



***Consiglio Nazionale delle Ricerche***  
**Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica – Sezione di Torino**

Convenzione tra Autorità di Bacino del Fiume Po e CNR-IRPI Sezione di Torino  
contratto n. 236 del 18.12.2003

*“Censimento delle rotte storiche negli argini maestri del Fiume Po”*

**QUADRO CONOSCITIVO SULLE ROTTE NELL'ARGINATURA MAESTRA DEL PO  
DOCUMENTATE A PARTIRE DAL 1800  
LUNGO IL PERCORSO FLUVIALE DA ZERBO (PV) A SERRAVALLE (FE)**

RAPPORTO FINALE

Responsabile scientifico: Dott.ssa Geol. Ornella TURITTO

Gruppo di lavoro:  
Dott.ssa Geol. Chiara Giorgia CIRIO  
Dott.ssa Nat. Paola BOSSUTO  
Ing. Francesco VIALE

Torino, settembre 2004

## INDICE

<b>1. INTRODUZIONE</b>	<b>p. 3</b>
<b>2. SELEZIONE DELLE FONTI</b>	<b>5</b>
<b>3. SELEZIONE E ORGANIZZAZIONE DEI DATI</b>	<b>7</b>
<b>Elenco cronologico delle rotte documentate</b>	<b>7</b>
<b>Schede Monografiche delle rotte documentate</b>	<b>12</b>
<b>4. CRITERI ADOTTATI PER L'UBICAZIONE DELLE ROTTE</b>	<b>14</b>
<b>5. CASI DI STUDIO NEI COMUNI DI COLORNO E MEZZANI</b>	<b>19</b>
<b>6. REALIZZAZIONE DI UNA BANCA-DATI IN AMBIENTE GIS</b>	<b>20</b>
<b>7. ELABORAZIONE DEI DATI E CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE</b>	<b>21</b>
<b>Appendice 1: Fonti bibliografiche</b>	
<b>Appendice 2: Fonti cartografiche</b>	
<b>Appendice 3: Strutturazione in GIS della Cartografia "ROTTE_PO"</b>	
<b>Appendice 4: Strutturazione in GIS della Cartografia "Po_rotte_PARMA"</b>	
<b>ALLEGATE SCHEDE MONOGRAFICHE delle 225 rotte documentate</b>	

## 1. INTRODUZIONE

In data 18.12.2003 l'Autorità di Bacino del Fiume Po ha stipulato il contratto n. 236 con il Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica - Sezione di Torino (CNR - IRPI di Torino), per il conferimento di un incarico finalizzato al "Censimento delle rotte storiche negli argini maestri del Fiume Po", nell'ambito di un più ampio progetto dell'Autorità di Bacino sulla sicurezza del sistema arginale del Po.

Come risulta dall'Art. 2 del Contratto "Contenuti generali delle attività", il campo d'indagine dello studio fa riferimento alle rotte avvenute nell'arginatura maestra del Fiume Po a valle della confluenza con il Fiume Ticino, fino alle ramificazioni del Delta. Un'indagine di maggior dettaglio è stata prevista per un territorio campione, ricadente nei comuni parmensi di Colorno e di Mezzani (con sbocco in Po dei torrenti appenninici Parma ed Enza), al fine di individuare le aree inondate a seguito delle rotte qui documentate (Fig. 1).



**Figura 1** – Tratto del Fiume Po dal Ticino al Delta, preso in esame per documentare le rotte storiche avvenute nella sua arginatura maestra a partire dal 1800; il riquadro indica il settore parmense da sottoporre a indagini di dettaglio per individuare le aree inondate a seguito delle rotte.

Nello stesso Art. 2 sono indicati i contenuti delle fasi operative in cui sarebbe stato articolato lo studio ed in particolare a quanto previsto con le lettere:

- a) "Verrà dato avvio alla selezione e consultazione di fonti specifiche (contenenti "cronologie di rotte" o "descrizioni di gravi piene"), in grado di fornire le informazioni di base sulle rotte arginali del Po, avvenute a partire dal 1800; per informazioni di base si intendono data, denominazione e luogo della rotta. Contemporaneamente sarà selezionata la cartografia storica rilevata in anni prossimi

*alla data delle rotte documentate, al fine di identificare i luoghi di rottura (sulla base dei toponimi citati) e la posizione dell'argine al momento dell'apertura del varco";*

- b) "Sulla scorta dei dati raccolti, si procederà alla selezione e organizzazione delle informazioni sottoforma di tabulato con elenco cronologico delle rotte, contraddistinte da un codice e corredate dal maggior numero di notizie estratte dalle fonti consultate: oltre alla data e alla denominazione, potranno essere indicati, se disponibili, il meccanismo che ha portato all'abbattimento della difesa..., le altezze idrometriche raggiunte dal fiume, la dimensione del varco e l'estensione del territorio inondato...";*
- c) "Le informazioni acquisite consentiranno l'ubicazione di buona parte delle rotte su base topografica in forma cartacea, messa a disposizione dall'Autorità di Bacino.... Con opportuna simboleggiatura si farà riferimento al codice di ciascuna rotta e all'indicazione del grado di precisione ottenuto nella sua collocazione lungo la linea arginale (se riferita cioè ad un preciso punto conosciuto o piuttosto ad un luogo non ben identificabile lungo un breve tratto della difesa, in relazione alla più o meno circostanziata informazione fornita dalle fonti consultate)";*
- d) "Per il territorio in destra Po ricadente nei comuni di Colorno e Mezzani, in provincia di Parma, e comprendente lo sbocco in Po dei torrenti Parma ed Enza, un approfondimento d'indagine destinato alla consultazione di materiale bibliografico, di documenti inediti d'archivio e di articoli pubblicati su giornali a diffusione nazionale e locale, sarà finalizzato a delineare con la maggior approssimazione possibile il territorio inondato a seguito delle rotte documentate in questo tratto arginale del Po".*

Infine, nell'Art. 5 del Contratto "*Durata e modalità di presentazione dei risultati*", sono previste le scadenze, unitamente alla tipologia dei prodotti da fornire al Committente, a partire dalla firma del verbale di consegna lavori, datato 20 dicembre 2003; in particolare:

- 1)** entro **tre mesi** da tale data è prevista la consegna dei risultati preliminari delle attività indicate ai punti a), b) e d) dell'Art. 2, con il tabulato contenente l'elenco cronologico delle rotte;
- 2)** entro **sei mesi** gli elaborati definitivi previsti al punto b), c) e d); tra le attività da svolgere in riferimento a quest'ultimo punto, viene chiesto al Contraente di fornire una proposta metodologica per la costituzione di una banca-dati da gestire in ambiente GIS;

3) entro **un mese** dall'approvazione da parte dell'Autorità di Bacino degli elaborati prodotti, "dovrà essere presentato un rapporto, in numero di tre copie, contenente i risultati finali dello studio e la descrizione della metodologia applicata".

Il 3 agosto 2004 l'Autorità di Bacino ha comunicato la sua approvazione sugli elaborati prodotti alla scadenza dei sei mesi. Si provvede ora a trasmettere il **Rapporto Finale** su supporto cartaceo e informatico (elaborato **R-Rotte\_Po** in **CD 1**), in cui viene illustrata la metodologia adottata per lo sviluppo delle varie fasi operative previste dal Contratto, a partire dalla selezione delle fonti, proseguendo con la selezione dei dati, con la loro elaborazione e trasposizione su base topografica e concludendo con la realizzazione della banca dati geografica e delle cartografie tematiche in ambiente GIS. Un ultimo capitolo è dedicato ad esporre sinteticamente i risultati salienti dello studio e a fornire qualche considerazione conclusiva.

## 2. SELEZIONE DELLE FONTI

La ricerca delle informazioni è stata focalizzata preliminarmente su fonti specifiche, contenenti cioè cronologie di rotte e descrizioni di gravi piene del Po.

Unitamente a questo tipo di documentazione si è provveduto a selezionare la cartografia storica in grado di rappresentare il territorio indagato in anni prossimi alla data delle rotte documentate; ciò al fine di ubicare con maggior precisione possibile il luogo di rottura dell'argine e la posizione di quest'ultimo al momento dell'apertura del varco, sulla base di toponimi citati dalle fonti e riportati sulle cartografie, nonché delle più o meno circostanziate informazioni acquisite.

Il materiale consultato si riferisce quindi a due principali tipologie di fonti.

- **Fonti bibliografiche** (elencate in *Appendice 1*) comprendenti pubblicazioni del Ministero dei Lavori Pubblici e monografie per lo più predisposte da ingegneri del Genio Civile in occasione di importanti episodi di piena. Accanto a questo tipo di fonte si trovano anche relazioni inedite, la cui consultazione si è resa necessaria per risolvere incertezze di ubicazione, o ancora lavori di esperti su problematiche legate alla rete idrografica, che riportano occasionalmente informazioni sulla vulnerabilità

manifestata dalle linee arginali. Nella seconda fase operativa si è reso talora necessario consultare altre pubblicazioni, documenti inediti (per lo più manoscritti), cronache di storici locali e articoli di giornale, per integrare informazioni risultate lacunose.

- **Fonti cartografiche** (elencate in **Appendice 2**) riferite in primo luogo a documenti che coprono in maniera omogenea l'intera asta fluviale da indagare (dallo sbocco del Ticino al Delta), realizzati a partire dal 1821 fino alle Tavole IGM nella loro prima edizione (levata compresa tra il 1881 e il 1890) ed in successivi aggiornamenti della prima metà del '900. Altre cartografie utilizzate coprono settori circoscritti della fascia fluviale, ma in anni significativi per lo studio della locale evoluzione del fiume e del suo sistema di difesa. Il documento più recente riguarda la "Carta del corso del Fiume Po da Moncalieri al Mare Adriatico" derivata da rilievo aerofotogrammetrico eseguito nel 1988 e restituito alla scala 1:10.000 a cura del Magistrato per il Po di Parma, il cui formato raster è stato peraltro utilizzato come base topografica di riferimento per la georeferenziazione delle rotte. Sono state infine consultate per verifiche e controlli le Carte Tematiche Regionali della Lombardia e dell'Emilia, messe a disposizione dal Committente nella loro veste aggiornata tra gli anni '80 e '90 del '900.

La scala di rappresentazione di questo materiale cartografico è molto variabile, essendo compresa tra 1:10.000 e 1:86.400, ma gli elementi di interesse sono quasi sempre ben riconoscibili e confrontabili. Inoltre vi si trovano toponimi ormai scomparsi o modificati nel tempo, interventi di sistemazione arginale ("ritiri" o "coronelle" eseguiti a scopo preventivo o per la chiusura dei varchi) e occasionalmente l'indicazione dei luoghi dove sono avvenute importanti rotte.

Anche in questo caso la consultazione di planimetrie allegate a documenti inediti d'archivio si è rivelata indispensabile per l'acquisizione di elementi precisi od orientativi, in grado di consentire una più corretta ubicazione delle rotte. Tali planimetrie di dettaglio non compaiono nell'elenco delle fonti cartografiche, ma sono talora segnalate nelle schede descrittive compilate per ciascuna rotta.

- Per le brecce aperte dalla piena del novembre 1951 è stato infine possibile accertare l'ubicazione dei varchi grazie al **materiale aerofotografico** prodotto in anni di poco successivi alla piena.

### 3. SELEZIONE E ORGANIZZAZIONE DEI DATI

Le informazioni fornite dalle numerose fonti consultate hanno permesso di selezionare 225 casi di rotte avvenute nell'arginatura maestra del Po e nel tratto finale di rigurgito di alcuni suoi tributari, a partire dalla gravissima piena del 1801. Queste rotte si sono manifestate lungo il sistema arginale che, a valle della confluenza con il Ticino, si sviluppa quasi ovunque con caratteristiche di continuità fino alle ramificazioni del Delta: in sinistra prende avvio dall'Argine di Zerbo e Uniti, in territorio pavese; in destra dall'Argine del Primo Compensorio Piacentino, nel comune di Castel San Giovanni.

In riferimento al numero dei casi documentati, occorre sottolineare che talora la segnalazione di rotta fa riferimento a più varchi aperti nello stesso tratto arginale, ma non è stato possibile ubicarli separatamente, per mancanza di notizie più dettagliate; la particolare circostanza è stata comunque sempre segnalata.

#### 3.1 Elenco cronologico delle rotte documentate

I casi selezionati sono stati ordinati cronologicamente secondo anno, mese e giorno (quando disponibile) e, nell'ambito della stessa data, si è seguito un criterio di raggruppamento per provincia.

La successione cronologica ottenuta è stata elaborata come Tabella dati in formato Excel, già fornita come bozza preliminare alla prima scadenza di consegna (marzo 2004) e in forma pressoché completa alla seconda scadenza (giugno 2004); la Tabella nella sua forma definitiva viene ora proposta come elaborato (vedi elaborato **T-cronologia\_rotte\_po**, in **CD 1**).

Nella Tabella, oltre alla prima colonna in cui è inserito automaticamente il numero progressivo di ciascuna riga, compaiono altre otto colonne, destinate a sintetizzare le informazioni ritenute prioritarie (Fig. 2).

In primo luogo è fornito il codice identificativo della rotta, composto da quattro lettere, un numero e l'anno della piena che ha prodotto il varco nella difesa: le prime due lettere indicano la sponda (**dx** per destra o **sx** per sinistra) e le seconde la provincia di appartenenza al momento della rotta; il numero che segue è destinato ad indicare la



progressiva chilometrica dell'asse fluviale (ricavata da un file fornito dall'Autorità di Bacino). Qualora non compaia la progressiva chilometrica (come per il caso n. 9), bisogna intendere che in riferimento a quella rotta si conosce il contesto provinciale e solitamente quello comunale, ma la carenza di più precise informazioni sulla sua localizzazione non ne ha consentito l'ubicazione. Solo per le rotte avvenute nel 1846 e nel 1872, anni in cui si sono manifestati episodi di piena tanto nella primavera quanto nell'autunno, si è reso necessario indicare anche l'iniziale del mese di accadimento ("m" per maggio, "o" per ottobre).

T_cronologia_rotte_po								
ELENCO CRONOLOGICO DELLE ROTTE DOCUMENTATE								
kd	codice della rotta	data	località	comune	provincia	ubicazione	meccanismo	fonti
1	sxLO306_32_1801	1801/11	Budrio Paino di Corte Sant'Andrea	Senna Lodigiana	Lodi	certa	tradimazione	Leoni & Maganzini, 1878 Gallizia, 1878
2	sxLO316_20_1801	1801/11	Gargatano	Somaglia	Lodi	pressoché certa	tradimazione	Gallizia, 1878
3	sxLO325_00_1801	1801/11	Bodrio delle Canne	San Rocco al Porto	Lodi	certa	tradimazione	Leoni & Maganzini, 1878 Gallizia, 1878
4	sxLO327_42_1801	1801/11	Zappellone	San Rocco al Porto	Lodi	incerta	tradimazione	Gallizia, 1878
5	sxLO331_75_1801	1801/11	Mezzana Casati	San Rocco al Porto	Lodi	incerta	tradimazione	Gallizia, 1878
6	sxLO338_15_1801	1801/11	Regona	Regona	Lodi	probabile	tradimazione	Gallizia, 1878
7	sxLO348_80_1801	1801/11	Mezzanasso	Caselle Landi	Lodi	incerta	tradimazione	Gallizia, 1878
8	sxLO360_95_1801	1801/11	Le Bocche	Castelnuovo Bocca d'Adda	Lodi	pressoché certa	tradimazione	Gallizia, 1878
9	sxLO..._1801	1801/11	Orio Litta	Orio Litta	Lodi	non ubicabile	tradimazione	Gallizia, 1878
10	dxMN457_52_1801	1801/11	Picaja, Pinaglia, Picaglia	Suzzara	Mantova	incerta	taglio artificiale dell'argine	Leoni & Maganzini, 1878
11	dxPR427_00_1801	1801/11	Zappona	Colomo	Parma	pressoché certa	sono sciuto	Leoni & Maganzini, 1878 Gallizia, 1878
12	dxPR427_20_1801	1801/11	presso Zappona	Colomo-Mezzani	Parma	pressoché certa	sono sciuto	Leoni & Maganzini, 1878 Gallizia, 1878
13	dxRE448_67_1801	1801/11	Malgherine	Luzzara	Reggio Emilia	incerta	tradimazione	Leoni & Maganzini, 1878 Gallizia, 1878
14	sxMN495_36_1801	1801/11/08	Sacchetta	Sustinente	Mantova	pressoché certa	sono sciuto	Leoni & Maganzini, 1878
15	sxMN491_29_1801	1801/11/12	Correggio Micheli	Bagnolo San Vito	Mantova	pressoché certa	tradimazione	Masetti, 1808 Gallizia, 1878

Pagina 1

Figura 2 – Struttura della Tabella dati, in formato EXCEL, con l'elenco cronologico delle rotte avvenute nell'argine maestro del Fiume Po a partire dal 1800.

