



ADBPPO

# Cosa ci hanno insegnato le piene del Po? A 25 anni dalla piena del 2000

## Aggiornamento delle conoscenze e della pianificazione di bacino sull'asta principale del Po

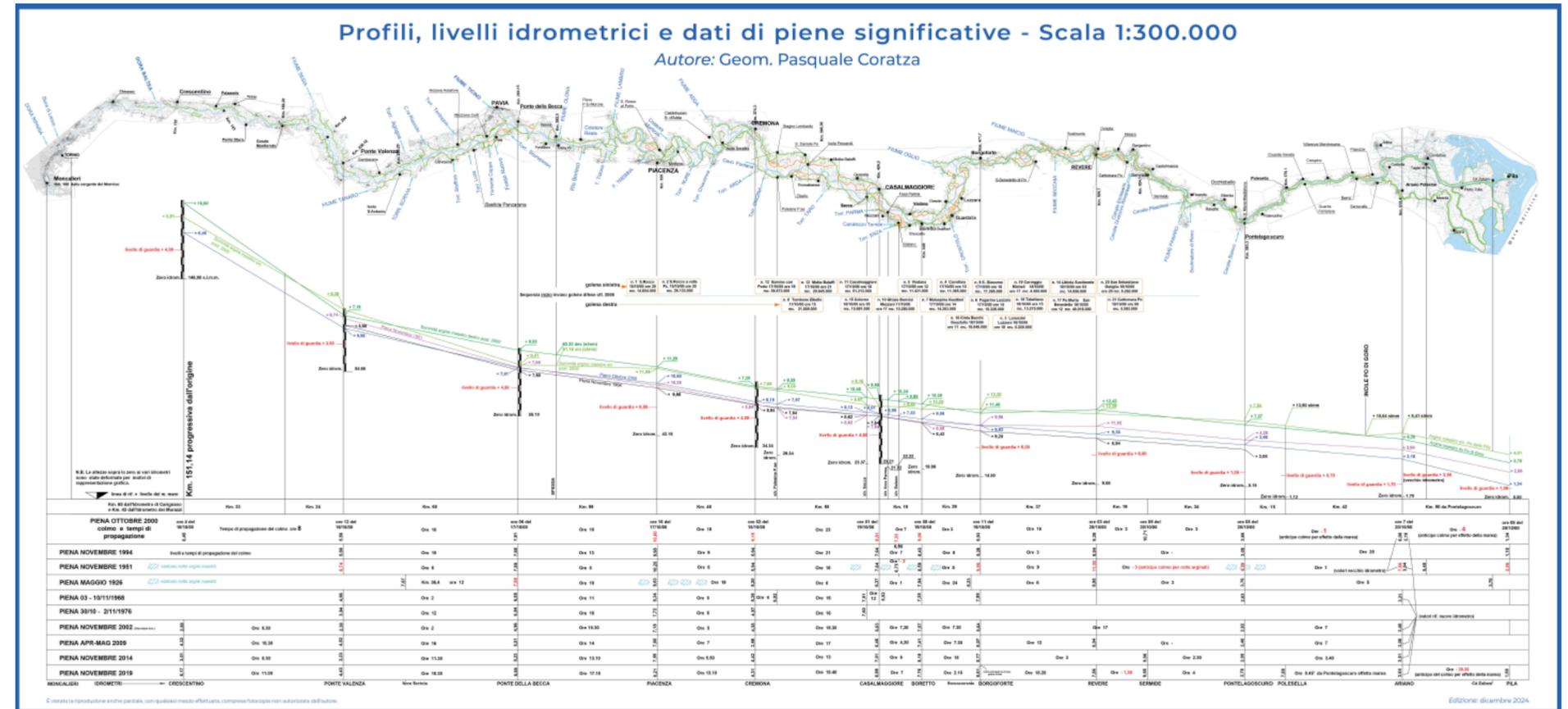
Seminario Tecnico Scientifico - Parma 26 marzo 2025

# Carta generale del Fiume Po da Moncalieri al Delta

con profili, livelli idrometrici e dati di piene significative

Opuscolo illustrativo

Pasquale Coratza



© Invece la riproduzione integrale o parziale, con qualsiasi mezzo elettronico, compreso fotografico non autorizzata dall'autore.

# La piena dell'ottobre 2000



# Rotte arginali recenti degli affluenti



Enza river 2017



Reno river 2019



Secchia river 2014



Panaro river 2020



Sesia river 2020

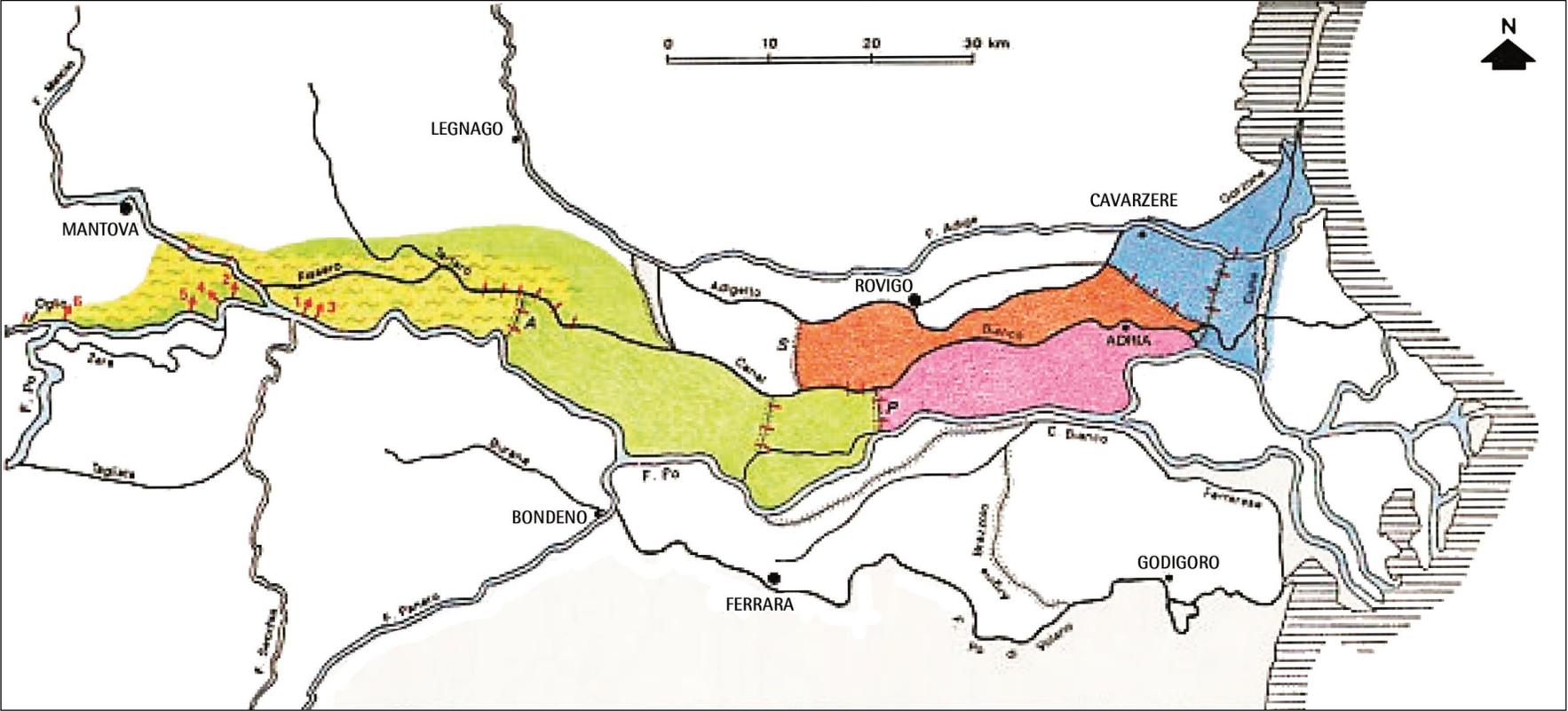


Idice river 2023



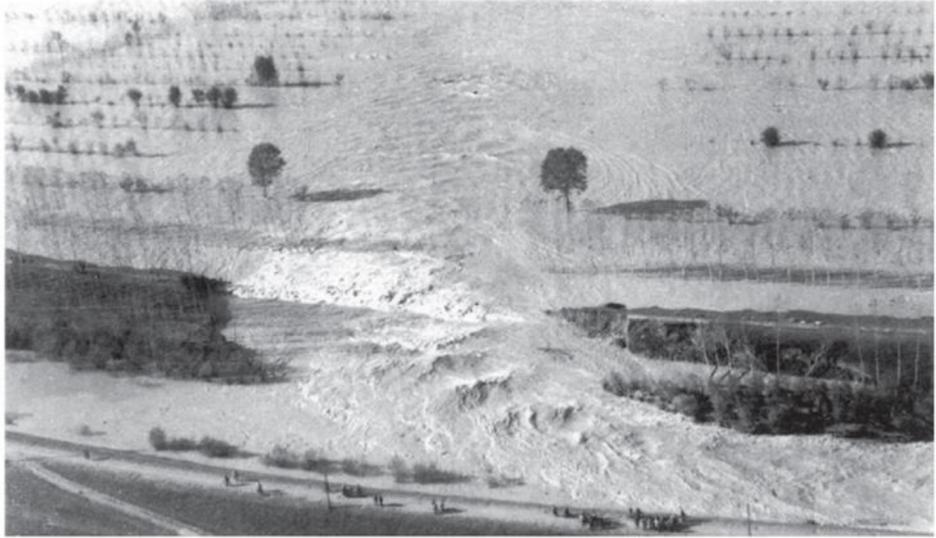
Lamone river 2024

# Rotte arginali storiche del Po



225 levee failures occurred from 1801 to 1951, along the middle – lower reach of Po river.

The last levee failure occurred during flood event of 1951. The break of the left embankment in the lower course of the river caused the inundation of an area of almost 1000 km<sup>2</sup>, where the water remained for several months

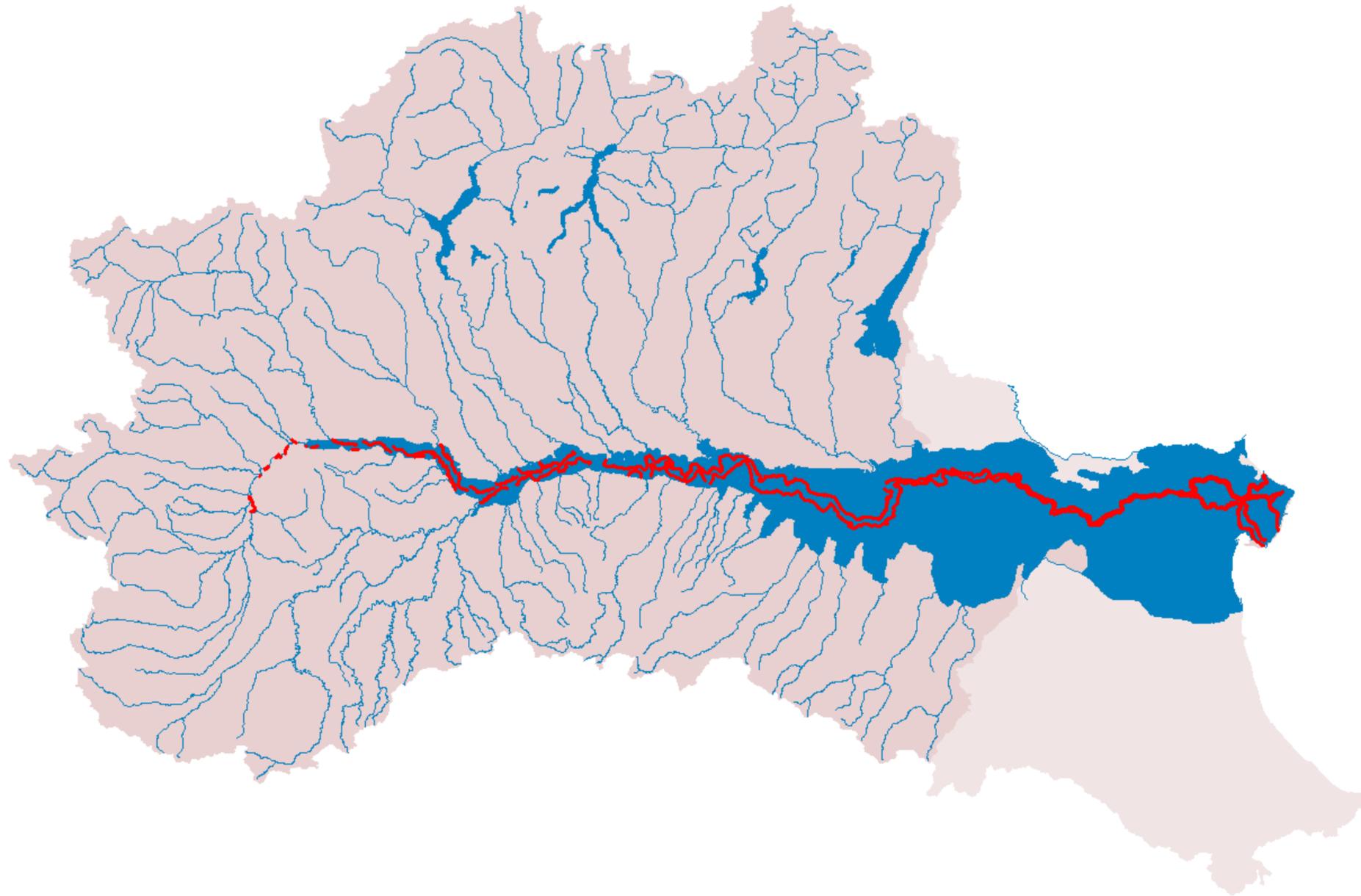


Po, alluvione del 1951.



