

QUIPO

periodico d'informazione su assetto fluviale, navigazione e territori del Po



anno VII _ numero 1
gennaio/aprile 2016

In copertina:
"Il bosco delle fate"
 sulla sponda parmense del Po
 Foto di Paolo Panni



n.1 - GENNAIO/APRILE 2016

sommario

QUI PO n. 1 anno VII

Editore

AIPO - Agenzia Interregionale per il fiume Po
 Strada G. Garibaldi, 75 - 43121 Parma
 www.agenziapo.it

Direttore AIPO

Bruno Mioni

Direttore responsabile

Sandro Maria Campanini

Comitato di redazione

Sandro Bortolotto, Ivano Galvani,
 Monica Larocca, Rita Panisi,
 Stefania Alfreda Riccò, Mirella Vergnani

Elaborazione grafica

studio Fringio

Stampa

Cabiria scsarl - Parma

Autorizzazione Tribunale di Parma n. 4 del
 12 marzo 2010

Per informazioni, segnalazioni e contributi:

Tel: 0521 797280

E-mail: sandro.campanini@agenziapo.it

Gli scritti e le immagini pubblicati su QUI PO non possono essere riprodotti senza autorizzazione dell'AIPO.

Ai sensi dell'art.13 del D.L.gs 196/2003 le forniamo le seguenti informazioni:

AIPO è in possesso dei suoi dati per adempiere le normali operazioni per la gestione degli abbonamenti e per adempiere agli obblighi di legge o contrattuali. I suoi dati saranno trattati in archivi cartacei e informatici solo dalle persone Incaricate dal Titolare del trattamento e comunicati solo agli organi preposti. In qualunque momento potranno essere esercitati dagli interessati i diritti di cui all'art.7 del D.L.gs 196/2003 contattando il Titolare del trattamento AIPO con sede in Parma - Strada Garibaldi, 75

3 attività e progetti

Eventi alluvionali del settembre 2015 nel piacentino
Gli interventi di AIPO



6 attività e progetti

Eventi alluvionali del settembre 2015 nel piacentino
Gli interventi del Servizio Tecnico di Bacino "Affluenti del Po" della Regione Emilia-Romagna

7 attività e progetti

Miglioramento del sistema idroviario: continua la progettualità, col sostegno dell'UE



10 news

Viviana Beccalossi nuovo Presidente del Comitato di Indirizzo AIPO

11 eventi

"Giornata della trasparenza AIPO 2015": le azioni su trasparenza, anti-corrruzione e sicurezza idraulica



12 affluenti

Po di Tolle



13 news

Giornata mondiale dell'Acqua 2016: AIPO a "Fiumi di primavera" a Mantova



14 letture e visioni d'acqua

Museo di San Daniele Po: a breve l'inaugurazione della nuova sezione dedicata agli antichi carnivori



15 letture e visioni d'acqua

Antiche barche e battelli del Po



inserto tecnico

GLI EFFETTI DELL'ATTIVITÀ FOSSORIA DELLA FAUNA SELVATICA SULLE ARGINATURE: POSSIBILI MECCANISMI DI ROTTURA E TECNICHE E METODOLOGIE DI INDAGINE

Eventi alluvionali del settembre 2015 nel piacentino

Gli interventi di AIPo

Dopo un primo breve articolo uscito su Qui Po n. 3/4 del 2015, torniamo in modo più ampio sugli eventi critici accaduti nel piacentino nel settembre scorso, dando conto degli interventi attuati e in corso.

“ INTRODUZIONE

Una prima relazione sull'evento è stata redatta da ARPA SIM, Centro Funzionale Regione Emilia-Romagna, nella quale è stato analizzato il fenomeno sia dal punto di vista meteorologico che idrologico. La formazione di un vasto sistema convettivo organizzato, di tipo "V-shape", temporali di carattere autorigenerante, alimentato da correnti sud-occidentali in quota calde e umide (avvezione calda), ha determinato, nella notte fra domenica 13 settembre e lunedì 14 settembre 2015, precipitazioni estese e molto intense su tutto il settore appenninico occidentale, colpendo in particolar modo i bacini dell'Aveto, Trebbia, Nure, Ceno, dove sono state registrate piogge di intensità fortissima.

5 stazioni di misura hanno fatto registrare intensità massime orarie maggiori di 100mm/h, e ben 10 stazioni maggiori di 80mm/h. La stazione di Cabanne ha registrato un'intensità oraria massima di 123,6 mm/h, pari al record regionale registrato il 24 giugno 2013

nel ben più circoscritto nubifragio di Rimini. Questa modalità di precipitazione, caratterizzata da altissime intensità protratte per alcune ore e spazialmente estese su tutta la parte di monte dei bacini idrografici, su una scala ancora più vasta di quella già vista nelle recenti

alluvioni del Santerno (Settembre 2014) e del Parma-Baganza (Ottobre 2014), ha determinato velocissime piene fluviali impulsive con valori molto superiori ai precedenti massimi storici. Le curve di probabilità pluviometrica, stimate per le stazioni di Aveto e Trebbia,

mostrano tempi di ritorno superiori a 500 anni per molte stazioni, e per alcune di esse questo si è verificato per tutte le durate da una a dodici ore.

L'onda di piena proveniente dall'alto Trebbia, a cui si è sommata quella proveniente dall'Aveto, ha fatto registrare nella sezione di Bobbio un colmo di 6,23 m s.z.i. alle 4.30 solari (superiore al livello 3 di elevata di criticità pari a 4,80 m s.z.i.), massimo assoluto di sempre.

Nell'ambito dello svolgimento del Servizio di Piena, l'ufficio operativo AIPo di Piacenza ha provveduto a chiudere con tempestività le due paratoie delle chiaviche "Mulino" e "Bracciforte", lungo le arginature del Nure affinché non si verificassero fenomeni di rigurgito verso la campagna esterna; ha effettuato il monitoraggio in loco delle arginature nel tratto di competenza fino



Intervento AIPo lungo il torrente Nure



Fiume Trebbia a Rivergaro: situazione dopo la piena

agli argini maestri nel tratto di rigurgito del fiume Po per la verifica e la vigilanza della funzionalità degli stessi al fine di cogliere sul nascere situazioni di rischio e attuare tempestivi interventi di contrasto per la salvaguardia delle opere e di conseguenza della pubblica incolumità. Inoltre l'ufficio ha effettuato il monitoraggio dei dati strumentali e partecipato alle riunioni dell'Unità di Crisi istituita presso la Prefettura di Piacenza.

INTERVENTI REALIZZATI DA AIPo NEGLI ULTIMI ANNI

Nel tratto di torrente Nure di competenza dell'AIPo, dove si sono verificati i problemi maggiori, nel corso degli anni precedenti erano stati messi in atto una serie di interventi per la difesa idraulica del territorio. La piena del Po del 1994 aveva infatti determinato l'allagamento, per rigurgito, sia della frazione di Roncaglia che di Fossadello; allora Magistrato per il Po, nel 1995, aveva predisposto interventi di svaso e ricalibratura d'alveo

con parziale asportazione di materiale.

Nella piena del Nure del 30 settembre del 1999, l'elevata portata ha nuovamente messo in crisi il territorio con l'allagamento della zona di Fossadello, arrivando al limite per l'esonazione lato Roncaglia.

Dopo la piena del 2000, nell'ambito del programma di interventi per la messa in sicurezza del territorio, con ordinanza ministeriale, era stato inserito l'intervento che aveva per titolo: *"Lavori occorrenti per il ripristino della sezione di deflusso e la realizzazione di difese lungo il torrente Nure per la protezione degli abitati di Roncaglia e Fossadello"* (importo 877.000 euro).

Il progetto prevedeva di realizzare argini in destra e sinistra, a partire dal tratto dove terminavano gli argini del Po, risalendo verso monte lungo le sponde del Nure (dall'Armalunga fino al canale Riello in sinistra e dal cimitero di Fossadello fino alla strada provinciale per Cortemaggiore).

Le quote degli argini erano state stabilite sulla base di Direttiva Piena di Progetto

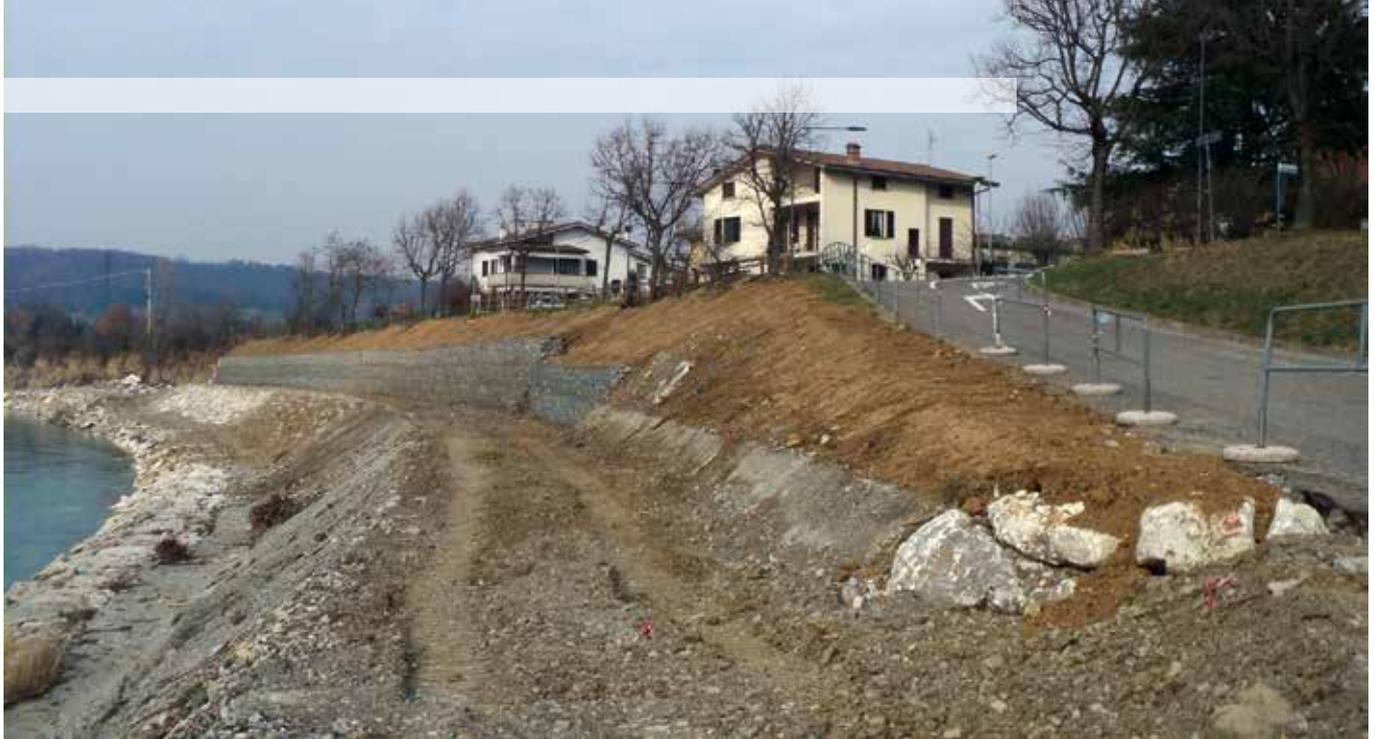
dell'Autorità di Bacino del Fiume Po e relative ad una piena con tempo di ritorno di 200 anni; in particolare, poiché il tratto era nella zona di confluenza e gli allagamenti potevano essere dovuti a piene di Po o di Nure, nella scelta della quota è stata utilizzata quella più sfavorevole a favore di sicurezza.

I lavori, iniziati nel settembre 2003, ebbero diverse opposizioni sugli espropri, fino ad arrivare a ricorsi al TAR che di fatto bloccarono parte dei lavori lato Fossadello. Dalla parte di Roncaglia i lavori proseguirono, così come da progetto, fino al canale Riello, dove le quote della piena duecentennale risultavano contenute dalla conformazione del terreno naturale, seppure senza il franco di sicurezza.

Ultimati i precedenti lavori nel novembre 2005, la Regione Emilia-Romagna, d'intesa con l'ufficio operativo AIPo di Piacenza, inserì il progetto per il necessario completamento lato Fossadello all'interno dell'elenco del Ministero dell'Ambiente relativo ai finanziamenti della legge 267/98 (legge

Sarno).

Il progetto *"Lavori di ripristino della sezione di deflusso e la realizzazione di difese lungo il torrente Nure per la messa in sicurezza dell'abitato di Fossadello"* (importo 516.000 euro), aveva la finalità di garantire un adeguato e uniforme livello di sicurezza nel tratto finale del Nure. I lavori furono avviati in condizioni di urgenza per riuscire ad eseguire le opere nel più breve tempo possibile, al fine di pareggiare la quota arginale su entrambe le sponde; consegnati il 30 novembre 2006, sono stati ultimati nell'ottobre 2007. Accanto agli interventi di miglioramento del sistema difensivo e alla manutenzione straordinaria per il ripristino dell'efficienza idraulica della sezione di deflusso, realizzati nel 2007 e nel 2014, l'Agenzia, nel corso degli anni, ha sempre garantito interventi di manutenzione ordinaria delle arginature e delle opere idrauliche presenti sul territorio: interventi di sfalcio, decespugliamento, manutenzione delle chiaviche e manufatti di intercettazione.



