



ADBPPO

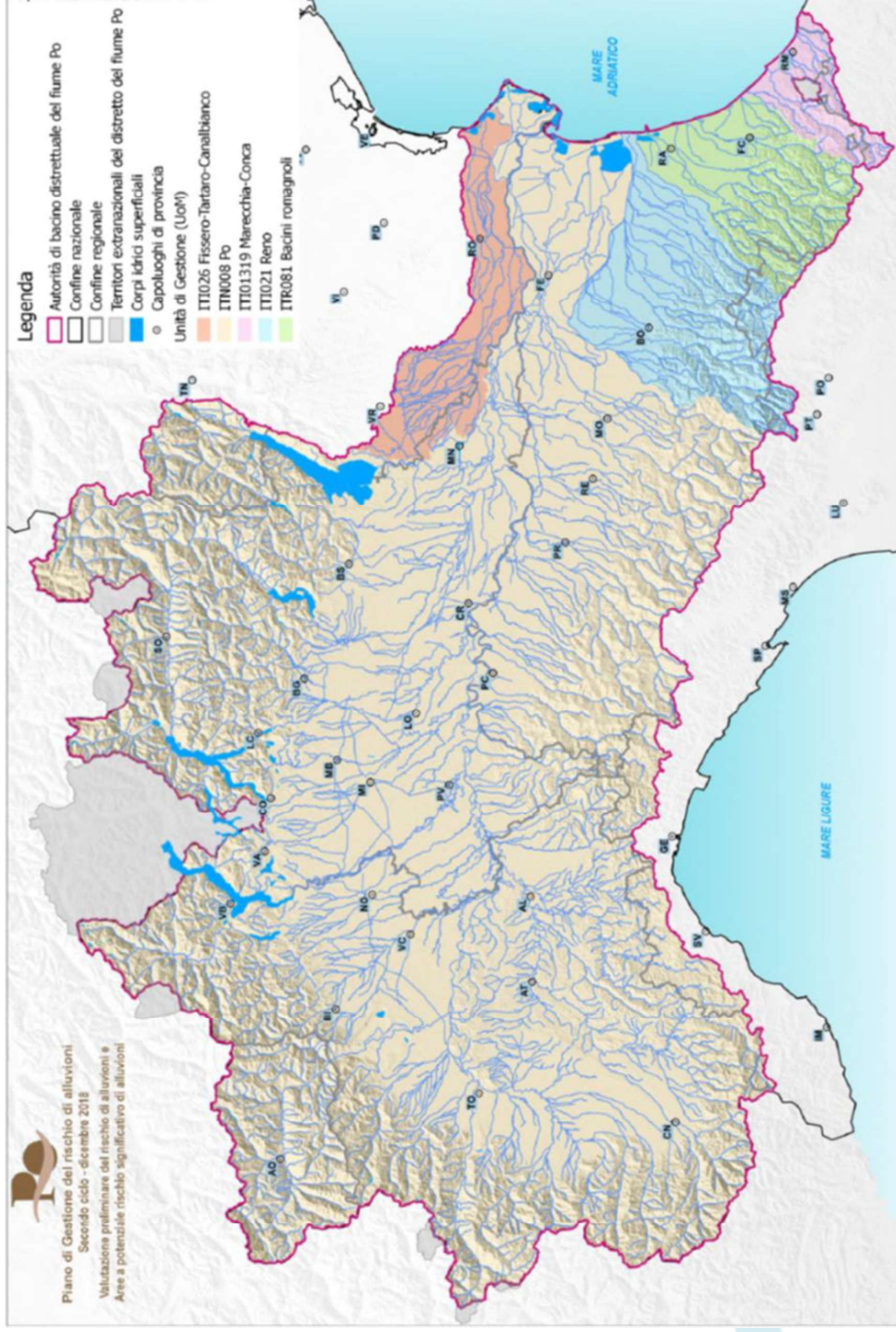
Autorità di bacino distrettuale del fiume Po

Progetto di Variante al PAI Po (Estensione ai bacini del Reno, Romagnoli e Conca-Marecchia) e Aggiornamento mappe di pericolosità PGRA

Alessandro Delpiano
Andrea Colombo

Bologna, 13/05/2026

Il Distretto Idrografico del fiume Po



PIANO ALLUVIONI
(PGRA)



PIANO ASSETTO
IDROGEOLOGICO (PAI)

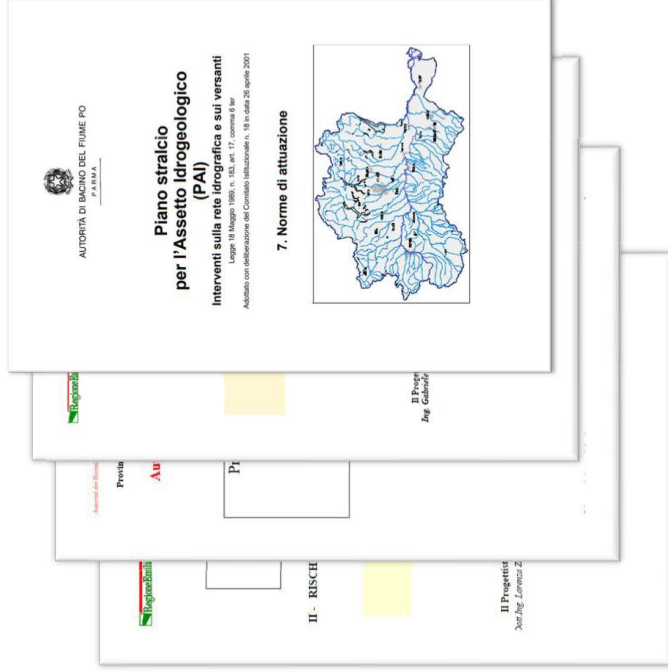


PIANO ACQUE (PDGPO)