Serious levee failures occurred in 1839, 1872, 1879 in the right embankment. The inundation area, between Secchia and Panaro river, was 600 km<sup>2</sup>

# Il sistema arginale del fiume Po



Un "Po" di numeri:

- 652 km - lunghezza complessiva dell'asta del Po
- 1.100 km - lunghezza argini sul fiume Po
- 9.200 km<sup>2</sup> di superficie potenzialmente allagabile (10% della superficie del Distretto)
- 1,5 milioni di abitanti residenti (8% degli abitanti del Distretto, pari a 19.5 MI)
- 416 km<sup>2</sup> di superficie residenziale
- 300 km<sup>2</sup> di superficie produttiva
- 331 Comuni fra cui numerosi capoluoghi di Provincia.



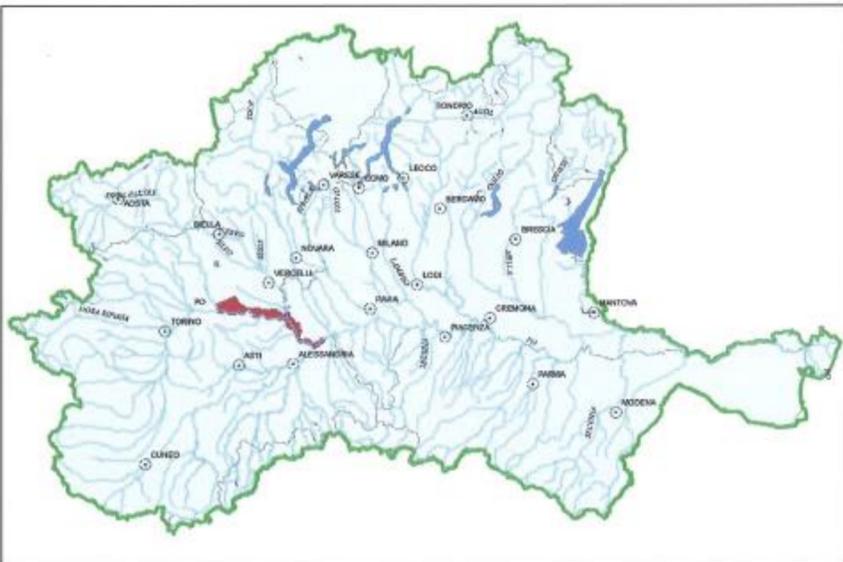
# L'aggiornamento della pianificazione dopo il 2000 sull'asta del Po

  
AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO  
PARMA

**VARIANTE AL PAI**

**Fiume Po nel tratto dalla confluenza Dora Baltea alla  
confluenza Tanaro**

*Relazione Tecnica*



**Allegato alla deliberazione n. 7 del 21 dicembre 2010**

Approvato nella seduta di Comitato Istituzionale del  
21 dicembre 2010

  
AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO  
PARMA

**PROGETTO STRATEGICO PER IL MIGLIORAMENTO DELLE  
CONDIZIONI DI SICUREZZA IDRAULICA DEI TERRITORI DI PIANURA  
LUNGO L'ASTA MEDIO - INFERIORE DEL FIUME PO**

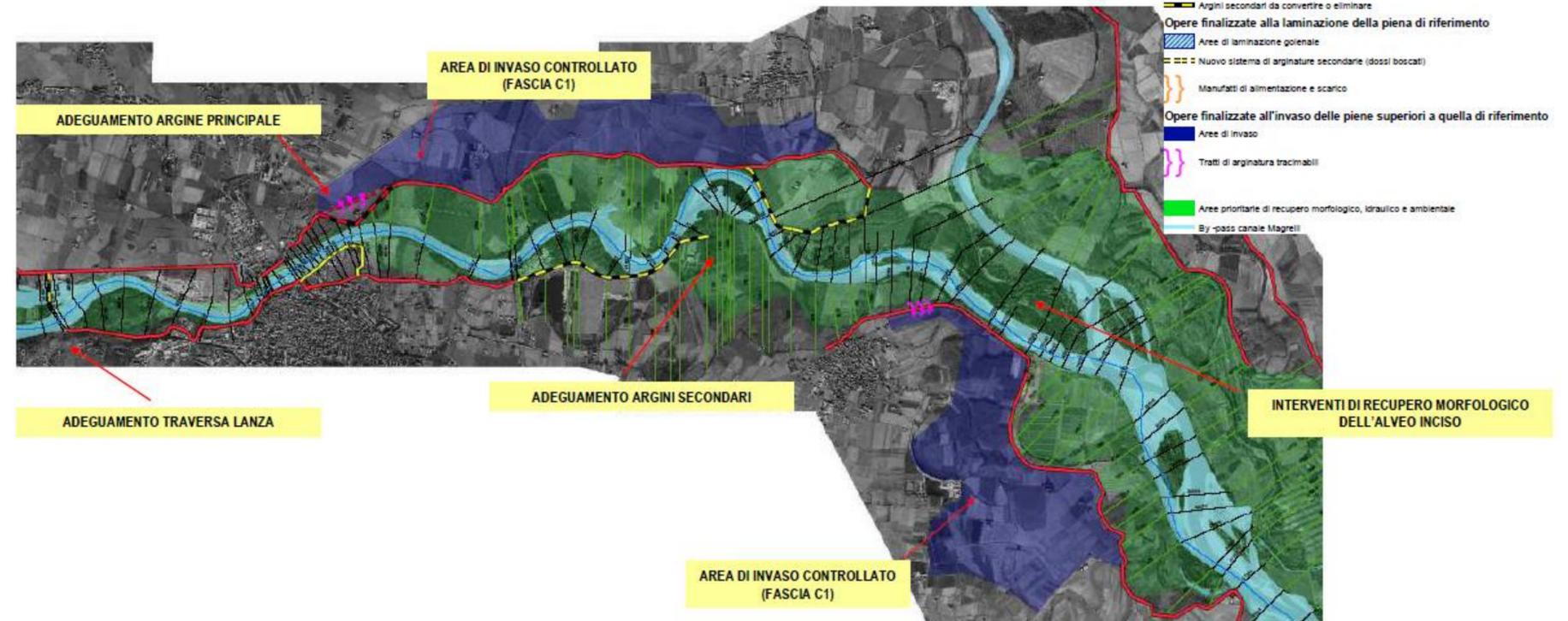
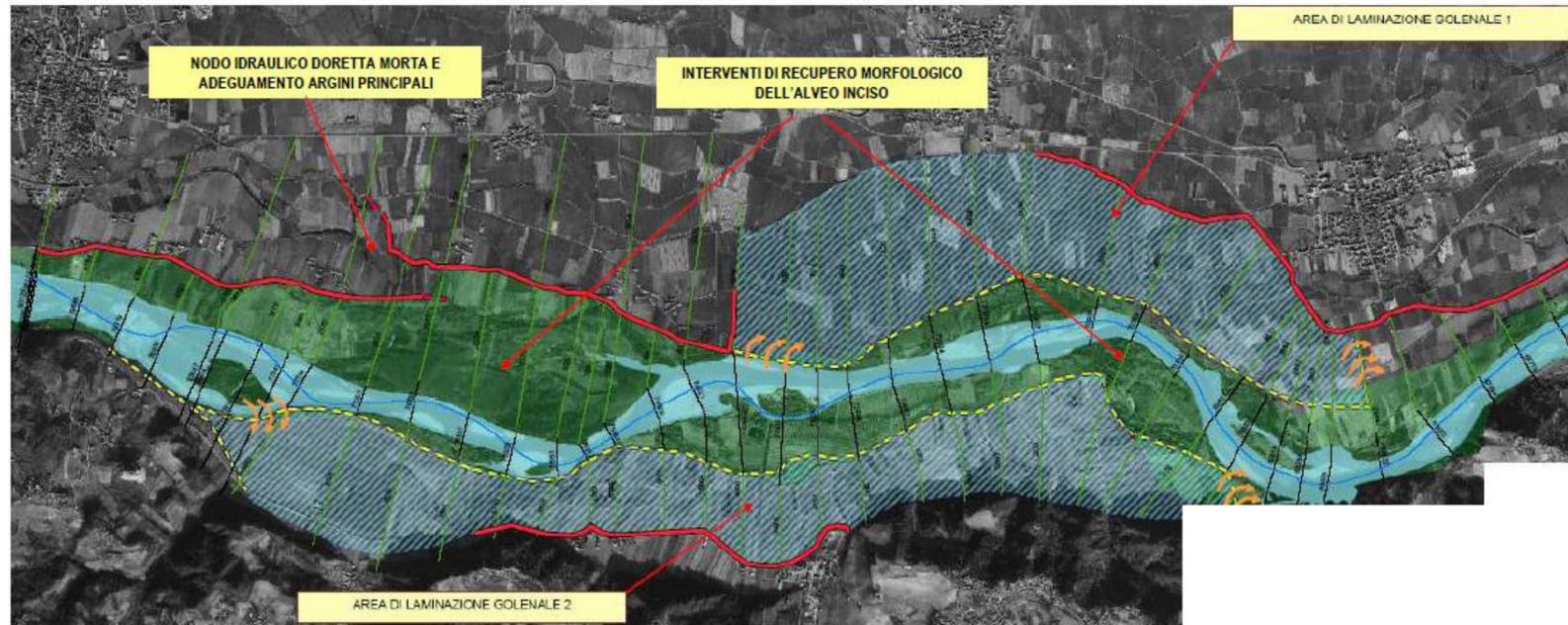
*Relazione Tecnica di sintesi delle attività di studio condotte dall'Autorità di  
bacino del fiume Po in seguito all'evento alluvionale dell'ottobre 2000 e di  
definizione delle linee progettuali strategiche da attivare per il miglioramento  
delle condizioni di sicurezza idraulica dei territori di pianura lungo l'asta  
medio-inferiore del fiume Po*



**Bozza - Luglio 2005**

Approvato nella seduta di Comitato Tecnico del  
28 settembre 2005

# Le strategie sul Po «casalese»



- Legenda**
- Asse Fiume Po
  - Alveo inciso
  - Opere di contenimento della piena di riferimento**
  - Arginature principali esistenti e confermate
  - Arginature principali da convertire o eliminare
  - Nuovi tratti di arginature principali
  - Opere di difesa locale**
  - Argini secondari esistenti e confermati
  - Argini secondari da convertire o eliminare
  - Opere finalizzate alla laminazione della piena di riferimento**
  - Aree di laminazione goleNALE
  - Nuovo sistema di arginature secondarie (dossi boscati)
  - Manufatti di alimentazione e scarico
  - Opere finalizzate all'invaso delle piene superiori a quella di riferimento**
  - Aree di Invaso
  - Tratti di arginatura trascinabili
  - Aree prioritarie di recupero morfologico, idraulico e ambientale
  - By-pass canale Magrelli

## Le strategie sul Po «medio-inferiore»

Linea A - Il monitoraggio e la manutenzione dell'alveo e il controllo della vulnerabilità delle arginature in relazione al fenomeno di erosione.