La colonna successiva contiene la data della rotta indicata come anno/mese/giorno; anche se in qualche caso la fonte non ha fornito la data completa dell'evento, tuttavia un'analisi delle piene del Po ha consentito di ipotizzare quantomeno il mese di accadimento.

Le tre colonne che seguono permettono di collocare la rotta in un contesto geografico/amministrativo; esse, infatti, contengono l'indicazione della località (nome di una

cascina, di una frazione, di una chiavica, di un budrio o di un tratto arginale, ecc., ricavato dalle fonti), nonché del comune e della provincia in cui ricade il luogo di rotta. Sotto la voce "località" si possono trovare più toponimi simili, in quanto citati diversamente dalle fonti o modificati al passaggio da un documento cartografico a quello di epoca successiva.

L'ulteriore colonna contiene un'informazione sul tipo di ubicazione, cioè fornisce un chiarimento sul grado di certezza o incertezza che è stato possibile raggiungere nel localizzare il punto di apertura del varco lungo la linea arginale segnalata. Si è ritenuto indispensabile fornire questo chiarimento per consentire di utilizzare in maniera corretta dati derivati da notizie talora qualitativamente molto diverse tra loro, ma tutte ritenute ugualmente significative e determinanti per l'acquisizione di un quadro conoscitivo complessivo sulla vulnerabilità manifestata dal sistema arginale.

Oltre alla diversa qualità del dato disponibile all'origine, appare evidente come il grado di precisione raggiunto nell'ubicare le rotte sia legato anche alla scala della base topografica su cui si è operato: lavorando sulla base realizzata dal MAGISPO in scala 1:10.000, preferita ad altre di minor dettaglio con lo scopo di fornire un prodotto utile ai fini applicativi, può derivarne un certo margine di errore.

Tenuto conto di queste considerazioni, sono state distinte 4 classi.

Le prime due fanno riferimento ad una ubicazione di tipo puntuale ed in particolare ai casi definiti di:

- **ubicazione certa**, qualora si disponga di una planimetria di dettaglio del luogo di rotta, della segnalazione di un preciso punto individuabile su cartografie ("Chiavica Bigone"), di una precisa distanza da un punto noto riportato in cartografia ("400 metri a monte della Chiavica Raschina") o, per i casi più recenti, di una ripresa aerofotografica da cui risulta evidente il punto di apertura del varco nella difesa. In questa classe sono stati inseriti anche i casi di **ubicazione pressoché certa** quando, pur non disponendo di planimetrie del luogo di rotta, si è trovata corrispondenza tra i dati descrittivi di localizzazione e la comparsa di nuovi elementi topografici sulla cartografia successiva, per lo più riconducibili alla formazione di nuove cavità di erosione ("budri o gorgi") e allo spostamento della linea arginale, situazioni spesso specificatamente segnalate dalla fonte.

- **ubicazione probabile**, quando si dispone di scarsi dati descrittivi in merito all'ubicazione della rotta (per lo più il nome della località o dell'argine), ma si riscontra in cartografia la presenza di indizi topografici (un nuovo budrio o un argine spostato solitamente "in ritiro" verso campagna rispetto alla posizione occupata in precedenza), che ne suggeriscono la possibile localizzazione.

Le ultime due classi fanno invece riferimento ad una ubicazione di tipo lineare, cioè riguardante un certo tratto arginale demolito in un suo punto non meglio identificabile; questi casi sono stati definiti di:

- **ubicazione incerta**, quando si dispone di qualche dato descrittivo (pressoché sempre il nome di una località), ma mancano gli indizi topografici di riscontro sulla cartografia; si è pertanto supposto che il varco possa essersi aperto in un punto non meglio precisabile del tratto arginale, esteso per alcune centinaia di metri, antistante la località segnalata o in sua prossimità; va comunque tenuto conto che tali situazioni riguardano una minima parte delle rotte avvenute durante gli eventi compresi tra il 1801 e il 1872 e risultano concentrate lungo l'arginatura delle province di Pavia, Lodi e soprattutto Piacenza;
- **ubicazione molto incerta**, quando si dispone di scarsi dati descrittivi (solitamente il solo nome della linea arginale con località distante dalla difesa oppure con località non segnalata o talora non individuata sulla cartografia disponibile) e non si dispone di indizi topografici di riscontro sulle cartografie; in tal caso l'incertezza di ubicazione riguarda una linea arginale di lunghezza superiore al chilometro. E' importante sottolineare che questi casi rappresentano una modestissima parte delle rotte documentate (18 su 225) e si riferiscono quasi esclusivamente a brecce apertesesi nell'argine destro di Po in provincia di Piacenza nel corso delle piene del 1846 e del 1857.

Si tratta tuttavia dei casi più delicati, che hanno inoltre comportato difficoltà nella scelta del modo di rappresentare cartograficamente un elemento di tale incertezza. Riconoscendo comunque l'importanza del dato, si è deciso di segnalarlo sulla cartografia di base con opportuna simboleggiatura, come in seguito descritto, in grado di richiamare l'attenzione sul suo preciso significato; riportato il simbolo e

sottolineato il suo preciso significato, sarà l'utente a decidere di volta in volta se tener conto o no di questi casi e come considerarli.

Se si vuole conoscere, ad esempio, la storia dell'argine maestro di Mezzano Vigoleno (in destra Po, poco a monte di Piacenza), si nota che una gran parte delle sue rotte risulta di ubicazione "molto incerta", in quanto non collocabile in un punto preciso della lunga difesa, peraltro ripetutamente e sensibilmente arretrata, la cui estensione ha superato negli anni i 2 chilometri. Nel contempo si ha però riscontro di un'elevata ricorrenza di rotte, spesso con più varchi aperti nel corso della medesima piena: sei nel maggio 1846, due nell'ottobre 1846, cinque nel 1868, uno nel maggio 1872 e uno nell'ottobre dello stesso anno.

A fronte di questi fatti si ritiene che la lacunosità di dati più circostanziati sulla localizzazione di questi varchi non possa essere considerata elemento discriminante e che quindi queste informazioni non debbano essere escluse dal quadro conoscitivo generale.

Infine, per cinque segnalazioni di rotta non è stato possibile procedere ad una loro ubicazione su cartografia, a causa di indicazioni troppo generiche sul luogo di apertura del varco.

Il dato contenuto nell'ulteriore colonna si riferisce al **meccanismo di rottura** dell'argine: sono stati distinti i meccanismi più ricorrenti (tracimazione; sifonamento, filtrazione o fontanazzo; erosione al piede), ma si trovano indicate anche altre cause come lo "sfiancamento" del manufatto, il "rovesciamento" di una chiavica o la "poca solidità dei fondamenti". In alcuni casi si può notare che le fonti non concordano sul meccanismo di rottura, mentre in altri rari casi non si dispone di dati sulla causa che ha portato all'apertura del varco nella difesa.

L'ultima colonna della Tabella con l'elenco cronologico delle rotte contiene le principali **fonti** bibliografiche da cui sono state estratte le informazioni riportate.

### 3.2 Schede Monografiche delle rotte documentate

Parallelamente alla predisposizione della Tabella dati con la cronologia delle rotte, si è iniziata la compilazione delle Schede Monografiche, una per ciascuna delle 225 rotte documentate.

Ogni Scheda (Fig. 3) è strutturata in modo da contenere le seguenti informazioni, in parte già riportate sinteticamente nell'elenco cronologico prima descritto:

- codice identificativo della rotta (collocato in alto a destra), composto da lettere e numeri come precedentemente illustrato;
- data della rotta, indicata come giorno/mese/anno, talora seguito dall'orario;
- località, comune e provincia in cui ricade il tratto arginale che ha ceduto;
- ubicazione della rotta, dove è indicato il grado di precisione che è stato possibile ottenere nell'ubicazione della rotta e dove sono spiegati i motivi che fanno ritenere certa, pressoché certa, probabile, incerta, molto incerta o non ubicabile la localizzazione del varco nella difesa;
- meccanismo di rottura, associato talora a precisazioni sulla dinamica del processo che ha portato all'apertura della breccia;
- dimensione del varco, per lo più segnalata dalla fonte, talora misurata su planimetrie di dettaglio allegate a relazioni inedite;
- dati idrometrici, dove sono indicate le altezze di piena osservate o registrate alla stazione di misura più vicina (idrometri regolatori);
- informazioni sul territorio inondato, riconducibili in gran parte a dati quantitativi su superfici sommerse dalle acque, a notizie su territori coinvolti o su località raggiunte dal flusso d'inondazione.

SxMN499,09\_1810

Data della rotta: 18 settembre 1810, tra le ore 20 e le ore 21 (Leoni & Maganzini, 1878; documenti d'archivio)

Località: **Saliceta** o **Salicetta**

Comune: Sustinente

Provincia: Mantova

Ubicazione della rotta: è da ritenersi **certa** in quanto si dispone di documentazione d'archivio (profilo longitudinale dell'argine e planimetria del budrio), che permette una precisa collocazione del varco presso il nucleo abitato di Saliceta (toponimo riportato sulla Tavoletta IGM 63 III SO levata nel 1889), nel punto indicato sulla Carta del 1821 (Fig. 1).

Meccanismo di rottura: **sifonamento** (documento d'archivio)

Dimensione del varco: m 267 (documento d'archivio)

Dati idrometrici: all'idrometro di **Ostiglia** la piena ha toccato il colmo a m 7.35 sullo zero, posto a m 9.64 s.l.m. (Leoni & Maganzini, p. 59).

Informazioni sul territorio inondato: "nel 18 settembre si rovesciò l'argine di Po detto di Saliceta, fra Sustinente e Libiola, e l'acqua irruppe ad allagare grande estensione di territorio" (Leoni & Maganzini); documenti d'archivio forniscono indicazioni sul settore del Polesine sommerso dalle acque.

*Figura 3 – Esempio di Scheda Monografica compilata per ciascuna rotta.*

Ciascuna Scheda Monografica è corredata da un'immagine (Fig. 4), che inquadra il luogo della rotta su uno stralcio della cartografia d'epoca: nel caso di ubicazioni puntuali (certe, pressoché certe o probabili), sull'immagine è indicato con una freccia rossa il luogo sicuro o presunto di apertura del varco; per le rotte di ubicazione incerta, è evidenziato il tratto d'argine su cui si presume sia avvenuta la rottura e nel suo punto intermedio è collocata la freccia; per quelle di ubicazione molto incerta si è semplicemente evidenziata la linea arginale che, in un punto non meglio precisabile, è stata demolita dalle acque di piena.

Le Schede Monografiche con le relative immagini sono allegato al presente Rapporto Finale in forma cartacea e informatizzata (elaborato **R-Rotte\_Po**, in **CD 1**).

#### **4. CRITERI ADOTTATI PER L'UBICAZIONE DELLE ROTTE**

Nella fase preliminare, dopo aver selezionato le rotte arginali avvenute a partire dalla piena del 1801, si è dato avvio alla loro ubicazione provvisoria su uno stralcio del documento cartografico realizzato in anni prossimi alla data della rotta.

In questa fase le difficoltà maggiori hanno riguardato sia l'inquadramento del settore su cui focalizzare di volta in volta l'attenzione, sia l'accurata ricerca dei toponimi segnalati dalla fonte; talora i nomi delle località citate non sono stati ritrovati sulla cartografia d'epoca, ma su carte più recenti o addirittura solo su documenti d'archivio o su planimetrie redatte per la progettazione di opere a difesa.

Conclusa tale delicata operazione preliminare, si è proceduto alla georeferenziazione delle rotte, utilizzando come base topografica il documento in formato raster, fornito dall'Autorità di Bacino e predisposto dal MAGISPO come restituzione in scala 1:10.000 del rilievo aerofotogrammetrico eseguito nel 1988.

SxMN499,09\_1810

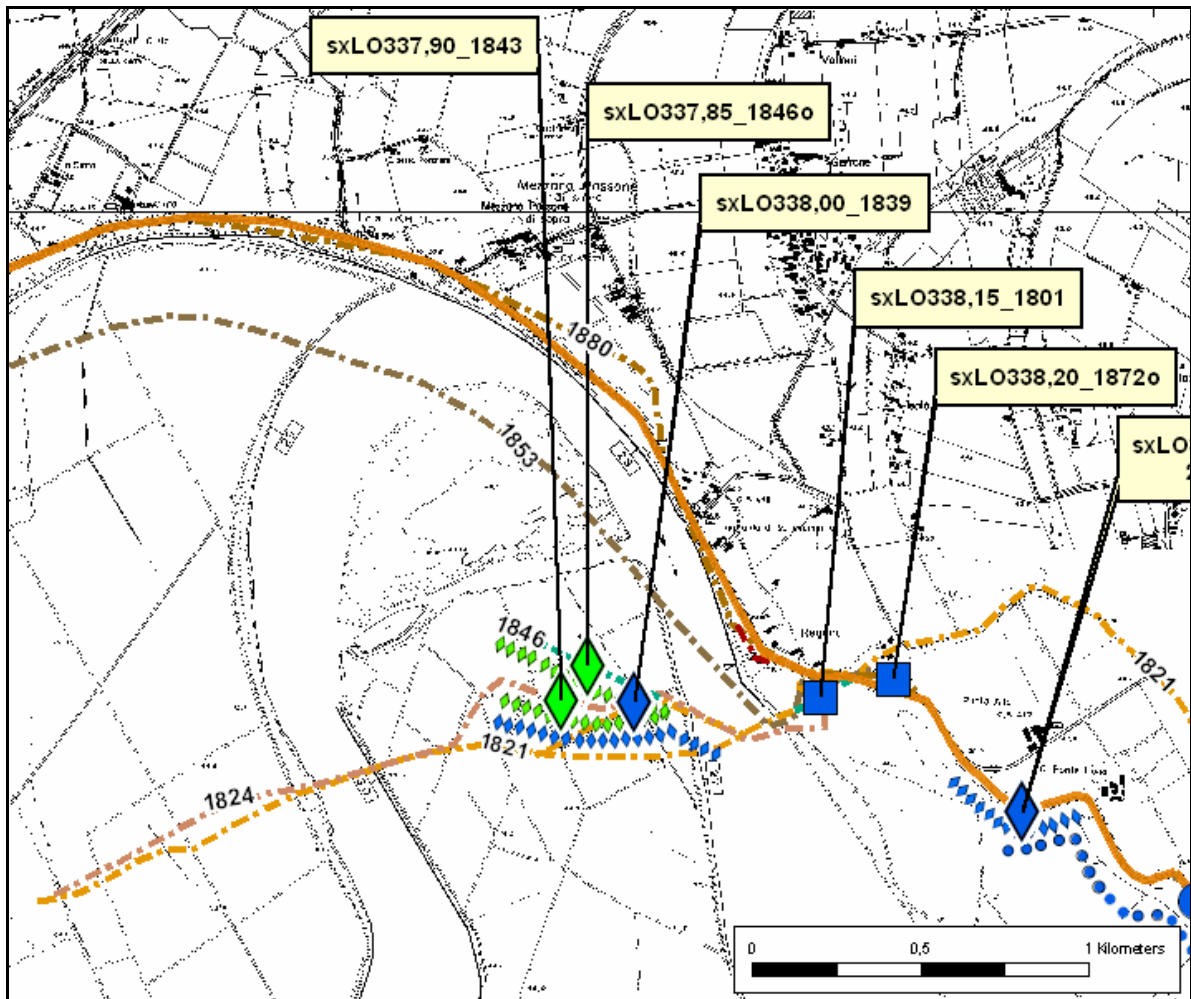


Fig. 1 - Ubicazione della rotta "Saliceta" ("Salicetta") sulla "Carta del Corso del Po dal Ticino al mare da rilievi eseguiti nel 1821 e aggiornati nel 1853 originale nella scala 1:15.000." Riproduzione ridotta del 50% circa a cura del Magistrato per il Po, Parma, 1994, TAV. 25.