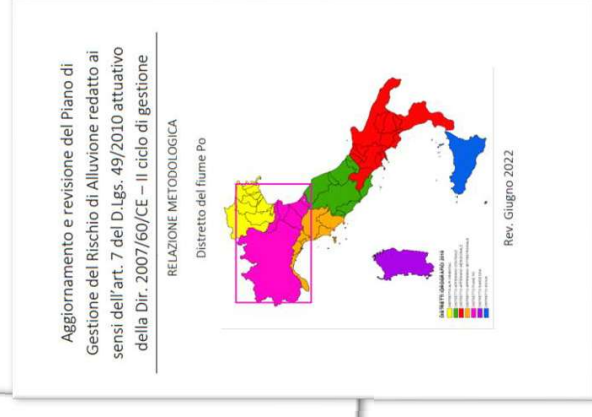
PIANO BILANCIO
IDRICO (PBI)

Pianificazione (PAI – PGRA)



PAI: Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico


Predisposti fra fine anni 90 e primi anni 2000 in attuazione della legislazione nazionale (L.183/89 – D.Lgs 152/2006). Contengono la delimitazione delle fasce fluviali, dissesti di versante, norme d'uso del suolo e assetto di progetto sulle aste fluviali




PGRA: Piano di Gestione Rischio di Alluvioni

Predisposto in attuazione della Direttiva Europea 2007/60/CE. Contiene la valutazione preliminare del rischio, le mappe di pericolosità e di rischio, le strategie per la gestione del rischio e le misure di mitigazione per il raggiungimento degli obiettivi previsti dal Piano. Il Piano viene aggiornato ciclicamente ogni 6 anni (I Piano 2015, II Piano 2021).


Aggiornamento ed omogeneizzazione dei PAI

 Regione Toscana
AUTORITA' di BACINO del RENO
Piano Stralcio
per l'Assetto Idrogeologico
art.1 c.1 L.3.08.98 n.207 e s.m.i.

II - RISCHIO IDRALICO E ASSETTO RETE IDROGRAFICA
 II.1 - BACINO DEL FIUME RENO

 Regione Toscana
AUTORITA' di BACINO del RENO
Piano stralcio per il bacino
del torrente Stenio
Revisione Generale


 Regione Toscana
AUTORITA' di BACINO del RENO
Piano stralcio per il bacino
del torrente Samoggia
aggiornamento 2007

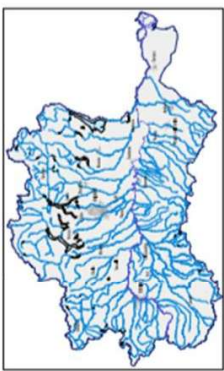
 Regione Toscana
AUTORITA' di BACINO del RENO
PIANO STRALCIO PER IL SISTEMA IDRALICO
"NAVILE - SAVENA ABBANDONATO"
RELAZIONE
 Il Presidente
 dell'Autorità di Bacino del Reno
 Dott. Antonio Cecchi
 Il Segretario Generale
 dell'Autorità di Bacino del Reno
 Dott. Ferruccio Miliardi

 Regione Emilia Romagna
 Regione Toscana
AUTORITÀ INTERREGIONALE DI BACINO
MARECCHIA - CONCA
PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO
IDROGEOLOGICO
 Legge 16 maggio 1998, n. 133 art. 15 e art. 16 del Piano 3 marzo 1998, n. 207 modificato con Legge 13 luglio 1999, n. 208, Legge 11 dicembre 2000, n. 345
 ADOTTATO DAL COMITATO ISTITUZIONALE CON DELIBERA N. 2 DEL 16/02/2004

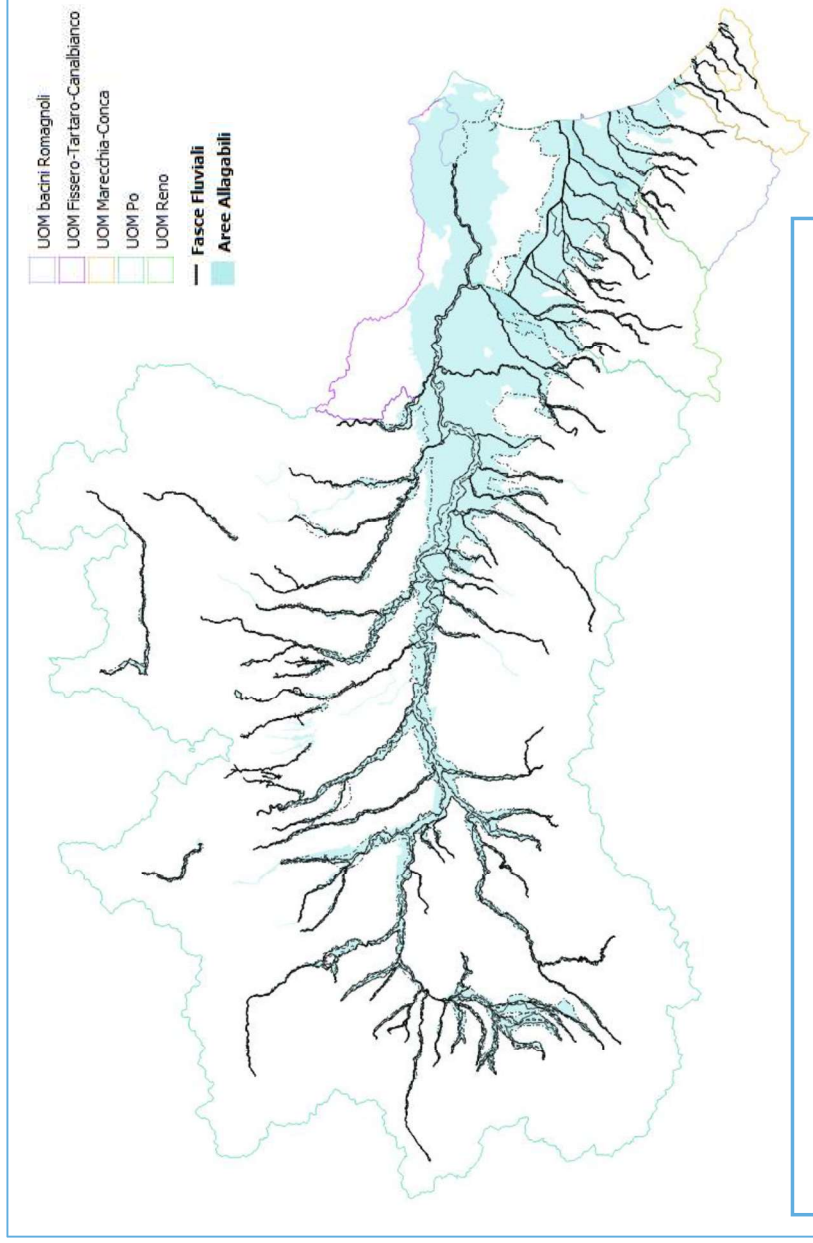
RELAZIONE
 Provincia di Forlì-Cesena
 Provincia di Ravenna
Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli
Progetto di Piano di Bacino - Stralcio
Rischio Idrogeologico
 da adottarsi entro il 30 aprile 2001
 Relazione idrologica e idraulica