Linea B - Il monitoraggio delle arginature e il controllo della vulnerabilità in relazione al fenomeno di sifonamento e sfiancamento

Linea C - La valutazione e la gestione del rischio residuale in fascia C

Linea D - Il miglioramento della capacità di laminazione delle golene e la laminazione controllata in fascia C della "piena al limite di prevedibilità"

# Le nuove conoscenze – DTM e Atlanti del Po

Le attività di sistematizzazione dei dati derivanti dai monitoraggi e dagli studi condotti da AdbPo ed AlPo, sono state pubblicate negli Atlanti del Po.

- **Rilievo Lidar DTM e batimetria del 2004-2005**

- **Atlante delle arginature del 2004 (Catasto argini)**

contiene le principali informazioni sul sistema arginale (quote di sommità, sagome, opere, fontanazzi storici, ecc.) e fornisce una prima valutazione di natura empirica ed esperta del livello di sicurezza rispetto ai fenomeni di sormonto, sifonamento, sfiancamento e rischio sismico – da confluenza Tanaro a Incile Po di Goro

- **Atlante geomorfologico del 2005**

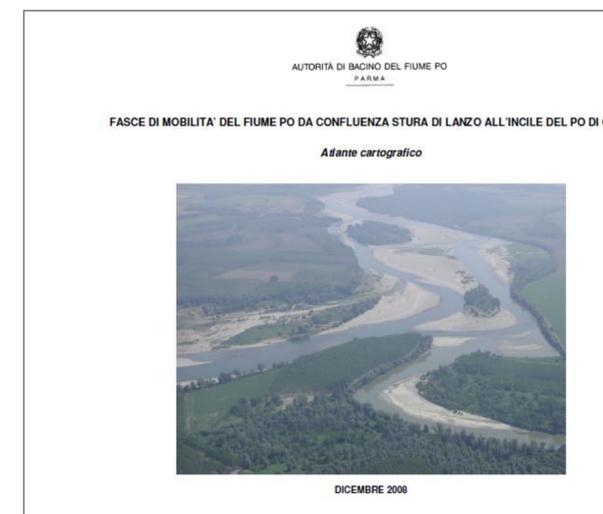
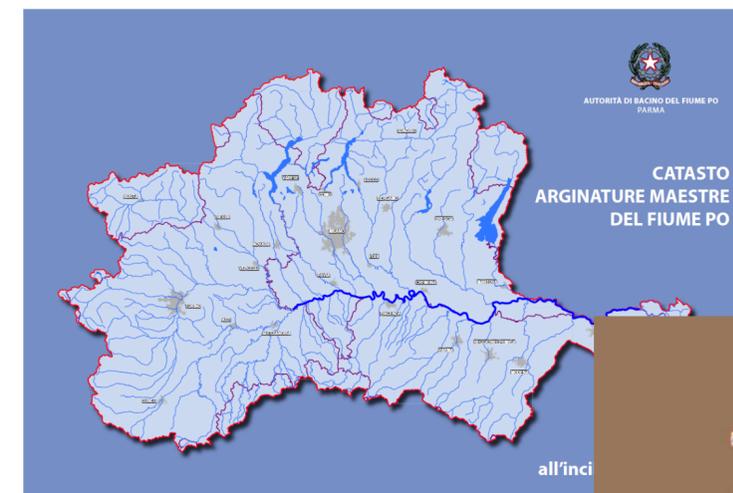
contiene la carta morfologica realizzata sulla base del volo di magra del 2002 e la carta delle variazioni planimetriche dell'alveo a partire da fine ottocento – da Torino a Pontelagoscuro

- **Atlante delle fasce di mobilità del 2008**

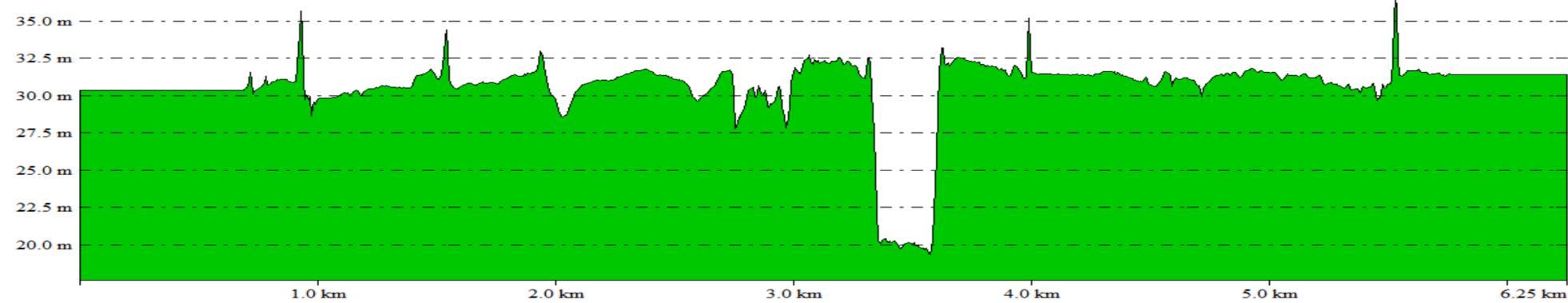
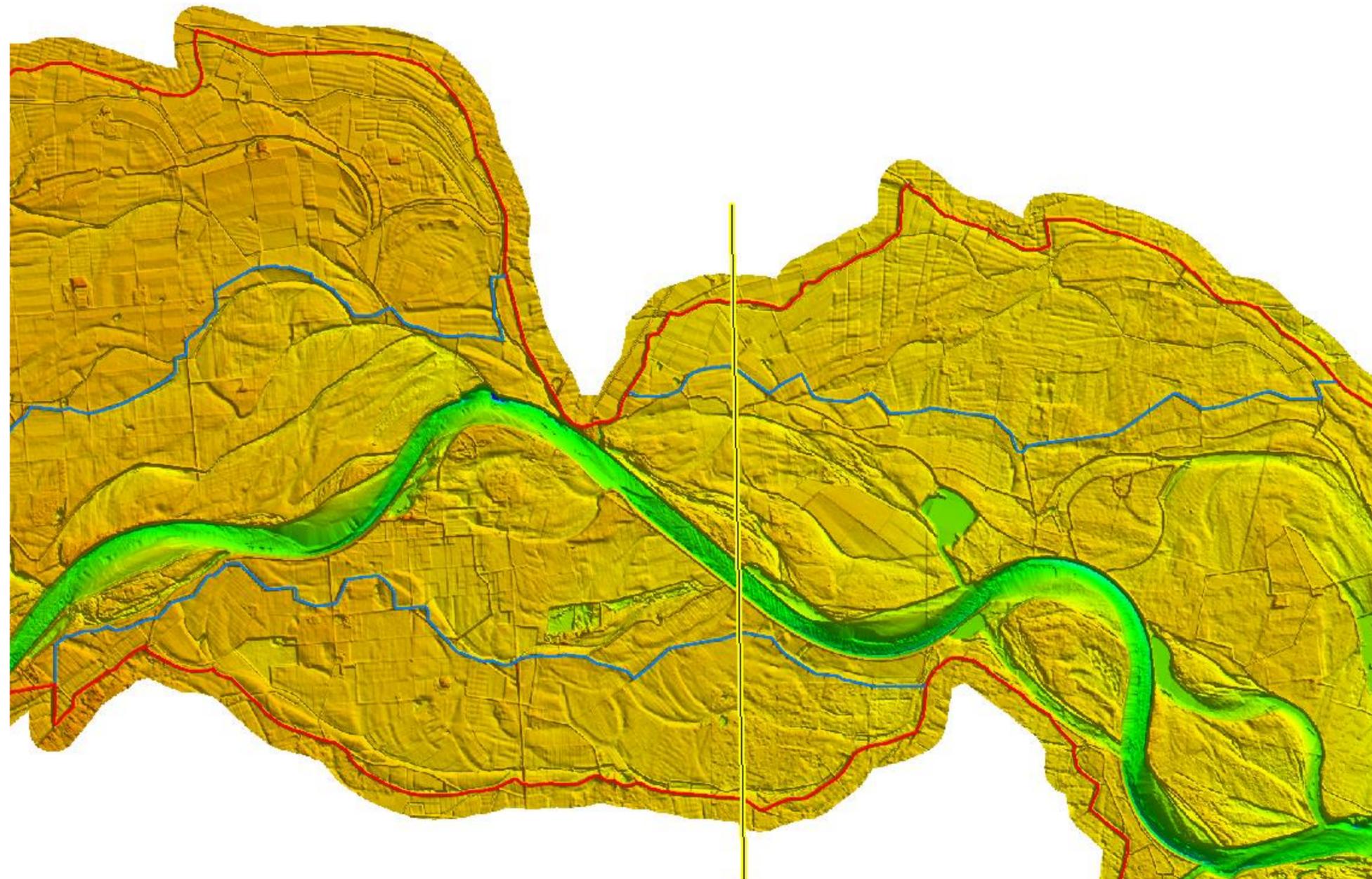
contiene le fasce di mobilità (fascia di mobilità di progetto e fascia di tutela morfologica) delimitata tenendo conto anche degli obiettivi e degli interventi del Programma di gestione dei sedimenti – da Torino a incile Po di Goro

- **Atlante delle arginature del 2014**

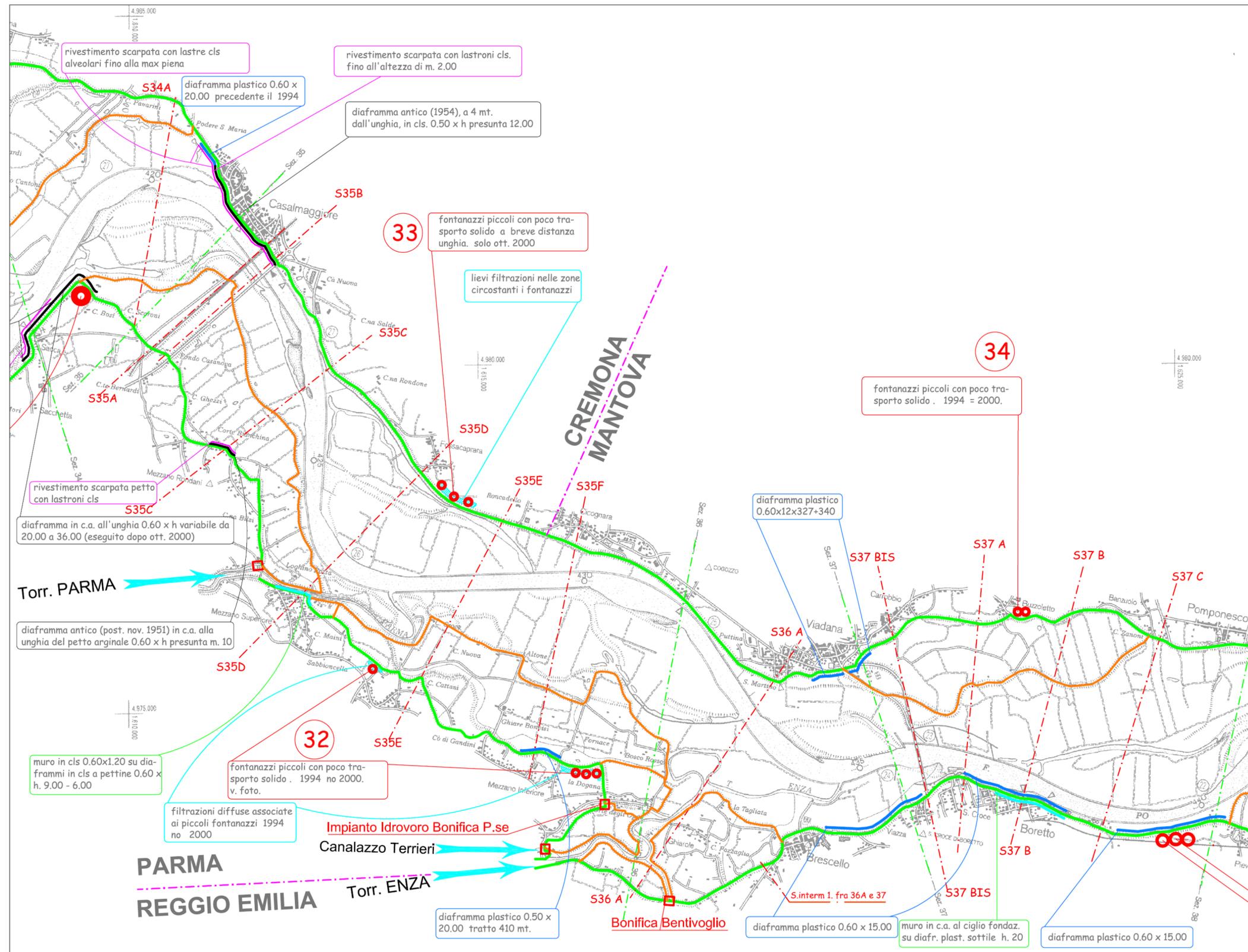
aggiorna l'Atlante del 2004 e lo integra con la cartografia delle rotte storiche e con le valutazioni di rischio sismico – da Torino al mare