**Figura 4** – Esempio di immagine allegata alla Scheda Monografica.



Un elemento su cui si è posta un'ulteriore particolare attenzione in questa fase di lavoro ha riguardato la posizione occupata dall'argine maestro al momento della rotta e, nel caso in cui non sia risultata coincidente alla sua posizione attuale, si è reso necessario georiferire anche l'andamento dell'argine primitivo, quantomeno nel tratto demolito dalla rotta (Fig. 5).



**Figura 5** – Particolare della Tavola 06 dell'elaborato cartografico con l'ubicazione delle rotte documentate (C1-Rotte\_PO in CD 2), che mostra la sponda sinistra di Po, poco a monte di Caselle Landi nel Lodigiano; si nota come l'argine maestro primitivo, indicato in tratteggio al centro dell'immagine e con la data del 1821 (anno della carta da cui è stato tratto), abbia subito un progressivo arretramento, sottolineato dalla posizione occupata dallo stesso argine nel 1857 e nel 1880, a seguito delle variazioni planimetriche del fiume. Per tali circostanze gli originari luoghi delle rotte avvenute nel 1839, nel 1843 e nel 1846 appaiono attualmente collocati sulla destra del Po, in territorio piacentino.

Per giungere a questo risultato si è operato in ambiente GIS, sovrapponendo alla base topografica di riferimento la cartografia d'epoca, opportunamente adattata attraverso tecniche

di deformazione (ottenute mediante l'applicazione Georeferencing di ArcGis8), in modo da far coincidere un elevato numero di punti noti sui due documenti sovrapposti.

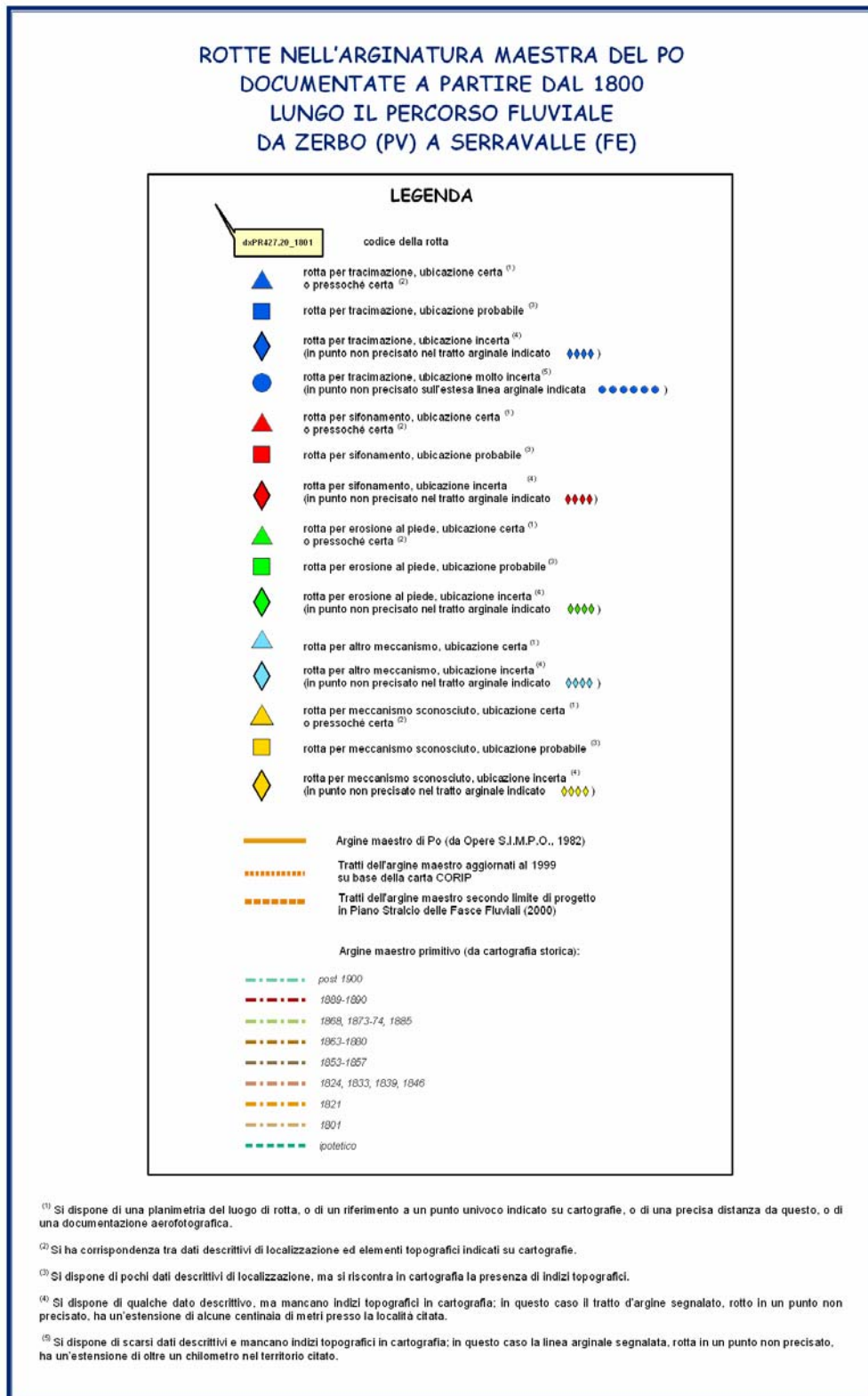
Sull'argine nella sua posizione del passato o nella sua posizione attuale, nel caso non sia variata, si è proceduto alla collocazione del simbolo di rotta; questo è stato scelto utilizzando colori e forme diverse, in modo da fornire contemporaneamente e con immediatezza i dati sul meccanismo di rottura e sul grado di certezza o incertezza che è stato possibile raggiungere nella localizzazione del varco. La casistica derivata dall'incrocio dei due tipi di informazione è presentata in Figura 6.

I diversi meccanismi di rottura sono evidenziati dal colore del simbolo: **rosso** per il *sifonamento*, **blu** per la *tracimazione*, **verde** per l'*erosione al piede*, **azzurro** per altre *cause secondarie*; il colore **giallo** indica le *cause sconosciute*.

Il grado di precisione nell'ubicazione è definito dalla forma del simbolo; si è adottato:

- il **triangolo** per l'ubicazione *certa e pressoché certa*, collocato al centro del varco documentato;
- il **quadrato** per l'ubicazione *probabile*, collocato al centro del varco presunto;
- il **rombo** per l'ubicazione *incerta*, collocato al centro del tratto arginale dove si presume sia avvenuta la breccia; lo stesso tratto arginale è evidenziato da una serie di piccoli rombi, del medesimo colore del simbolo principale, disposti parallelamente alla difesa;
- il **cerchio** per l'ubicazione *molto incerta*, posizionato a metà della linea arginale segnalata dalla fonte; anche in questo caso la linea arginale coinvolta è indicata da una successione di piccoli cerchi del medesimo colore del simbolo principale, disposti parallelamente alla difesa.

Ogni simbolo è contrassegnato dal codice identificativo di ciascuna rotta, così come descritto e riportato sulla Tabella con l'elenco cronologico delle rotte e sulle relative Schede Monografiche.



**Figura 6** – Gli elementi inseriti in legenda mostrano il sistema adottato per indicare: il codice di ciascuna rotta; i diversi meccanismi di rottura, unitamente al grado di certezza/incertezza ottenuto nell'ubicazione dei varchi lungo la difesa; l'arginatura maestra attuale e quella primitiva.

Occorre sottolineare che, per sensibili variazioni planimetriche dell'alveo, manifestatesi soprattutto nella prima metà del secolo XIX, alcune rotte avvenute ad esempio in sponda sinistra lodigiana, e che pertanto riportano nel codice la sigla LO, appaiono oggi ricadere sul territorio piacentino in destra Po (cfr. Fig. 5). Se si osservano le posizioni successivamente occupate dalle linee arginali per adeguare il loro andamento a quello modificato del fiume, appaiono chiare queste particolari circostanze. A tal proposito, nella Legenda di Figura 6 è riportato anche un richiamo all'andamento dell'argine attuale e a quello degli argini primitivi, georiferiti e contrassegnati sulla base topografica di riferimento dall'anno della fonte cartografica che ne documenta l'andamento.

## 5. CASI DI STUDIO NEI COMUNI DI COLORNO E MEZZANI (PARMENSE)

Delle numerose rotte selezionate a partire dal 1800, dieci ricadono nel territorio parmense in destra Po, appartenente ai comuni di Colorno e Mezzani, settore per cui il Committente aveva espressamente richiesto indagini di maggior dettaglio, destinate ad acquisire informazioni sull'estensione del territorio sommerso dall'inondazione.

I casi documentati sono:

- rotta "**della Zappona**" (novembre 1801);
- rotta "**presso Zappona**" (novembre 1801);
- rotta "**di Sacca**" (dicembre 1810);
- rotta "**alla Chiavica di Sanguigna**" (novembre 1839);
- rotta "**al bodrio della Zappona**" (novembre 1855);
- rotta "**nell'argine di Bruciapagliaro**" (ottobre 1857);
- rotta "**al Pingio di Sacca**" (ottobre 1868);
- rotta "**alla Chiavica del Bigone**" (ottobre 1868);
- rotta "**a Mezzano Rondani**" (novembre 1951);
- rotta "**alla Chiavica del Bigone**" (novembre 1951).

Per le rotte del XX secolo (quelle di Mezzano Rondani e della Chiavica del Bigone, avvenute nel 1951) si dispone di una maggior quantità di informazioni rispetto a quelle del XIX secolo, compresa l'estensione del territorio inondato.

Quest'ultimo dato, unitamente ai valori delle altezze idrometriche registrate alle stazioni di monte (Casalmaggiore) e di valle (Boretto) fino al momento di ritiro delle acque dalla golena, hanno consentito di indicare con buona approssimazione l'estensione del territorio presumibilmente sommerso; questa, tuttavia, è stata ottenuta in base alla situazione morfotopografica attuale, poiché si è tenuto conto delle quote del piano campagna e dei rilevati (della viabilità e della rete idrografica minore) riportate sulla base topografica di lavoro fornita dal Committente (CTR della Regione Emilia e Romagna in scala 1:10.000).

Volendo in qualche modo fornire un quadro orientativo riferito anche alle inondazioni derivate dalle rotte precedenti, avvenute nel XIX secolo, si è cercato di ricostruire per ciascun episodio l'area di possibile sommersione, dedotta dalle scarse informazioni disponibili e facendo riferimento, però, alle attuali quote del piano campagna (pur nella consapevolezza che le condizioni morfotopografiche possono essersi localmente modificate).

Nelle Schede Monografiche riferite alle rotte del parmense, sotto la voce "informazioni sul territorio inondato" vengono illustrati, per ciascun caso, i criteri seguiti nell'indicare i possibili settori sommersi dalle acque d'inondazione.

Il materiale prodotto nell'ambito della ricerca destinata a questo settore parmense, già consegnato in via prioritaria nel marzo 2004 a conclusione della prima fase operativa, viene consegnato insieme a questo Rapporto Finale come elaborato cartografico in GIS (elaborato **C2-Po\_rotte\_PARMA**, in **CD 2**) con lievi modifiche apportate nella seconda fase di lavoro: sostituzione di ubicazioni "probabili" con ubicazioni "pressoché certe", per le rotte "della Zappona" e "presso Zappona"; modifica della simbologia che indica il tratto arginale con ubicazione "incerta" di rotta.

## **6. REALIZZAZIONE DI UNA BANCA-DATI IN AMBIENTE GIS**

Come già riportato nell'introduzione, il Contratto prevedeva all'Art. 5 punto 2 che il Contraente fornisse tra i prodotti anche "una proposta metodologica per la costituzione di una banca-dati da gestire in ambiente GIS", in riferimento alle più mirate attività condotte

per il territorio in destra Po, ricadente nei comuni parmensi di Colorno e Mezzani. Per questo settore, infatti, oltre al censimento delle rotte arginali avvenute nel corso dei due secoli indagati, un approfondimento di indagini doveva consentire di delineare, come si è detto, le aree presumibilmente inondate a seguito delle rotte documentate.

Nel corso di sviluppo delle prime fasi di attività (consultazione delle fonti e selezione delle informazioni) si è invece ritenuto utile organizzare tutti gli elementi conoscitivi d'interesse al fine di predisporre, per tutte le rotte documentate, un prodotto informatizzato in grado di consentire in qualsiasi momento eventuali correzioni, modifiche o aggiornamenti.

Si è pertanto deciso di fornire al Committente una completa banca-dati in ambiente GIS relativa all'intero studio sul "*Censimento delle rotte storiche negli argini maestri del Fiume Po*", nella quale sono stati inseriti in formato numerico vettoriale da un lato le informazioni riguardanti tutte le rotte censite nel tratto di Po compreso tra il Ticino e il Delta, dall'altro quanto emerso dalle indagini di dettaglio condotte nel limitato territorio parmense.

I tematismi della banca dati geografica, che viene consegnata con questo Rapporto Finale come elaborato **G-Rotte\_Po** (in **CD 1**), sono stati creati mediante l'utilizzo del Sistema ArcGis8.1 e rappresentati in due cartografie tematiche: elaborati denominati **C1-ROTTE\_PO** e **C2-Po\_rotte\_PARMA** (in **CD 2**). L'organizzazione gerarchica in directory dei due elaborati e i contenuti delle diverse cartelle e sottocartelle vengono descritti nell'**Appendice 3** per la prima cartografia, relativa a tutte le rotte censite, e nell'**Appendice 4** per la seconda cartografia, relativa a rotte e inondazioni nei comuni di Colorno e Mezzani.

## **7. ELABORAZIONE DEI DATI E CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE**

Come già precedentemente segnalato, l'indagine ha portato alla selezione di 225 rotte; di queste la maggior parte (204 casi) ha riguardato l'arginatura maestra che si sviluppa ai lati del Fiume Po, lungo il suo percorso indagato pari a circa 350 chilometri, mentre una minima parte (21 casi) si colloca nel tratto finale di rigurgito di alcuni suoi importanti tributari, come il Lambro, l'Oglio e il Crostolo, oppure di Colatori come il Gandiolo e il Mortizza (nel Lodigiano) o il Riello e lo Scovalasino (nel Piacentino).

Si è anche detto che la linea arginale su cui si sono aperti i varchi ha inizio in sinistra Po dall'Argine del Consorzio di Zerbo e Uniti (in provincia di Pavia) e in destra Po dall'Argine del Primo Comprensorio Piacentino, poco a valle del confine tra Lombardia ed

Emilia. A partire da questi luoghi, infatti, la linea arginale ha da lungo tempo e pressoché ovunque caratteristiche di continuità.

La prima data segnalata si riferisce alle rotte provocate dalla piena del novembre 1801, particolarmente ben documentata per il territorio mantovano e per il Polesine di Rovigo in sinistra Po, ma con gravi effetti lungo pressoché tutto il tratto considerato, seppur con informazioni di minor dettaglio.

L'ultima data riguarda la piena del novembre 1951, con casi di rotta in territorio parmense, ma soprattutto con un'inondazione di gravissime proporzioni, nuovamente nel Polesine di Rovigo, paragonabile a quella del 1801.

Se si analizza la distribuzione delle segnalazioni nell'arco di tempo indagato, si osserva che l'**85%** delle rotte (**192 casi**) si sono manifestate nel XIX secolo e solo il **15%** (**33 casi**) nel XX secolo.

