avviene in conformità agli art. 49 e 50 DPR 327/2001, previa emanazione di apposito decreto e successiva notifica agli interessati contestualmente l'avviso di immissione nel possesso per il tempo strettamente necessario per l'esecuzione dei lavori.

Le aree interessate da occupazione temporanea non preordinata all'esproprio, rappresentate nelle Figure che seguono, sono:

- Loc. Cavanella Po in Comune di Adria – area golenale fronte diaframma: fascia di larghezza 4 m a partire dall'unghia arginale a fiume, per tutta l'estensione del diaframma previsto in progetto. In un tratto di detta fascia collocato verso valle, in considerazione dell'assenza di habitat della Rete Natura 2000, l'area di occupazione sarà estesa fino a m 10, misurazione riferita sempre all'unghia arginale a fiume.
- Loc. Cavanella Po in Comune di Adria – area golenale per deposito pietrame: l'area individuata nella Figura che segue, riguardante un'area sgombra da vegetazione già utilizzata in passato a tal fine, si estende in lunghezza per 100 m circa e in larghezza per 40 m circa, quest'ultimi misurati dall'unghia arginale a fiume;
- Loc. Pioppe in Comune di Porto Viro – area a campagna perimetrale il nuovo rilevato: fascia di larghezza 10 m, a campagna, disposta lateralmente al perimetro del sedime del nuovo rilevato.

Le aree interessate da occupazione temporanea di cui sopra ricadono principalmente in proprietà privata e solo in parte risultano demaniali.



Figura 30 - Loc. Cavanella Po in Comune di Adria - Individuazione area golenale per deposito pietrame

Procedura espropriativa in loc. Pioppe in Comune di Porto Viro (RO)

L'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio avverrà, sentito i tecnici comunali, come previsto dall'art.10 c.1 DPR 327/2001, ai sensi dell'art.14 c. 4 Legge n.241 del 7 agosto 1990, mediante apposita conferenza di servizi.

Ai sensi dell'art.19 DPR 327/2001 e art.24 LR n.27/2003 l'approvazione ai fini urbanistici, di competenza dell'Amministrazione Comunale di Porto Viro, costituisce apposizione del vincolo preordinato all'esproprio il quale dovrà essere comunicato agli interessati nei tempi e secondo la procedura di cui all'art.11 c.1 lett.B e art.16 del DPR 327/2001.

Ai sensi dell'art.12 DPR 327/2001 l'approvazione del progetto definitivo da parte di AIPO costituisce dichiarazione di pubblica utilità, con efficacia a partire dal momento dell'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio, come da comma 3 del medesimo articolo. Seguirà comunicazione agli interessati ai sensi art. 17 DPR 327/2001.

Il proseguimento della procedura espropriativa con riguardo: la proposta indennitaria agli interessati, l'immissione in possesso, il decreto di esproprio, i frazionamenti, avverrà seguendo l'iter procedurale, previsto dal DPR 327/2001, più idoneo per garantire il rispetto della data fissata per la consegna dei lavori, una volta individuato l'aggiudicatario dei lavori medesimi.

La procedura espropriativa si chiuderà con la voltura delle aree espropriate al Demanio dello Stato – Ramo Idrico.

Gli intestatari delle ditte interessate da esproprio in loc. Pioppe in Comune di Porto Viro riguardano i proprietari dei preesistenti immobili, di cui si è già detto in precedenza trattando dello stato dei luoghi, o loro eredi oltre i proprietari delle aree a campagna.

Per la predisposizione del piano particellare di esproprio ai sensi dell'art. 31 DPR 207/2010 e per il supporto all'attività espropriativa è stato affidato specifico incarico alla Società S.I.S.T.E.M. Srl di Belluno.

Sulla base delle indennità stimate per esproprio e occupazione temporanea nel Quadro Economico di progetto è stato previsto un importo di 17.000,00 euro.