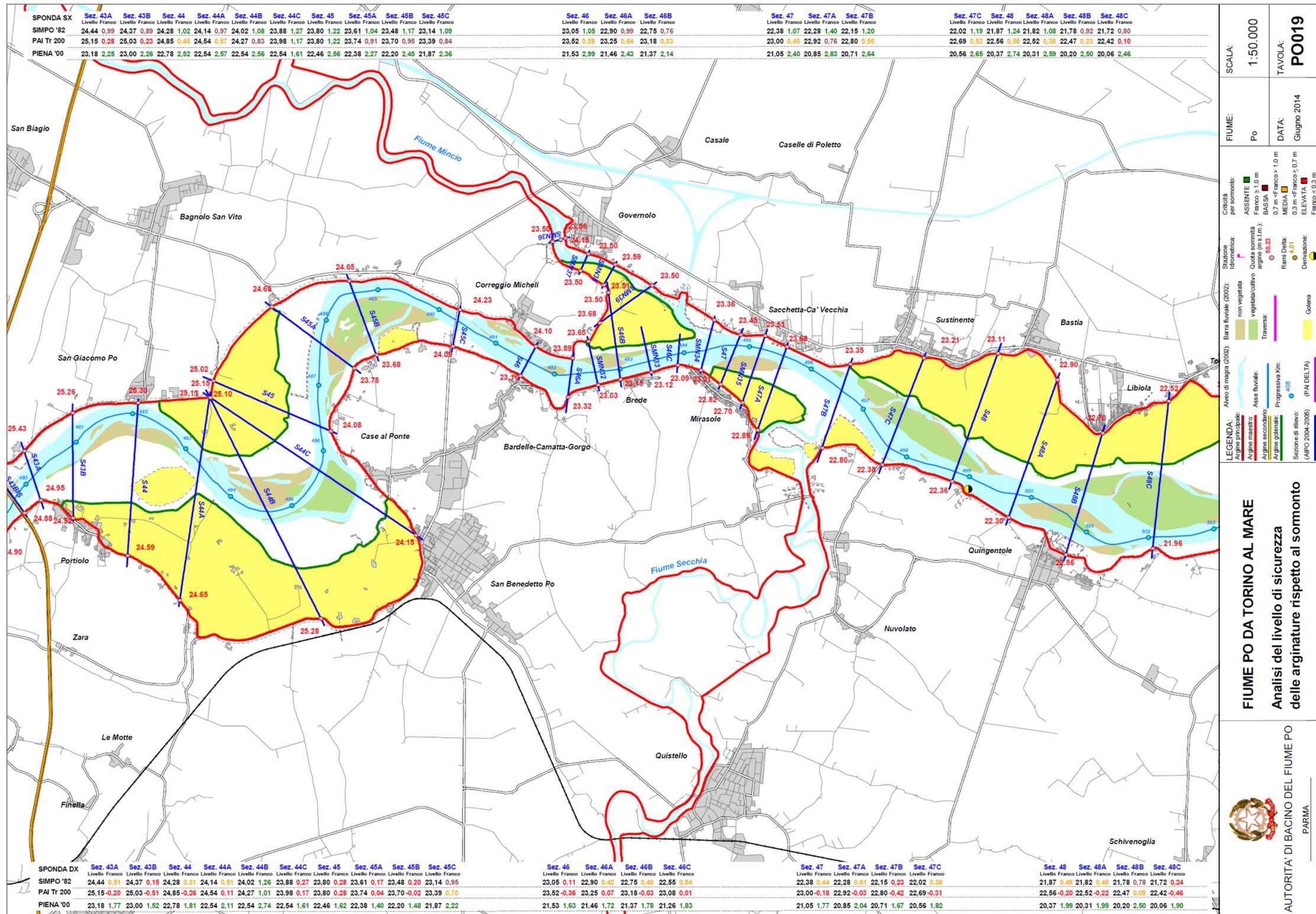
# Il primo DTM a scala di asta fluviale – fiume Po 2005



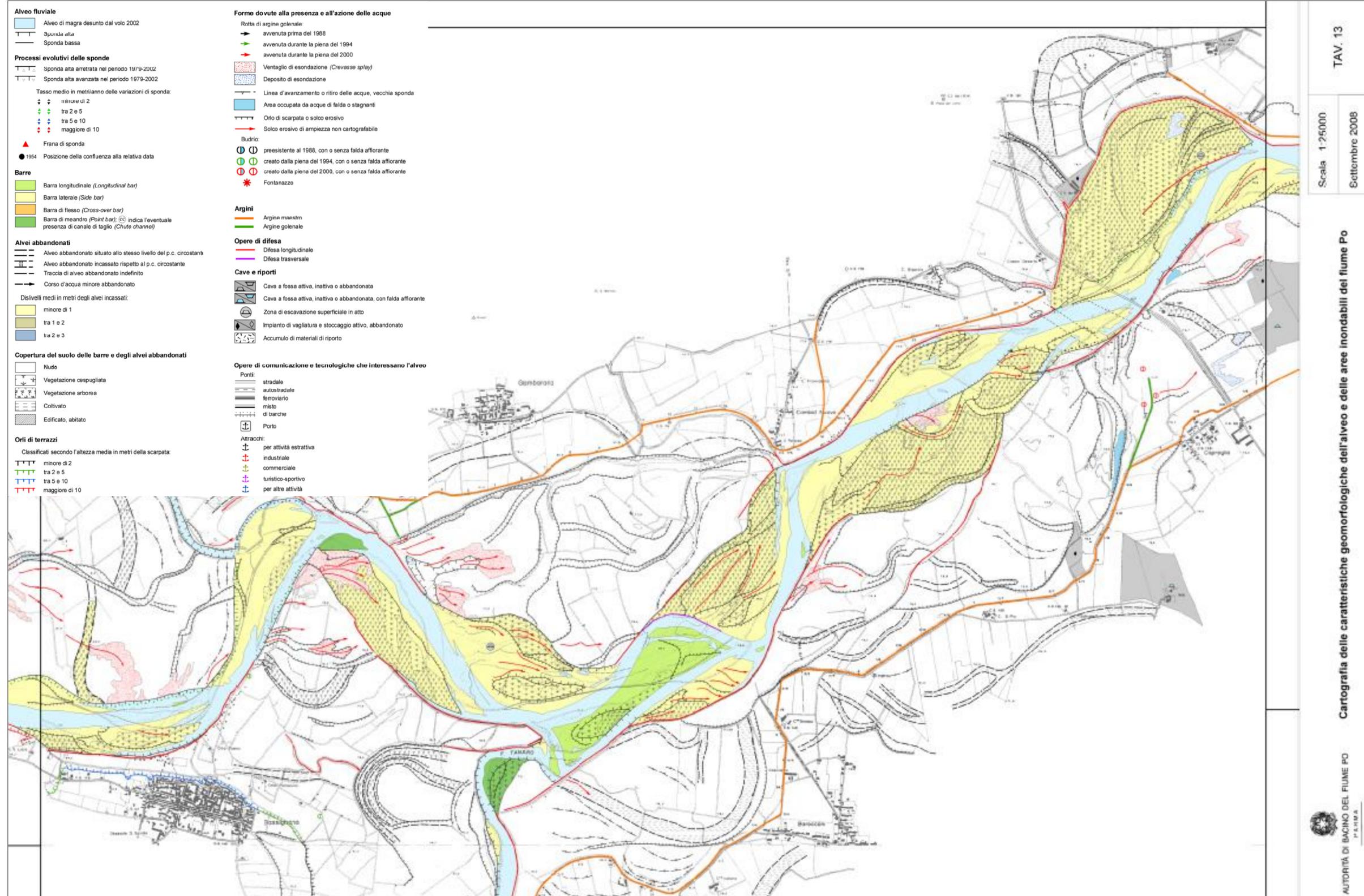
# L'atlante delle arginature del 2004 – cartografia generale