 Regione Emilia Romagna
AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO
PARMA
Progetto di Piano stralcio
per l'Assetto Idrogeologico
(PAI)
Interventi sulla rete idrografica e sui versanti
 Legge 18 Maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6-ter
 Adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale n.1 in data 11.05.1999
1. Relazione generale



Numeri nel distretto



Superficie Distretto → 82.777 km²

Superficie Fascia A+B → 3.372 km²

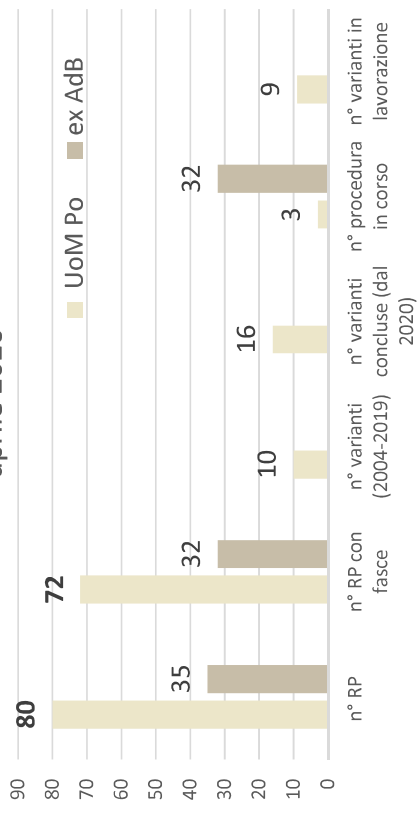
Km RP Distretto → circa 4800 km (UoM Po) + 1260 km (ex AdB)

Km di RP fasciato → circa 4600 km (UoM Po) + 1200 km (ex AdB)

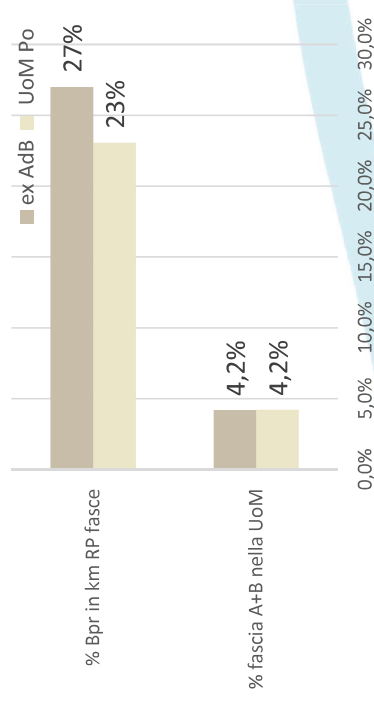
Km di limiti Bpr → 1059 km (UoM Po) + 324 km (ex AdB)