Fiume Trebbia a Rivergaro: i lavori effettuati da AIPo

INTERVENTI DI SOMMA URGENZA AIPo A SEGUITO DEGLI EVENTI DEL 13-14 SETTEMBRE 2015

Sono stati avviati tre interventi di Somma Urgenza, uno sul Torrente Nure e due sul Fiume Trebbia.

Lavori di somma urgenza per il ripristino e l'adeguamento del sistema difensivo in sponda destra del fiume Trebbia nel tratto di confluenza in Comune di Piacenza. Importo complessivo 300.000 euro.

Gli elevati valori di velocità della corrente durante l'evento di piena, hanno determinato un'azione erosiva in diversi punti lungo il corso d'acqua, generando una situazione di rischio in un tratto, lungo la sponda destra, in località Camposanto Vecchio, frazione di Borgotrebbia di Piacenza.

La difesa radente, precedentemente realizzata, è stata danneggiata nella parte di fondazione e, immediatamente a valle, si è esteso ed approfondito un fenomeno di erosione spondale. I lavori, già ultimati, sono consistiti nell'imbottimento con

ghiaia prelevata in loco e la realizzazione di una difesa in pietrame.

Lavori di somma urgenza per il ripristino e l'adeguamento del sistema difensivo in sponda destra del fiume Trebbia in Comune di Rivergaro. Importo complessivo 250.000 euro.

Anche in questo caso gli elevati valori di velocità hanno determinato azioni di forte erosione in diversi punti del corso d'acqua, ed in maniera significativa in sponda destra del Comune di Rivergaro in località "Rive Sant'Agata", presso il centro abitato ed in località "Cà Buschi" poco più a valle.

Il paese di Rivergaro è ubicato in un'area di grande convessità ed è presente una difesa idraulica in pietrame a protezione della sponda. L'evento di piena ha determinato una grave criticità erosiva con conseguente pericolosità idraulica verso la strada comunale ed i retrostanti edifici. Al fine di neutralizzare il pericolo di ulteriore cedimento della sponda è stato avviato un intervento di messa in sicurezza mediante riassetto della difesa esistente e

realizzazione di una gabbionata metallica nella zona di maggiore battuta.

Nel tratto più a valle si è provveduto alla sistemazione dell'opera di difesa esistente danneggiata.

Lavori di somma urgenza per il ripristino della funzionalità idraulica del torrente Nure nel tratto compreso tra il ponte ferroviario Pontenure e la confluenza in Po nei comuni di Piacenza e Caorso. Importo complessivo 200.000 euro.

Il passaggio dell'onda di piena del torrente Nure ha determinato il deposito di grandi quantità di materiale flottante e l'accumulo di sedimenti in alcuni tratti critici; inoltre si è evidenziata la necessità di procedere alla rimozione della vegetazione scalzata, operando anche un taglio selettivo, ed alla ricalibratura della sezione per ripristinare la funzionalità idraulica del tratto.

L'intervento è stato concluso nell'inverno 2015.

Lavori per la riduzione del rischio residuo e miglioramento del sistema difensivo del Torrente Nure tra

il ponte FFSS della linea Cremona-Piacenza e il ponte della A21, nei Comuni di Piacenza, Caorso e Pontenure. Importo 850.000 euro.

Infine riveste importanza strategica questo intervento, previsto nell'Ordinanza (OCDPC) n. 292 del 19 ottobre 2015 "Primi interventi urgenti di Protezione Civile in conseguenza degli eccezionali eventi meteorologici che hanno colpito il territorio delle province di Parma e Piacenza".

L'intervento, nella versione di Progetto Definitivo, è stato portato in Conferenza dei Servizi l'8 febbraio 2016 e, recepite le prescrizioni degli enti interessati, è stato sviluppato nella versione esecutiva, completata il 22 febbraio. La procedura di gara si è conclusa in marzo e l'esecuzione dei lavori avverrà principalmente nell'estate prossima per poter completare il sistema difensivo entro l'autunno.

*Massimo Valente,
Paolo De Biase,
Raffaele Gatteschi,
Marina Girometta,
Giovanni Palombo
(AIPo)*



Eventi alluvionali del settembre 2015 nel piacentino

Gli interventi del Servizio Tecnico di Bacino "Affluenti del Po" della Regione Emilia-Romagna



Si riportano una descrizione dell'intervento a Farini e un quadro complessivo dei lavori di somma urgenza, aggiornato a febbraio 2016.

Interventi di STB di ripristino e implementazione delle difese spondali distrutte dall'evento alluvionale del 13-14 settembre 2015, in località Farini capoluogo (PC)

Intervento a monte del ponte della S.P. 654 di val Nure, in sponda sinistra del T. Nure e di ripristino di alcune briglie distrutte sul T. Rossana (affluente del T. Nure nel capoluogo):

- Importo finanziamento: 500.000 euro IVA compresa;
- Tipologia opere: scogliera in massi intasati, lungo la sponda sinistra del T. Nure e ripristino delle briglie distrutte in gabbioni sul T. Rossana;
- Durata lavori: termine previsto, entro il 30 aprile 2016.

Intervento a valle del ponte della S.P. 654 di val Nure, in sponda sinistra del T. Nure:

- Importo finanziamento 700.000 euro IVA compresa;
- Tipologia opere: muro in c.a., fondato su pali, dell'altezza di 5 m;
- Durata lavori: termine previsto entro il 30 aprile 2016.

Quadro complessivo delle somme urgenze di STB sul Nure, aggiornato a febbraio 2016

EVENTO METEO 14.09.2015 - Somme Urgenze e Urgenze attivate, ai sensi del D.L. 1010/1948, da STB-PO Piacenza

BACINO TORRENTE NURE – Val Nure

N	Comune	Località	Titolo	Importo
1	Pontenure	T. Nure zone a ridosso Via Emilia	PI 15035 - Lavori di Somma Urgenza per la riduzione del rischio idraulico di esondazione del T. Nure, nelle zone a ridosso della Via Emilia parmense, nel comune di Pontenure (PC)	50.000
2	S. Giorgio	T. Nure Bissolo	PI 15036 - Lavori di Somma Urgenza, per la riduzione del rischio idraulico di esondazione del T. Nure, a danno degli abitati di Bissolo e S. Agata, nel comune di San Giorgio.Pno (PC)	50.000
3	Podenzano	T. Nure loc. varie	PI 15037 - Lavori di Somma Urgenza per il ripristino di difesa spondale sul torrente Nure a seguito di erosione della sponda sinistra idraulica con esondazione ed allagamento delle aree limitrofe ed abitazioni esistenti nel Comune di Podenzano (PC)	50.000
4	Ponte dell'Olio e Vigolzone	T. Nure il Follo e Carmiano	PI 15038 - Lavori di Somma Urgenza per ripristino di difesa spondale torrente Nure a seguito erosione sponda sinistra idraulica con esondazione ed allagamento delle aree limitrofe ed abitazioni esistenti nelle località Il Follo e La Monta in Comune di Vigolzone e ripristino erosione sponda destra con asportazione dell'opera di difesa a protezione della strada provinciale in località Carmiano in Comune di Ponte dell'Olio (PC)	60.000
5	Bettola	T. Nure Molino Camia e Bettola	PI 15039 - Lavori di Somma Urgenza, per la riduzione del rischio idraulico di esondazione del T. Nure, a danno dell'abitato di Molino Camia, nel comune di Bettola e di erosione a Bettola capoluogo (PC)	70.000
16	Bettola	T. Nure Bussini	PI 15055 - Lavori di Somma Urgenza per la riduzione del rischio idraulico di esondazione ed erosione del T. Nure a danno dell'abitato di Bussini nel comune di Bettola (PC)	30.000
6	Bettola	T. Nure Recesio	PI 15040 - Lavori di Somma Urgenza, per la riduzione del rischio idraulico di erosione delle sponde destra e sinistra del T. Nure, in prossimità di fabbricati produttivi, in località Recesio nel comune di Bettola (PC)	150.000
17	Bettola	T. Nure Spongiola	PI 15054 - Lavori di Somma Urgenza, per la riduzione del rischio idraulico di erosione della sponda destra del T. Nure, in località Spongiola nel comune di Bettola (PC)	40.000
7	Farini	T. Nure Farini	PI 15041 - Lavori di Somma Urgenza, per la riduzione del rischio idraulico di erosione ed esondazione del T. Nure nell'abitato di Farini capoluogo (PC)	200.000
18	Farini Ferriere	T. Lardana T. Lavaiana	PI 15056 - Interventi di Somma Urgenza per la riduzione del rischio idraulico di esondazione dei torrenti Lardana, Lavaiana a danno di abitati, infrastrutture, e strade in località varie nei comuni di Farini e Ferriere (PC)	70.000
8	Farini Ferriere	T. Nure Ferriere	PI 15042 - Lavori di Somma Urgenza, per il ripristino di briglie esistenti, sul T. Nure, in località Travata e Ferriere, Sassi Neri di Farini e ponte di Crocellobbia di Farini (PC)	120.000
9	Farini e altri Travo e altri	T. Nure F. Trebbia	PI 15049 - Rilievi topografici di tratti significativi del T. Nure e del F. Trebbia in località varie nelle omonime vallate (PC)	30.000
10	Ferriere	T. Grondana Ferriere	PI 15043 - Lavori di Somma Urgenza, per la riduzione del rischio idraulico di erosione della sponda sinistra del T. Grondana, in località Ferriere capoluogo (PC)	100.000
Totale Val Nure				1.020.000

BACINO FIUME TREBBIA – Val Trebbia

N	Comune	Località	Titolo	Importo
11	Coli	F. Trebbia Perino	PI 15044 - Lavori di Somma Urgenza per il ripristino ed il recupero di Opere Idrauliche danneggiate, sul F. Trebbia, in località Perino nel comune di Coli (PC)	80.000
12	Bettola - Coli	T. Perino Villanova	PI 15045 - Lavori di Somma Urgenza per il sostegno della difesa della sponda sinistra del T. Perino, lungo la s.c. per Villanova nei comuni di Bettola e Coli (PC)	140.000
13	Ottone e Cortebrugnattella	F. Trebbia R. Gramizzola T. Cordarezza	PI 15046 - Lavori di Somma Urgenza per il ripristino dell'efficienza idraulica sul Rio Gramizzola e sul fiume Trebbia in Comune di Ottone (PC) e sul torrente Cordarezza e sul Fiume Trebbia, in Comune di Cortebrugnattella (PC)	60.000
14	Ottone	Rio Ventra - Ottone	PI 15047 - Lavori di Somma Urgenza per il ripristino della difesa in sponda destra del Rio Ventra e sul Fiume Trebbia in Comune di Ottone (PC)	80.000
15	Ottone	Rio Sgambarà Rio Ottone Capoluogo	PI 15048 - Lavori di Somma Urgenza per il ripristino delle difese spondali sul Rio Ottone e sul Rio Sgambarà e di ripristino della viabilità per le frazioni isolate di Ottone Soprano, Semensi e Monfaggiano, nel comune di Ottone (PC)	140.000
Totale val Trebbia				500.000
TOTALE GENERALE PIACENZA				1.520.000

Miglioramento del sistema idroviario: continua la progettualità, col sostegno dell'UE

“ Tra la fine del 2015 e l'inizio 2016 sono stati organizzati diversi eventi inerenti i progetti per favorire la navigazione fluviale nel nord Italia, che vedono, insieme ad AIPo, la partecipazione di un ampio numero di enti partner e il co-finanziamento dell'Unione Europea.

“365 PO RIVER SYSTEM”: CONFERENZA STAMPA A VENEZIA E CONVEGNO A VIADANA

I primi risultati del progetto “365 Po River System. Studio per lo sviluppo della navigabilità del fiume Po da Cremona al Mare Adriatico” (budget di 2M€, co-finanziato al 50% dall'Unione Europea e al 50% dalle Regioni Lombardia, Emilia-Romagna, Veneto e da AIPo e a cui collabora Unioncamere Veneto), portato avanti insieme allo “Studio di fattibilità del nuovo canale navigabile Milano-Cremona” (budget di 1M€, co-finanziato per il 50% dall'Unione Europea e per la restante parte da AIPo), sono stati presentati in forma sintetica in una conferenza stampa a Venezia l'11 dicembre e in modo più ampio in un convegno a Viadana (MN) il 16 dicembre.

Alla conferenza stampa (presso Veneto Sviluppo, a Marghera) è intervenuto per AIPo Marcello Moretti, mentre Gian Angelo Bellati, Segretario generale Unioncamere del Veneto, ha sottolineato che “gli studi condotti sono di grande interesse per il settore economico e commerciale del Veneto. Met-

tere a disposizione delle imprese dislocate lungo l'asse fluviale un modo alternativo di trasporto merci significherebbe avviare un processo intermodale in linea con le politiche europee in materia di trasporti, collegando in questo modo una delle zone con più grande densità industriale d'Europa ai porti commerciali dell'Adriatico e del Mediterraneo, con effetti molto positivi per l'export delle province situate lungo l'asse fluviale.”