# L'atlante delle arginature 2014 - sormonto



# L'atlante geomorfologico 2005



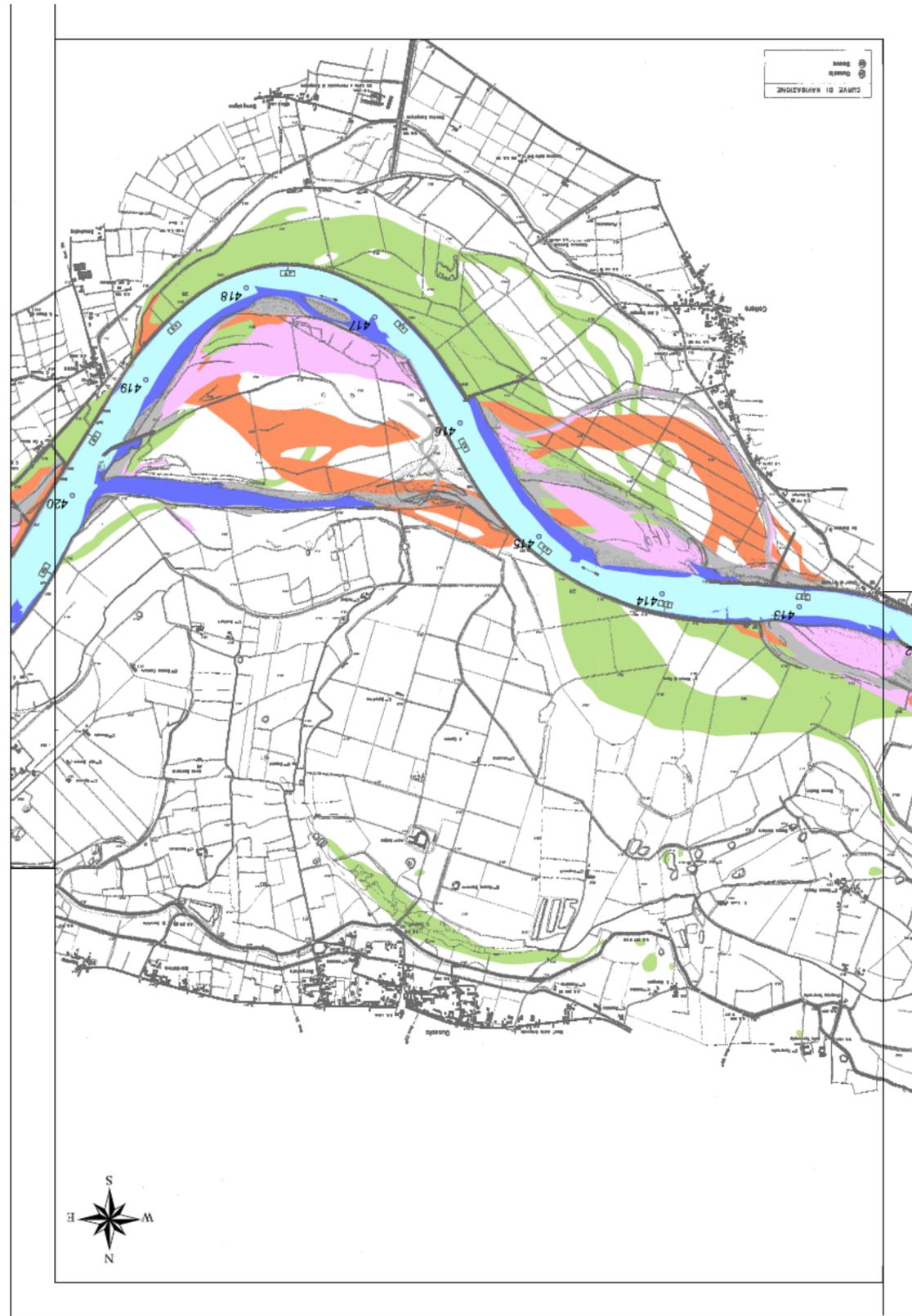
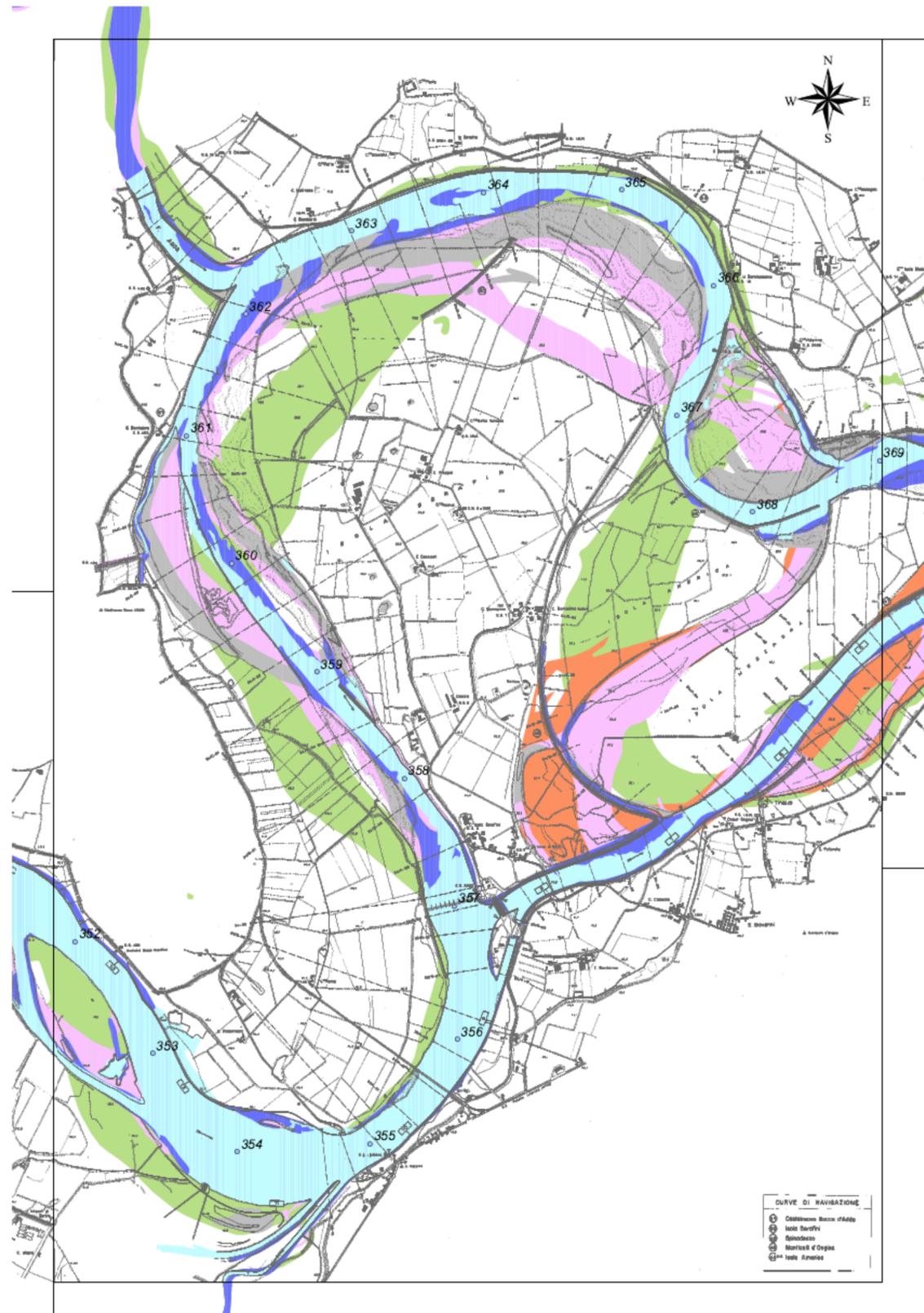
TAV. 13

Scala 1:25000  
Settembre 2008

Cartografia delle caratteristiche geomorfologiche dell'alveo e delle aree inondabili del fiume Po

AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO  
P.E.N.B.A.

# L'atlante degli alvei storici - 2005



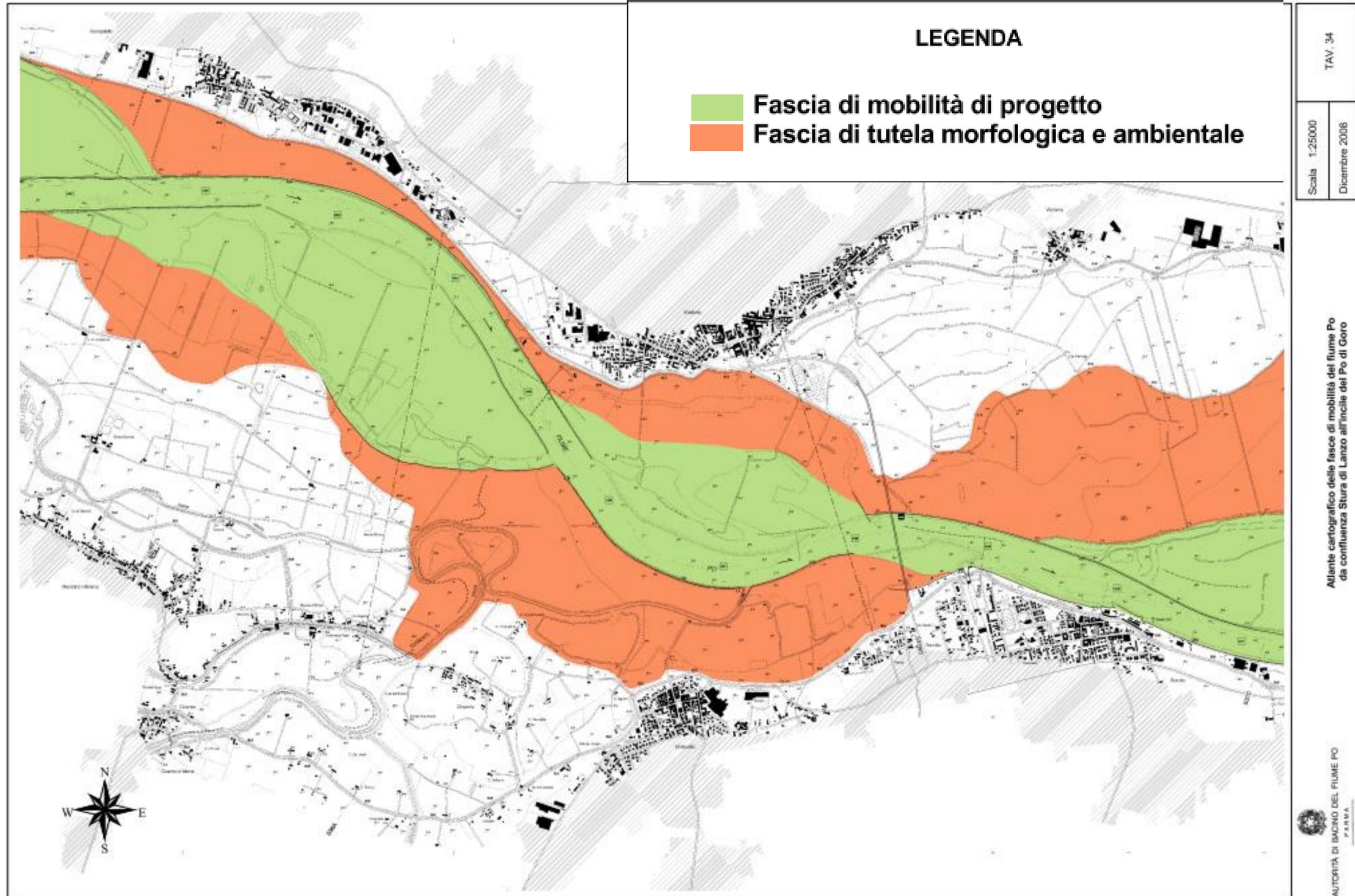
Alveo del fiume Po in diversi periodi storici

- 2003 - 2004
- 1994 - 1996
- 1988 - 1990
- 1979
- 1960 - 1966
- 1953 - 1954
- 1931
- 1882 - 1889

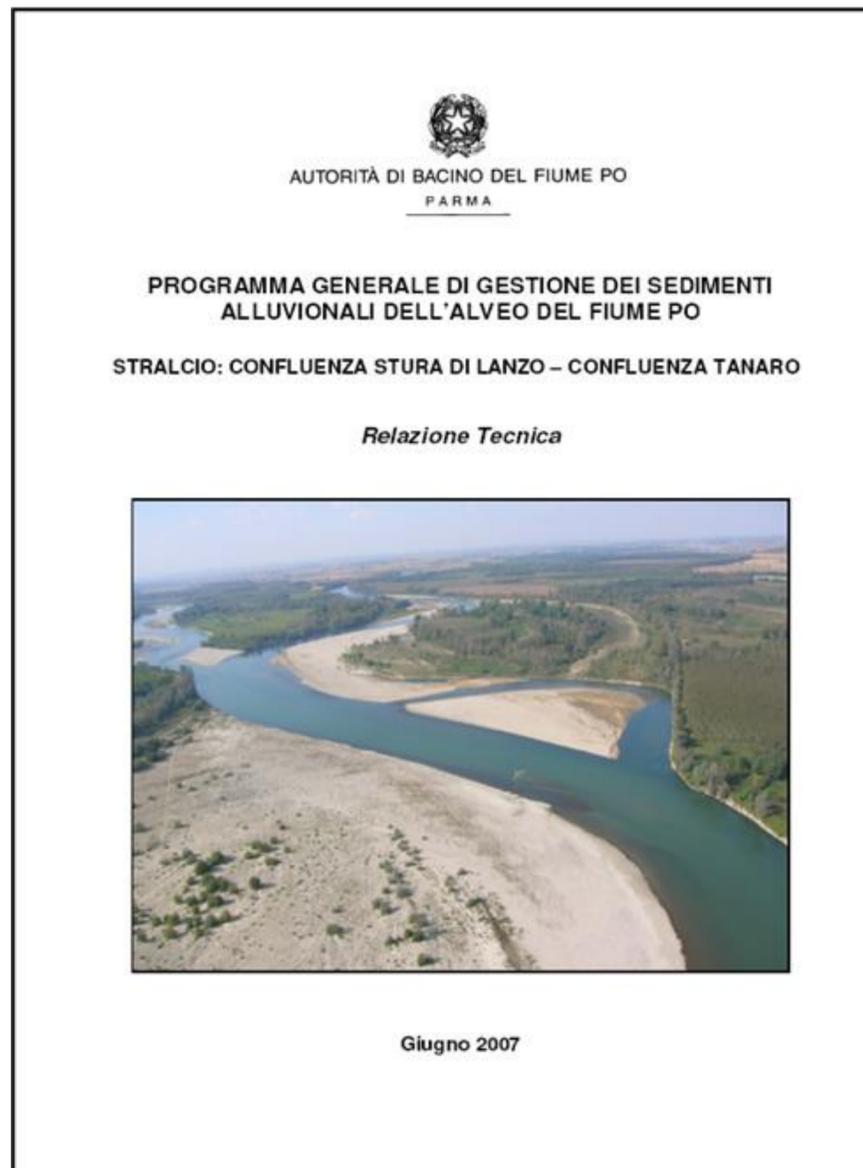
## PARTE 2 - Cartografia delle caratteristiche geomorfologiche dell'alveo e delle aree inondabili del fiume Po