ADBPO

RP - Aggiornamento varianti alle fasce fluviali –
aprile 2026

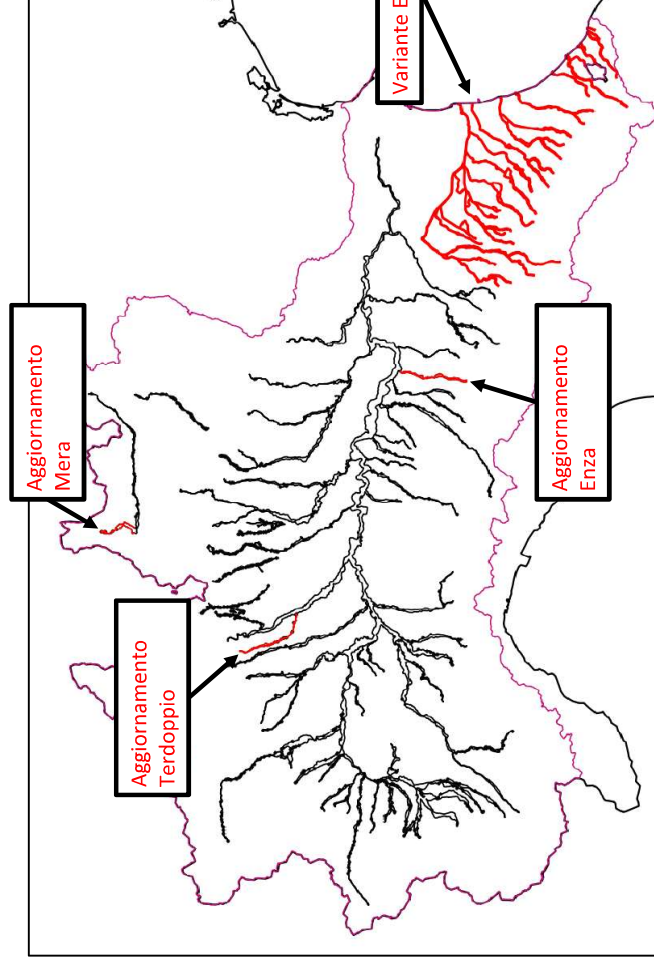


Fasce fluviali e limiti Bpr



I contenuti di una Variante / Aggiornamento del PAI

Aggiornamenti o Varianti a Scala di Asta Fluviale in corso



- Relazione Generale
- Relazione Tecnica Dissesti di Versante
- Relazione Tecnica Fasce Fluviali
- Tavole delle Fasce Fluviali del PAI
- Tavole delle Aree Allagabili del PGRA
- Cartografia vettoriale dei Dissesti
- Cartografia vettoriale delle Fasce
- 17 Monografie dei corsi d'acqua (una per ciascuna corso d'acqua del reticolo principale, dove sono descritte criticità e linee di assetto)

- Relazione Linee Assetto → criticità, assetto di progetto
- Elaborato profili di piena → portate di riferimento e livelli
- Tavole delle Fasce Fluviali del PAI
- Tavole delle Aree Allagabili del PGRA
- Cartografia vettoriale delle Fasce
- Cartografia vettoriale delle Aree Allagabili

Convenzioni per l'aggiornamento dei PAI



Autorità di Bacino
Distrettuale del Fiume Po



AGENZIA PER LA
SICUREZZA TERRITORIALE
E LA PROTEZIONE CIVILE
REGIONE EMILIA-ROMAGNA

- Convenzione giugno 2022 per la revisione della pianificazione di bacino vigente al fine di una omogeneizzazione e armonizzazione con il PAI Po
- Ulteriori Accordi e Convenzioni sia per il coordinamento delle attività di valutazione preliminare delle linee di intervento in conseguenza degli eventi del maggio 2023 che per l'aggiornamento del quadro del dissesto di versante (UNIBO e UNIMORE)

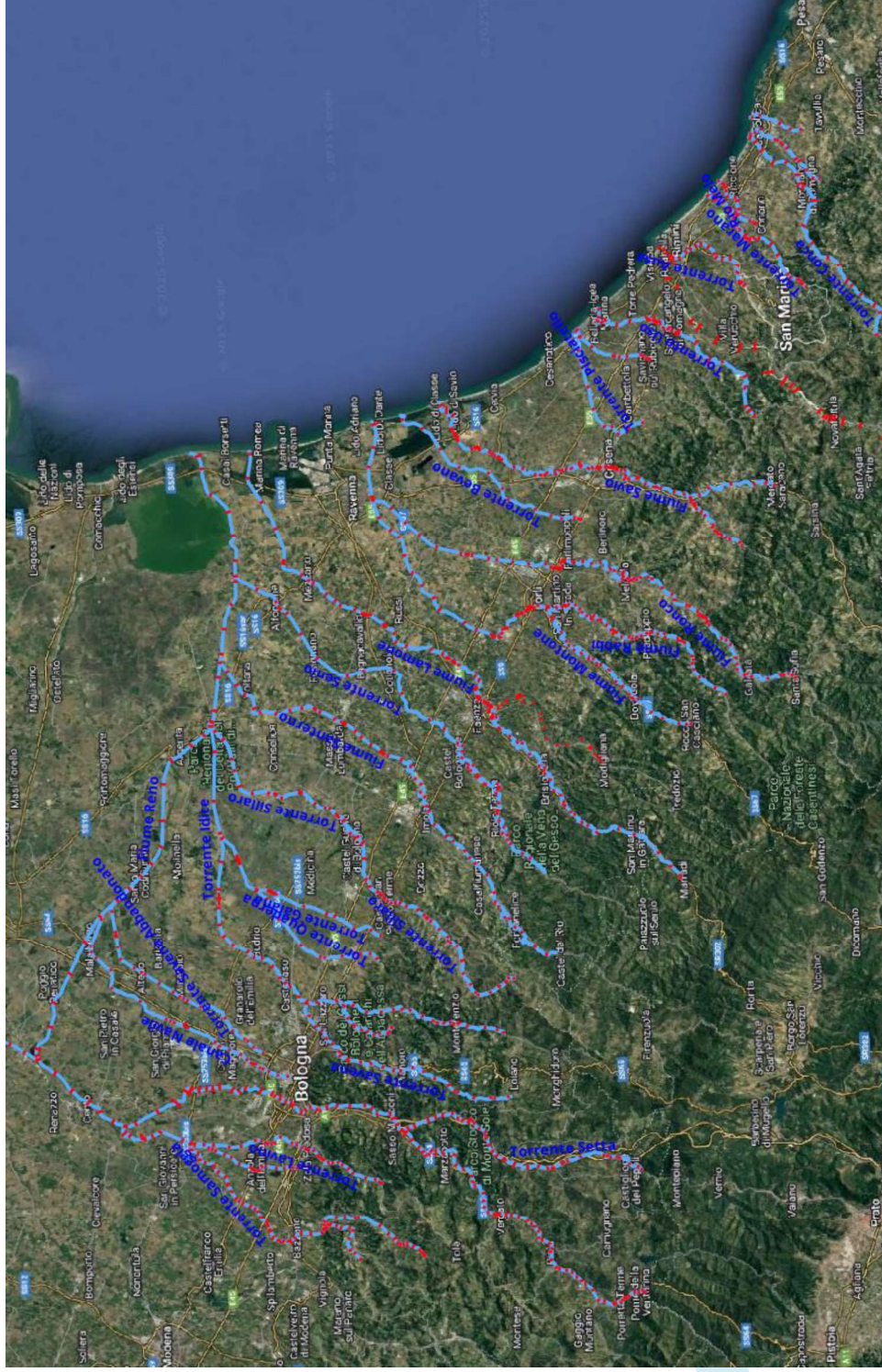
Studio sul reticolo principale per l'aggiornamento dei PAI