Il convegno “Prospettive di sviluppo della rete navigabile del Nord Italia”, svoltosi sulla motonave “Stradivari” attraccata a Viadana e che ha visto una nutrita partecipazione di rappresentanti di enti locali, consorzi di bonifica, realtà del territorio, esperti del settore, è stato aperto dai Dirigenti AIPo Ivano Galvani e Luigi Mille, che hanno messo in evidenza l'importanza di questi studi che portano a ulteriori conoscenze rispetto a quelli condotti in precedenza, ampliando i fattori analizzati e considerando le varie implicazioni delle soluzioni progettuali dal punto di vista morfologico, ambientale, economico, delle interrelazioni col territorio fluviale. Paolo Ferrecchi, Direttore reti infrastrutturali, logistica e siste-

mi di mobilità della Regione Emilia-Romagna, ha ricordato che negli ultimi anni si sono registrati contrasti di visione politica sulle migliori soluzioni progettuali per la sistemazione del Po: questi studi, grazie a un approccio integrato e più complessivo, consentono alle istituzioni - Regioni, Stato - di poter contare su una serie di elementi conoscitivi utili per assumere decisioni: è importante - ha affermato - arrivare a strategie condivise perché progetti così a lungo termine e così impegnativi dal punto di vista finanziario non possono essere modificati una volta intrapresa una strada. Anche perché - ha concluso - per realizzarli occorre ottenere ingenti finanziamenti che attualmente non sono ancora stanziati.

Hanno quindi preso la parola i tecnici dei gruppi di lavoro che hanno eseguito materialmente gli studi: Alessandro Paoletti, Tiziano Binini, Francesca Ramazzina (gruppo Ecatec, Beta Studio, Studio Binini, studio Paoletti) che hanno comparato le soluzioni progettuali **regimazione/sistemazione a corrente libera**; Ivo Fresia (gruppo Hydrodata, Idroesse, Art, Polaris), che ha presentato le interazioni dal punto di vista ambientale; Lorenzo Carapellese e Marco Pascucci, consulenti di Unioncamere Veneto-Eurosportello Veneto, che hanno analizzato costi e benefici delle opere ipotizzate. Per quanto riguarda la **regima-**

zione (con la realizzazione di cinque traverse lungo il corso del Po, che consentirebbero di regolare il deflusso), le conseguenze positive sarebbero rappresentate dalla stabilizzazione dei livelli, che consentirebbe la navigazione per tutti i giorni dell'anno di imbarcazioni commerciali, e dall'innalzamento del fondo alveo, dopo anni in cui è andato sempre più abbassandosi. Gli aspetti più critici sono rappresentati, oltre che dall'impatto sul paesaggio fluviale, dal costo di realizzazione (stimato in circa 2,2 - 2,8 miliardi di euro) - seppure parzialmente coperto dall'eventuale produzione di energia idroelettrica (550 GW all'anno) - e dall'innalzamento della falda, che potrebbe comportare modifiche per le colture nelle zone vicine all'alveo e un aggravio dei pompaggi da parte dei consorzi di bonifica, con la richiesta di relativi indennizzi.

La **sistemazione a corrente libera** (con la costruzione di pennelli fluviali e il ridisegno di alcune curve di navigazione) avrebbe come fattori positivi un costo più contenuto (intorno ai 600 milioni di euro) e minori impatti sulla falda e sul paesaggio fluviale; gli aspetti critici riguardano l'eventualità di alcuni giorni in meno di navigazione in caso di magre pronunciate (intorno ai 340) e il possibile rischio di ulteriore incisione dell'alveo in alcuni punti.



Convegno sul progetto "365 Po River" (Viadana, 11 dicembre 2015)

Dal punto di vista della qualità delle acque del Po, che per gli esperti risulta migliorata in questi ultimi anni, non sembrano emergere conseguenze critiche né per la prima né per la seconda soluzione. Anche per quanto riguarda l'ingresso del cuneo salino nei rami del delta, dagli studi non risultano fattori peggiorativi per entrambe le soluzioni; nel caso della regimazione, si potrebbe limitare la penetrazione di acqua salata in caso di magra tramite un maggior rilascio di acqua dalle traverse. Particolarmente complessa l'analisi dei rapporti tra costi e benefici, con alcuni elementi più evidenti: realizzazioni infrastrutturali di queste dimensioni non possono essere "ripagate" grazie al loro utilizzo, ma richiedono importanti investimenti pubblici. D'altra parte, l'incremento della navigazione commerciale fluviale darebbe importanti vantaggi sul piano dei costi ambientali e sociali – riduzione del trasporto su gomma e conseguente traffico e inquinamento atmosferico –, del potenziamento del traffico merci da e per l'Italia, di nuove opportunità e insediamenti imprenditoriali, di aumento dell'occupazione. Il dibattito conclusivo è stato moderato da Silvia Volpato, Dirigente Struttura navigazio-

ne e intermodalità di Regione Lombardia, che lo ha introdotto ricordando che è innanzitutto necessario consolidare il traffico commerciale esistente e attuare una più efficace governance dei porti fluviali di Cremona e Mantova. Nel contempo, sono stati aperti tavoli di lavoro per individuare nuove possibilità di sviluppo, avvalendosi dei fondi europei. Occorre poi promuovere ulteriormente la navigazione turistica, che presenta notevoli opportunità. Nel corso del dibattito, il direttore del Consorzio di bonifica Delta del Po, Giancarlo Mantovani, ha espresso critiche sulla scelta di continuare a considerare l'ipotesi della regimazione, in quanto tale scelta andrebbe a suo parere a danneggiare i territori terminali del Po e in particolare il Delta, soprattutto a causa dell'utilizzo da parte dei territori a monte dell'acqua conservata dalle traverse. Raffaele Monica, del Consorzio di bonifica Terre dei Gonzaga-Destra Po, ha manifestato preoccupazioni sulla questione dell'innalzamento della falda (nel caso della regimazione), dichiarandosi disponibile a collaborare per verificare le soluzioni migliori al fine di evitare problemi ai consorzi e agli agricoltori. A concludere il confronto è

stato Francesco Pareti, esperto di programmi europei, secondo il quale occorre impegnarsi per ottenere risorse dal CEF (Connecting Europe Facility) - considerato che il piano Juncker mette in campo 21 miliardi di euro tramite la BEI (Banca Europea degli Investimenti) - e dalla Cassa depositi e prestiti, che ha fondi disponibili pari a 8 miliardi di euro.

INIWAS E RIS-2': I CONVEGNI DI PARMA E CHIOGGIA

Il sistema navigabile del fiume Po e dei canali collegati rientra tra le Reti strategiche europee (Reti CORE) nell'ambito del Corridoio Mediterraneo e in virtù di questo le Regioni interessate hanno sostenuto la candidatura di **due rilevanti progetti, finalizzati al miglioramento della navigazione interna** ed illustrati nel seguito, che sono stati premiati **da significativi finanziamenti europei, per complessivi 10.477.800 euro**, nel contesto dell'ultimo bando del programma "Connecting Europe Facility" della Commissione Europea.

1 - INIWAS: Improvement of Northern Italy Waterway System
RIS: River Information Service

Parma, 4 febbraio 2016: presentazione e kick-off meeting del progetto "Miglioramento del sistema idroviario del nord Italia" (INIWAS)

AlPo, ente strumentale delle quattro Regioni rivierasche (Lombardia, Emilia-Romagna, Veneto, Piemonte), in qualità di capofila, insieme ai Co-Applicant Sistemi Territoriali S.p.A., Provincia di Ferrara, Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti tramite il soggetto attuatore Rete Autostrade Mediterranee (RAM S.p.A) ed Unione Navigazione Interna Italiana (UNII), ha conseguito un finanziamento di 9.282.800 euro da parte dell'Unione Europea, per la realizzazione del progetto **"Miglioramento della rete idroviaria del nord Italia. Eliminazione di colli di bottiglia sul sistema idroviario padano veneto, per adeguamento agli standard della classe V"**, dell'importo complessivo di 46.414.000 euro.

Tutti gli interventi finanziati risultano già avviati e riguardano:

- il rifacimento della conca di Isola Serafini in corrispondenza dello sbarramento sul fiume Po (importo totale 47.000.000 euro di

GLI EFFETTI DELL'ATTIVITÀ FOSSORIA DELLA FAUNA SELVATICA SULLE ARGINATURE: POSSIBILI MECCANISMI DI ROTTURA E TECNICHE E METODOLOGIE DI INDAGINE

Premessa

Le arginature dei fiumi della Pianura Padana sono spesso interessate dalla presenza di scavernamenti e gallerie interni causati dall'attività fossoria della fauna locale (in particolare volpi, tassi ed istrici). Questo fenomeno determina delle zone di fragilità dei rilevati arginali e può provocare, in determinate condizioni, l'innescarsi di meccanismi di erosione interna dei rilevati arginali.

La presente memoria riporta **due contributi**, riguardanti:

- i possibili meccanismi di rottura delle arginature per effetto della presenza di cavità scavate da specie animali con attitudine fossoria;
- la sperimentazione di tecniche e metodologie di indagine al fine di comprendere la geometria di queste tane.

POSSIBILI MECCANISMI DI ROTTURA DELLE ARGINATURE PER EFFETTO DELLE TANE SCAVATE DA ISTRICI, TASSI E VOLPI

Autori: Stefano Orlandini¹, Giovanni Moretti¹, John D. Albertson²

Le alterazioni prodotte da animali selvatici scavatori nelle arginature in terra rappresentano un problema emergente. Il rapido aumento della popolazione di mammiferi scavatori quali l'istrice, il tasso e la volpe lungo i corsi d'acqua arginati è infatti verosimilmente connesso ai cambiamenti della demografia, dell'uso del territorio e del clima avvenuti nelle ultime decadi. Nella presente nota viene documentato un possibile meccanismo di rottura di un'arginatura in terra dovuto alla presenza di una tana d'istrice. L'attenzione viene poi riposta sui possibili fenomeni di innesco di tale meccanismo di rottura, in modo da facilitare l'identificazione delle contromisure necessarie per mantenere la sicurezza idraulica dei territori protetti.

STATO DELL'ARTE

L'impatto avverso dei mammiferi selvatici che scavano le loro tane nelle arginature in terra è stato a lungo sottovalutato nella letteratura scientifica. Le Agenzie preposte alla gestione degli argini in terra hanno riconosciuto l'importanza di questo problema (p.e., Federal Emergency Management Agency, 2005). Solamente pochi studi, tuttavia, hanno scientificamente messo in relazione il crollo di rilevati arginali durante i fenomeni di piena con la presenza di tane (p.e., Bayoumi and Meguid, 2011; Orlandini et al., 2015). Le informazioni sull'impatto dei mammiferi scavatori sulle arginature in terra sono rimaste a lungo confinate all'interno di manuali tecnici e della letteratura grigia. Di fatto, l'impatto dei mammiferi scavatori non è neppure menzionato tra le possibili cause di crollo arginale in molti classici testi di geotecnica (p.e., Terzaghi et al., 1996). D'altro canto, l'impatto dei mammiferi scavatori sta aumentando in numerose regioni, in Italia e in altri Paesi, per effetto di rapidi cambiamenti della demografia, dell'uso del territorio e del clima. Nei territori formati da aree montane abbandonate dove gli animali possono facilmente moltiplicarsi e da aree pedemontane e vallive frammentate da un uso agricolo e industriale intensivo, i reticoli idrografici agiscono come efficaci corridoi per la diffusione di numerose specie animali e favoriscono in particolare il trasferimento degli animali scavatori in questione dalle aree montane verso i tratti fluviali vallivi arginati (Bennett, 1999).

ROTTURA DELLE ARGINATURE PER EFFETTO DI TANE

Un possibile meccanismo di collasso arginale dovuto alla presenza di una tana d'istrice è illustrato nella Figura 1. Nella Figura 1a si può osservare un fenomeno di erosione interna causato da una corrente che attraversa l'arginatura allagando il terreno circostante. La corrente si è sviluppata attraverso una tana d'istrice posta a circa 2 metri dalla sommità arginale e ha progressivamente eroso l'arginatura formando una galleria. Nel riquadro A della Figura 1a è riportato l'ingrandimento della fessura formata per erosione interna. Nella Figura 1b, ripresa dalla sommità arginale, si può osservare il collasso della sommità arginale causato dall'ingrandimento della galleria sottostante. L'abbassamento di circa 3 metri della sommità arginale, indicato dalla freccia bianca, avrebbe verosimilmente richiamato l'acqua del fiume e causato l'apertura di una breccia arginale se non fosse stato attuato un rapido intervento di riparazione dell'arginatura. Il meccanismo di collasso osservato si articola quindi in due fasi. Nella prima fase (Figura 1a e schema "1" nella Figura 1b), il fenomeno di erosione interna si sviluppa attorno alla tana. Nella seconda fase (Figura 1b e schema "2" nella Figura 1b), il collasso della sommità arginale causa la chiusura della galleria formata per erosione interna ma espone l'arginatura alterata al sormonto della corrente e alla facile erosione del materiale collassato.



Figura 1. Documentazione fotografica del collasso di un'arginatura dovuto alla presenza di una tana d'istrice.