- Alveo fluviale**
- Alveo di magra desunto dal volo 2002
  - Sponda alta
  - Sponda bassa
- Processi evolutivi delle sponde**
- Sponda alta ammantata nel periodo 1979-2002
  - Sponda alta avanzata nel periodo 1979-2002
- Tasso medio in metri/anno delle variazioni di sponda:
- minore di 2
  - tra 2 e 5
  - tra 5 e 10
  - maggiore di 10
- Barre**
- Barra longitudinale (Longitudinal bar)
  - Barra laterale (Side bar)
  - Barra di flesso (Cross-over bar)
  - Barra di incastro (Point bar) (indica l'eventuale presenza di canale di taglio (Chute channel))
- Alvei abbandonati**
- Alveo abbandonato situato allo stesso livello del p.c. circostante
  - Alveo abbandonato incassato rispetto al p.c. circostante
  - Traccia di alveo abbandonato indefinito
  - Corso d'acqua minore abbandonato
- Dislivelli medi in metri degli alvei incassati:
- minore di 1
  - tra 1 e 2
  - tra 2 e 3
- Copertura del suolo delle barre e degli alvei abbandonati**
- Nudo
  - Vegetazione cespugliata
  - Vegetazione arborea
  - Coltivato
  - Edificato, abitato
- Orli di terrazzi**
- Classificati secondo l'altezza media in metri della scarpata:
- minore di 2
  - tra 2 e 5
  - tra 5 e 10
  - maggiore di 10
- Forme dovute alla presenza e all'azione delle acque**
- Rotta di argine generale
  - avvenuta prima del 1988
  - avvenuta durante la piena del 1994
  - avvenuta durante la piena del 2000
  - Ventaglio di esondazione (Crevasse apex)
  - Deposito di esondazione
  - Linea d'avanzamento o ritiro delle acque, vecchia sponda
  - Area occupata da acque di falda o stagnanti
  - Orlo di scarpata o solco erosivo
  - Solco erosivo di ampiezza non cartografabile
  - Buco
  - presente al 1988, con o senza falda affiorante
  - creato dalla piena del 1994, con o senza falda affiorante
  - creato dalla piena del 2000, con o senza falda affiorante
  - Fontanazzo
- Argini**
- Argine maestro
  - Argine gotale
- Opere di difesa**
- Difesa longitudinale
  - Difesa trasversale
- Cave e riporti**
- Cava a fossa attiva, inattiva o abbandonata
  - Cava a fossa attiva, inattiva o abbandonata, con falda affiorante
  - Zona di escavazione superficiale in atto
  - Impianto di vagliatura e stoccaggio attivo, abbandonato
  - Accumulo di materiali di riporto
- Opere di comunicazione e tecnologiche che interessano l'alveo**
- Porti:**
- stradale
  - autostrada
  - ferroviario
  - misto
  - di mare
  - Porto
- Atracconi:**
- per attività estrattiva
  - industriale
  - commerciale
  - turistico-sportivo
  - per altre attività
- Strutture di vario tipo:**
- metanodotto scoperto
  - metanodotto sommerso/sepolto
  - condotta elettrica
  - sifonata

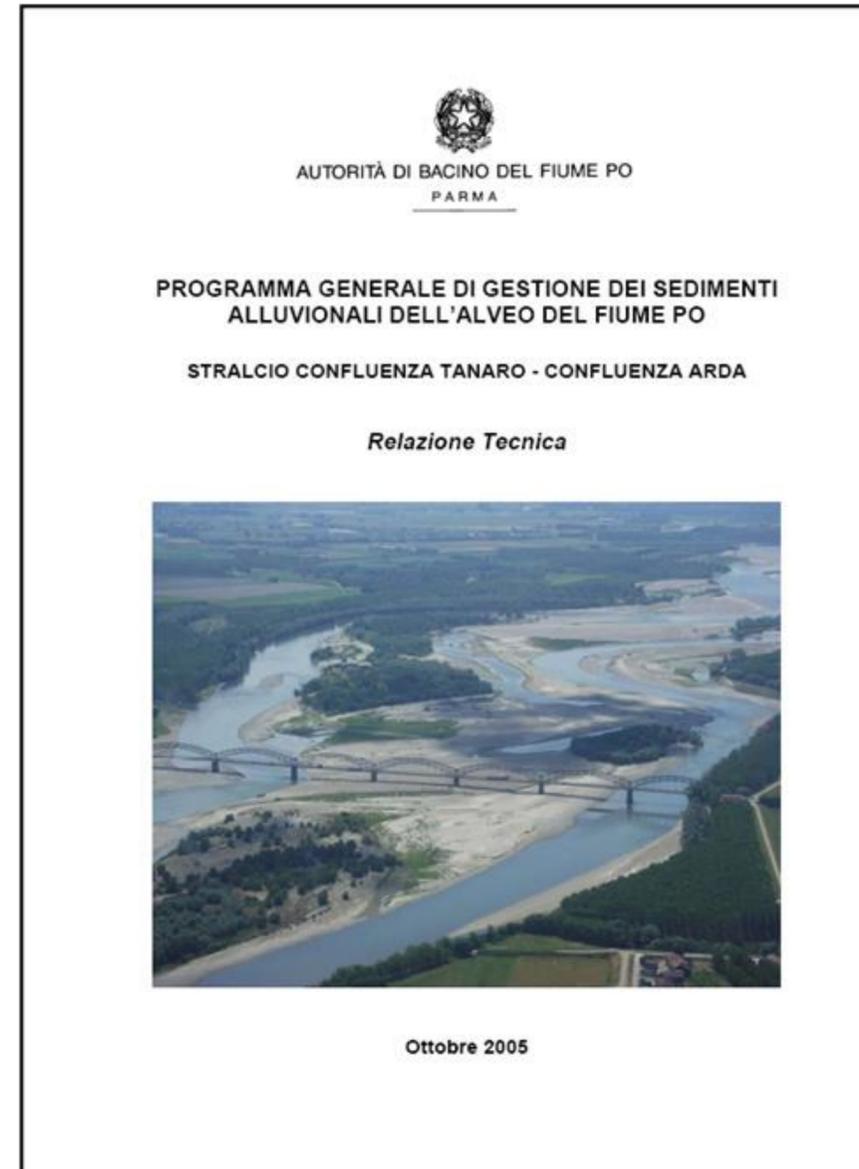
# L'atlante delle fasce di mobilità 2008



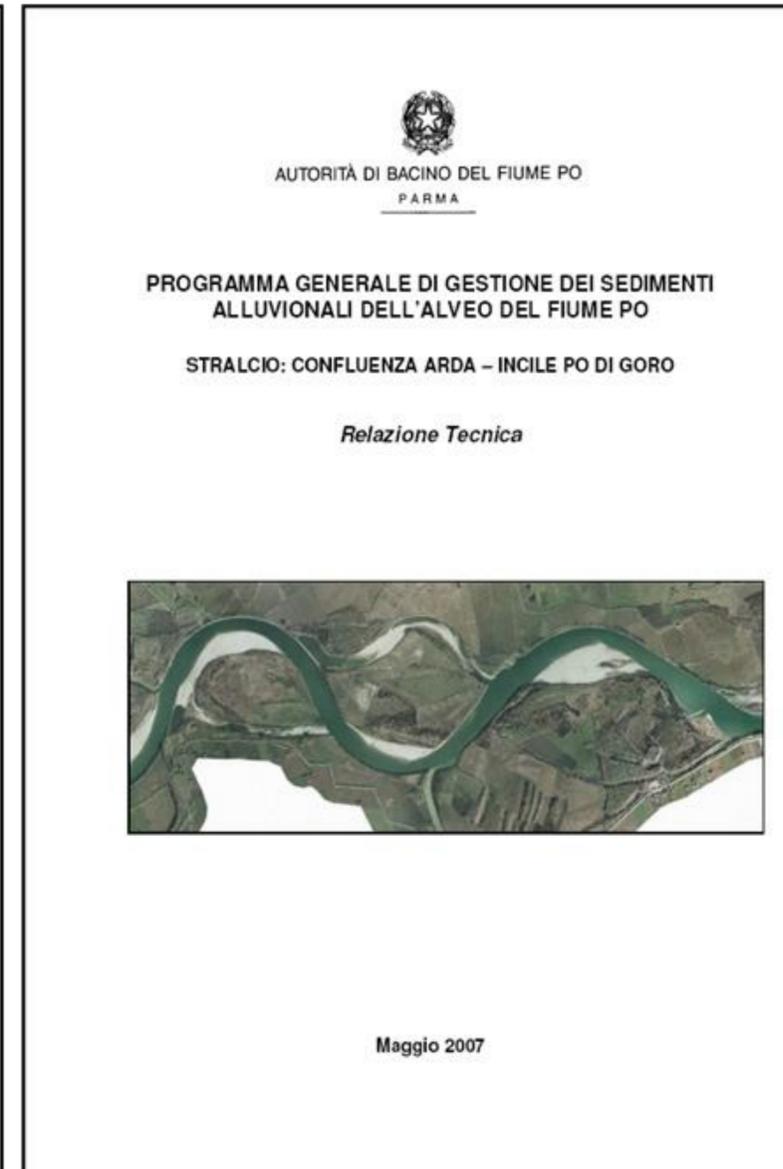
# Il Programma generale di gestione dei sedimenti del Po



**Deliberazione C.I. n. 3/2008**



**Deliberazione C.I. n. 20/2006**



**Deliberazione C.I. n. 1/2008**

## **Integrazione al Codice dell'Ambiente D.Lgs 152/2006 art.117, c. 2-quater (Legge 221/2015)**

Il Codice dell'Ambiente, così come integrato con la legge 221/2015, individua nel Programma generale di gestione dei sedimenti lo strumento conoscitivo, gestionale e di programmazione in grado di conseguire gli obiettivi congiunti (win-win) delle due Direttive Comunitarie Acque e Alluvioni

# Analisi di fattibilità per il completamento dei rialzi arginali 2017

Più recentemente è stata sviluppata da parte di AdbPo in collaborazione con AIPo e Regioni, un'attività di aggiornamento del livello di sicurezza delle arginature rispetto al sormonto (Atlante 2017) e di individuazione a scala di asta fluviale delle necessità di intervento strutturale e non strutturale.