Un dato significativo riguarda, in particolare, quanto avvenuto prima e dopo l'emanazione della Legge 20 marzo 1865 n. 2248 "*per l'unificazione amministrativa del regno d'Italia*" (\*). E' a seguito di questa Legge, unitamente ai successivi provvedimenti datati dal 1867, che gli argini maestri del Po e del tratto di rigurgito dei suoi tributari si vedono progressivamente classificati nella seconda categoria (che ne prevede anche specifiche forme e dimensioni) e quindi affidati alla gestione dello Stato "*col concorso delle provincie e degli interessati riuniti in consorzio*". Tali disposizioni hanno col tempo permesso di applicare omogeneamente e sistematicamente su tutto il sistema di difesa precise norme di

---

(\*) La Legge 20 marzo 1865 n. 2248 "per l'unificazione amministrativa del regno d'Italia" prevedeva nell'allegato F chiare disposizioni sui "*Lavori Pubblici*" e nell'articolo 1 dell'allegato, fra i compiti attribuiti al Ministero dei Lavori Pubblici comprendeva "*il regime e la polizia delle acque pubbliche, e così dei fiumi, torrenti laghi rivi e canali di scolo artificiali; i progetti e le opere relative alla navigazione fluviale e lacuale, al trasporto dei legnami a galla, alla difesa delle sponde e territori laterali dalle corrosioni, inondazioni e disalveamenti...*". L'articolo 91, inoltre, affidava al Governo "*la suprema tutela sulle acque pubbliche e la ispezione dei relativi lavori*" e all'articolo 92 stabiliva la classificazione delle opere idrauliche in quattro categorie "*a seconda degl'interessi ai quali provvedono*". Questa legge prendeva spunto da disposizioni precedenti l'unificazione del Regno d'Italia, previste dalla Legge "*sull'ordinamento del servizio delle opere pubbliche*", datata 20 novembre 1859 ed emanata dal Governo Sardo, il cui "*scopo precipuo fu di renderne le disposizioni applicabili a tutte le provincie dell'ampliato regno..., mettendo a raffronto le varie discipline vigenti nelle varie provincie e conservandone le parti migliori, altre modificandone, ed aggiungendone di nuove...*" (Leoni & Maganzini, 1878, p. XXXVI e seguenti).

costruzione e tutela, prima diversificate per territorio amministrativo e talora non rispettate, spesso per la difficoltà di reperire i fondi necessari.

È evidente che l'opera di adeguamento dell'intero sistema difensivo alle nuove leggi non si è potuta realizzare in tempi rapidi, ma dopo il 1865 si riscontra comunque una sensibile e progressiva diminuzione del numero di rotte: ai **142 casi** segnalati nei 64 anni che precedono tale data, si contrappongono **50 casi** documentati nei 35 anni che seguono il 1865 fino alla fine del XIX secolo (periodo di massimo adeguamento delle difese) e **33 casi** nei 100 anni del successivo XX secolo.

Anche il numero di varchi aperti nel corso di ciascun grave evento subisce una significativa riduzione nel tempo, come già peraltro segnalato da Giandotti nel 1930, sulla base di dati riguardanti però l'intero sviluppo del Fiume Po; per il **XIX secolo** emerge il seguente quadro:

- 22 rotte durante la piena del 1801 e 21 rotte durante quella del 1839, entrambe piene con gravi effetti lungo pressoché tutto il percorso fluviale;
- 25 rotte complessivamente nel maggio e nell'ottobre del 1846 e 48 rotte nell'ottobre del 1857, con varchi aperti quasi esclusivamente nel tratto ricadente nel Pavese, Lodigiano e Piacentino;
- 17 varchi nell'ottobre 1868 e 19 nell'ottobre 1872, date di piene con gravi effetti nuovamente segnalati lungo quasi tutto il percorso fluviale indagato, ma con gran prevalenza nel Pavese, Lodigiano e Piacentino;
- 10 varchi nel maggio 1879, di cui uno nel Pavese, uno nel Mantovano e i rimanenti nel Piacentino.

Nel **XX secolo**, invece, le rotte si sono così distribuite:

- 8 varchi nell'ottobre 1907, segnalati nel Lodigiano e soprattutto nel Piacentino;
- 14 varchi nel maggio-giugno 1917 (di cui però 9 riferite al solo argine lodigiano di San Sisto, non ancora del tutto adeguato alla seconda categoria in cui era stato da poco inserito);
- 5 varchi nel maggio 1926, tutti in territorio Piacentino;
- 6 varchi nel novembre 1951, di cui 3 in Emilia e 3 nel Polesine di Rovigo.



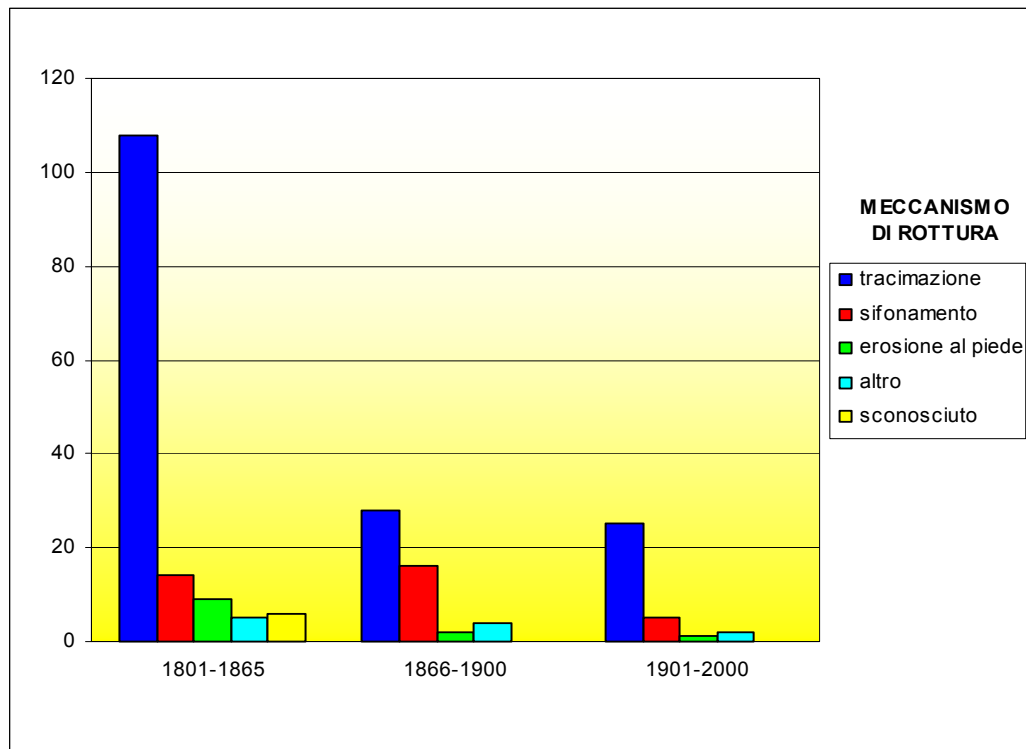
Nel successivo cinquantennio il sistema arginale, pur sottoposto a locali e talora gravi situazioni di minaccia, ha manifestato nel complesso una valida resistenza alle piene straordinarie che si sono manifestate, soprattutto a quelle di fine secolo, nel 1994 e nel 2000, che hanno fatto registrare ad alcune stazioni di misura altezze idrometriche prossime alle massime storiche raggiunte nel 1951.

Se si prendono in considerazione i meccanismi che hanno portato all'apertura del varco nella difesa, si può osservare che:

- nel **71.5%** dei casi (161 segnalazioni) la fonte riporta come meccanismo la **tracimazione**;
- nel **15.5%** dei casi (35 segnalazioni) il meccanismo è attribuito al **sifonamento**, cui sono stati associati i fenomeni di filtrazione delle acque attraverso il corpo arginale;
- nel **5%** dei casi (12 segnalazioni) la difesa ha ceduto per **erosione al piede**;
- nel **5%** dei casi (11 segnalazioni) **cause secondarie** hanno portato all'apertura del varco nell'argine (spesso per cedimento di una chiavica);
- per sole 6 brecce relative al primo ventennio del XIX secolo il meccanismo rimane sconosciuto.

Se si analizza la ricorrenza nel tempo di ciascun meccanismo che ha portato all'apertura dei varchi nel sistema arginale, si può notare che le rotte per tracimazione sono sensibilmente diminuite dopo l'unificazione amministrativa del Regno d'Italia con l'applicazione delle norme previste dalla legge del 1865, prima descritte (Fig. 7).

Appare tuttavia evidente la loro costante prevalenza, rispetto alle rotte provocate dagli altri meccanismi, anche nel periodo successivo, probabilmente per il progressivo incremento dei livelli idrometrici del Po, favorito dai ripetuti interventi di prolungamento e innalzamento della sommità arginale (Govi e Turitto, 2000, fig. 4) . Ad ogni nuova grave piena, infatti, il livello del fiume ha quasi sempre superato il valore massimo precedente, vanificando l'adeguamento della quota del ciglio arginale con un franco di sicurezza pari a 80-100 cm sulla massima altezza idrometrica raggiunta.



**Figura 7** – Distribuzione delle rotte nei due secoli indagati suddivise in base al meccanismo che la ha prodotta.

Per quanto riguarda le rotte per sifonamento, unitamente a quelle per infiltrazione delle acque nel corpo arginale, se ne riscontra un incremento alla fine del XIX secolo ed una successiva sensibile diminuzione. Non si può tuttavia escludere che durante le gravi piene della prima metà del XIX secolo si siano innescati più spesso processi di questo tipo, ma la presenza di arginature localmente fragili e poco elevate sul piano campagna ha probabilmente reso più facili ed immediati i fenomeni di sormonto, che anticipavano così possibili processi di sifonamento/infiltrazione o ne mascheravano gli effetti.

Successivamente, la miglior struttura, geometria e manutenzione dei rilevati arginali hanno ridotto la minaccia di infiltrazioni e, più recentemente, gli interventi di diaframmatura hanno reso meno probabili i pericolosi fenomeni di sifonamento.

Un dato significativo riguarda la progressiva riduzione di rotte per erosione al piede dell'argine, sempre meno diffusi grazie agli interventi di protezione al piede delle difese che si trovano in posizione di frodo.

In riferimento al grado di precisione che è stato possibile raggiungere nella collocazione di ciascun varco sulla linea arginale (dipeso per lo più dalla qualità delle

informazioni fornite dalle fonti consultate, ma anche dalla possibilità di ritrovare indizi sulla cartografia disponibile), emerge questo quadro:

- le **ubicazioni certe** e **pressoché certe** (relative a 111 rotte) rappresentano circa il **50%** dei casi;
- a queste si possono sommare le **ubicazioni probabili** (in numero di 26), anch'esse di tipo puntuale, che rappresentano l'**11%** dei casi;
- le **ubicazioni incerte**, in quanto riferite a varchi aperti in un punto non meglio precisato di un tratto arginale esteso per alcune centinaia di metri, rappresentano il **29%** (65 casi);
- le **ubicazioni molto incerte**, riferite a breccie aperte in un punto non meglio precisabile di una linea arginale con lunghezza superiore al chilometro, costituiscono l'**8%** (18 casi).

Solo per 5 segnalazioni non è stato possibile individuare il tratto dell'argine demolito dalle acque di piena, per carenza di informazioni.

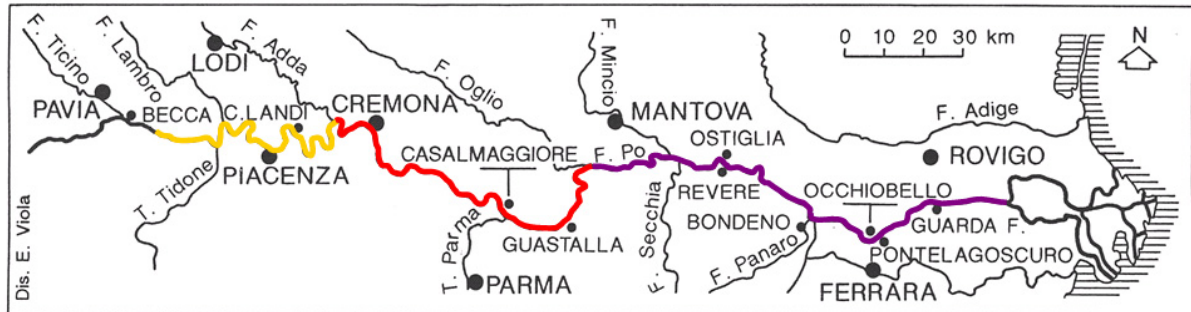
Prendendo in considerazione i casi di rotta con ubicazione molto incerta, se ne riscontra un'elevata concentrazione nel tratto piacentino-lodigiano (come già segnalato nel paragrafo 3.1), dove le variazioni planimetriche dell'alveo di Po hanno reso particolarmente vulnerabile il sistema difensivo, peraltro caratterizzato per molto tempo da condizioni di inadeguatezza, in termini di dimensioni e di materiale costituente il corpo arginale.

In questo settore, ed in particolare nel Secondo Compensorio Piacentino rappresentato nella Tavola 1, si può notare come l'evoluzione dell'ansa di Mezzano Vigoleno abbia richiesto un progressivo e notevole spostamento dell'arginatura in destra, ricorrentemente demolita dalle piene.

Tale significativa circostanza induce ad analizzare i casi di rotta selezionati, mettendoli in relazione con la geometria dell'alveo e con la dinamica evolutiva del corso d'acqua.

Anche se oggi nel tratto indagato il Fiume Po scorre pressoché ovunque in un unico canale di deflusso imposto dall'uomo, soprattutto per motivi di navigabilità, originariamente il fiume sviluppava modelli fluviali ben più differenziati rispetto all'attuale (Fig. 8): a valle del Ticino fino all'Adda ha sempre modellato un alveotipo a canale unico con formazione di

ampi meandri; dall'Adda all'Oglio un alveotipo a più canali di deflusso con interposte isole in gran parte vegetate; a valle dell'Oglio un alveotipo per lo più a canale unico con andamento sinuoso e, nel tratto finale, prevalentemente rettilineo.

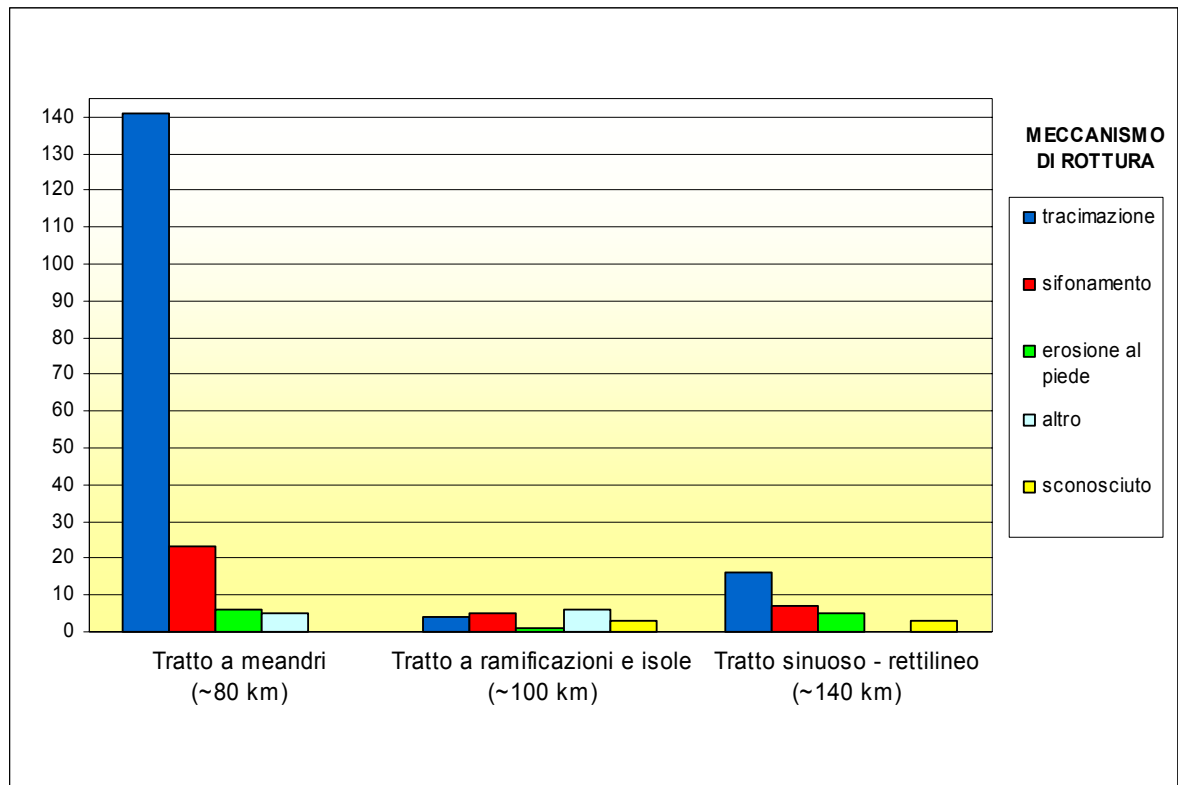


**Figura 8** – Percorso fluviale del Po dal Ticino al Delta, distinto in base agli alveotipi originariamente sviluppati dal corso d'acqua: tratto unicursale a meandri fino all'Adda; tratto a più canali di deflusso con isole interposte fra Adda e Oglio; tratto unicursale sinuoso-rettilineo fino alle diramazioni del Delta.