¹ - Dipartimento di Ingegneria Enzo Ferrari, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Modena

² - School of Civil and Environmental Engineering, Cornell University, Ithaca, New York, USA

Le ispezioni di campo effettuate in seguito all'evento illustrato nella Figura 1 hanno rivelato un notevole impatto di mammiferi scavatori. Lungo un tratto arginale avente lunghezza di 47.8 km sono state osservate 178 tane, di cui una cinquantina si sono rivelate attive. Si tratta di tane scavate nel corpo delle arginature maestre da mammiferi scavatori quali l'istrice, il tasso e la volpe (Figure 2a, 2b e 2c, rispettivamente). Le tane scavate dalla nutria (Figura 2d) possono essere pericolose per la stabilità degli alvei di magra, ma risultano meno insidiose ai fini della sicurezza idraulica del territorio poiché sono generalmente scavate al livello della corrente di magra e non coinvolgono pertanto le arginature maestre. Sono state osservate tane scavate da istrici e tassi aventi lunghezze di 25 metri e volumi di decine di metri cubi, vere e proprie caverne costituite da gallerie e camere all'interno delle arginature.



Figura 2. Mammiferi scavatori che si stanno diffondendo lungo numerosi corsi d'acqua italiani: (a) istrice (*Hystrix cristata*, Linnaeus, 1758), (b) tasso (*Meles meles*, Linnaeus, 1758), (c) volpe (*Vulpes vulpes*, Linnaeus, 1758) e (d) nutria (*Myocastor coypus*, Molina, 1758).

POSSIBILI CAUSE D'INNESCO DELL'EROSIONE INTERNA

Le fotografie riportate nella Figura 1 documentano chiaramente un possibile meccanismo di collasso arginale connesso alla presenza di tane. Rimangono aperti, tuttavia, interrogativi circa l'innescò dei fenomeni di erosione interna osservati. Tre ipotesi su tali meccanismi d'innescò sono state esplorate da Orlandini et al. (2015), al quale il lettore è rimandato per una trattazione dettagliata. Queste tre ipotesi sono riportate sinteticamente in seguito.

IPTESI 1: IMBOCCO DIRETTO NELLA TANA

La prima ipotesi è rappresentata nella Figura 3. Durante la piena fluviale il livello idrico della corrente (linea blu con banda d'incertezza in azzurro) raggiunge la quota dell'ingresso di una tana (pallino rosso) situato sul petto dell'arginatura maestra (lato esposto sul fiume). L'imbocco diretto della corrente fluviale nella tana può dar luogo a due processi destabilizzanti. Il primo pro-

cesso – compatibile con le osservazioni riportate nella Figura 1 – può avere luogo se la tana collega il petto con la schiena dell'arginatura (lato esposto sulla campagna). Il flusso idrico che si sviluppa nel sistema di gallerie e camere che compongono la tana dà immediatamente luogo a erosione interna e formazione di una galleria nel corpo arginale che si allarga progressivamente fino a quando il flusso idrico è alimentato dal fiume in piena. Il secondo processo non richiede che il sistema di tane colleghi il petto e la schiena dell'arginatura. L'imbocco diretto della corrente fluviale nella tana favorisce in ogni caso la saturazione del corpo arginale e facilita lo sviluppo di un fronte di saturazione durante il fenomeno di piena. Questo processo può portare alla saturazione della schiena dell'arginatura causando instabilità per scivolamento della porzione arginale appesantita o il collasso del sistema di tane per perdita di resistenza al taglio delle pareti in materiale granulare. Tali instabilità possono anche verificarsi singolarmente come descritto nelle ipotesi 2 e 3 riportate sotto.

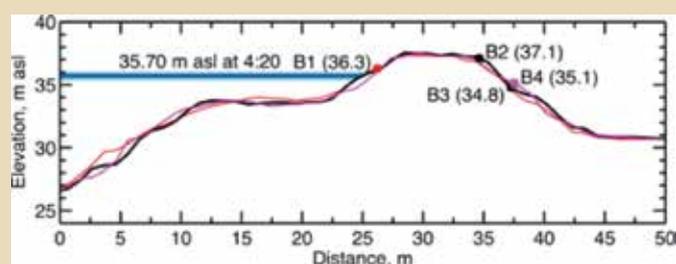


Figura 3. Rappresentazione schematica dell'innescò del meccanismo di erosione interna all'arginatura per imbocco diretto di un sistema di tane da parte della corrente fluviale.

IPTESI 2: IMBOCCO PER INSTABILITÀ DELL'ARGINATURA ALTERATA

La seconda ipotesi è rappresentata nella Figura 4. L'appesantimento dell'arginatura dovuto alla sua saturazione può produrre l'instabilità di sue porzioni lungo superfici di scivolamento circolari. L'appesantimento può essere causato dalla filtrazione della corrente fluviale – eventualmente favorita dalla presenza di tane come descritto nell'ipotesi d'innescò 1 – oppure dall'infiltrazione di precipitazione diretta sull'arginatura. In generale, dall'azione combinata di entrambi i fattori. Il meccanismo illustrato nella Figura 4 è possibile, ma non è stato finora corroborato in nessuno dei casi studiati dagli autori.

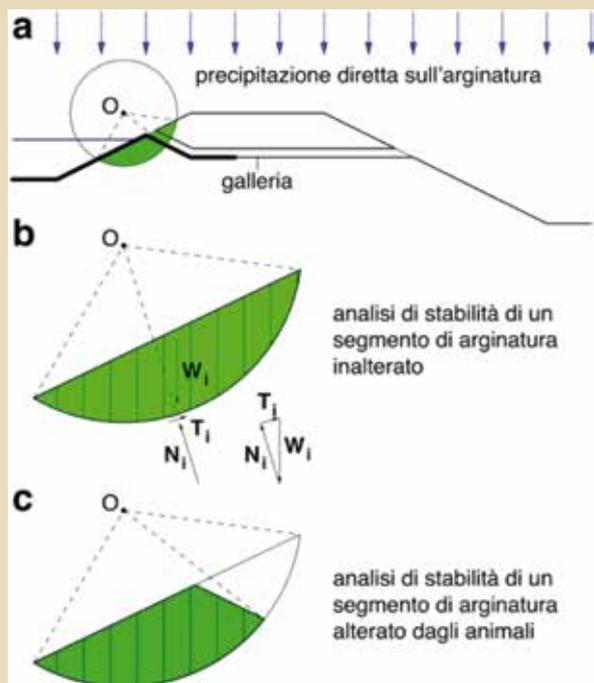


Figura 4. Rappresentazione schematica di fenomeni d'instabilità per scioglimento lungo superfici circolari di porzioni di arginatura appesantite dalla saturazione idrica dovuta alla filtrazione della corrente fluviale e della precipitazione infiltrata.

IPOTESI 3: IMBOCCO PER CROLLO DELLA TANA

La terza ipotesi è rappresentata nella Figura 5. Secondo questa ipotesi, l'imbocco del flusso idrico all'interno dell'arginatura può avvenire anche quando il suo contorno è integro o quando l'arginatura è stata riparata solo superficialmente mantenendo alterazioni al suo interno. È, infatti, sufficiente che l'onda di saturazione causata dall'innalzamento del livello idrico della corrente e dall'eventuale precipitazione infiltrata raggiunga la struttura interna della tana per causare l'immediata liquefazione del setto di separazione tra fiume e tana e il conseguente ingresso della corrente fluviale. In condizioni di saturazione parziale del materiale granulare che costituisce l'arginatura, l'acqua si trova a una pressione relativa negativa e questo conferisce al materiale granulare insaturo la capacità di formare volte stabili. In condizioni di saturazione totale, la pressione relativa dell'acqua diventa nulla o positiva, facendo immediatamente perdere al materiale granulare saturo ogni capacità di resistere a taglio. In assenza di superfici di contenimento il materiale granulare saturo si comporta come un liquido e perde stabilità. Nella Figura 6 viene illustrato numericamente come il setto di materiale che separa la camera di una tana dal petto dell'arginatura possa essere interamente saturato dalla corrente fluviale in piena e dalla precipitazione diretta sull'arginatura.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Bayoumi, A., and M. A. Meguid (2011), Wildlife and safety of earthen structures: A review, *J. Fail Anal. Preven.*, 11(4), 295–319, doi: 10.1007/s11668-011-9439-y.
- Bennett, A. F. (1999), *Linkages in the Landscape: The Role of Corridors and Connectivity in Wildlife Conservation*, 254 pp., Int. Union for Conserv. of Nat., Gland, Switzerland.
- Federal Emergency Management Agency (2005), *Technical manual for dam owners: Impacts of animals on earthen dams*, FEMA Rep. 473, Washington, D. C.
- Orlandini, S., G. Moretti, and J. D. Albertson (2015), Evidence of an emerging levee failure mechanism causing disastrous floods in Italy, *Water Resour. Res.*, 51(10), 7995–8011, doi: 10.1002/2015WR017426.
- Terzaghi, K., R. B. Peck, and G. Mesri (1996), *Soil Mechanics in Engineering Practice*, 3rd ed., 592 pp., John Wiley, N. Y.

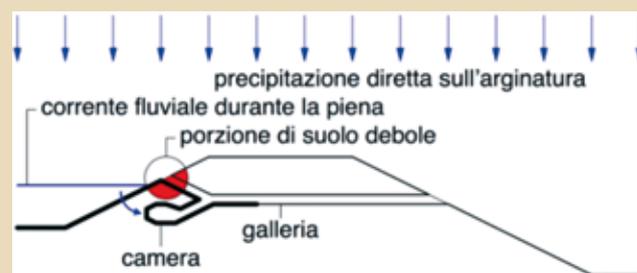


Figura 5. Rappresentazione schematica della saturazione del setto di terra posto tra il petto dell'arginatura e la camera di una tana per effetto della filtrazione della corrente fluviale e della precipitazione infiltrata. La porzione di suolo debole indicata nello schema può essere ipotizzata sulla base dell'osservazione che gli animali selvatici in esame scavano generalmente le loro tane dove il suolo è meno compatto.

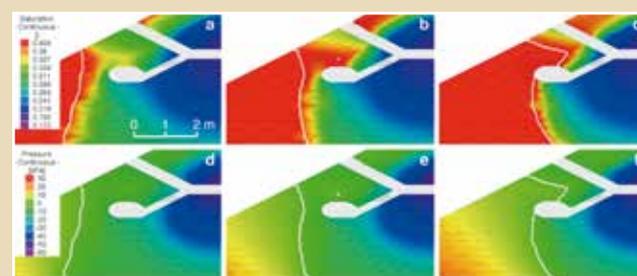


Figura 6. Riproduzione numerica della saturazione di un'arginatura che si può verificare in risposta all'innalzamento del livello idrico nel canale e della precipitazione infiltrata nell'arginatura. L'onda di saturazione si evolve progressivamente nelle Figure 6a–6c, arrivando a intersecare la parete della tana nella Figura 6c. Come illustrato nelle Figure 6d–6f, l'onda di pressione segue un'evoluzione simile. Quando la pressione dell'acqua si annulla all'interfaccia tra il dominio del suolo e la tana come illustrato nella Figura 6f, il setto di separazione interposto tra il petto dell'arginatura e la tana diviene soggetto a liquefazione e a rapido collasso.

CONCLUSIONI

I meccanismi illustrati possono agire singolarmente o in combinazione durante le piene fluviali. Sono coinvolti diversi processi idrologici che comprendono, oltre al fenomeno di piena nel corso d'acqua, la precipitazione diretta sull'arginatura, i flussi idrici nel dominio granulare saturo-insaturo che costituisce l'arginatura e le complesse interazioni tra acque esterne e interne al mezzo filtrante. Sono inoltre coinvolti fenomeni geomeccanici quali l'erosione interna all'arginatura, la liquefazione e la stabilità dei rilevati arginali. Infine, lo studio completo dei meccanismi di rottura illustrati richiede la caratterizzazione della geometria delle tane e delle abitudini degli animali selvatici scavatori coinvolti. Occorre in definitiva un approccio multidisciplinare all'intersezione tra idrologia, geomeccanica ed ecologia animale al fine di controllare l'impatto degli animali scavatori sulle opere di difesa idraulica e di identificare adeguate tecniche di riparazione delle arginature alterate.

TECNICHE E METODOLOGIE DI INDAGINE PER L'INDIVIDUAZIONE DI CAVITÀ ALL'INTERNO DI RILEVATI ARGINALI – UN CASO DI STUDIO

Autori: Lisa Borgatti ¹, Federico Cervi ¹, Emanuele Forte ², Davide Martinucci ², Arianna Mocnik ², Siome Pillon ², Alessandro Prizzon ², Roberta Zambrini ², Andrea Zamariolo ², Federica Pellegrini ³

INTRODUZIONE

Il ritrovamento di una tana di tasso attiva sulla sponda interna dell'argine del Fiume Panaro (Figura 1) nelle vicinanze del centro abitato di Finale Emilia (Provincia di Modena), ha fornito lo spunto per attivare una sperimentazione mediante indagini geognostiche integrate al fine di comprendere le dimensioni tipiche di queste tane e definire come esse si sviluppino nella struttura dell'argine.