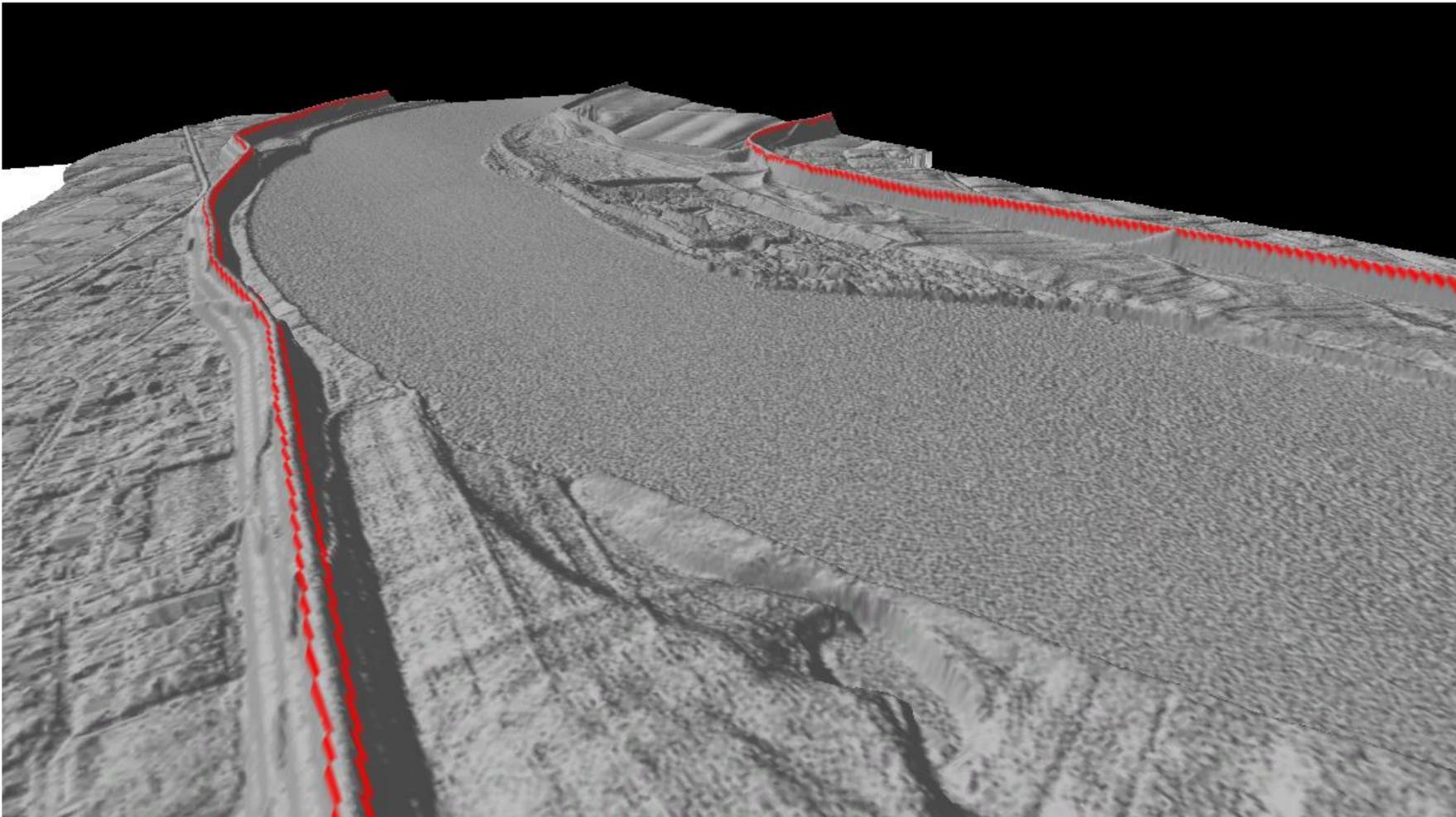


# L'aggiornamento delle conoscenze sui franchi arginali

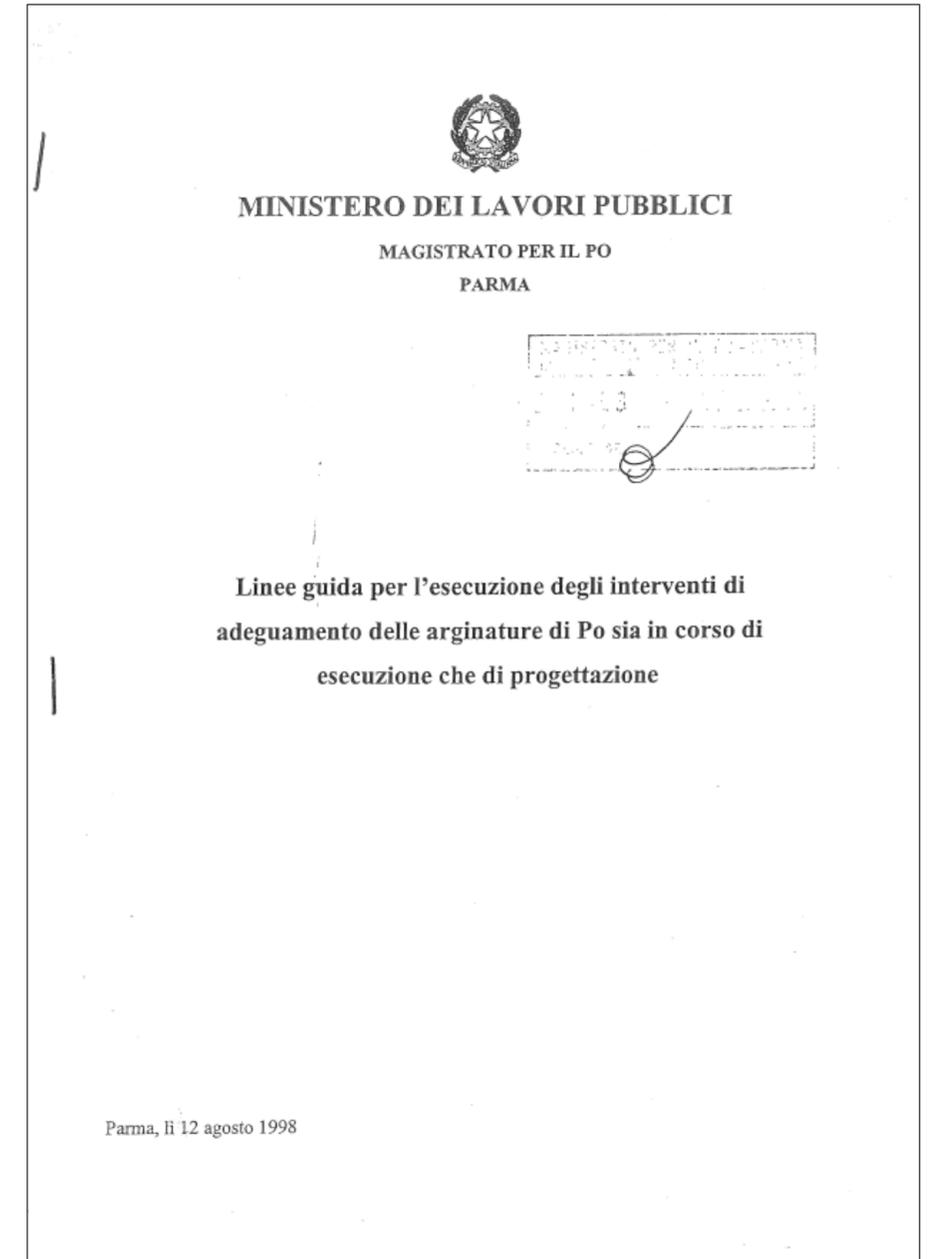
L'Atlante del 2017 aggiorna i precedenti relativamente al calcolo del valore del franco idraulico nel tratto compreso fra Ticino e il mare sulla base dei nuovi rilievi topografici di AIPo del 2015 (DTM e livellazioni di sommità).

Profili di piena di riferimento: profilo SIMPO (1982) e profilo PAI (1998)

Criteri di riferimento per l'adeguamento in quota: Direttiva del Magistrato per il Po (1998)