Se si pongono in relazione i tre tratti caratterizzati dai diversi originari alveotipi con il numero delle rotte avvenute negli argini che li delimitano, unitamente al meccanismo di rottura che le ha prodotte (Fig. 9), se ne traggono le seguenti considerazioni:

- il tratto **a meandri** si pone significativamente in evidenza per l'elevato numero complessivo di rotte nella sua arginatura (175 sulle 225 totali, pari al **78%**, di cui 141 per tracimazione), pur risultando il tratto con minor percorso (80 km tra Zerbo e la confluenza Adda);
- il tratto originariamente **a più canali di deflusso e isole interposte** ha subito il minor numero complessivo di rotte (19 segnalazioni, pari all'**8%**, con soli 4 casi di tracimazione e un caso di rottura per erosione al piede), su 100 km di percorso tra le confluenze Adda e Oglio;
- il tratto **sinuoso-rettilineo** ha avuto l'arginatura demolita per 31 rotte (pari al **14%**), di cui la metà per tracimazione, ma su un percorso complessivo di 140 km.

Appare evidente come nel primo tratto la dinamica evolutiva dell'**alveo a meandri**, caratterizzata naturalmente da traslazione, accentuazione e taglio delle anse, abbia influito sulla vulnerabilità del sistema arginale, anche se, come precedentemente accennato, un ruolo importante è stato svolto in passato anche dall'inadeguatezza dei manufatti, peraltro con scarse protezioni al loro piede interno.



*Figura 9 –Rotte arginali suddivise per meccanismo che le ha prodotte e associate al modello fluviale originario sviluppato dal Po nel luogo di rotta.*

Oggi gli interventi di difesa sono in grado di contrastare gran parte di questi processi erosivi al piede dei rilevati, particolarmente pericolosi in quanto mascherati dalle acque durante le piene, talora più aggressivi a distanza di giorni dalla decrescita della piena o addirittura attivi in condizioni di piena poco più che ordinaria e quindi sottoposti a minor controllo.

Particolarmente significativa risulta la tenuta del sistema arginale nel secondo tratto, dove la presenza di un **alveo a più canali di deflusso** con interposte isole, talora molto estese, ha indotto l'uomo a mantenere distanziate le due linee arginali difensive, localmente fino a 5.5 km (Govi e Turitto, 2000). Durante le massime piene ciò ha permesso al fiume di espandersi liberamente su ampi settori e di raggiungere i rilevati arginati solo dopo aver invaso larghe fasce di terreno e aver perso così una buona parte della sua energia.

In riferimento a questo tratto occorre sottolineare che oltre la metà delle rotte segnalate si colloca in destra Po, immediatamente a monte e a valle dell'abitato di Casalmaggiore, posto

sulla sponda opposta. Considerando i problemi che ha comportato la difesa di questo abitato, per secoli minacciato e danneggiato dalle erosioni e dalle inondazioni del Po, si può ragionevolmente affermare che l'argine destro parmense sia stato qui più volte investito e demolito dalla corrente fluviale per effetto delle consistenti opere di difesa, per lungo tempo erette e protette sulla sponda opposta, per allontanare da Casalmaggiore la minaccia del Po.

Nel terzo tratto, dove ormai da secoli il fiume scorre in un **unico canale di deflusso** con andamento inizialmente **sinuoso** e successivamente pressoché **rettilineo**, fino alle diramazioni del Delta, le arginature sono invece molto ravvicinate, localmente fino a valori minimi di 500 metri, molto spesso in posizione di frodo e quindi senza una fascia golenale interposta. Qui, tuttavia, dopo i gravi effetti prodotti delle piene del 1801 e del 1807, le estese esondazioni avvenute per rotte nei tratti più a monte hanno ridotto per circa 150 anni i volumi idrici pervenuti al Polesine e permesso alle acque di esercitare una relativa minor aggressione sul sistema arginale di questo tratto finale.

Nel novembre 1951, quando le arginature dei tratti più a monte hanno manifestato una buona tenuta, le difese del Polesine di Rovigo non sono state in grado di contenere l'eccezionale portata in transito, superiore ad ogni valore massimo precedente.

Occorre peraltro far presente che le inondazioni nel Polesine di Rovigo, come quelle nel Polesine di Ferrara in destra Po, rappresentano situazioni di eccezionale gravità, derivanti dalle particolari condizioni morfotopografiche polesane: qui, infatti, la presenza di estesi territori altimetricamente soggiacenti al livello del mare non permette un rapido smaltimento delle acque d'inondazione, come più facilmente si realizza nei territori di monte con opportuni tagli praticati nell'argine per consentire il rientro delle acque in Po non appena si abbassano i livelli idrometrici in alveo.

Nelle aree del Polesine, invece, si rende indispensabile allontanare le acque quasi esclusivamente con sistemi di pompaggio, che prolungano il periodo di emergenza e ritardano la ripresa di ogni forma di attività, con pesanti ripercussioni di ordine economico e sociale.

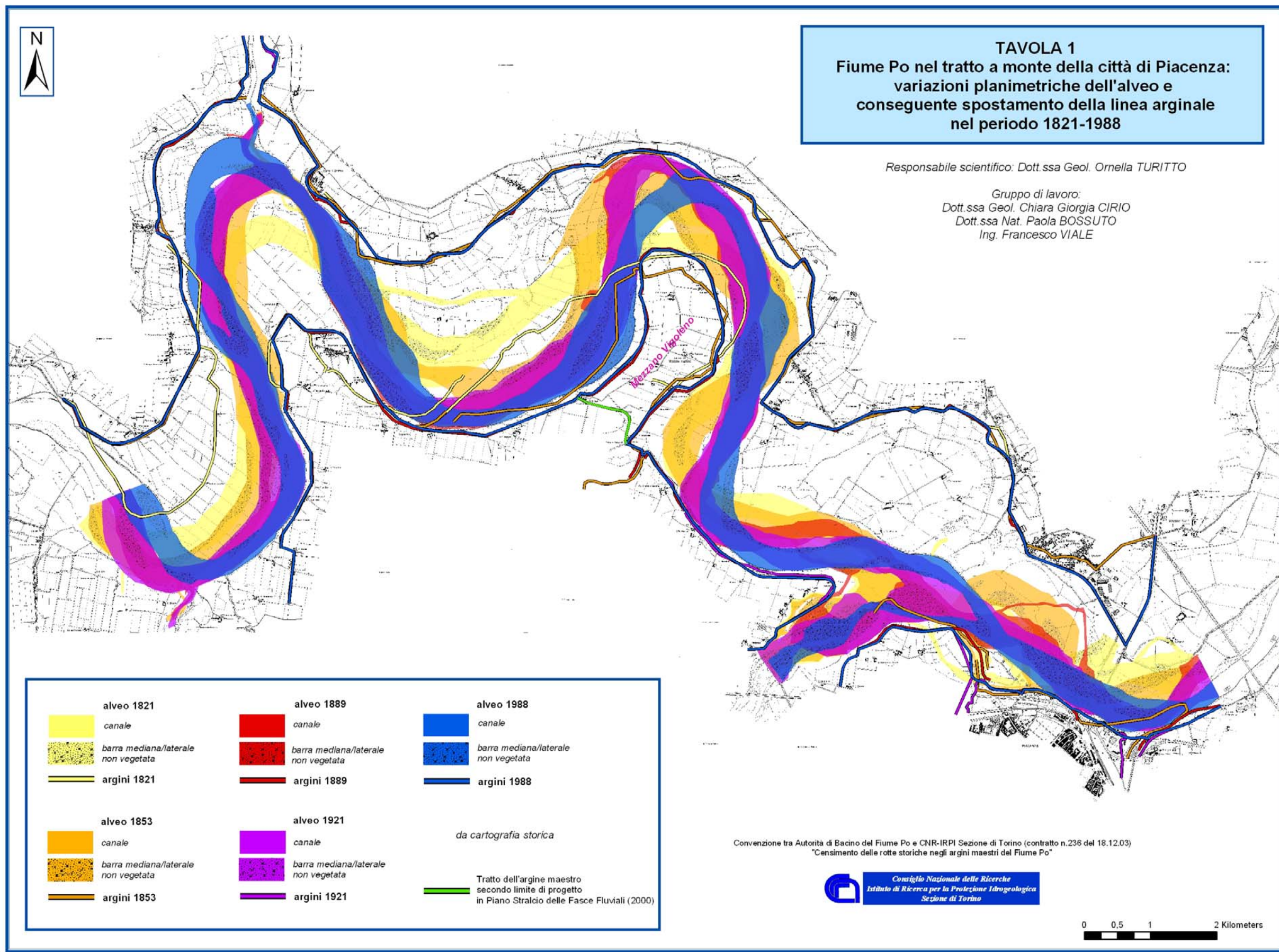
Infine, nella Tavola 2 viene presentato un quadro di sintesi, che mostra la distribuzione delle rotte arginali avvenute lungo il percorso fluviale indagato, nell'arco di tempo degli ultimi due secoli.

Si sottolinea che il quadro ricostruito, secondo le modalità illustrate in questo Rapporto Finale, potrebbe essere soggetto a modifiche, nel caso di acquisizione di eventuali nuovi elementi conoscitivi.

Torino, settembre 2004

Il Responsabile Scientifico per il CNR-IRPI di Torino  
Dott.ssa Ornella TURITTO

-----



**TAVOLA 1**  
**Fiume Po nel tratto a monte della città di Piacenza:**  
**variazioni planimetriche dell'alveo e**  
**conseguente spostamento della linea arginale**  
**nel periodo 1821-1988**

Responsabile scientifico: Dott.ssa Geol. Ornella TURITTO  
 Gruppo di lavoro:  
 Dott.ssa Geol. Chiara Giorgia CIRIO  
 Dott.ssa Nat. Paola BOSSUTO  
 Ing. Francesco VIALE

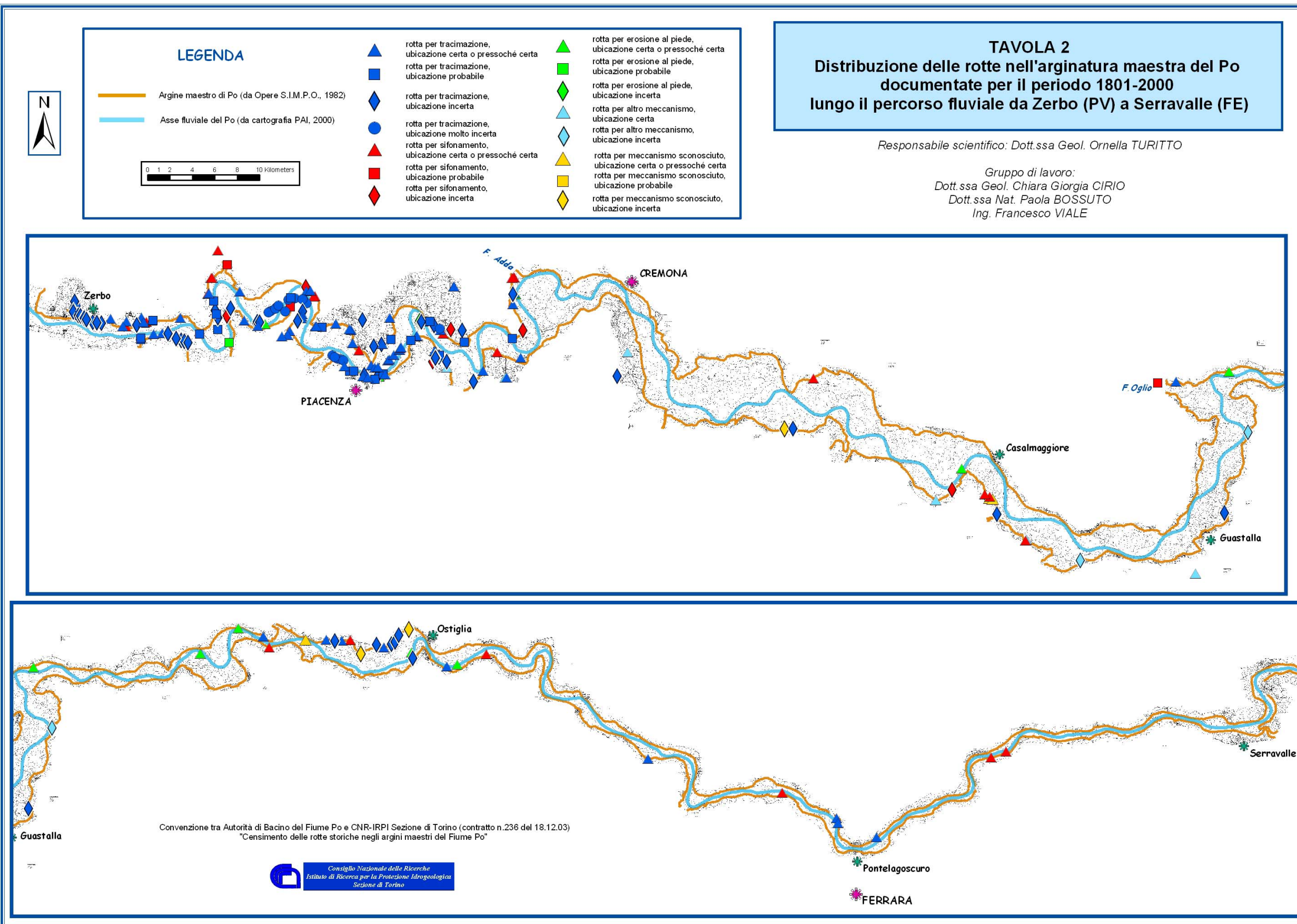
alveo 1821 canale	alveo 1889 canale	alveo 1988 canale
barra mediana/laterale non vegetata	barra mediana/laterale non vegetata	barra mediana/laterale non vegetata
argini 1821	argini 1889	argini 1988
alveo 1853 canale	alveo 1921 canale	da cartografia storica
barra mediana/laterale non vegetata	barra mediana/laterale non vegetata	Tratto dell'argine maestro secondo limite di progetto in Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (2000)
argini 1853	argini 1921	

Convenzione tra Autorità di Bacino del Fiume Po e CNR-IRPI Sezione di Torino (contratto n.236 del 18.12.03)  
 "Censimento delle rotte storiche negli argini maestri del Fiume Po"



0 0,5 1 2 Kilometers





**FONTI BIBLIOGRAFICHE**

*Annali Idrologici-1951-parte seconda* (1957) – Ministero LL.PP.-Ufficio Idrografico del Po-Parma, 150 pp.

BACCARINI A. (1873) – *Relazione generale sulle piene dei fiumi nell'autunno dell'anno 1872*. Allegato A alla relazione presentata dal Ministro dei LL.PP., tornata del 16 giugno 1873, Camera dei Deputati, 255 pp.

BASELLI G. (relazione inedita del 31 luglio 1917) – *Note ed osservazioni sulla piena del Fiume Po verificatasi nel maggio-giugno 1917 e sulle rotte prodottesi nelle arginature di seconda categoria del Comprensorio idraulico di Milano*.

BERTONI V. (1824) – *Memorie delle intumescenze del Po grande e di altri fiumi del ferrarese negli anni 1812-1823*. Ferrara, Per G. Bresciani, 29 pp.

BIGNAMI P. (1913) – *La sistemazione idraulica della Bassa di Po tra il Lambro e l'Adda in Provincia di Milano*. Estratto da Il Monitore Tecnico, Milano, n. 23-24-25-26, 166 pp.

BOTTONI A. (1873) – *Appunti storici sulle rotte del Basso Po dai tempi romani a tutto il 1839 e relazione di quelle di Guarda e di Revere nel 1872*. Ferrara, Tip.Sociale, 221 pp.

CAMPARI F.L. (1910) – *Un Castello del Parmigiano attraverso i secoli*. Luigi Battei Editore, Parma, 715 pp.

CHIODARELLI G. & AVVENTI L. (1953) – *La piena disastrosa del Po nel novembre 1951 – Cause e provvedimenti di emergenza definitivi*. Giornale del Genio Civile, Roma, fasc. 9, p. 505-534.

CORPO REALE DEL GENIO CIVILE – UFFICIO DI MILANO (relazione inedita del 21 Novembre 1907) – *Lavori di somma urgenza per la ripresa della rotta dell'argine maestro di Po ... in Comune di San Rocco al Porto*.