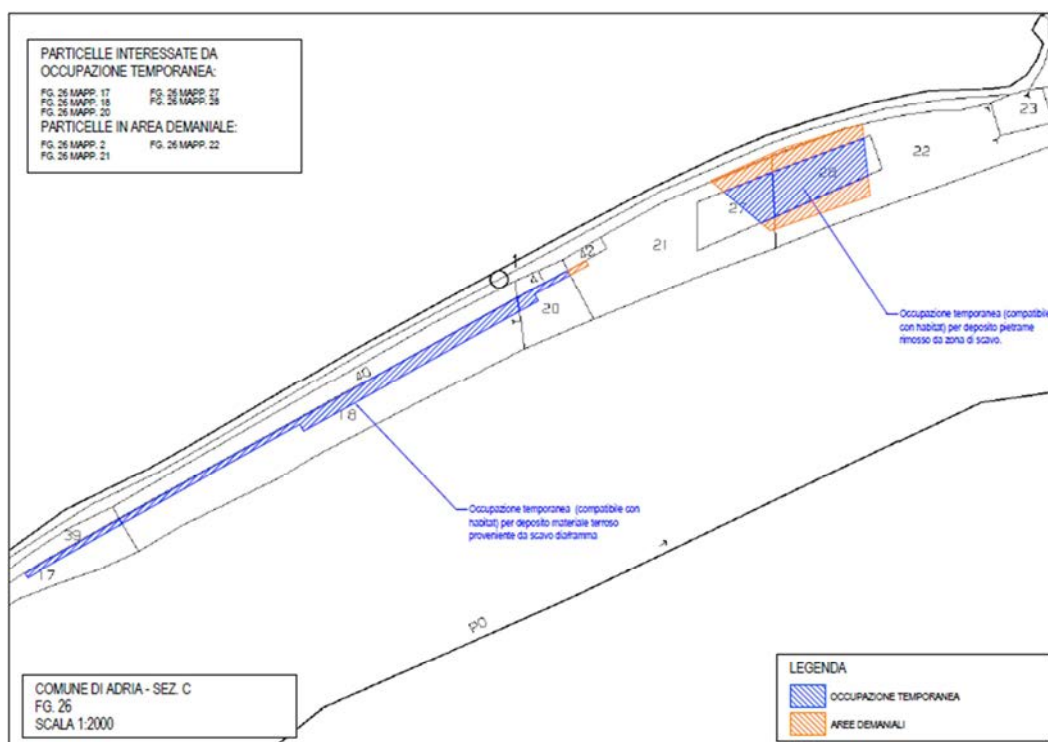


Figura 31 - Località Cavanella Po - Aree interessate da occupazione temporanea non preordinata esproprio

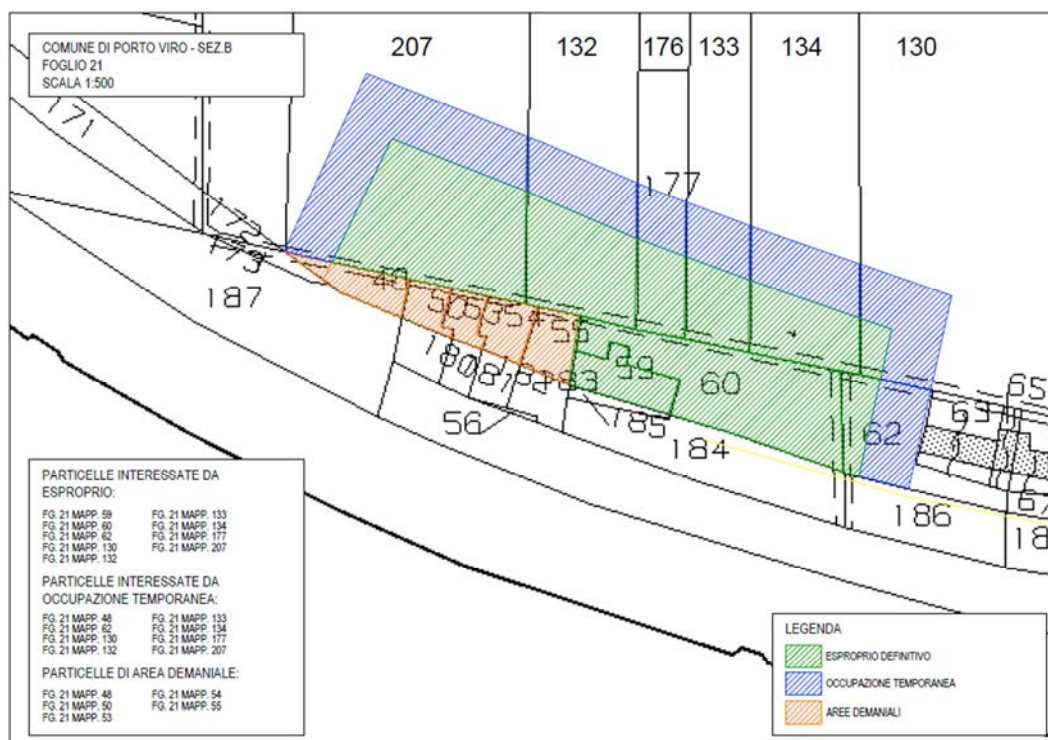


Figura 32 - Località Pioppe - Aree interessate da esproprio e occupazione temporanea non preordinata esproprio

Con riguardo le vie di accesso alla zona d'intervento ed interessate dal transito dei mezzi d'opera nonché dei mezzi di approvvigionamento dei materiali in cantiere (così come dettagliate nell'elaborato di progetto denominato Valutazioni Preliminari di Sicurezza) non si prevede l'interessamento di aree private in quanto si utilizzeranno vie di comunicazione pubbliche ed aree demaniali (es. sommità arginale) nonché rampe demaniali in regime di concessione.