- ATTIVITÀ 1:** Analisi conoscitive (topografia, idrologia, uso suolo, ecc.)
- ATTIVITÀ 2:** Analisi morfologica
- ATTIVITÀ 3:** Analisi idraulica
- ATTIVITÀ 4:** Analisi delle criticità e definizione delle linee di intervento
- ATTIVITÀ 5:** Aggiornamento della pianificazione di bacino

Ambito di analisi e sistematizzazione - integrazione dell'informazione topografica

Ambito di analisi: circa **1500** km di aste fluviali

Rilevate più di **1400** sezioni e quasi **300** ponti che, insieme ai rilievi esistenti (raccolti e sistematizzati) consentono di integrare i DTM derivanti dal LIDAR



Analisi morfologica:

LEGENDA

Analisi morfologica: variazioni planimetriche

Alveo 2023

Alveo 2018

Alveo 1994 - 1998

Alveo 1976 - 1978

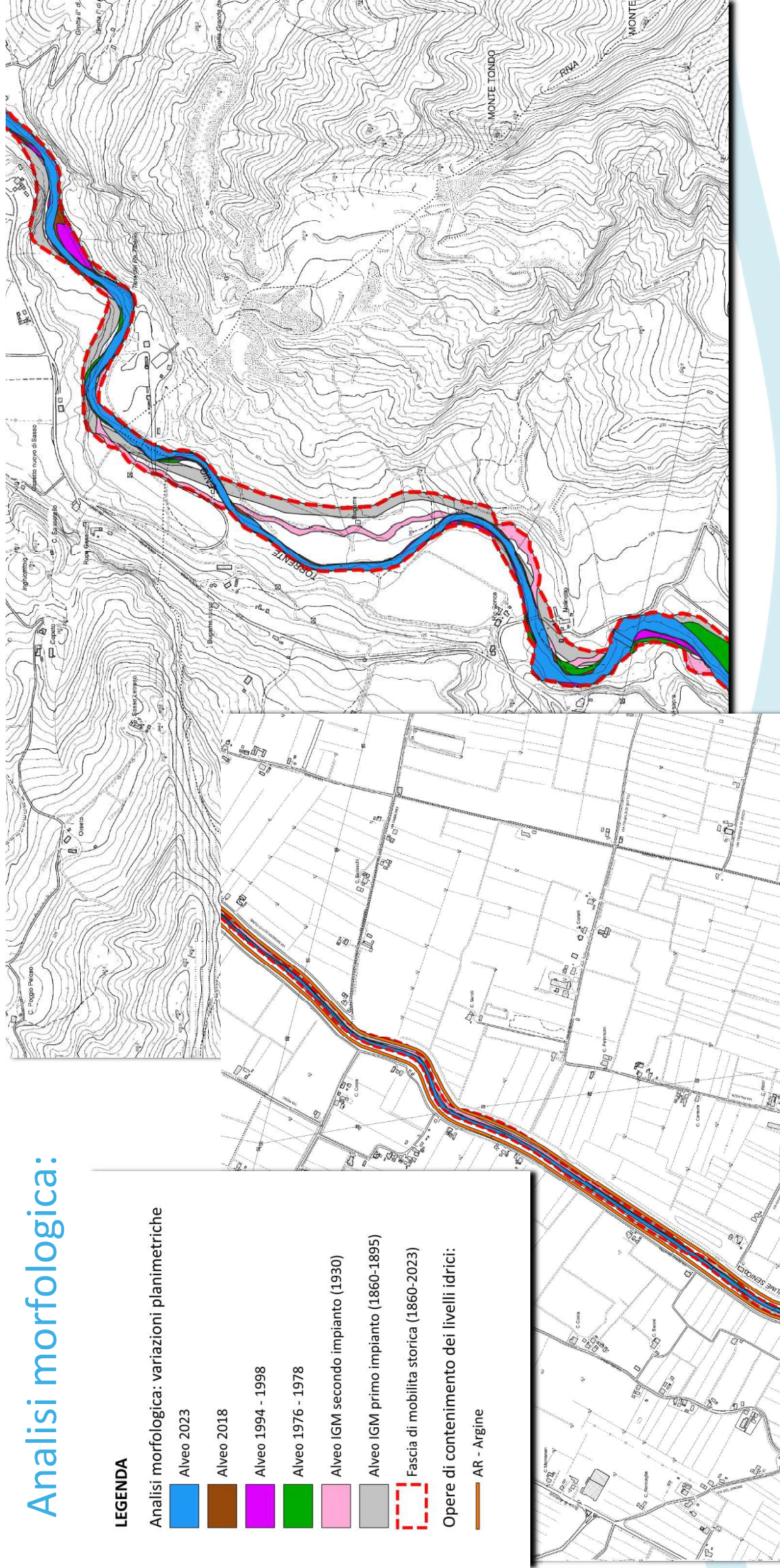
Alveo IGM secondo impianto (1930)

Alveo IGM primo impianto (1860-1895)

Fascia di mobilità storica (1860-2023)

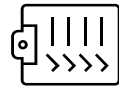
Opere di contenimento dei livelli idrici:

AR - Argine



Analisi idraulica 2D – stato attuale, moto permanente

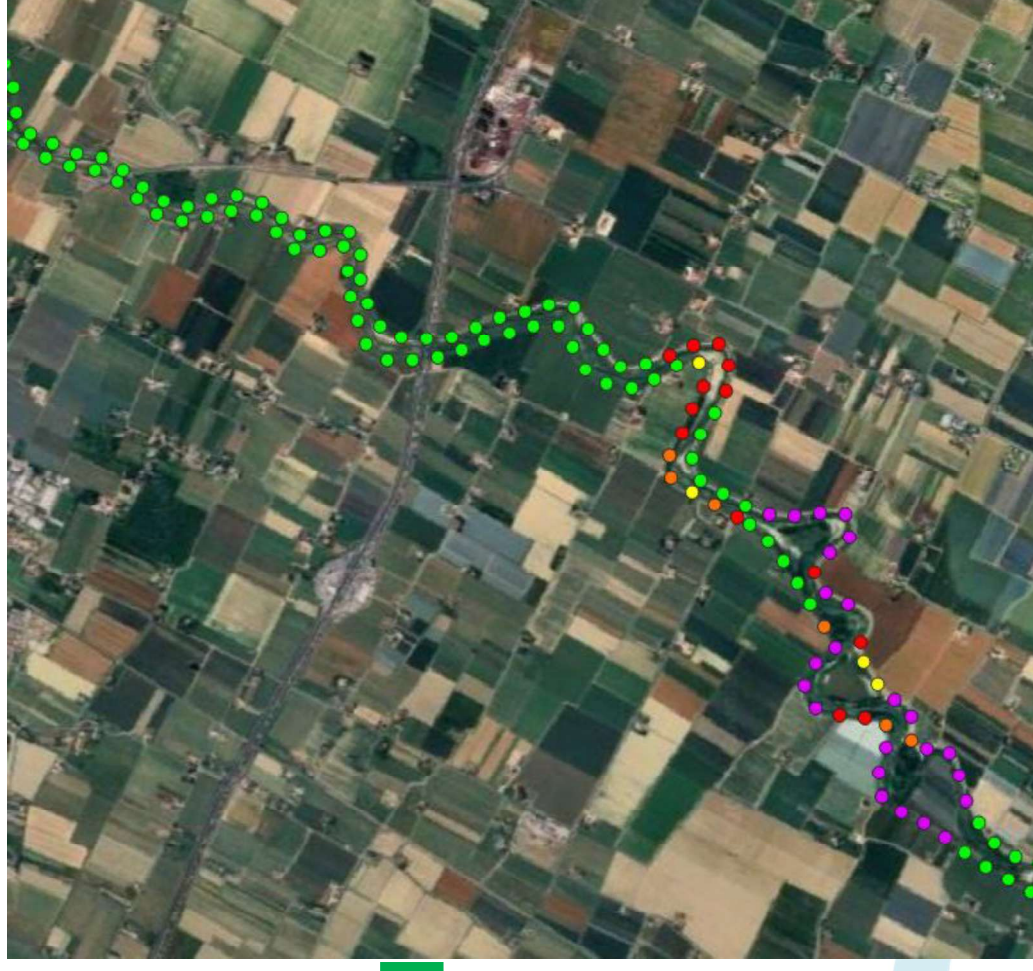
ARGINI



Per diversi valori di portata e con passo di 100 m, viene restituito un valore di franco



Stima della portata limite attuale, tratto per tratto, dei tratti arginati classificati (portata in grado di transitare, seppur con franchi limitati nel sistema arginale)

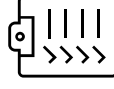


Analisi idraulica 2D – stato attuale, moto permanente

PONTI



Valutazioni dei franchi dei ponti rispetto alla piena di riferimento



Considerando la portata limite attuale precedentemente individuata sono forniti i livelli di franco dei ponti



Senio

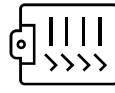
| ID | Ponte, Località | Comune | Q comp. (m³/s) | H comp. (m s.m.) | Tipologia ponte | H chiave (m s.m.) | H appoggio min (m s.m.) | FR chiave (m) | FR appoggio (m) | Note |
|---------|-------------------------|-------------------------|----------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------------|---------------|-----------------|---------------------------|
| SRIN018 | SS9, Ponte del Castello | Castel Bolognese/Faenza | 120 | 39.02 | ad arco | 39.49 | 35.51 | 0.47 | -3.51 | Estradosso a 41,15 m s.m. |
| SRIN019 | FFSS BO-AN | Castel Bolognese/Faenza | 120 | 38.52 | ad arco | 40.25 | 37.74 | 1.73 | -0.78 | Estradosso a 42,16 m s.m. |
| SRIN020 | A14 | Solarolo/Faenza | 120 | 31.31 | intradosso piano | 35.79 | 35.79 | 4.48 | 4.48 | |
| SRIN021 | SP7, San Felisio | Solarolo/Faenza | 120 | 29.64 | intradosso piano | 32.09 | 32.09 | 2.45 | 2.45 | |
| SRIN022 | SP62, La Chiusaccia | Cotignola/Faenza | 210 | 27.06 | intradosso piano | 27.10 | 27.10 | 0.04 | 0.04 | |
| SRIN024 | FFSS Faenza-Lavezzola | Cotignola/Faenza | 120 | 22.24 | intradosso piano | 22.95 | 22.95 | 0.71 | 0.71 | |
| SRIN025 | SP108, Cotignola | Cotignola | 120 | 21.85 | intradosso piano | 23.08 | 23.08 | 1.23 | 1.23 | |