CORPO REALE DEL GENIO CIVILE – UFFICIO DI MILANO (relazione inedita dell'11 Giugno 1911) – *Processo verbale di somma urgenza ... per lavori di rialzo del terreno in campagna avvallato sulla fronte ed in dipendenza della rotta di Po del 28 Ottobre 1907 e di colmata del gorgo in golena nel Comune di San Rocco al Porto*.

CORPO REALE DEL GENIO CIVILE – COMPARTIMENTO VI – UFFICIO DELLA PROVINCIA DI PIACENZA (relazione inedita del 4 novembre 1907) – *Piena del Po, 25-31 ottobre 1907*.

CORPO REALE DEL GENIO CIVILE – COMPARTIMENTO VI – UFFICIO DELLA PROVINCIA DI PIACENZA (relazione inedita del 7 dicembre 1907) – *Relazione sommaria sulla piena di Po del 27-28 ottobre 1907 e sui danni dalla medesima prodotti*.

DIREZIONE GENERALE DELLE PUBBLICHE COSTRUZIONI DEL REGNO LOMBARDO VENETO – PROVINCIA DI PAVIA (relazione inedita dell'8 novembre 1857)

– *Descrizione delle Rotte e dei Guasti nella arginatura Comprensoriale di Po e Lambro dipendentemente dalla straordinaria piena del Po avvenuta nell'Ottobre 1857 e Calcolo presuntivo della spesa pei restauri.*

GALLIZIA P. (1869) – *Sulla piena del Po.* Giornale del Genio Civile, Roma, n.9, p.388-404.

GALLIZIA P. (1878) – *Le piene del Po nel secolo XIX.* Giornale del Genio Civile, Roma, n. 1, p. 3-32; n. 2, p. 61-80; n. 3, p. 125-143.

GIANDOTTI M. (1922) – *Relazione meteorologica-idrometrica sulla piena eccezionale del Maggio-Giugno 1917.* Terza pubblicazione della Reale Commissione per gli studi sul regime idraulico del Po, Ministero dei Lavori Pubblici, Tip. Donati, Parma, p. 25-148.

GIANDOTTI M. (1930) – *Le piene del Po con speciale riguardo a quella del maggio 1926.* Estratto dagli Annali dei Lavori Pubblici, n. 5-6, Stabilimento del Genio Civile, Roma, 58 pp.

GOVI M. & TURITTO O. (2000) – *Casistica storica sui processi d'interazione delle correnti di piena del Po con arginature e con elementi morfotopografici del territorio adiacente.* In *Scienza e vita nel momento attuale – V*, Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, Milano, p.105-160.

*Idrometro di Casalmaggiore - Effemeridi dal 1850 al 1920* (1922) – Ufficio Idrografico del Po – Parma, 15 pp., tavole e prospetti.

*Idrometro di Piacenza - Effemeridi dal 1869 al 1928 con appendice delle osservazioni incomplete dal 1863 al 1868 e delle osservazioni all'idrometro di Carossa dal 1837 al 1898* (1930) – Ufficio Idrografico del Po - Parma, 10 pp., tavole e prospetti.

JACCHIA M.R. (1872) – *Relazione sull'inondazione del Po avvenuta nella provincia di Ferrara il 28 maggio 1872.* Bollettino della Società Geografica Italiana, volume 8, Roma, p. 65-79.

LEONI B. & MAGANZINI I. (1878) – *Sull'idrografia e sull'idraulica fluviale in Italia – Cenni monografici.* Ministero LL.PP., Roma, LIV – 613 pp., in Allegato 13 "Cronologia delle rotte del Po dal 1081 al 1877", p. 273-291.

MANTOVANI G. (1886) – *Annuario Idrografico Padano* – Tip. Gaffuri e Gatti, Bergamo, 111 pp.

MASETTI A. (relazione inedita del giugno 1808) – *Rapporto dell'Ingegnere in Capo del Dipartimento del Mincio a S.E. Signor Direttore Generale d'Acque e Strade.* Relazione sulla piena del 1807, Mantova.

MASETTI A. (relazione inedita del 1808) – *Prospetto di rotte avvenute negli argini de' Fiumi e Canali nel Dipartimento del Mincio.*

MINISTERO LL.PP, CORPO REALE DEL GENIO CIVILE, UFFICIO DI MANTOVA (relazione inedita 1878) – *Rotta di Revere sul Po nel 1872.*

MINISTERO LL.PP, DIREZIONE GENERALE DELLE OPERE IDRAULICHE (1881) – *Relazione sui Servizi Idraulici pel biennio 1879-80 presentata dal Ministro dei Lavori*

*Pubblici (Baccarini) nella tornata del 17 novembre 1881 alla Camera dei Deputati.*, Roma, 381 pp.

MINISTERO LL.PP, DIREZIONE GENERALE DELLE OPERE IDRAULICHE (1889) – *Relazione sui servizi idraulici per biennio finanziario 1886-88*. Roma, 622 pp.

NEGROTTI D. & GREGORI A. (1927) – *Le piene del Po nel tronco Becca-Cremona*. Il Politecnico, Milano, anno LXXV, p. 225-248 e p. 257-282.

NEGRI S. (relazione inedita del 1878) – *Rotta di Brede sul Po nel 1872*. Ministero LL.PP., Corpo Reale del Genio Civile, Ufficio di Mantova.

NEGRI S. (relazione inedita del 1881) – *Informazione sulla rotta avvenuta nell'argine destro del Po in Froldo Colombara nel 4 Giugno 1879; e sulle opere eseguite per suo chiudimento e per ripristino della difesa arginale*. Ministero LL.PP., Corpo Reale del Genio Civile, Circondario Idraulico di Revere.

PARALUPI G. (1876) – *Il Fiume Po nell'annata 1872*. Tip. Dalla Noce, Cremona, 44 pp.

PASQUALI C. (1839) – *Elenco delle rotte che si sono aperte negli argini del Comprensorio di Pieve Porto Morone, Monticelli, Badia Caselle, Chignolo ed uniti nella Provincia di Pavia durante la piena di Po dei giorni 17 e 18 ottobre 1839*. Relazione inedita trasmessa all'I.R. Direzione Generale delle Pubbliche Costruzioni, Milano, 15 novembre 1839.

PATTARO G. (1894) – *Il Po e le sue trasformazioni idrografiche in provincia di Pavia*, Giornale del Genio Civile, Roma, anno 32, p. 433-498.

PESTALOZZA A. (1879) – *A proposito delle inondazioni del Po nella Provincia Pavese*. Il Politecnico, anno XXVII, Milano, p. 393-401.

PESTALOZZA A. (1883) – *Di alcuni provvedimenti per la difesa degli argini maestri*. Il Politecnico, anno XXXI, Milano, p. 236-240.

ROSSETTI M. (1957) – *La piena del Po del novembre 1951*. Ministero LL.PP. – Ufficio Idrografico del Po "Annali Idrologici – 1951 – parte seconda", p. 127-144.

TARCHINI G. (1846) – *Cenni sulle opere di difesa eseguite lungo il Po nella Provincia Pavese dopo la massima piena dell'ottobre 1839*. Gazzetta Provinciale di Pavia, Tip. Bizzoni, Pavia, 32 pp.

TURITTO O. & MARAGA F. (2002) – *Relazione di sintesi e risultati finali dello studio*. In "Censimento delle rotte storiche degli argini, l'approfondimento di indagine per la ricostruzione delle stesse, la caratterizzazione geomorfologica dell'alveo e delle aree inondabili e la valutazione della vulnerabilità degli argini", incarico affidato al CNR-IRPI di Torino dall'Autorità di Bacino del Fiume Po (contratto n. 194 dell'8 febbraio 2001). Rapporto Interno CNR-IRPI-TO n. R.I.02/02.

ZOTTI A. (1872) – *Cenni sulla presa della rotta del Po avvenuta il 25 maggio [1872] nell'argine di Mezzano Vigoleno nella provincia di Piacenza*. Tip. Favari e Breda, Piacenza, 13 pp.

## **FONTI CARTOGRAFICHE**

*Carta del Corso del Po dal Ticino al mare da rilievi diretti eseguiti nel 1821 e aggiornati nel 1853 originale nella scala 1:15.000. Riproduzione ridotta del 50% circa, a cura del Magistrato per il Po-Parma nel 1994.*

*Andamento del tronco del Po, e dell'Argine sinistro a questo fiume fra gli sbocchi del Lambro, e del Colatore Gandiola... del 30 giugno 1824 (con correzioni del 1828) in scala 1:17.000 circa.*

*Carta Topografica del Regno Lombardo-Veneto. Pubblicata a cura dell'I.R. Stato Maggiore Generale Austriaco nel 1833, in scala 1:86.400.*

*Corografia del fiume Po, dalla confluenza del Ticino al mare Adriatico. Rilievi eseguiti nel 1853 e aggiornati al 1857, in scala 1:15.000.*

*Carta del Territorio compreso tra Alessandria, Casale, Volpedo e tra Pavia, Casteggio e Piacenza, rilevata tra gli anni 1857 e 1867, in scala 1:10.000.*

*Valle del Po (Piacenza, Cremona, Pizzighettone). Rilievi eseguiti nel 1863-65 e in parte aggiornati nel 1880, in scala 1:10.000.*

*Carta della Lombardia, del Veneto e dell'Italia Centrale. Pubblicata dall'Istituto Topografico Militare Italiano nel 1878 come aggiornamento della carta del 1833, in scala 1:75.000.*

*Carta Topografica d'Italia, cartografia ufficiale dell'IGM in scala 1:25.000. Tavole a copertura della fascia fluviale, nella loro prima edizione ("levata" eseguita tra il 1881 e il 1895) e successivi aggiornamenti della prima metà del '900.*

*Carta del Corso del Fiume Po da Moncalieri al Mare Adriatico, rilievo aereofogrammetrico eseguito nel 1988 e restituito alla scala 1:10.000 in formato raster, Magistrato per il Po, Parma.*

## CARTOGRAFIA "ROTTE\_PO"

### ROTTE NELL'ARGINATURA MAESTRA DEL PO DOCUMENTATE A PARTIRE DAL 1800 LUNGO IL PERCORSO FLUVIALE DA ZERBO (PV) A SERRAVALLE (FE)

a cura della Dott.ssa Geol. Chiara Giorgia CIRIO

La cartografia denominata "ROTTE\_PO" è stata realizzata mediante l'utilizzo del Sistema ArcGis 8 allo scopo di fornire la localizzazione e i dati di base delle rotte arginali del Fiume Po. Le rotte negli argini maestri di Po, documentate a partire dal 1800, sono state georiferite in coordinate UTM (ED 1950) su base cartografica alla scala 1:25.000 a cura dell'Autorità di Bacino del Fiume Po. I tematismi sono illustrati in due documenti mappa di ArcGis denominati "rotte\_po.mxd" e "rotte\_po\_link.mxd". Tali documenti contengono la visualizzazione degli stessi tematismi e differiscono unicamente per l'abilitazione in "rotte\_po\_link.mxd" della funzione di *Hyperlink*, che consente il collegamento dei simboli puntuali delle rotte sulla mappa alle relative schede monografiche (DOC).

## STRUTTURAZIONE DELL'ELABORATO

L'elaborato "ROTTE\_PO" è stato organizzato in apposite cartelle, nelle quali sono stati inseriti tutti i dati acquisiti, validati e prodotti nell'ambito dello studio.

All'interno della cartella "ROTTE\_PO" sono contenute le sottocartelle che consentono l'apertura dei documenti mappa di ArcGis 8.1 "rotte\_po.mxd" e "rotte\_po\_link.mxd" (applicazione ArcMap):

1) la sottocartella **cartografia** ⇒ contiene a sua volta la sottocartella "raster\_25", al cui interno si trovano i *file* in formato *raster* delle tavole illustranti il corso del Fiume Po alla scala 1:25.000, derivate dalle CTR 1:10.000 delle regioni del bacino, aggiornate al 1994 per la R. Lombardia, al 1985/89 per la R. Emilia Romagna, in data ignota per la R. Veneto, a cura dell'Autorità di Bacino del Fiume Po. Tali tavole sono state utilizzate come base topografica per la cartografia tematica, realizzata con un dettaglio tale da essere visualizzata e stampata alla stessa scala della topografia.

2) la sottocartella **lavoro** ⇒ contiene gli *shapefile* creati durante le elaborazioni in ambiente GIS mediante l'applicazione ArcCatalog.

- Gli *shapefile* denominati “**tracimazione**”, “**sifonamento**”, “**erosione\_piede**”, “**altro\_meccanismo**”, “**mecc\_sconosciuto**” contengono l’ubicazione delle rotte che hanno interessato l’argine maestro di Po dal 1800 ad oggi, differenziate in base al tipo di meccanismo di rottura che le ha generate. Sono stati così distinti i meccanismi più ricorrenti (tracimazione, sifonamento ed erosione al piede), mentre sono stati indicati con il termine “altro\_meccanismo” differenti cause come il cedimento di una chiavica. In alcuni casi il meccanismo di rottura risulta sconosciuto. Ogni punto dei 5 temi citati corrisponde ad una rotta georiferita in coordinate UTM (ED 1950). Nella “tabella degli attributi” (DBF) di ogni tema sono state inserite le informazioni di base relative ad ogni rotta.

codice	data	località	comune	provincia	ubicazione	scheda
sxMN489.00_1801	1801/11/14	Camillina	Bagnolo San Vito	Mantova	certa	C:\ROTTE_PO\schede_rotte_po\sxMN489.00_1801.doc
sxMN465.49_1801	1801/11/17	Scorzarolo	Borgoforte	Mantova	certa	C:\ROTTE_PO\schede_rotte_po\sxMN465.49_1801.doc
dxPR420.11_1810	1810/12/05	Sacca	Colomo	Parma	certa	C:\ROTTE_PO\schede_rotte_po\dxPR420.11_1810.doc
sxL0360.59_1823	1823/10	Bonissima o Buonissima	Castelnuovo Bocca d'Adda	Lodi	pressoché certa	C:\ROTTE_PO\schede_rotte_po\sxL0360.59_1823.doc
dxMN512.63_1839	1839/11/12	Bonizzo	Revere-Borgofranco sul Po	Mantova	certa	C:\ROTTE_PO\schede_rotte_po\dxMN512.63_1839.doc
dxMN506.38_1839	1839/11/16	Castel Trivellino	Revere	Mantova	certa	C:\ROTTE_PO\schede_rotte_po\dxMN506.38_1839.doc
sxL0337.90_1843	1843/02/20-25	Regona	Santo Stefano Lodigiano (oggi Piacenza)	Lodi (oggi Piacenza)	incerta	C:\ROTTE_PO\schede_rotte_po\sxL0337.90_1843.doc
sxL0337.85_1846o	1846/10	Regona	Santo Stefano Lodigiano (oggi Piacenza)	Lodi (oggi Piacenza)	incerta	C:\ROTTE_PO\schede_rotte_po\sxL0337.85_1846o.doc
dxPC310.65_1868	1868/10/05	Argine delle Campane, Casa delle Campane	Calendasco	Piacenza	certa	C:\ROTTE_PO\schede_rotte_po\dxPC310.65_1868.doc
dxPC329.18_1907	1907/10/30	Malcantone (IV Comprensorio)	Piacenza	Piacenza	probabile	C:\ROTTE_PO\schede_rotte_po\dxPC329.18_1907.doc
dxPC298.18_1872o	1872/10	Argine di Veratto	Rottofreno	Piacenza	probabile	C:\ROTTE_PO\schede_rotte_po\dxPC298.18_1872o.doc
sxMN482.44_1801	1801/11/16	Froldo Morani di San Giacomo a Po	Bagnolo San Vito	Mantova	certa	C:\ROTTE_PO\schede_rotte_po\sxMN482.44_1801.doc

Fig.1 - Tabella degli attributi (DBF) del tema “erosione\_piede”.