Figura 1:
A - vista frontale dell'argine sinistro del fiume Panaro con indicazione della tana;
B - area dei rilievi

Ulteriore scopo della sperimentazione era comprendere quali fra i diversi metodi di indagine indiretta di tipo geofisico potessero essere adeguati e sufficientemente risolutivi per definire in maniera dettagliata l'andamento della tana ed eventualmente valutare le modalità per un intervento di riempimento. Lo studio mirava a confrontare e correlare diversi approcci geofisici e di telerilevamento, in particolare georadar, elettromagnetometro, geoelettrica e termografia, valutandone l'applicabilità nelle condizioni ambientali tipiche delle arginature della Pianura Padana, ed evidenziandone potenzialità e limiti. In linea di massima, ognuno di questi metodi può fornire informazioni sulla stratigrafia dell'argine e sulle dimensioni e posizione del sistema di cunicoli e cavità, ma non era possibile stabilire a priori quali fossero le risposte in termini di attendibilità del risultato, profondità limite e grado di dettaglio raggiungibile.

Sono state perciò organizzate due campagne di acquisizione dati: la prima effettuata fra maggio e giugno 2015, con lo scopo di caratterizzare le dimensioni della tana; la seconda, effettuata dopo il riempimento della cavità a dicembre 2015, per poter valutare il volume e la distribuzione del cemento bentonitico all'interno dell'argine.

METODI E RILIEVI

Durante la prima fase, è stato realizzato un rilievo topografico tramite misure GPS RTK in tratto di argine centrato sulla tana per una lunghezza pari a 100 m (Figura 1B), accompagnato da rilievo morfologico di dettaglio con riprese aerofotogrammetriche da drone (APR) che hanno consentito la generazione di una ortofoto e di un modello digitale del terreno (Digital Terrain Model DTM) ad altissima risoluzione (accuratezza pari a 0,02 m, Figura 2).



Figura 2: A-drone APR utilizzato;
B- risultato del rilievo aerofotogrammetrico eseguito

1 - Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica, Ambientale e dei Materiali, Università degli Studi di Bologna, Bologna
2 - Esplora srl, Spin-Off Accademico dell'Università degli Studi di Trieste
3 - Agenzia Interregionale per il fiume Po

In seguito, per l'individuazione e il dimensionamento della cavità all'interno dell'argine sono state realizzate le seguenti indagini:

- riprese diurne e notturne con termocamera (Infra Red Thermography IRT) sulla sponda interna ed esterna;
- registrazioni mediante georadar (Ground Penetrating Radar GPR) ed elettromagnetometro (Electro Magnetometer EM) nel dominio delle frequenze (Frequency Domain Electromagnetic Method FDEM) sia sulla sommità sia sulle sponde (Figura 3);
- acquisizione geoelettrica 3D (Electrical Resistivity Tomography ERT) formata da 5 file di elettrodi parallele all'asse dell'argine e distribuite dal piede argine alla sua sommità su un tratto di 34,5 m centrato sulla tana.



Figura 3: rilievo FDEM 1ª fase

L'interno della tana è stato anche ispezionato con un videoendoscopio per una lunghezza di circa 3 m dall'imbocco, evidenziando un andamento verso Sud (ovvero verso sinistra rispetto all'imbocco della tana). A 3 m è stata osservata una brusca deviazione della cavità verso l'interno dell'argine oltre la quale non è stato più possibile proseguire la videoendoscopia.

Durante la seconda campagna di rilievi sono state ripetute le indagini ERT 3D e GPR (Figura 4), infittendo i profili georadar sulla sponda interna nell'intorno della tana. Durante l'acquisizione



Figura 4: rilievo GPR 2ª fase

ERT sono state effettuate in particolare misure di caricabilità (Induced Polarization IP) per l'individuazione di materiale conduttivo potenzialmente riconducibile alla presenza del cemento bentonitico.

Per la taratura dei dati geofisici, sono state considerate le stratigrafie (Figura 5), derivanti da due sondaggi realizzati sulla sommità arginale durante la prima campagna fino a 10 m di profondità. I dati acquisiti in entrambe le campagne sono stati elaborati con le analoghe impostazioni dei parametri (amplificazione, filtri, parametri di inversione ecc.) e rappresentati con le medesime scale cromatiche e dimensionali, per poter meglio confrontare i risultati ottenuti.

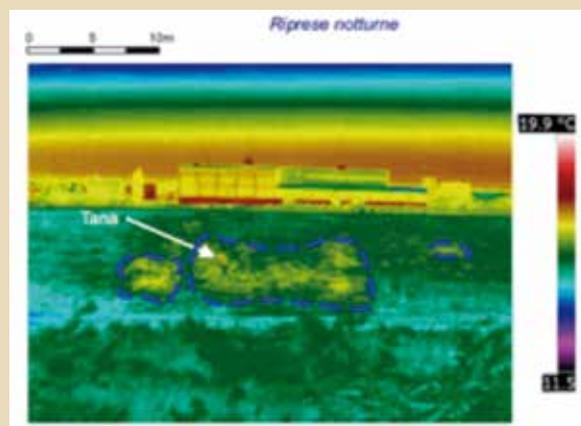


Figura 5: termografia notturna 1ª fase

A questo proposito si è inoltre tenuto conto delle diverse condizioni ambientali in cui sono stati eseguiti i rilievi: in un periodo di forte siccità ed elevate temperature nella prima campagna, e con nebbia fitta, temperature medio basse e alto contenuto di umidità del terreno nella campagna invernale. Le condizioni ambientali della seconda campagna hanno diminuito la sensibilità dei rilievi ERT e hanno incrementato l'attenuazione dell'onda elettromagnetica dei rilievi GPR.

RISULTATI

Dalla prima fase delle attività d'indagine, integrando i risultati delle varie tecniche, sono state riscontrate diverse strutture attribuibili alla tana, rappresentate tramite parametri fisici differenti e con diverso dettaglio.

Termografia

L'indagine termografica notturna, realizzata solo nel periodo estivo, ha evidenziato molto bene la tana, che appariva termicamente più calda, ed un'area abbastanza estesa in direzione NE (sulla destra nella visione frontale della tana) anch'essa a maggior temperatura indicante la possibile prosecuzione della struttura a basse profondità (Figura 5).

Elettromagnetometro dominio frequenza (FDEM)

L'indagine è stata realizzata solo nel periodo estivo, con uno strumento dotato di una bobina trasmittente e 3 riceventi ed avente come profondità limite d'indagine circa 10 m. La metodologia ha permesso di individuare intorno all'imbocco della tana principale un'ampia area allungata in senso longitudinale all'argine, di lunghezza pari a 20 m circa e 5 m di larghezza, con valori altamente resistivi ($>250\text{ohm}^*\text{m}$, Figura 6) interpretabile con la presenza di ulteriori cavità oltre alla tana nota. È stata inoltre rilevata la presenza di alcune griglie metalliche (fortemente conduttive, $<1\text{ohm}^*\text{m}$), verosimilmente posizionate nell'area della tana durante precedenti ripristini di cavità nel recente passato. La presenza di metalli ha creato disturbo sui primi livelli di acquisizione che sono stati debitamente filtrati in modo da ottimizzare l'inversione anche sui livelli più profondi. Ben visibile sui profili delle sponde è anche il contatto fra la parte basale dell'argine e quella sommitale, oltre che la superficie della falda, posta ad una quota di circa 15 m s.l.m.

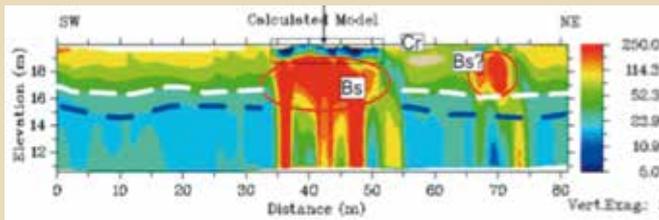


Figura 6: profilo FDEM di resistività in ohm^*m in corrispondenza della tana 1ª fase (Bs = buca sepolta, Cr = cavità riempita, linea tratteggiata blu = livello di falda, linea tratteggiata bianca = contatto argine naturale con artificiale)

Georadar (GPR)

L'interpretazione dei profili acquisiti durante la prima fase ha permesso di individuare le zone potenzialmente associate a cavità sepolte caratterizzate da diffrazione (scattering) del segnale (Bs, Figura 7A) sia in corrispondenza della tana, sia in altre zone che non manifestavano evidenze sulla superficie. Inoltre, sono state rilevate altre possibili cavità e cavità riempite in diverse zone della sponda interna. Questi risultati sono in buon accordo con quanto riscontrato sui dati FDEM e IR, permettendo di avanzare l'ipotesi che fossero presenti ulteriori cavità rispetto a quella principale e con sviluppo articolato. Dai dati rilevati nella seconda fase, si è evidenziato che il riempimento effettuato con cemento bentonitico produce un segnale a forte ampiezza, netto e isolato lateralmente e sensibilmente diverso rispetto alla tana vuota (Figura 7B). Tale criterio di discriminazione tra segnale associato a cavità vuota e riempita è stato utilizzato per localizzare le zone riempite sui diversi profili, producendo una mappatura dell'andamento di tale materiale.

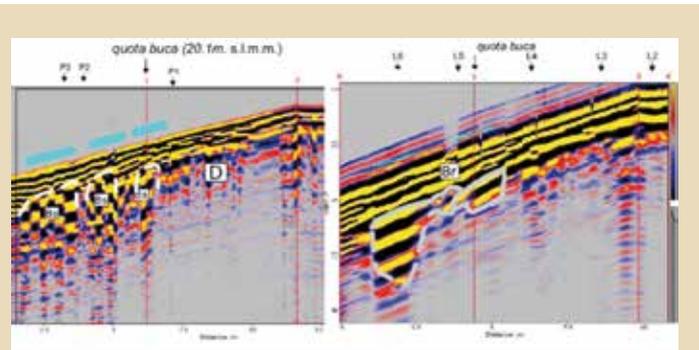


Figura 7: A profilo GPR trasversale in corrispondenza della tana vuota 1ª fase (Bs = buca sepolta, D = discontinuità), B 2ª fase (Br = buca riempita)

Goelettrica 3D (ERT)

L'indagine geoelettrica 3D con configurazione dipolo-dipolo è stata ripetuta sia in estate a cavità vuota, sia in inverno dopo gli interventi di riempimento ed è risultata molto utile per la verifica di quanto emerso sulla base degli altri metodi geofisici; infatti, nei materiali indagati, non presenta limiti di penetrazione se non quelli legati alla geometria degli elettrodi.

L'analisi dei dati di resistività della 1ª e 2ª fase hanno permesso di individuare le anomalie potenzialmente associabili a cavità sepolte vuote e a cavità potenzialmente riempite, rispettivamente. L'inversione e l'analisi tridimensionale dei risultati ha permesso di ricavare informazioni sulla distribuzione del cemento bentonitico all'interno dell'argine, individuando anche le zone non raggiunte da esso. Confrontando i raw data dei due rilievi, i valori di resistività appaiono abbastanza simili, anche se la resistività misurata in inverno risulta essere globalmente più bassa a causa dell'elevata umidità ambientale e delle condizioni di maggior saturazione del terreno (la media dei valori invernali è di $21\text{ Ohm}^*\text{m}$ contro i $31\text{ Ohm}^*\text{m}$ estivi). Si osserva che questa differenza è riscontrabile soprattutto negli strati più superficiali dove il terreno risulta più umido nella stagione invernale.

Per quanto riguarda la tana non riempita, in riferimento al rilievo estivo (Figura 8A), essa è caratterizzata da una resistività maggiore di $50\text{ Ohm}^*\text{m}$. In rosso è stata tracciata una linea che definisce in maniera indicativa la zona interessata dalla tana e di altre cavità eventualmente comunicanti. Si notano infatti valori alto resistivi nella zona della cavità ispezionata con videoendoscopia verso Sud, ma in realtà i valori più elevati risultano essere verso NE, così come segnalato dalle anomalie di tutti gli altri rilievi.

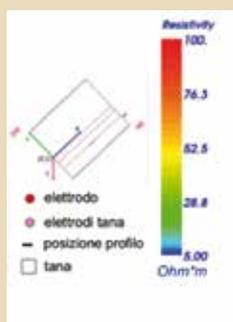
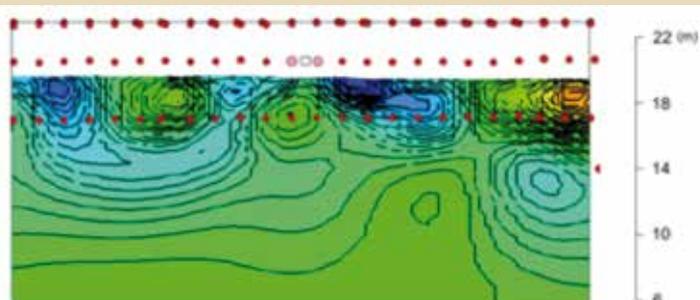
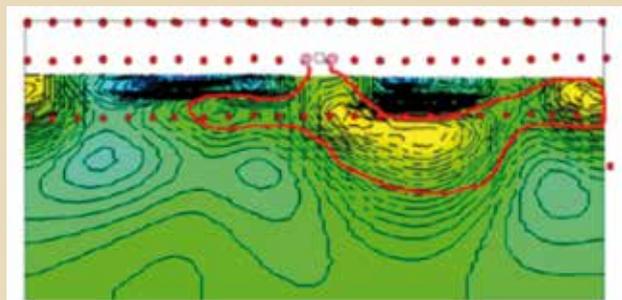


Figura 8:
A-slice longitudinali ERT in
corrispondenza della tana 1° fase (in
rosso lo sviluppo probabile della buca
sepolta), B-2° fase

Il dubbio che le diverse cavità riscontrate fossero comunicanti fra loro è stato fugato dai rilievi invernali. Osservando i valori di resistività successivi all'intervento di riempimento (Figura 8B), considerando la bassa resistività del cemento bentonitico, si nota in realtà una resistività media nelle zone della tana molto più bassa rispetto ai rilievi estivi (valori <math>< 15 \text{ Ohm} \cdot \text{m}</math>). Per comprendere meglio queste variazioni, è stata eseguita la sottrazione dei due modelli 3D di resistività ottenuti dopo l'inversione. È molto evidente (Figura 9) la diminuzione della ρ oltre a 25 $\text{Ohm} \cdot \text{m}$ (a cui corrisponde un abbassamento di resistività associabile al riempimento) in direzione NE oltre la tana, cioè a destra dell'imbocco indicato dai cerchi in rosa proprio in corrispondenza delle anomalie associabili ai vuoti riscontrate nella fase preliminare (Figura 8A).