Analisi idraulica 2D – stato attuale, moto vario

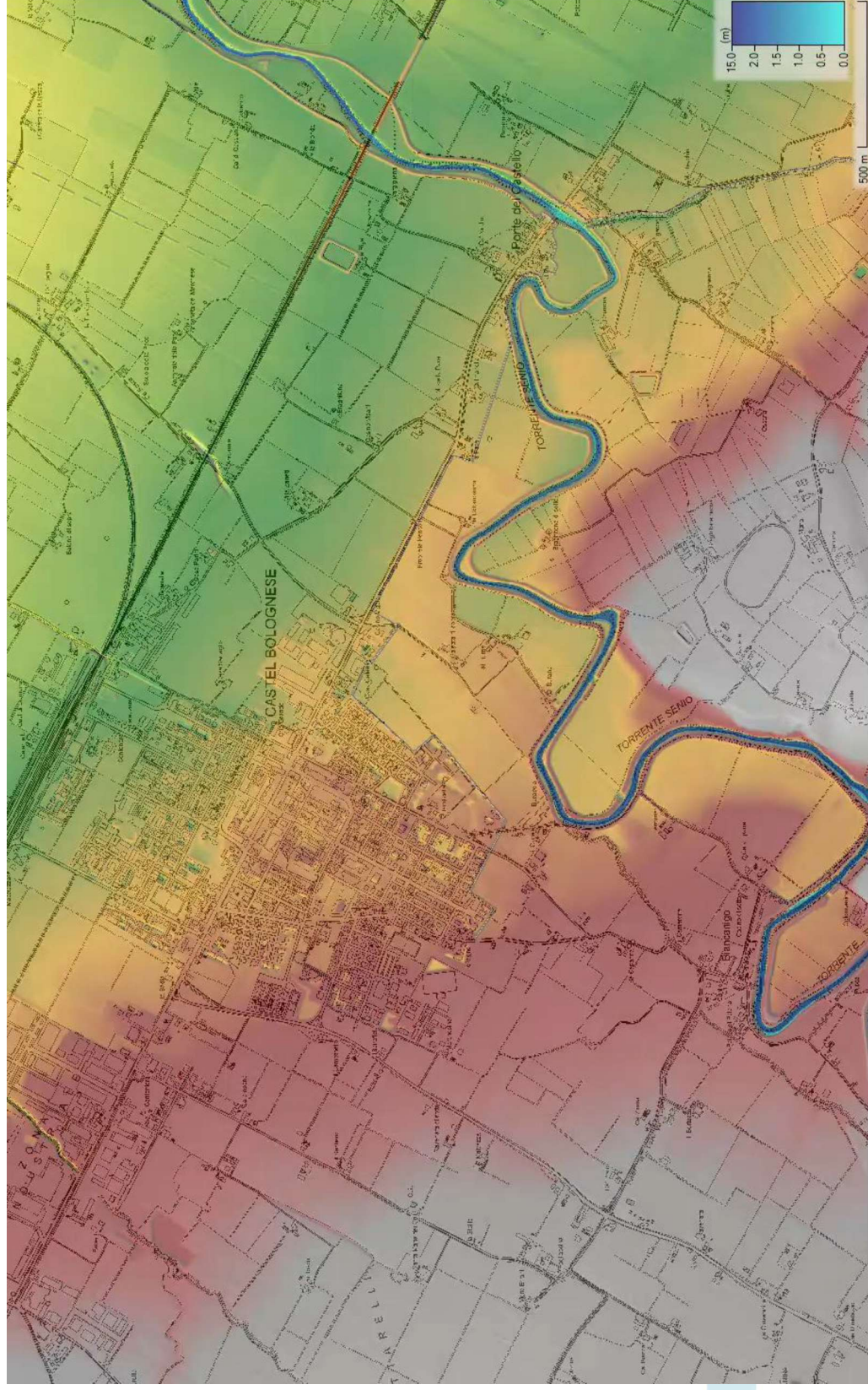
SENIO A CASTELBOLOGNESE



Valutare le attuali condizioni di pericolosità del territorio



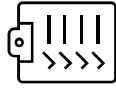
Perimetrazione delle aree allagabili



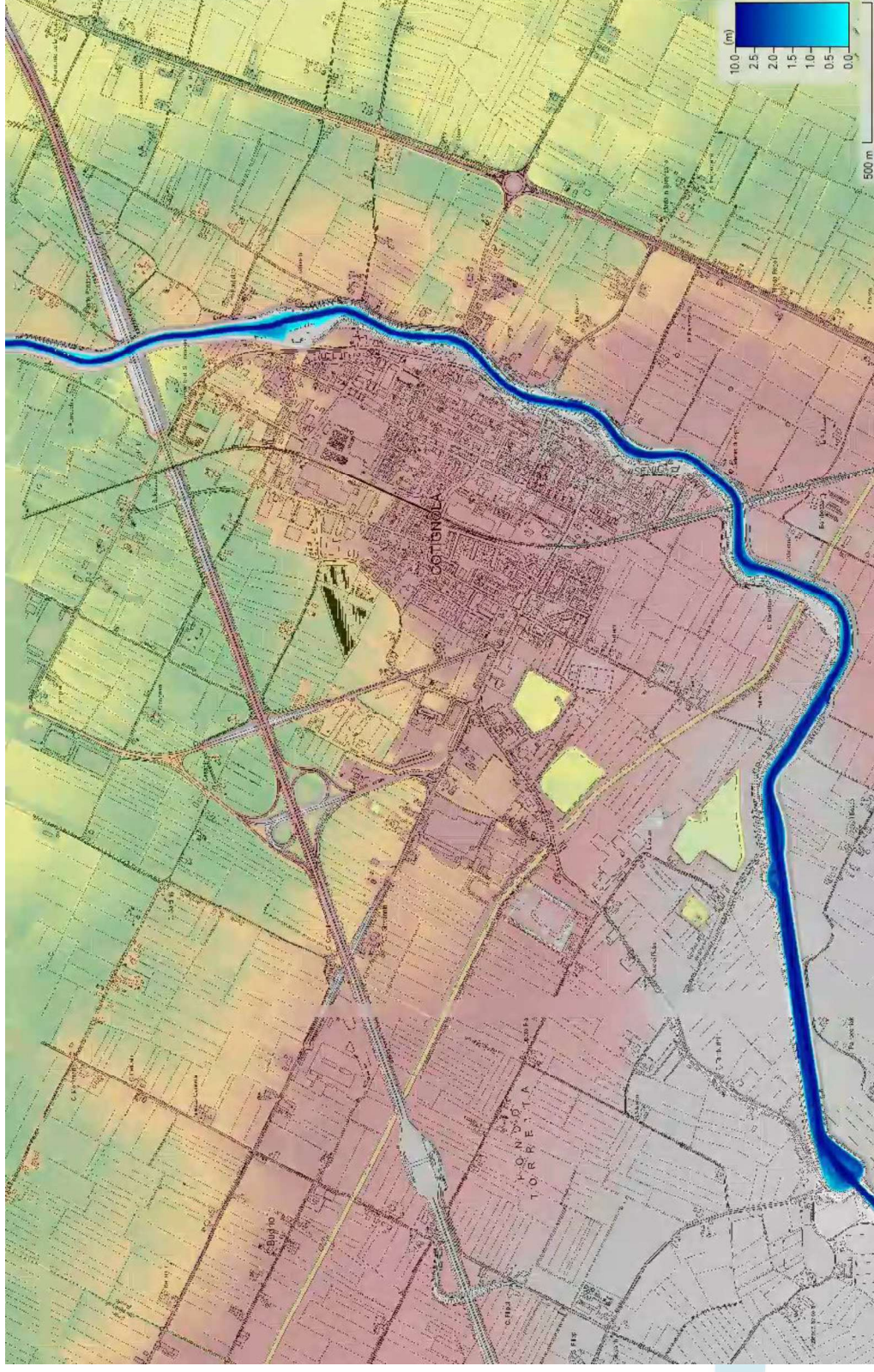
Analisi idraulica 2D – stato attuale, moto vario con scenari di rotta arginale