25. QUADRO ECONOMICO

IMPORTO LAVORI		Euro	Euro
A	LAVORI		
A 1	A corpo		-
A 2	A misura	1.497.705,70	
A 3	In economia		-
TOTALE LAVORI			1.497.705,70
B	Oneri di sicurezza non soggetti a ribasso d'asta		29.305,22
TOTALE LAVORI COMPLESSIVO (A+B)			1.527.010,92
SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE		Euro	Euro
C 1	Lavoro propedeutico per la stabilizzazione del piè di banca in corrispondenza del fontanazzo (IVA inclusa)		17.397,86
C 2	Assicurazione progettisti		870,40
C 3	Incentivo di cui all'art. 113 D.Lgs. 50/2016 (2% di A + B)		30.540,22
C 4	Spese per pubblicità e ANAC		4.000,00
C 5	Attività di bonifica ordigni bellici (IVA inclusa)		30.577,81
C 6	Spese per servizi tecnici (oneri e IVA inclusa) - TOTALE		27.865,39
C 6.1	Spese per coordinamento sicurezza (CSP e CSE) D.Lgs 81/2008	11.607,62	
C 6.2	Verifica preventiva interesse archeologico	1.867,92	
C 6.3	Pratica Paesaggistica	1.111,00	
C 6.4	Studio di Fattibilità ambientale	2.410,72	
C 6.5	Analisi geotecniche integrative	1.644,93	
C 6.6	Supporto per attività espropriativa	9.223,20	
C 7	Spese per indagini e analisi dei terreni (IVA inclusa) - TOTALE		18.939,83
C 7.1	Indagini tomografiche	8.258,73	
C 7.2	Indagini di caratterizzazione	10.681,10	
C 8	Verifica progettuale art. 26 D.Lgs 50/2016		9.210,00
C 9	Spese per esproprio e occupazione temporanea		17.000,00
C 10	Spese per prove di laboratorio e verifiche tecniche da CSA in fase esecutiva e collaudo (IVA inclusa)		30.000,00
C 11	Imprevisti		50.645,17
C 12	IVA al 22% su A + B		335.942,40
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE			572.989,08
TOTALE COMPLESSIVO (A+B+C)			2.100.000,00

I prezzi applicati alle stime, per quanto concerne le lavorazioni, sono stati desunti da:

- Prezzario Ufficiale di riferimento della Regione del Veneto aggiornato all'anno 2019 tuttora vigente;
- apposite analisi prezzo allegate alla presente perizia.

Relativamente ai costi per la sicurezza, ai sensi del D.Lgs. 81 del 09/04/2008 allegato XV punto 4, i prezzi sono stati desunti da:

- Prezzario Ufficiale di riferimento della Regione del Veneto aggiornato all'anno 2019 tuttora vigente;
- Prezziario di riferimento AIPO;

e quindi possono configurarsi come prezzi già stabiliti nel comune commercio, di conseguenza per gli stessi non sono state predisposte le relative analisi dei prezzi.

La perizia di che trattasi è stata redatta in conformità della Normativa Nazionale sui lavori pubblici (D.Lgs. 50/2016 ss.mm.ii. e D.P.R. 207/2010 e s.m.i. – per quanto ancora in vigore alla data di redazione della perizia) e della Normativa Regionale Veneta (L.R. n. 27 del 07/11/2003 e s.m.i.).

26. ELABORATI PROGETTUALI

Fanno parte del presente Progetto Definitivo i seguenti elaborati:

ELAB. N.	TITOLO
1	RELAZIONE GENERALE
2	RELAZIONE GEOLOGICA
3	RELAZIONE GEOTECNICA
4	RELAZIONE PAESAGGISTICA
5	VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO
6	STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE
7.1	COROGRAFIA GENERALE DI INQUADRAMENTO
7.2	COROGRAFIA DI PROGETTO
7.3	PLANIMETRIE
7.4	PLANIMETRIE DI DETTAGLIO
7.5	SEZIONI TIPOLOGICHE E PARTICOLARI DIAFRAMMA
7.6	SEZIONI TRASVERSALI DIAFRAMMA
7.7	SEZIONI E PROFILO BANCONE LOC. PIOPPE
8	FASCICOLO VINCA
9	ELENCO PREZZI UNITARI, ANALISI PREZZI, INCID. MANODOPERA
10	COMPUTO METRICO E STIMA DEI LAVORI
11	CRONOPROGRAMMA
12	RELAZIONE SULLA GESTIONE DELLE MATERIE
13	PIANO PARTICELLARE DI ESPROPRIO
14	DISCIPLINARE DEGLI ELEMENTI TECNICI
15	QUADRO ECONOMICO
16	VALUTAZIONI PRELIMINARI DI SICUREZZA
17	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

IL PROGETTISTA

dott. geol. Pierpaolo Erbacci