La misura di caricabilità si è rivelata meno utile ai fini dell'individuazione dei corpi conduttivi, in quanto i valori sono risultati piuttosto omogenei nella parte superficiale; essa ha invece fornito maggiori indicazioni per le porzioni più interne dell'argine, mostrando valori più elevati in presenza dell'acqua di falda.

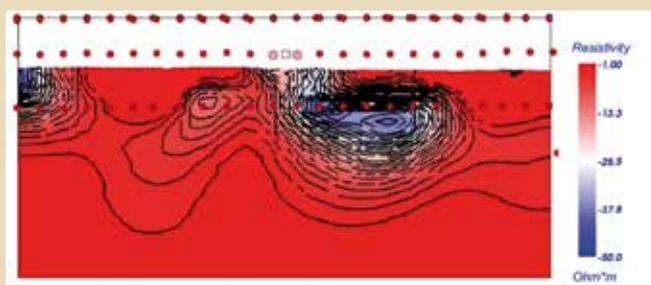


Figura 9: differenza fra le slice longitudinali ERT fra i rilievi estivi ed invernali in corrispondenza della tana (profilo SW-NE).

CONCLUSIONI

Dal confronto dei vari metodi applicati prima e dopo l'intervento di riempimento della tana, è possibile ricavare le seguenti considerazioni:

- la metodologia ERT 3D è risultata la più efficace nella ricostruzione dettagliata delle cavità e delle disomogeneità del sottosuolo. Risulta però anche la più onerosa in termini di tempo di esecuzione;
- il GPR è un metodo che fornisce la stratigrafia del terreno con alta risoluzione ed elevato grado di dettaglio nella ubicazione delle anomalie nel sottosuolo. Questo metodo si è dimostrato molto valido dal punto di vista logistico, tuttavia è molto sensibile alle condizioni dei materiali in superficie. Infatti, qualora il loro grado di saturazione sia elevato, la penetrazione del segnale risulta fortemente ridotta in modo particolare in presenza di terreni limo-argillosi;
- in generale, è opportuno realizzare i rilievi dopo gli interventi di riempimento in condizioni ambientali quanto più possibile simili a quelle dei rilievi preliminari. In tal modo, le eventuali variazioni rilevate possono essere imputate più direttamente all'intervento effettuato;
- i rilievi 3D ERT potrebbero essere sostituiti da indagini più rapide con elettromagnetometro FDEM, termografie e georadar, le quali, se opportunamente integrate, hanno dimostrato di poter fornire informazioni utili sull'ubicazione e sviluppo delle principali cavità.

In conclusione, per rilievi di questo tipo, condotti su strutture arginali di grandi dimensioni e in terreni fini, è opportuno integrare diverse tecniche geofisiche. L'impiego congiunto di tecniche più speditive come la termografia (IR), il georadar (GPR) e l'elettromagnetometro (FDEM), se utilizzate con rilievi topografici di dettaglio effettuati anche grazie all'ausilio di tecniche aerofotogrammetriche da remoto (droni), sono in grado di individuare la presenza e caratterizzare l'entità delle cavità. L'applicazione dei metodi geoelettrici (ERT 3D) permette la ricostruzione dettagliata delle cavità e dei loro riempimenti, naturali ed artificiali. L'esperienza maturata in questo caso di studio consente di suggerire che le misure siano effettuate in maniera contestuale e in un periodo secco, concentrandole sulle sponde piuttosto che sulle zone sommitali degli argini.



Convegno e kick-off meeting del "Progetto INIWAS" (Parma, 4 febbraio 2016)

cui 33.800.000 finanziabili, cofinanziamento 6.781.000 euro, attuale avanzamento lavori 60% ca);

- la sistemazione dell'alveo di magra del fiume Po;
- l'ampliamento del bacino di evoluzione a Porto Levante (importo 2.500.000 euro, cofinanziamento 507.000 euro, lavori avviati);
- l'adeguamento dell'Idrovia Ferrarese tramite rifacimento del ponte Bardella, del ponte ferroviario lungo il Canale Boicelli e di due botti sifone (importo 9.840.000 euro, cofinanziamento 1.976.000 euro, lavori attualmente in fase di progettazione esecutiva).

Nel corso del convegno di Parma – svoltosi il 4 febbraio presso la suggestiva sede dell'Abbazia di Valserena – sono intervenuti il Direttore di AIPO Bruno Mioni, assieme agli ingegneri Ivano Galvani e Clara Caroli, il dirigente della Commissione Europea Cesare Bernabei (Direzione Generale MOVE), il Presidente dell'Unione Navigazione Interna Sergio Vazzoler, Alessandro Bonvicini di Sistemi Territoriali Spa, Arianna Norcini Pala (Rete Autostrade Mediterranee). il Direttore AIPO Mioni ha ricordato l'importanza del sostegno dell'Unione Europea, oltre che dalle istituzioni italiane, ai progetti per lo sviluppo della

navigazione fluviale portati avanti da AIPO, dalle Regioni e dagli Enti del territorio. "L'Europa ha fiducia nella capacità progettuale che tutti insieme stiamo implementando e questo ci spinge a proseguire con convinzione in questo impegno – ha sottolineato Mioni. "I progetti che state realizzando dimostrano che riuscite a 'fare sistema' e a ottenere risultati concreti" – ha esordito il dirigente della Commissione Europea, Cesare Bernabei. L'Unione Europea ha una politica dei trasporti condivisa da 28 Paesi, ha proseguito, nella quale il trasporto merci fluviale riceve un'attenzione impor-

tante, anche perché contribuisce al miglioramento della qualità ambientale, togliendo traffico dalle strade. Sviluppare la navigazione interna significa migliorare la gestione complessiva del territorio fluviale (comprese la sicurezza idraulica e l'uso delle risorse idriche) e rendere il territorio più attrattivo sia per le imprese che per le attività turistiche. Nelle strategie per il trasporto da Ovest a Est e viceversa (Torino-Milano-Venezia-Trieste) il Po e le altre vie navigabili hanno una notevole potenzialità di sviluppo e occorre quindi continuare ad investire in questa opportunità. "Il completamento delle nuove conche di navigazione a Isola Serafini (Piacenza) e a Valdaro (Mantova), la sistemazione dell'Idrovia Ferrarese, il nuovo bacino di Porto Levante, l'introduzione di nuovi sistemi di comunicazione e controllo per le imbarcazioni (RIS – River Information Service) miglioreranno in modo significativo le possibilità di navigazione commerciale nella rete fluviale interna" – ha sottolineato Ivano Galvani di AIPO. Occorrono però incentivi alle imprese di trasporto per rendere più conveniente l'utilizzo delle vie d'acqua. Clara Caroli di AIPO ha ricordato che l'importante finanzia-



I lavori in corso per la realizzazione della nuova conca di navigazione a Isola Serafini (Pc) - Foto scattata nel corso del sopralluogo del 4 febbraio 2016



Convegno e kick-off meeting del progetto "RIS-2" (Chioggia, 5 febbraio 2016)

mento conseguito dalla CE premia un'azione sinergica dei diversi attori coinvolti e ha richiamato anche gli studi strategici attualmente in corso di completamento da parte di AIPo e fondamentali per le prospettive future della navigazione nel nord Italia, riguardanti rispettivamente la sistemazione del Po per garantirne la navigazione 365 giorni l'anno e la fattibilità del canale di collegamento della rete idroviaria con la città di Milano (progetto di canale Cremona-Milano, ad oggi esistente fino a Pizzighettono). Per Sergio Vazzoler (Presidente Unione Navigazione Interna Italiana) l'asse fluviale tra la pianura padana e l'Adriatico ha un valore strategico perché non riguarda solo l'Italia ma il collegamento tra Europa centrale e Mediterraneo. Occorre quindi puntare sul trasporto fluvio-marittimo, inserendo la vie navigabili interne della

pianura padana come snodo fondamentale nell'ambito delle "autostrade del mare". Nel pomeriggio i lavori sono proseguiti con la visita al cantiere della nuova conca di navigazione in costruzione a Isola Serafini.

Chioggia, 5 febbraio 2016: presentazione e kick-off meeting del progetto "Studi per il miglioramento degli standard e l'interconnessione del sistema nazionale RIS Italia"²

Sistemi Territoriali Spa, Società in house della Regione Veneto, ha candidato un progetto inerente l'evoluzione del sistema di **River Information Service**, finalizzato a completare le funzionalità del prototipo esistente e a sviluppare, nel contempo, ulteriori fronti tecnologici nella auspicata direzione di

2 - Testo a cura di Sistemi Territoriali Spa

aumentare la sicurezza della navigazione e di incrementare il flusso di mezzi che utilizzano le vie di navigazione interne. Il progetto del valore di 2.390.000 euro, assegnatario di un cofinanziamento di 1.195.000 euro, è stato predisposto da Sistemi Territoriali S.p.A., in qualità di capofila, insieme ai Partner AIPo, Provincia di Mantova, Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti tramite il soggetto attuatore Rete Autostrade Mediterranee (RAM S.p.A) ed Azienda Speciale per il Porto di Chioggia.

Al convegno di presentazione del progetto, svoltosi presso l'Azienda speciale del Porto di Chioggia, sono intervenuti il Presidente di Sistemi Territoriali Spa, Gian Michele Gambato, il Sindaco di Chioggia Giuseppe Casson, il Comandante della Capitaneria di Porto di Chioggia Luca Cardarello, il

dirigente del Settore Navigazione Interna di AIPo Ivano Galvani, insieme a Luca Crose e Sara Pavan, il dirigente della Commissione Europea Cesare Bernabei (Direzione Generale MOVE), la Project Officer di INEA (Innovation and Networking Executive Agency della Commissione Europea) Vassilia Argyraki, il Presidente di Rete Autostrade Mediterranee Spa Antonio Cancian e rappresentanti del Ministero Infrastrutture e Trasporti e delle Regioni Veneto, Emilia-Romagna e Lombardia.

Alle introduzioni tematiche e alle relazioni tecniche è seguita una tavola rotonda istituzionale animata dai dirigenti delle Regioni maggiormente interessate alla navigazione fluviale – Marco d'Elia per la Regione del Veneto, Valeria Chinaglia della Regione Lombardia e Cristina Bianchi della Regione Emilia Romagna. Hanno preso parte al dibattito il pubblico e gli operatori presenti in sala, focalizzando l'attenzione sulla necessità di sviluppare un ampio confronto tra istituzioni e privati, sull'opportunità di utilizzare le vie d'acqua e sulla possibilità di attrarre investimenti per favorire lo sviluppo della navigazione interna.



VIVIANA BECCALOSSI NUOVO PRESIDENTE DEL COMITATO DI INDIRIZZO AIPo



Viviana Beccalossi, Assessore regionale lombardo al Territorio e Urbanistica, è il nuovo Presidente del Comitato di Indirizzo di AIPo. Il Comitato - formato dagli Assessori delegati dai Presidenti delle quattro Regioni istitutive, cioè Piemonte, Lombardia, Emilia-Romagna e Veneto - ha deliberato la nomina nel corso della seduta svoltasi il 17 marzo, a Parma, nella sede centrale dell'Agenzia. Il Presidente Beccalossi succede, in base alla turnazione fra Regioni prevista nell'Atto costitutivo di AIPo, al collega veneto Gianpaolo Bottacin, che ha concluso il suo mandato e che continua a far parte del Comitato. L'incarico - che non prevede indennità - è formalmente operativo dal 21 marzo 2016 e si protrarrà per due anni.

"AIPo - dichiara Viviana Beccalossi - è l'esempio concreto della collaborazione tra quattro Regioni che, utilizzando sempre di più risorse proprie rispetto a quelle nazionali, hanno investito nell'Agenzia per garantire la gestione del Po, dei principali fiumi e laghi della Pianura Padana. Negli ultimi anni, infatti, alla professionalità dei tecnici di AIPo stata è affidata la progettazione delle maggiori opere di difesa del territorio".