La prima colonna contiene il **codice identificativo** della rotta, composto da quattro lettere, un numero, l’anno della piena che l’ha prodotta ed, eventualmente, la lettera iniziale del mese di accadimento della rotta, solo nei casi di più episodi di piena nell’arco dello stesso anno. Le prime due lettere indicano la sponda (dx = destra o sx = sinistra) e le seconde la provincia di appartenenza, in entrambi i casi al momento dell’accadimento; il numero che segue indica la progressiva chilometrica dell’asse fluviale (ricavata dal file “**Progressive\_1000m\_PAI**” fornito dall’Autorità di Bacino). La seconda colonna contiene la **data della rotta** indicata come anno/mese/giorno. La terza e la quarta colonna permettono di collocare la rotta in un contesto geografico/amministrativo; esse infatti contengono l’indicazione della **località**, del **comune** e della **provincia** in cui la rotta si è manifestata. Il comune e la provincia segnalati si riferiscono agli ambiti amministrativi attuali in cui ricade la località, ad eccezione dei casi in cui, a causa delle modificazioni planimetriche dell’alveo, il luogo della rotta si trovi oggi sulla sponda opposta rispetto all’ubicazione originaria: in tali situazioni vengono indicati gli ambiti amministrativi al momento della rotta, seguiti tra parentesi da quelli attuali. La sesta colonna contiene un’informazione sul **tipo di ubicazione**, cioè fornisce un chiarimento sul grado di precisione che è stato possibile raggiungere nel localizzare la rotta lungo una determinata linea arginale, in base ai dati forniti dalle fonti e alla presenza di indizi topografici sulle varie cartografie disponibili. Oltre alla diversa qualità del dato disponibile, appare evidente come il grado di precisione raggiungibile nell’ubicazione delle rotte dipenda anche dalla scala della base topografica su cui si opera (CTR in scala 1:10.000). Pertanto sono state distinte 4 classi.

Le prime due fanno riferimento ad una **ubicazione di tipo puntuale**:

- **ubicazione certa**, qualora si disponga di una planimetria di dettaglio del luogo di rotta o della segnalazione di un preciso punto individuabile su cartografie o, per i casi più recenti, di una documentazione aerofotografica; in questa classe

sono stati inseriti anche i casi di **ubicazione pressoché certa** quando, pur non disponendo di planimetrie del luogo di rotta, si ha corrispondenza tra dati descrittivi di localizzazione ed elementi topografici indicati su cartografie;

- **ubicazione probabile**, quando si dispone di pochi dati descrittivi di localizzazione, ma si riscontra in cartografia la presenza di indizi topografici.

Le ulteriori due classi si riferiscono invece ad una ubicazione di tipo lineare:

- **ubicazione incerta**, quando appare chiaro dalle fonti che la rotta, pur avvenuta in un punto sconosciuto, si colloca su un tratto arginale non troppo esteso, sviluppato per alcune centinaia di metri nei pressi della località citata dalla fonte; in tale caso il simbolo relativo alla rotta viene collocato nel punto medio del tratto d'argine interessato.
- **ubicazione molto incerta**, quando si dispone di scarsi dati descrittivi e mancano indizi topografici in cartografia; in questo caso la linea arginale segnalata, rotta in un punto non precisato, ha un'estensione di oltre un chilometro nel territorio citato e il simbolo relativo alla rotta viene collocato nel punto medio della linea arginale interessata.

Nel documento mappa di ArcGis 8 la simbologia delle rotte è stata scelta utilizzando colori e forme diverse, in modo da fornire con immediatezza le importanti informazioni circa il meccanismo di rottura e il tipo di ubicazione. I diversi meccanismi di rottura sono evidenziati dal colore del simbolo: rosso per il sifonamento, blu per la tracimazione, verde per l'erosione al piede; con il colore azzurro sono segnalate altre cause secondarie, mentre il colore giallo indica che non si dispone del dato.

Il tipo di ubicazione è definito dalla forma del simbolo:

- il triangolo per l'ubicazione certa e pressoché certa (collocato al centro del varco documentato);
- il quadrato per l'ubicazione probabile (collocato al centro del varco presunto);
- il rombo per l'ubicazione incerta (collocato a metà del tratto arginale segnalato);
- il cerchio per l'ubicazione molto incerta (collocato a metà della linea arginale segnalata).

Nell'ottava colonna della tabella sono state inserite le *directory* in cui si trovano le **schede monografiche** (DOC), compilate per ciascuna delle rotte documentate (vedi sottocartella **schede\_rotte\_po** al punto 3).

E' stata inserita recentemente un'ultima colonna contenente il codice **ISTAT** del comune in cui è localizzata la rotta.

- Lo *shapefile* "**tratto incerto**" è relativo al tema lineare che si associa al simbolo di rotta incerta e molto incerta per indicare il tratto di difesa lungo il quale si ha l'incertezza di ubicazione; la linea che lo rappresenta, data dalla successione di elementi della stessa forma e colore del simbolo ma di dimensioni ridotte, segue parallelamente l'arginatura coinvolta. La simbologia applicata è basata quindi sui campi della tabella degli attributi "meccanismo", per il colore della linea, e "ubicazione", per la forma degli elementi che la compongono.
- "**argini maestri SIMPO**" è il tema lineare dell'andamento degli argini maestri di Po nel settore analizzato, come rilevato nello studio S.I.M.P.O. del dicembre 1982 (*file* fornito dall'Autorità di Bacino). A tale *shapefile* si associa il tematismo "**aggiornamento argini**", che illustra le variazioni apportate agli argini maestri dal 1982 al 2000. Sono rappresentati con un diverso tratteggio i segmenti dell'argine



maestro che risultano modificati rispettivamente sulla cartografia CO.R.I.P. “Aggiornamento delle sezioni e dei profili del fiume Po e delle sue arginature”, con rilievo 1998/99, oppure sul “Piano Stralcio delle Fasce Fluviali” del 2000.


- “**antico\_argine**” è uno *shapefile* di tipo lineare che illustra l’andamento dell’argine maestro di Po al momento e nel luogo della rotta, tratto dalla cartografia storica o dedotto dalle fonti bibliografiche. Tale ricostruzione si è resa necessaria durante l’operazione di localizzazione delle rotte, nei casi in cui la posizione dell’argine maestro al momento della rotta considerata non sia risultata coincidente con la sua posizione attuale. Per tracciare con precisione e georiferire l’andamento dell’argine primitivo si è operato in ambiente GIS, sovrapponendo alla base topografica di riferimento (CTR) la cartografia d’epoca, opportunamente elaborata con l’applicazione *Georeferencing* di ArcGis8. Tale strumento applica una deformazione ed una georeferenziazione della carta antica mediante il posizionamento di punti fissi di collegamento con la CTR che non siano mutati nell'intervallo di tempo che separa le due cartografie. Nella tabella degli attributi del tema per ogni tratto d’argine primitivo è indicato l’anno cui si riferisce l’andamento dell’argine primitivo, per lo più coincidente con la data di redazione della fonte cartografica. Nel campo “**tipo**” della tabella viene specificato se l’andamento dell’argine primitivo sia tratto dalla cartografia storica o sia ipotetico, cioè dedotto sulla base delle informazioni ricavate dalle fonti bibliografiche, in assenza di un riscontro cartografico.
- “**qu\_unione**” è uno *shapefile* di tipo poligonale, che illustra la disposizione ed il territorio rappresentato da ciascuna delle 36 tavole in cui è stato suddiviso il documento cartografico finale.

3) La sottocartella **schede\_rotte\_po** rappresenta l’archivio delle Schede Monografiche (DOC), compilate per ciascuna delle rotte documentate. Ogni scheda è strutturata in modo da contenere le seguenti informazioni:

- codice identificativo della rotta, composto da lettere e numeri come precedentemente descritto (collocato in alto a destra);
- data della rotta, indicata come giorno/mese/anno;
- località, comune e provincia in cui ricade il tratto arginale che ha ceduto;
- ubicazione della rotta, dove sono spiegati i motivi che fanno ritenere certa, pressoché certa, probabile, incerta o molto incerta la localizzazione del varco nella difesa;
- meccanismo di rottura, associato talora a brevi precisazioni tratte dalle fonti;
- dimensione del varco, per lo più segnalato dalla fonte, talora misurato su planimetrie di dettaglio allegate a relazioni inedite;
- dati idrometrici, con l’indicazione delle altezze di piena misurate od osservate alla stazione idrometrica più vicina;
- informazioni sul territorio inondato, riconducibili a dati quantitativi su superfici sommerse dalle acque e a notizie su territori coinvolti o su località raggiunte dal flusso d’inondazione.

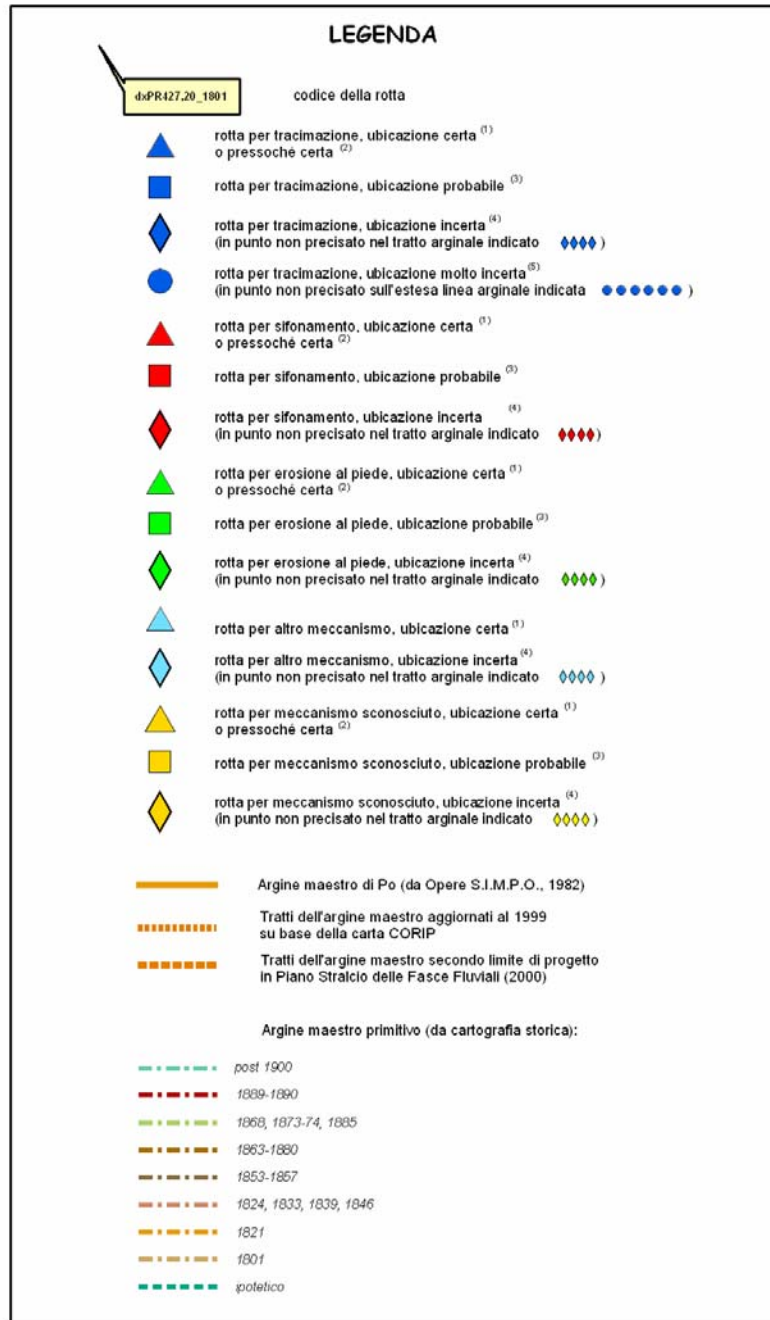
Le schede contengono inoltre una o più immagini costituite da stralci di cartografie storiche illustranti l’ubicazione del varco e/o del tratto arginale interessato dalla rotta.

In “**rotte\_po\_link.mxd**” le schede sono associate ai 5 tematismi puntuali rappresentativi delle rotte (“**tracimazione**”, “**sifonamento**”, “**erosione\_piede**”, “**altro\_mecanismo**”, “**mecc\_sconosciuto**”) mediante la funzione di *Hyperlink*, che consente di collegare

un'immagine o, nel caso specifico, documenti di estensione .doc ad un elemento della vista. Nel *data frame* della mappa è quindi possibile per ogni rotta accedere alla relativa scheda monografica cliccando sul simbolo puntuale corrispondente con il comando .

All'interno della cartella "ROTTA\_PO", ma non inserita in alcuna sottocartella, si trovano i documenti mappa di ArcGis 8 "rotte\_po.mxd" e "rotte\_po\_link.mxd", che collegano tutti i *file* illustrati in precedenza e permettono la visualizzazione dei differenti tematismi all'interno di un unico *data frame*, denominato "Rotte negli argini maestri del Po". Le due mappe illustrano gli stessi contenuti e la loro differenza consiste unicamente nell'abilitazione in "rotte\_po\_link.mxd" della **funzione di Hyperlink** per gli elementi puntuali rappresentativi delle rotte, allo scopo di consentire il diretto accesso alle informazioni contenute nelle relative schede monografiche. **Per utilizzare tale applicazione è necessario importare la cartella "ROTTA\_PO" con l'intero suo contenuto su disco fisso C., in quanto il link alle schede è stato impostato in riferimento alla directory "C:\ROTTA\_PO\schede\_rotte\_po"**.

La stessa cartella contiene 39 file di estensione MXT (*ArcMap Templates*) con i *layout* di stampa delle 36 tavole in cui è stata suddivisa la cartografia, della prima pagina, del quadro d'unione delle tavole e della legenda. Nella sottocartella "pdf\_tav\_rotte\_po" sono collocati gli stessi *layout* in formato PDF.



<sup>(1)</sup> Si dispone di una planimetria del luogo di rotta, o di un riferimento a un punto univoco indicato su cartografie, o di una precisa distanza da questo, o di una documentazione aerofotografica.

<sup>(2)</sup> Si ha corrispondenza tra dati descrittivi di localizzazione ed elementi topografici indicati su cartografie.

<sup>(3)</sup> Si dispone di pochi dati descrittivi di localizzazione, ma si riscontra in cartografia la presenza di indizi topografici.

<sup>(4)</sup> Si dispone di qualche dato descrittivo, ma mancano indizi topografici in cartografia; in questo caso il tratto d'argine segnalato, rotto in un punto non precisato, ha un'estensione di alcune centinaia di metri presso la località citata.

<sup>(5)</sup> Si dispone di scarsi dati descrittivi e mancano indizi topografici in cartografia; in questo caso la linea arginale segnalata, rotta in un punto non precisato, ha un'estensione di oltre un chilometro nel territorio citato.

**Fig.2** – Legenda relativa alle Tavole della Cartografia “ROTTE\_PO”.

## CARTOGRAFIA "Po\_rotte\_PARMA"

### ROTTE ARGINALI DEL PO NEI COMUNI DI COLORNO E MEZZANI (PR) DOCUMENTATE A PARTIRE DAL 1800

a cura della Dott.ssa Geol. Chiara Giorgia CIRIO

La cartografia denominata "Po\_rotte\_PARMA" è stata realizzata mediante l'utilizzo del Sistema ArcGis 8 allo scopo di fornire la localizzazione delle rotte arginali del Fiume Po all'interno dei territori comunali di Colorno e Mezzani e l'estensione dei territori conseguentemente inondati. Le rotte negli argini maestri di Po, documentate a partire dal 1800, sono state georiferite in coordinate UTM (ED 1950) su base cartografica della CTR della Regione Emilia Romagna e della Regione Lombardia e per ognuna di esse è stato delimitato l'areale presumibilmente inondato. I tematismi sono illustrati nel documento mappa di ArcGis denominato "po\_rotte\_parma.mxd".

## STRUTTURAZIONE DELL'ELABORATO

L'elaborato "Po\_rotte\_PARMA" è stato organizzato in apposite cartelle nelle quali sono stati inseriti tutti i dati acquisiti, validati e prodotti nell'ambito dello studio.

All'interno della cartella "Po\_rotte\_PARMA" sono contenute le sottocartelle che consentono l'apertura del documento mappa di ArcGis 8.1 "po\_rotte\_parma.mxd" (applicazione ArcMap):

1) la sottocartella **cartografia** ⇒ contiene la sottocartella **raster\_CTR\_10**, a sua volta suddivisa in altre due sottocartelle denominate **emilia** e **lombardia**, nelle quali sono collocate le Sezioni delle CTR alla scala 1:10.000 utilizzate come base topografica (file di tipo tif e tfw): Regione Emilia Romagna (da copertura aerea degli anni 1973-1979, aggiornate negli anni 1985-1988 per edifici e viabilità); Regione Lombardia (da copertura aerea degli anni 1980-1983, aggiornate al 1994).