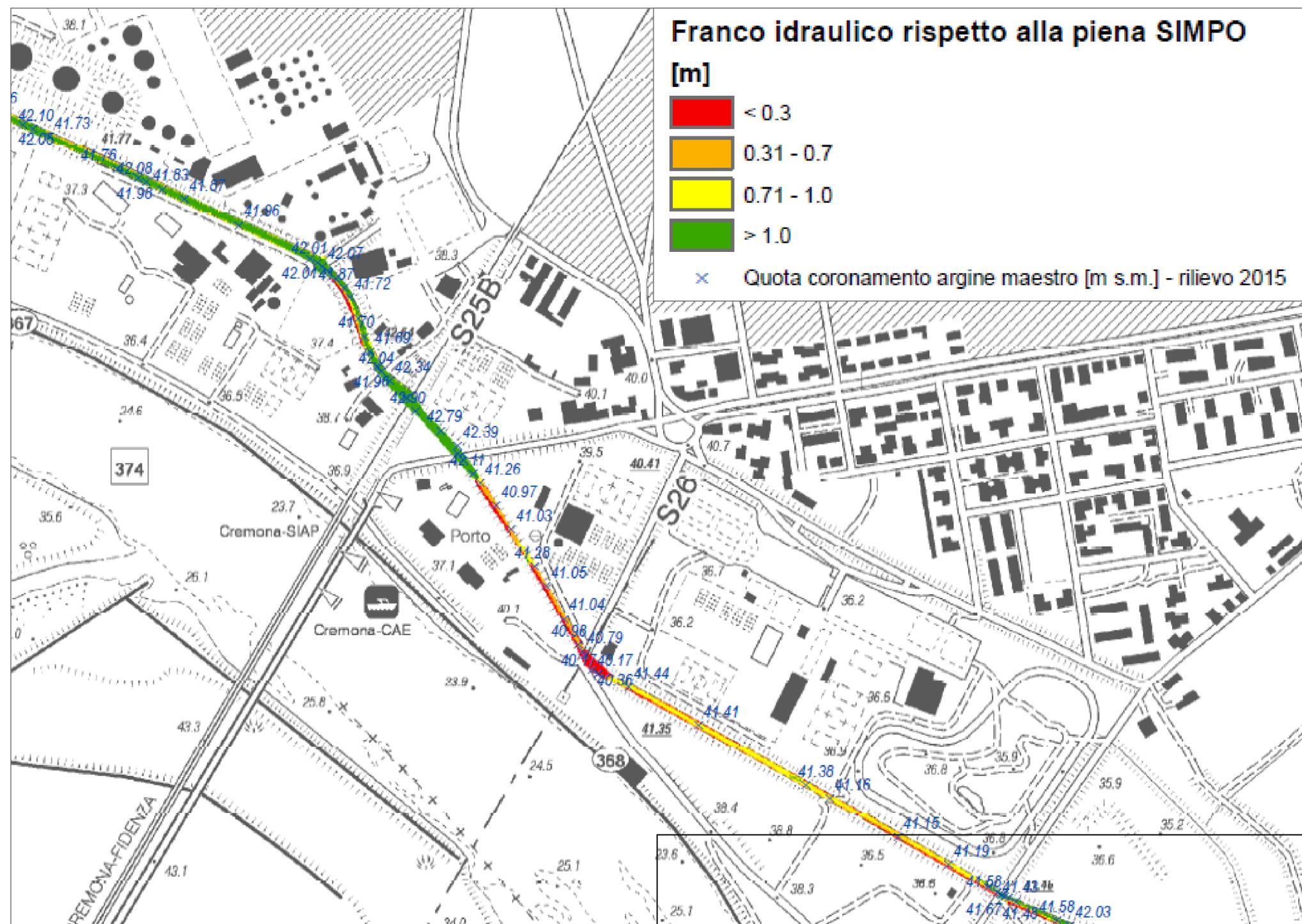


DTM 2015 e coronamento arginale

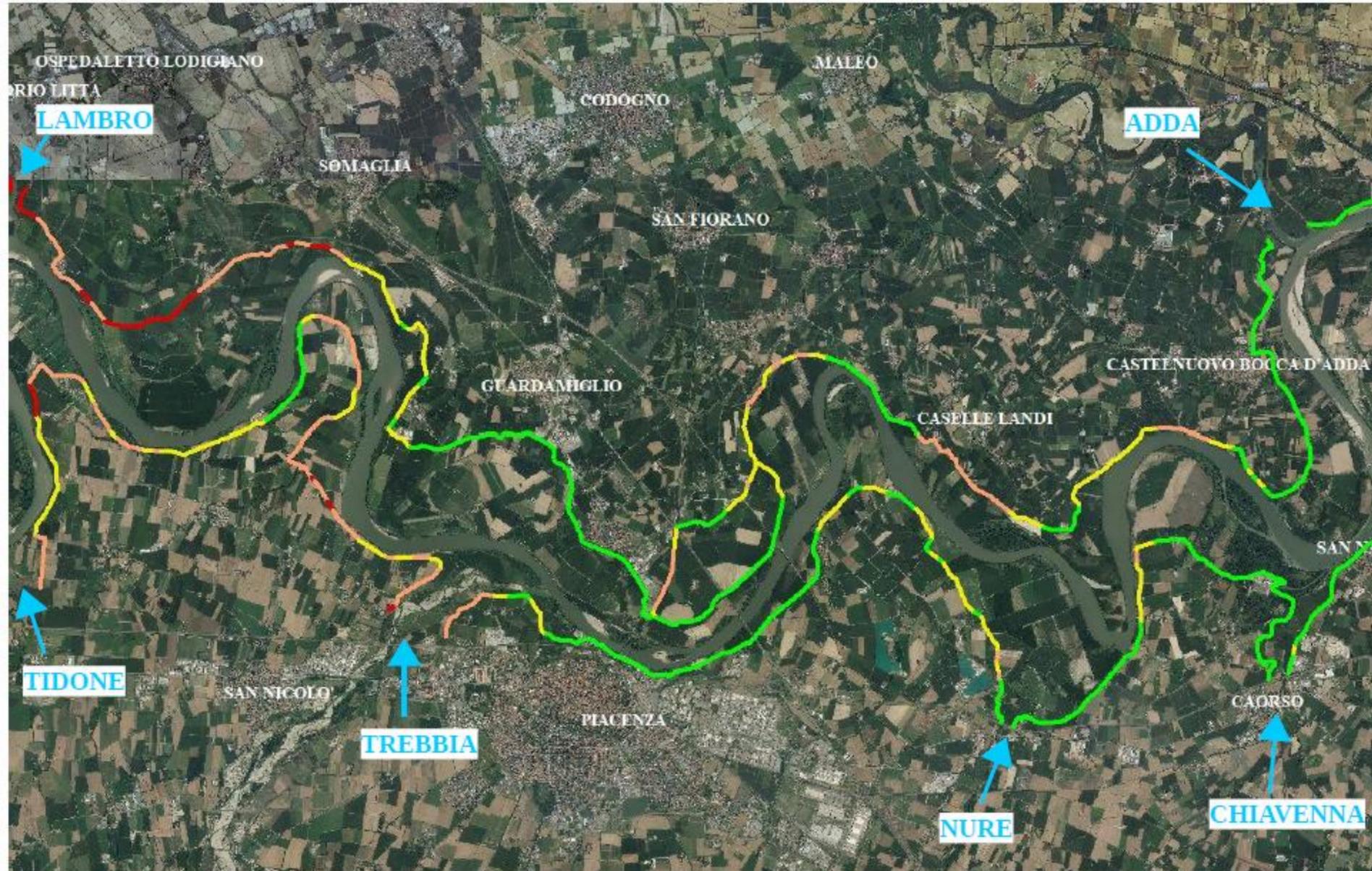


# Il risultato dell'analisi

I risultati sono stati rappresentati su atlanti cartografici di analisi e di sintesi, dove è possibile valutare localmente (ogni metro) l'entità del franco idraulico.



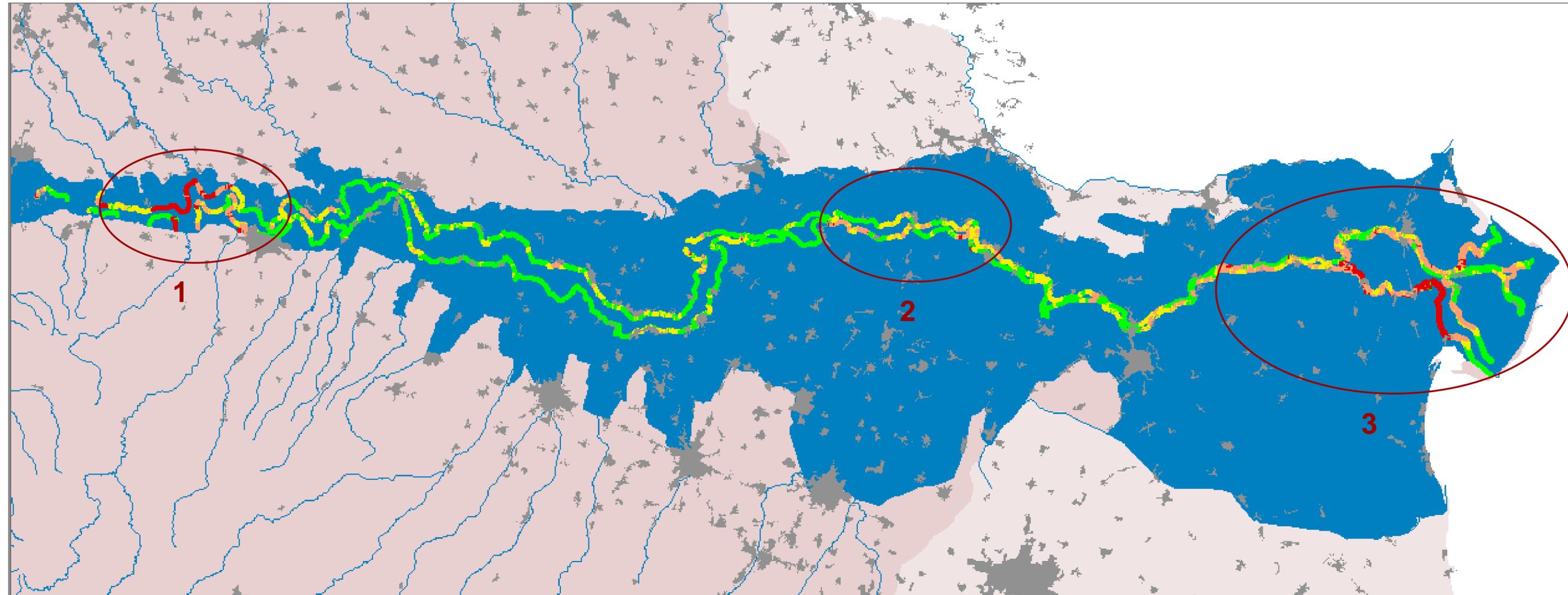
# Sintesi delle criticità rispetto al sormonto



Comparto Tidone – Trebbia (23,2 km)			
Criticità	Franco (m)	Tratti critici SIMPO (km)	Tratti critici PAI (km)
Nulla	$\geq 1$	2,4	0,2
Bassa	$0,70 \div 1$	8,5	7,5
Media	$0,30 \div 0,70$	11,2	12,1
Elevata	$< 0,30$	1,1	3,4
<b>Totale tratti con franco <math>&lt; 0,70</math></b>		<b>12,3</b>	<b>15,5</b>

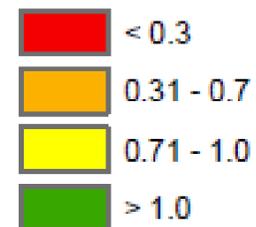
Comparto Trebbia – Nure (18,5 km)			
Criticità	Franco (m)	Tratti critici SIMPO (km)	Tratti critici PAI (km)
Nulla	$\geq 1$	10,7	5,6
Bassa	$0,70 \div 1$	5,9	2,6
Media	$0,30 \div 0,70$	1,9	7,8
Elevata	$< 0,30$	-	2,5
<b>Totale tratti con franco <math>&lt; 0,70</math></b>		<b>1,9</b>	<b>10,3</b>

# Sintesi delle criticità rispetto al sormonto



**Franco idraulico rispetto alla piena SIMPO**

**[m]**

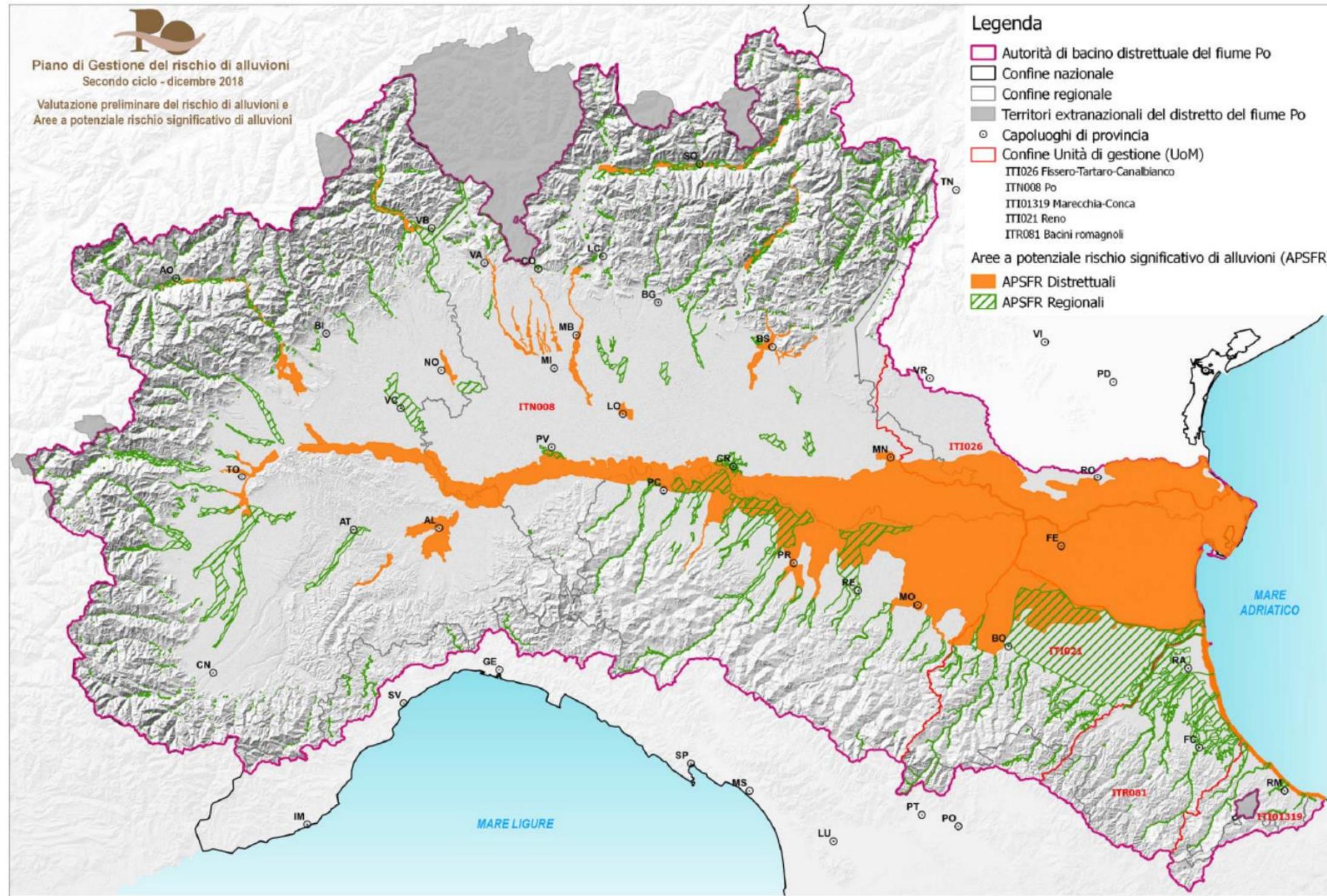


 Area potenzialmente allagabile

 Tratti maggiormente critici  
1 – Pavia e Piacenza  
2 – Mantova  
3 – Ferrara e Rovigo

Franco idraulico sul profilo di riferimento (SIMPO 82) non adeguato (franchi inferiori a 0,70 m), per il 16% dello sviluppo totale delle arginature da confluenza Ticino (Pavia) all'incile del Po di Goro e per il 50% delle arginature del Delta

# Direttiva 2007/60 - APSFR Po da Torino al mare



# PGRA 2021 – approfondimenti sulle APSFR arginate



Aggiornamento e revisione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvione redatto ai sensi dell'art. 7 del D.Lgs. 49/2010 attuativo della Dir. 2007/60/CE – Il ciclo di gestione

Allegato 2.2

Approfondimenti nelle APSFR arginate

Relazione di approfondimento sui corsi d'acqua arginati

Distretto del fiume Po



dicembre 2021

Nell'ultimo ciclo di pianificazione del PGRA (2021) sono stati condotte le seguenti attività

- Modellazione 2D estese all'intero territorio delle APSFR, con eventuali modelli 1D a monte/valle;
- Analisi di scenari di tracimazione e rottura dei rilevati arginati e allagamento dei territori retrostanti;
- Mappatura delle aree allagabili, tiranti e velocità nei diversi scenari di piena.

# Conclusioni

Completare gli interventi previsti nella Variante Po casalese (adeguamenti in quota e laminazioni)

Completare l'adeguamento in quota degli argini maestri rispetto al profilo SIMPO (chiusura finestre arginali)

Completare l'attuazione del Programma di gestione dei sedimenti (PNNR, PNMRI, interventi win-win, ecc.)

Ottimizzare la gestione delle golene chiuse

Aggiornare i profili di piena di riferimento

Definire le strategie per la gestione delle piene non contenibili nel sistema arginale maestro

Aumentare la consapevolezza del rischio al di fuori degli argini e ridurre la vulnerabilità del territorio