"I prossimi due anni - conclude Viviana Beccalossi - ci vedranno impegnati per rendere ancora più efficiente e snella una 'macchina' complessa, che deve sempre più assumere un ruolo operativo e riconosciuto dal territorio, dalle istituzioni e dai cittadini".

“Giornata della trasparenza AIPo 2015”: le azioni su trasparenza, anti-corrruzione e sicurezza idraulica

“ Si è svolta lo scorso 3 dicembre a Parma, nella sede centrale dell’Agenzia, la “Giornata della trasparenza AIPo” per l’anno 2015, finalizzata al confronto e alla condivisione con gli stakeholders dell’Agenzia, interni ed esterni, in tema di trasparenza dell’azione amministrativa e di andamento gestionale, nonché all’illustrazione dei principali risultati raggiunti e degli obiettivi futuri.

Ad aprire i lavori - trasmessi in diretta streaming, tramite il sito web dell’AIPo - è stato il Direttore di AIPo, ing. Bruno Mioni, che ha ripercorso le tappe delle varie normative in materia di trasparenza, fino alle recenti norme del 2009 (Dlgs. 150), del 2012 (Legge 190) e del 2013 (Dlgs 33), che impongono a tutte le pubbliche amministrazioni procedure di valutazione, provvedimenti per la trasparenza e i controlli

interni, piani triennali contro la corruzione, pubblicità degli atti, incompatibilità degli incarichi di vertice. Nel 2015 - ha affermato il Direttore - AIPo ha pienamente sviluppato le attività previste nella normativa e ha creato un ufficio di supporto al responsabile dell’anticorruzione e trasparenza. Nello spazio riservato ai saluti delle autorità ha preso la parola la Consigliera Regionale dell’Emilia-Romagna Barbara

Lori. E’ una giornata importante - ha detto - perché fare il punto sulla trasparenza non è un mero adempimento burocratico, ma vuol dire verificarne l’attuazione nei rapporti con i cittadini e gli stakeholders. La trasparenza non è solo una questione procedurale, ha aggiunto, ma deve impattare anche sul piano culturale.

Ha quindi preso la parola il dott. Romano Rasio (Dirigente Amministrazione finanza e controllo), che ha fornito una serie di dati sulla realtà di AIPo, e a seguire i Dirigenti ing. Luigi Mille (Area idrografica lombarda), arch. Claudia Chicca (Area piemontese), ing. Sandro Bortolotto (Area veneta) e ing. Ivano Galvani (Area emiliana e Navigazione interna), che hanno messo in evidenza i principali progetti in corso e in programma

nei territori di competenza per la sicurezza idraulica e lo sviluppo della navigabilità. A illustrare il “Piano di prevenzione della corruzione” e il “Programma triennale della trasparenza e dell’integrità” dell’Agenzia è stato il dott. Giuseppe Barbieri (Dirigente responsabile anticorruzione e trasparenza di AIPo). I due provvedimenti sono stati costruiti tenendo conto delle specificità dell’Agenzia e in particolare sono state individuate le attività lavorative maggiormente a rischio di illegalità, in modo da parametrare adeguatamente le azioni di prevenzione e controllo. Altri aspetti regolamentari che sono stati aggiornati o innovati in AIPo sono quelli riguardanti i concorsi, gli incarichi di collaborazione e consulenza, le autorizzazioni ai dipendenti per incarichi esterni, le procedure negoziate nell’affidamento di lavori, gli elenchi delle imprese, gli affidamenti alle cooperative sociali di tipo B e le rotazioni del personale nelle commissioni di gara, di concorso e nei collaudi.

A concludere la mattinata è stata la dott.ssa Maria Antonietta Calasso, Consigliera di Parità della provincia di Parma e funzionaria di AIPo, che si è soffermata in particolare sul tema della conciliazione tra vita personale e lavoro.



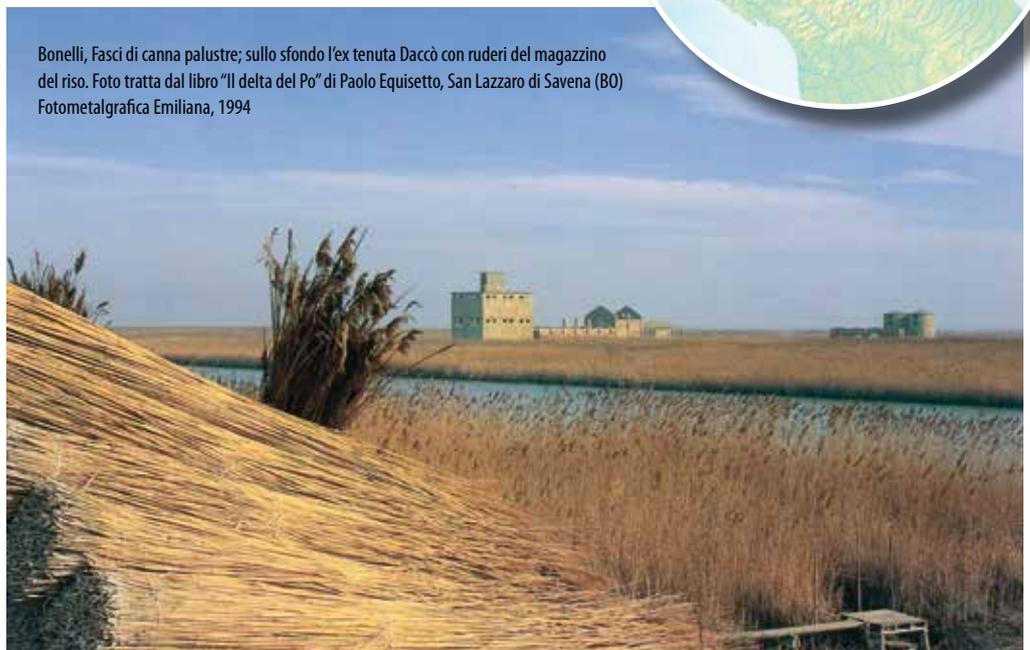
Po di Tolle

“ Il Po di Tolle (o Po delle Tolle) è il terzo ramo del delta del Po a partire da Sud, e insieme al Po di Gnocca determina i confini dell'Isola della Donzella



Probabilmente il meno conosciuto tra i rami del delta, il suo tracciato prende origine dal Po di Venezia subito a valle della frazione Tolle nel Comune di porto Tolle (RO), e si estende per circa 13 km fino all'Adriatico.

Prima delle sbocco a mare, a valle dell'abitato di Scardovari, il Po di Tolle si suddivide in tre canali: "Busa del Bastimento", "Lagamento" (termine dialettale che significa "allagamento") e ramo della "Barricata", che sfociano a mare separate da lunghe lingue di sabbia dette "scanni". Dal 1954 al 1966 il Po di Tolle è stato protagonista di diversi episodi alluvionali che hanno colpito sia l'Isola della Donzella in destra idraulica, sia l'isola di Polesine Camerini, in sinistra. Tra gli eventi più significativi si ricorda quello del 10 novembre



Bonelli, Fasci di canna palustre; sullo sfondo l'ex tenuta Daccò con ruderi del magazzino del riso. Foto tratta dal libro "Il delta del Po" di Paolo Equisetto, San Lazzaro di Savena (BO) Fotometalgrafica Emiliana, 1994

1957, che colpì duramente il centro di Polesine Camerini e di Bonelli Levante. Scardovari fu invece salvata da un arginello eretto in emergenza. Il ramo del "Lagamento" trae infatti il suo nome da questa tragica alluvione,

che determinò l'abbandono del centro abitato di Bonelli Levante, che all'epoca era un centro agricolo di modesta importanza, e del quale oggi rimangono solo alcuni ruderi che sbucano tra i canneti. Una curiosità: il toponimo Bonelli indica proprio isolotti coperti di canna palustre che emergono con la bassa marea.

Oggi, a distanza di decenni da quei tragici fatti, il Po di Tolle è il ramo del delta del Po maggiormente frequentato da pescatori e turisti, grazie alla presenza di un porto commerciale nei pressi di Scardovari e di un porto

turistico alla foce del ramo della Barricata. Gli scanni sono diventati spiagge molto frequentate, attirano turisti anche da Germania e Olanda, e la foce del fiume si è popolata di caratteristiche casette galleggianti, luogo di ritrovo e di relax durante le vacanze estive. Gli scanni non sono però sempre stati luogo di svago e spensieratezza: durante la Prima Guerra mondiale sono stati infatti utilizzati dai soldati italiani come avamposto della contraerea contro gli austriaci che dominavano il mare Adriatico, come testimoniano i resti di un fortino e dei basamenti



Resti di una difesa militare italiana della Prima Guerra mondiale

Bonelli, in questi luoghi le risaie si stanno espandendo rapidamente. Tra il riso spicca una candida Garzetta. Foto tratta dal libro "Il delta del Po" di Paolo Equisetto, San Lazzaro di Savena (BO) Fotometalgrafica Emiliana, 1994



PO DI TOLLE

Regione	Veneto
Ufficio AIPo competente	Rovigo
Tratto di competenza AIPo	Dall'incile fino al mare
Lunghezza	13 km
Sviluppo del sistema arginale	23 km
Quota minima/massima	3.04/5.72 m s.l.m.
Corso fasciato	sì
Eventi di piena storici	10 novembre 1957 (mareggiata + rotta arginale)

(*) ai sensi del PAI DELTA

per le mitragliatrici che si possono incontrare passeggiando lungo lo scanno del Bastimento (compreso tra i rami del "Lagamento" e del "Bastimento", raggiungibile solo in barca) e che fanno parte di una linea di difesa che andava da Grado a Goro.

Dal punto di vista delle opere idrauliche, il Po di Tolle ha in comune con il Po di Gnocca la presenza di uno sbarramento contro la risalita del cuneo salino, posto poco a monte del porto commerciale di Scardovari.

Regime idraulico

Sulla base di studi idraulici condotti, si è stimato che in questo ramo deltizio transiti circa il 12% della portata complessiva del fiume Po, con variazione – in aumento o in diminuzione – in funzione del regime idraulico in essere (magra, morbida o piena) e del livello di marea.

Opere di difesa

Il Po di Tolle è arginato lungo tutta la sponda destra, mentre sulla sponda sinistra l'arginatura segue il ramo del "Bastimento" quasi fino al mare.

Monica Larocca,
Sara Pavan (AIPo)

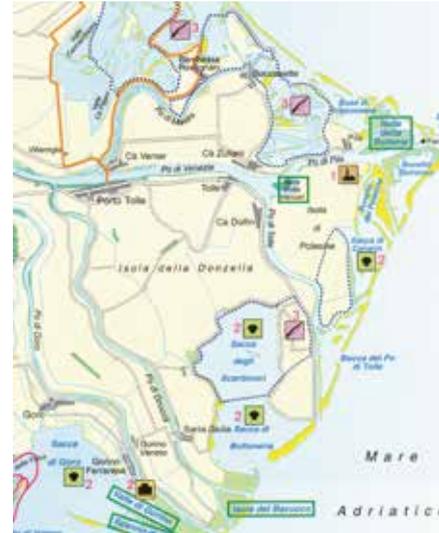


Immagine tratta dal libro "Delta del Po" di Marco Ferrari, Musumeci Editore (AO), 1994



Giornata mondiale dell'Acqua 2016: AIPo a "Fiumi di primavera" a Mantova



Una scolaresca ascolta le spiegazioni di Lorella Togliani dell'ufficio AIPo di Mantova.

Il 22 marzo 2016 "Fiumi di Primavera" - la manifestazione-evento che da sedici anni celebra a Mantova la Giornata Mondiale dell'Acqua - è tornata ad animare le sponde del lungolago Gonzaga e Mincio nonché la "terraferma" del centro città.

Circa tremila tra bambini, studenti, insegnanti, rappresentanti delle istituzioni, delle associazioni, delle agenzie e del volontariato, cittadini, hanno preso parte a un evento che si conferma uno dei più significativi a livello europeo.

"Fiumi di Primavera" è promossa da Labter-Crea Rete di Scuole con ISIS della Bassa Friulana Rete regionale di Scuole e GLOBE ITALIA Rete nazionale di Scuole, in collaborazione con i partner istituzionali Comune e Provincia di Mantova, Ufficio Scolastico Territoriale, Parco del Mincio e Parco Oglio Sud.

Anche AIPo, attraverso il personale dell'ufficio di Mantova, dopo aver seguito le fasi preparatorie, ha attivamente partecipato alla manifestazione con una propria postazione, illustrando a gruppi di studenti, insegnanti e cittadini le azioni a servizio della sicurezza idraulica del territorio.

Museo di San Daniele Po: a breve l'inaugurazione della nuova sezione dedicata agli antichi carnivori

“ Dal 15 maggio sarà visibile al pubblico la sezione sui carnivori nella Padania del quaternario, che segue la stampa del volume “Fossili del Po”.