2) la sottocartella **lavoro** ⇒ contiene gli *shapefile* creati durante le elaborazioni in ambiente GIS mediante l'applicazione ArcCatalog.

- Lo *shapefile* "rotte\_parmense" contiene l'ubicazione delle rotte che hanno interessato l'argine maestro di Po dal 1800 ad oggi nei comuni di Colorno e Mezzani.

Ogni punto del tema corrisponde ad una rotta georiferita sulla base della CTR dell'Emilia Romagna.

Nella "tabella degli attributi" (DBF) del tema sono state inserite le informazioni relative ad ogni rotta.

FI	Shap	Id	codice	data	località	comune	meccanismo	ubicazione	scheda
0	Point	0	dxPR430_35_1951	1951/11/14	Chiavica Bigone	Mezzani	sifonamento	certa	C:\Po_rotte_PARMA\schede\dxPR430_35_1951.doc
1	Point	0	dxPR426_80_1951	1951/11/14	Mezzano Rondani	Colomo	sifonamento	certa	C:\Po_rotte_PARMA\schede\dxPR426_80_1951.doc
2	Point	0	dxPR427_20_1801	1801/11	presso Zappona	Colomo-Mezzani	meccanismo sconosciuto	pressoché certa	C:\Po_rotte_PARMA\schede\dxPR427_20_1801.doc
3	Point	0	dxPR420_11_1810	1810/12/05	Sacca	Colomo	erosione al piede	certa	C:\Po_rotte_PARMA\schede\dxPR420_11_1810.doc
4	Point	0	dxPR417_45_1839	1839/11/03	Sanguigna	Colomo	altro meccanismo	certa	C:\Po_rotte_PARMA\schede\dxPR417_45_1839.doc
5	Point	0	dxPR428_70_1857	1857/10/24	Bruciapagliaro	Colomo, Mezzani	tracimazione	incerta	C:\Po_rotte_PARMA\schede\dxPR428_70_1857.doc
6	Point	0	dxPR418_14_1868	1868/10/06	Pingio di Sacca	Colomo	sifonamento	incerta	C:\Po_rotte_PARMA\schede\dxPR418_14_1868.doc
7	Point	0	dxPR430_35_1868	1868/10/06	Chiavica Bigone	Mezzani	altro meccanismo	certa	C:\Po_rotte_PARMA\schede\dxPR430_35_1868.doc
8	Point	0	dxPR427_00_1855	1855/11	Zappona	Colomo	sifonamento	pressoché certa	C:\Po_rotte_PARMA\schede\dxPR427_00_1855.doc
9	Point	0	dxPR427_00_1801	1801/11	Zappona	Colomo	meccanismo sconosciuto	pressoché certa	C:\Po_rotte_PARMA\schede\dxPR427_00_1801.doc

Fig. 1 - Tabella degli attributi (DBF) del tema "rotte\_parmense".

La prima colonna contiene il **codice identificativo** della rotta, composto da quattro lettere, un numero e l'anno della piena che l'ha prodotta: le prime due lettere indicano la sponda (dx = destra o sx = sinistra) e le seconde la provincia di appartenenza, in entrambi i casi al momento dell'accadimento; il numero che segue indica la progressiva chilometrica dell'asse fluviale (ricavata da un file fornito dall'Autorità di Bacino). La seconda colonna contiene la **data della rotta** indicata come anno/mese/giorno. La terza e la quarta colonna permettono di collocare la rotta in un contesto geografico/amministrativo; esse infatti contengono l'indicazione della **località** e del **comune** in cui la rotta si è manifestata, in riferimento agli ambiti amministrativi attuali in cui ricade la località. Il dato contenuto nella quinta colonna si riferisce al **meccanismo di rottura** dell'argine: sono stati distinti i meccanismi più ricorrenti (tracimazione, sifone ed erosione al piede), mentre sono stati indicati con il termine "altro\_mecanismo" differenti cause come il cedimento di una chiavica. In 2 casi il meccanismo di rottura rimane sconosciuto. La sesta colonna contiene un'informazione sul **tipo di ubicazione**, cioè fornisce un chiarimento sul grado di precisione che è stato possibile raggiungere nel localizzare la rotta lungo una determinata linea arginale. Oltre alla diversa qualità del dato disponibile, appare evidente come il grado di precisione raggiungibile nell'ubicazione delle rotte dipenda anche dalla scala della base topografica su cui si opera (CTR in scala 1:10.000). Pertanto sono state distinte 3 classi. Le prime due fanno riferimento ad una ubicazione di tipo puntuale:

- **ubicazione certa**, qualora si disponga di una planimetria di dettaglio del luogo di rotta, della segnalazione di un preciso punto individuabile su cartografie o, per i casi più recenti, di una documentazione aerofotografica;
- **ubicazione pressoché certa** quando, pur non disponendo di planimetrie del luogo di rotta, si ha corrispondenza tra dati descrittivi di localizzazione ed elementi topografici indicati su cartografie;

La terza classe si riferisce invece ad una ubicazione di tipo lineare, definita:

- **ubicazione incerta**, quando appare chiaro dalle fonti che la rotta, pur avvenuta in un punto sconosciuto, si colloca su un tratto arginale non troppo esteso, sviluppato per alcune centinaia di metri nei pressi della località citata dalla

fonte; in tale caso il simbolo relativo alla rotta viene collocato nel punto medio del tratto d'argine interessato.

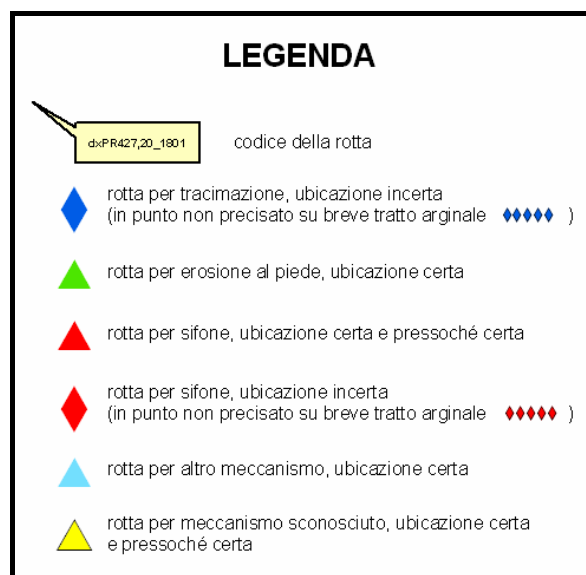
Nell'ottava colonna sono state inserite le *directory* in cui si trovano le **schede monografiche** (DOC), compilate per ciascuna delle rotte documentate (vedi sottocartella **schede** al punto 3).

E' stata inserita recentemente un'ultima colonna contenente il codice **ISTAT** del comune in cui è localizzata la rotta.

Nel documento mappa di ArcGis 8 la simbologia delle rotte è stata scelta utilizzando colori e forme diverse, in modo da fornire con immediatezza le importanti informazioni circa il meccanismo di rottura e il grado di precisione che si ritiene di avere raggiunto nella sua collocazione. I diversi meccanismi di rottura sono evidenziati dal colore del simbolo: rosso per il sifonamento, blu per la tracimazione, verde per l'erosione al piede; con il colore azzurro sono segnalate altre cause secondarie, mentre il colore giallo indica che non si dispone del dato.

Il grado di precisione nell'ubicazione è definito dalla forma del simbolo:

- il triangolo per l'ubicazione certa e pressoché certa (collocato al centro del varco documentato);
  - il rombo per l'ubicazione incerta (collocato a metà del tratto arginale segnalato).
- Lo *shapefile* "**tratto\_incerto**" è relativo al tema lineare che si associa al simbolo di rotta incerta per indicare il tratto di difesa lungo il quale si ha l'incertezza di ubicazione; la linea che lo rappresenta, data dalla successione di elementi della stessa forma e colore del simbolo ma di dimensioni ridotte, segue parallelamente l'arginatura coinvolta. La simbologia applicata è basata quindi sui campi della tabella degli attributi "meccanismo", per il colore della linea, e "ubicazione", per la forma degli elementi che la compongono.



**Fig.2:** Legenda della simbologia utilizzata nella mappa di ArcGis per illustrare le rotte arginali del Po nei Comuni di Colorno e Mezzani (PR) documentate a partire dal 1800.

- I *file* con denominazione "**area\_inondata\_...**", seguita dall'indicazione dell'anno di accadimento della piena di Po, si riferiscono ai temi poligonali che delimitano i territori presumibilmente inondatai in occasione delle rotte arginali. La "tabella degli

attributi" dei temi fornisce indicazioni circa il codice, l'ubicazione e la data della rotta cui è legata l'inondazione; segue il valore in m<sup>2</sup> della superficie che risulta inondata.

FID	Shape	Id	cod_rotta	loc_rotta	comune	data	anno	area
0	Polygon	0	dxPR430,35_1868	Chiavica Bigone	Mezzani	1868/10/06	1868	45756076
1	Polygon	0	dxPR418,14_1868	Pingio di Sacca	Colorno	1868/10/06	1868	15840493

Fig.1 - Tabella degli attributi del tema "area\_inondata\_1868".

Lo *shapefile* "area\_inondata\_1951" presenta un ulteriore campo in tabella, definito "info\_inond", che specifica in base a quale fonte siano stati distinti due diversi areali. La necessità di introdurre questo nuovo campo per l'evento del 1951 nasce dalla discordanza tra fonti bibliografiche e testimonianze dirette circa l'inserimento o l'esclusione del settore sulla destra del Canale Terrieri (rappresentato con un tratteggio) dall'areale inondato per la rotta del Bigone.

Nella colonna "apporto" della tabella del tema "area\_inondata\_1839" si forniscono informazioni circa la provenienza delle acque di inondazione. Sono infatti stati distinti con colori differenti due settori inondati, l'uno sommerso dalle acque fuoriuscite dai Torrenti Taro e Parma, l'altro invaso principalmente dalle acque di Po in uscita dalla rotta alla Chiavica Sanguigna.

- "argini\_maestri\_simpo" è il tema lineare dell'andamento degli argini maestri di Po nel settore analizzato, come rilevato nello studio S.I.M.P.O. del dicembre 1982 (*file* fornito dall'Autorità di Bacino).
- "antico\_argine" è uno *shapefile* di tipo lineare che illustra l'andamento dell'argine maestro di Po al momento e nel luogo della rotta, tratto dalla cartografia storica o dedotto dalle fonti bibliografiche. Tale ricostruzione si è resa necessaria durante l'operazione di localizzazione delle rotte, nei casi in cui la posizione dell'argine maestro al momento della rotta considerata non sia risultata coincidente con la sua posizione attuale. Per tracciare con precisione e georiferire l'andamento dell'argine primitivo si è operato in ambiente GIS, sovrapponendo alla base topografica di riferimento (CTR) la cartografia d'epoca, opportunamente elaborata con l'applicazione *Georeferencing* di ArcGis8. Tale strumento applica una deformazione ed una georeferenziazione della carta antica mediante il posizionamento di punti fissi di collegamento con la CTR che non siano mutati nell'intervallo di tempo che separa le due cartografie. Nella tabella degli attributi del tema per ogni tratto d'argine primitivo è indicato l'anno cui si riferisce l'andamento dell'argine primitivo, per lo più coincidente con la data di redazione della fonte cartografica. In un solo caso il tratto d'argine tracciato e risalente al 1801 viene definito "ipotetico" (campo "tipo"), in quanto è stato dedotto sulla base delle informazioni ricavate dalle fonti ma non si dispone di una cartografia dell'epoca per quel settore.
- Lo *shapefile* "argine\_traversagno" si riferisce al rilevato denominato "Argine di Sant'Antonio", presente sulla cartografia storica e tutt'ora visibile sulla CTR con sviluppo in campagna tra gli abitati di Copermio e Mezzano Rondani; esso segue pressoché parallelamente l'argine maestro del Fiume Po ad una distanza di circa un


chilometro. Si è ritenuto importante metterlo in evidenza in quanto costituisce un importante elemento di ostacolo al propagarsi delle acque d'inondazione in occasione di rotte arginali.

3) La sottocartella **schede** rappresenta l'archivio delle Schede Monografiche (DOC), compilate per ciascuna delle rotte documentate. Ogni scheda è strutturata in modo da contenere le seguenti informazioni:

- codice identificativo della rotta, composto da lettere e numeri come precedentemente descritto (collocato in alto a destra);
- data della rotta, indicata come giorno/mese/anno;
- località, comune e provincia in cui ricade il tratto arginale che ha ceduto;
- grado di precisione nell'ubicazione del varco nella difesa, dove sono spiegati i motivi che fanno ritenere certa, pressoché certa o incerta la localizzazione della rotta;
- meccanismo di rottura, associato talora a brevi precisazioni tratte dalle fonti;
- dimensione del varco, per lo più segnalata dalla fonte, talora misurata su planimetrie di dettaglio allegate a relazioni inedite;
- altezze di piena, misurate od osservate alla stazione idrometrica più vicina;
- informazioni sul territorio inondato, riconducibili a dati quantitativi su superfici sommerse dalle acque e a notizie su territori coinvolti o su località raggiunte dal flusso d'inondazione.

Le schede sono associate in "**po\_rotte\_parma.mxd**" al tematismo puntuale delle rotte mediante la funzione di *Hyperlink*, che consente di collegare un'immagine o, nel caso specifico, documenti di estensione .doc ad un elemento della vista. Nel *Data Frame* della mappa è quindi possibile per ogni rotta accedere alla relativa scheda cliccando sul simbolo



puntuale corrispondente con il comando . Per utilizzare tale applicazione è necessario importare la cartella "Po\_rotte\_PARMA" con l'intero suo contenuto su disco fisso C., in quanto il link alle schede è stato impostato in riferimento alla *directory* "C:\Po\_rotte\_PARMA\schede\".

All'interno della cartella "**Po\_rotte\_PARMA**", ma non inserita in alcuna sottocartella, si trova il documento mappa di ArcGis 8 "**po\_rotte\_parma.mxd**" che collega tutti i *file* illustrati in precedenza. I dati sono organizzati in due *Data frame* denominate "**Rotte Po in Colorno e Mezzani**" e "**Aree inondate**", che possono essere visualizzate alternativamente nella vista (tasto destro del mouse sul nome del *Data frame* → *activate*). In "**Rotte Po in Colorno e Mezzani**" sono illustrate le rotte che hanno interessato l'argine maestro di Po dal 1800 ad oggi nei comuni di Colorno e Mezzani; in "**Aree inondate**" sono presenti 7 *Layer group*, uno per ogni evento di piena del Po che ha provocato rotte negli argini maestri nel settore analizzato. I *Layer group* sono stati denominati con il termine "inondazione" seguito dall'anno di accadimento e contengono ognuno l'ubicazione della/e rotta/e responsabile/i dell'inondazione e la presumibile estensione di quest'ultima.

La stessa cartella contiene 10 file di estensione MXT (*ArcMap Templates*) con i *layout* di stampa delle 10 tavole realizzate per il settore d'indagine:

- Tavola 1: "Rotte arginali del Po nei Comuni di Colorno e Mezzani (PR) documentate a partire dal 1800";
- Tavola 2: "Rotta di Mezzano Rondani e territorio presumibilmente inondato (novembre 1951)";



- Tavola 3: *“Rotta della Chiavica Bigone e territorio presumibilmente inondato (novembre 1951)”*;
- Tavola 4: *“Rotta di Sacca e territorio presumibilmente inondato (dicembre 1810)”*;
- Tavola 5: *“Rotte di Zappona e presso Zappona e territorio presumibilmente inondato (dicembre 1801)”*;
- Tavola 6: *“Rotta della Chiavica Sanguigna e territorio presumibilmente inondato (novembre 1839)”*;
- Tavola 7: *“Rotta di Zappona e territorio presumibilmente inondato (novembre 1855)”*;
- Tavola 8: *“Rotta di Bruciapagliaro e territorio presumibilmente inondato (ottobre 1857)”*;
- Tavola 9: *“Rotta di Pingio di Sacca e territorio presumibilmente inondato (ottobre 1868)”*;
- Tavola 10: *“Rotta della Chiavica Bigone e territorio presumibilmente inondato (ottobre 1868)”*.

All'interno della sottocartella **“pdf\_tav\_rotte\_po\_parma”** sono contenuti gli stessi *layout* in formato PDF.