Se capitasse anche a voi... magari durante una passeggiata romantica sulle rive del Grande Fiume o in un momento di riflessione o ancora nel corso di una gita spensierata oppure perchè siete già dei cercatori amatoriali di reperti antichi o antichissimi... potrebbe esservi utile questo tascabile di recente pubblicazione: il “Manuale pratico di paleontologia fluviale”, a quanto ne so unico nel suo genere. Gli autori del volume sono Andrea De Giovanni, laureando in Scienze della natura e dell'ambiente, Simone Ravara, direttore del Museo Paleontologico di San Daniele Po (CR) e lo stesso Sindaco di San Daniele, nonché docente di Paleobiologia all'Università di

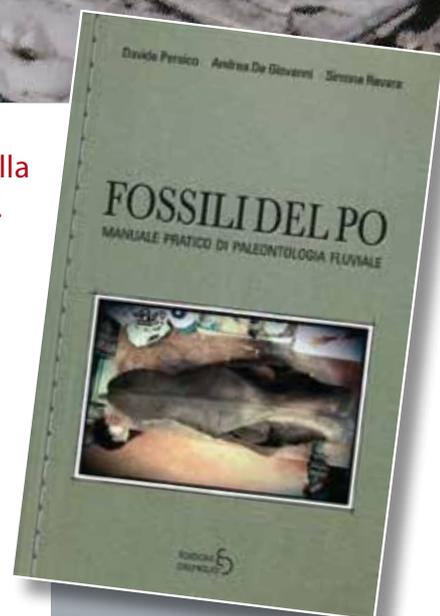


Parma, Davide Persico. Pubblicato da pochi mesi, questo manuale di pratica consultazione è suddiviso in sette capitoli e propone, stampata sul retro di copertina, una scala centimetrica per poter misurare approssimativamente i reperti che potremmo trovare sul bagnasciuga del fiume.

L'intento di questo lavoro, come scrivono gli stessi autori, è quello di esprimere i concetti con un linguaggio didattico, semplice e intuitivo, premiando la praticità, per rendere questo libro un vero e proprio strumento da campo. Nel capitolo d'esordio, a cui seguono altre sei sezioni, si trova la definizione di “fossile”, seguita da nozioni sul tempo, la geologia, la sedimentologia, la paleontologia del Po, il tutto completato da esaurive tavole

illustrate. Un'appendice di fondo è riservata all'archeologia, con un breve excursus sui più probabili reperti che si possono trovare in riva al Po. Il volume si conclude con alcune note legislative sulla regolamentazione della raccolta, conservazione e consegna dei ritrovamenti oggetto del manuale.

Ricordiamo a tutti che in Italia è vietato scavare ed estrarre fossili ma non è proibito cercarli e raccogliere quelli che, nel caso specifico, affiorano dal greto del corso d'acqua. Spesso infatti lunghi periodi di magra determinano condizioni di bassi fondali persistenti sui quali è abbastanza facile imbattersi in esemplari paleontologici e archeologici unici. In questi casi è fondamentale conservare i reperti nelle condizioni di umidità in cui sono stati trovati, senza pulirli, e poi consegnarli al più



**“Fossili del Po
Manuale pratico di
paleontologia fluviale”**
a cura di Davide Persico,
Andrea De Giovanni e
Simone Ravara
Edizioni Delmiglio - 2015
pagg. 127 - € 15,00.

vicino museo specializzato. Negli ultimi mesi sono state numerose le consegne di materiale al Museo Paleontologico, in gran parte si è trattato di grandi ossa di erbivori estinti; ma testimoni della storia della vita nella Pianura Padana primigenia sono anche reperti appartenenti a specie di temibili carnivori come il leopardo, la iena, l'orso e il lupo. Vista l'eccezionalità di questi ritrovamenti il Museo dedicherà e allestirà una nuova sezione proprio riservata ai carnivori fossili, facendoci rivivere la bellezza, ma anche la ferocia, di una vita antica, scomparsa ormai da millenni, con la quale condividiamo il territorio.

Rita Panisi (AIPo)



Antiche barche e battelli del Po

Atlante Illustrato delle Imbarcazioni Tradizionali dei Fiumi e dei Canali della Pianura Padana

“ Questo lavoro a due mani, prezioso e ben fatto, raccoglie e illustra con maestria le tipologie di imbarcazioni tipiche che nei secoli hanno traversato il fiume, un patrimonio in parte inedito tornato a nuova vita.

Curato ed esteticamente molto piacevole ha il pregio e il merito di aver documentato ed evitato l'oblio a un'immensa tradizione, quella della navigazione fluviale in Pianura Padana, altrimenti destinata a sparire. I testi e la ricerca storica sono a cura di Marco Bonino, professore di Architettura Navale Antica. Cimentatosi in questo approfondito studio, che ha preso avvio dalla storia della navigazione sui fiumi, spaziando tra l'analisi di opere idrauliche vere e proprie, cantieri o, come si diceva un tempo, squeri, le culle delle diverse tradizioni costruttive, fino ad

arrivare alle varie tipologie di barche, ai lavori legati alla vita del fiume e a ciò che culturalmente vi è legato. Coautore è Lorenzo Confortini, disegnatore, cartografo e vedutista, da anni impegnato nella ricerca e realizzazione di pregevoli opere grafiche. Egli ha avuto il compito di illustrare in modo omogeneo anche esemplari di natanti ormai scomparsi, ricavati da rilievi tecnici e catalogazioni passate e ha curato la didattica dell'esposizione. Sono circa 60 i modelli presentati in questo volume, con oltre 100 illustrazioni a colori, in bianco e nero e foto

d'epoca, suddivisi in tre gruppi così descritti nel Sommario: le Barche del Corso Superiore, del Medio e del Basso Corso, concludendo con le Barche da Gala e da Parata e le Zattere e i Rimorchiatori a Vapore. Tutto ciò senza dimenticare i mulini, con oltre 250 esemplari, lo ricordiamo, ancora attivi sul fiume ai primi del Novecento. Il periodo preso in esame va dalla seconda metà del Settecento alla metà del Novecento con doverosi riferimenti ad epoche precedenti, mentre l'area geografica interessata comprende, oltre naturalmente il Po da Torino al Delta, i Navigli milanesi, i canali della pianura emiliana e il Navile di Bologna, il bacino del fiume Adige e le Valli di Comacchio.

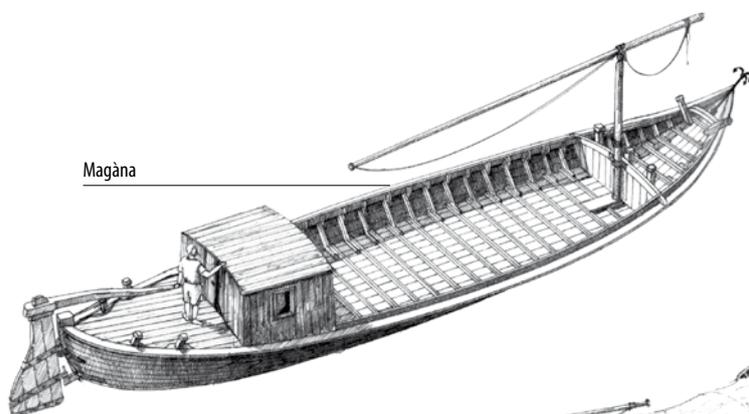


“ANTICHE BARCHE E BATELLI DEL PO”
di Lorenzo Confortini e Marco Bonino, pagg. 88
Grandi Carte Editore, 2015,
€ 29,90.

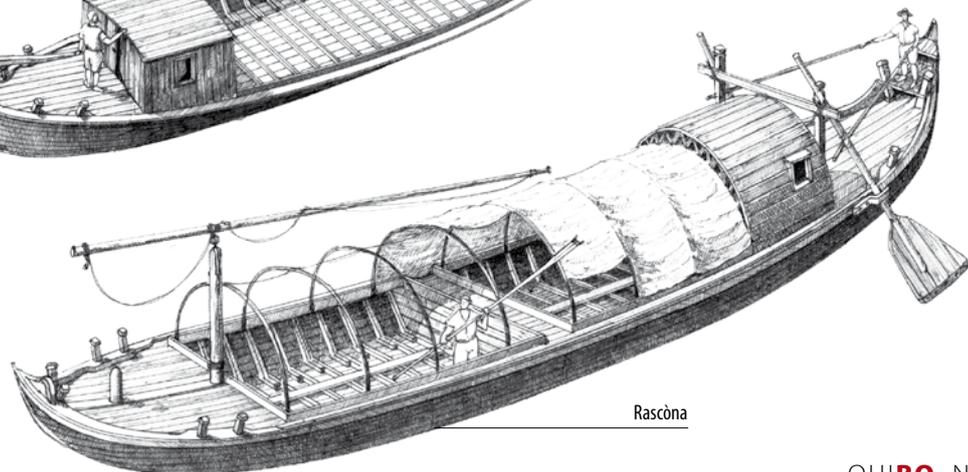
In quest'opera possiamo così rivedere i profili unici di natanti dai nomi insoliti come le grandi Gabarre mantovane, le Magane dal doppio timone laterale, i dutilli Bricèl piemontesi impiegati sia per la caccia che per traghettare persone, le antichissime Rascòne, i Bragozzi da pesca, i Burchi, tra le imbarcazioni i più usate per i trasporti pesanti tra il Veneto e il Po e tanti altri esemplari che hanno navigato per secoli sospinti dalle vele o dal traino, anche a forza di braccia.

Stefania Alfreda Riccò (AIPo)

Magàna



Rascòna





Interventi per la difesa idraulica del territorio e il bilancio idrico



Gestione delle vie navigabili interne



Servizio di piena, previsioni e monitoraggio



Progetti e studi di laboratorio

informazioni e contatti

PARMA

sede centrale

Via Garibaldi, 75 - 43121 Parma

Tel. 0521.7971

Segreteria Presidenza e Comitato di indirizzo: 0521.797327

Segreteria Direttore: 0521.797320

Fax: 0521.797296

e-mail: segreteria@agenziapo.it

TORINO

Via Pastrengo, 2/ter

10024 Moncalieri (TO)

Tel. 011642504 - fax 011.645870

e-mail: ufficio-to@agenziapo.it

ALESSANDRIA

Piazza Turati, 1 - 15100 Alessandria

Tel. 0131.254095 - 0131.266258

Fax 0131.260195

e-mail: ufficio-al@agenziapo.it

CASALE MONFERRATO (AL)

Corso Genova, 16/18

15033 Casale Monferrato (AL)

tel 0142.457879 - fax 0142.454554

e-mail: ufficio-casale@agenziapo.it

SERVIZIO DI PIENA

Strada G. Garibaldi, 75 - 43121 Parma

Tel. 0521.797390 - 797391 - Fax 0521.797376

e-mail: servizio.piena@agenziapo.it

LABORATORI DI IDRAULICA E GEOTECNICA

Strada Provinciale per Poggio, 88

42022 Boretto (RE)

Contatti: Tel. 0521.797375 - 0521.797162

e-mail: alessandro.rosso@agenziapo.it

federica.pellegrini@agenziapo.it

MILANO

Via Torquato Taramelli, 12 - 20124 Milano

Tel. 02.777141 - Fax 02.77714222

e-mail: ufficio-mi@agenziapo.it

PAVIA

Via Mentana, 55 - 27100 Pavia

Tel. 0382.303701 - 0382.303702

Fax 0382.26723

e-mail: ufficio-pv@agenziapo.it

CREMONA

Via Carnevali, 7 - 26100 Cremona

Tel. 0372.458021 - Fax 0372.28334

e-mail: ufficio-cr@agenziapo.it

MANTOVA

Vicolo Canove, 26 - 46100 Mantova

Tel. 0376.320461 - Fax 0376.320464

e-mail: ufficio-mn@agenziapo.it

UFFICIO GESTIONE NAVIGAZIONE LOMBARDA

Via Carnevali, 7

26100 Cremona

Tel. 0372.592011

e-mail: angelo.ferrari@agenziapo.it

Unità Operativa di Cremona

Tel. 0372.35458 - Fax 0372.31442

Unità Operativa di Mantova

Via S. Leone, 43

Governolo di Roncoferraro (MN)

Tel. 0376.669100 - Fax 0376.668666

PIACENZA

Via Santa Franca, 38 - 29100 Piacenza

Tel. 0523.385050 - Fax 0523.331613

e-mail: ufficio-pc@agenziapo.it

PARMA

ufficio territoriale

Via Garibaldi, 75 - 43121 Parma

Tel. 0521.797336-337 - Fax 0521.797335

e-mail: ufficio-pr@agenziapo.it

REGGIO EMILIA

Via Emilia S. Stefano, 25

42121 Reggio Emilia

Tel. 0522.433777 - 433951 - Fax 0522.452095

e-mail: ufficio-re@agenziapo.it

MODENA

Via Fonteraso, 15 - 41100 Modena

Tel. 059.235222 - 059.225244

Fax 059.220150

e-mail: ufficio-mo@agenziapo.it

FERRARA

Viale Cavour, 77 - 44100 Ferrara

Tel. 0532.205575 - Fax 0532.248564

e-mail: ufficio-fe@agenziapo.it

ROVIGO

Corso del Popolo, 129 - 45100 Rovigo

Tel. 0425-203111 - Fax 0425.422407

e-mail: ufficio-ro@agenziapo.it

Conca di navigazione di Isola Serafini

Monticelli d'Ongina (PC)

Tel. 0523.827352 - Cellulare 348-8813060

SETTORE NAVIGAZIONE INTERNA

Via Argine Cisa, 11

42022 Boretto (RE)

Tel. 0522.963811 - Fax 0522.964430

e-mail: boretto.ni@agenziapo.it