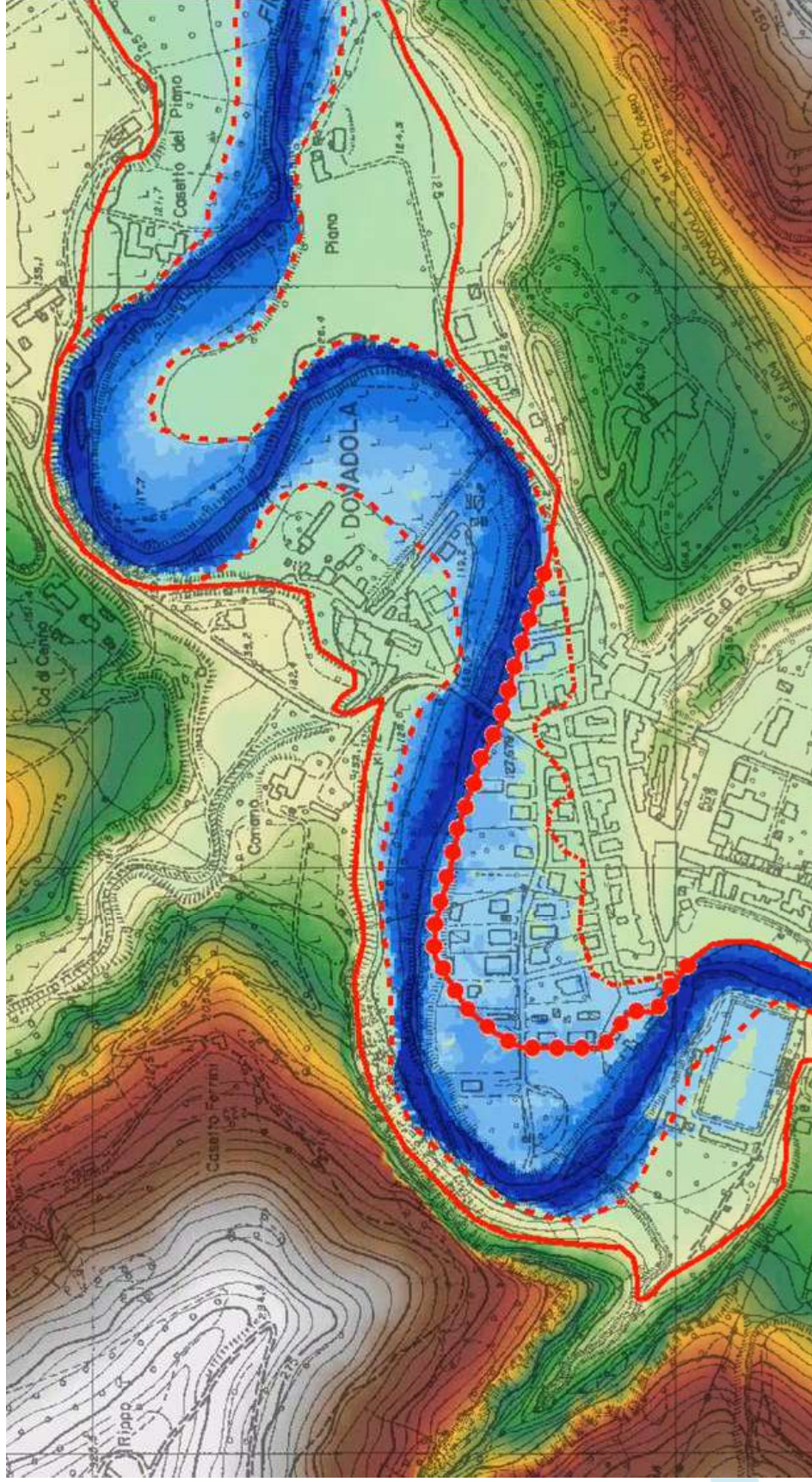
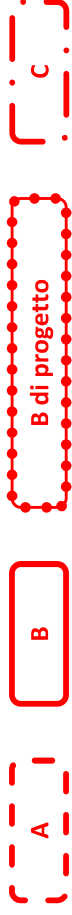
Valutare le attuali condizioni di pericolosità del territorio ipotizzando possibili rotte arginali



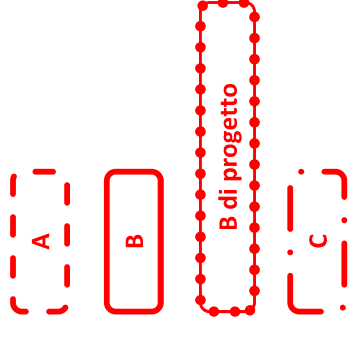
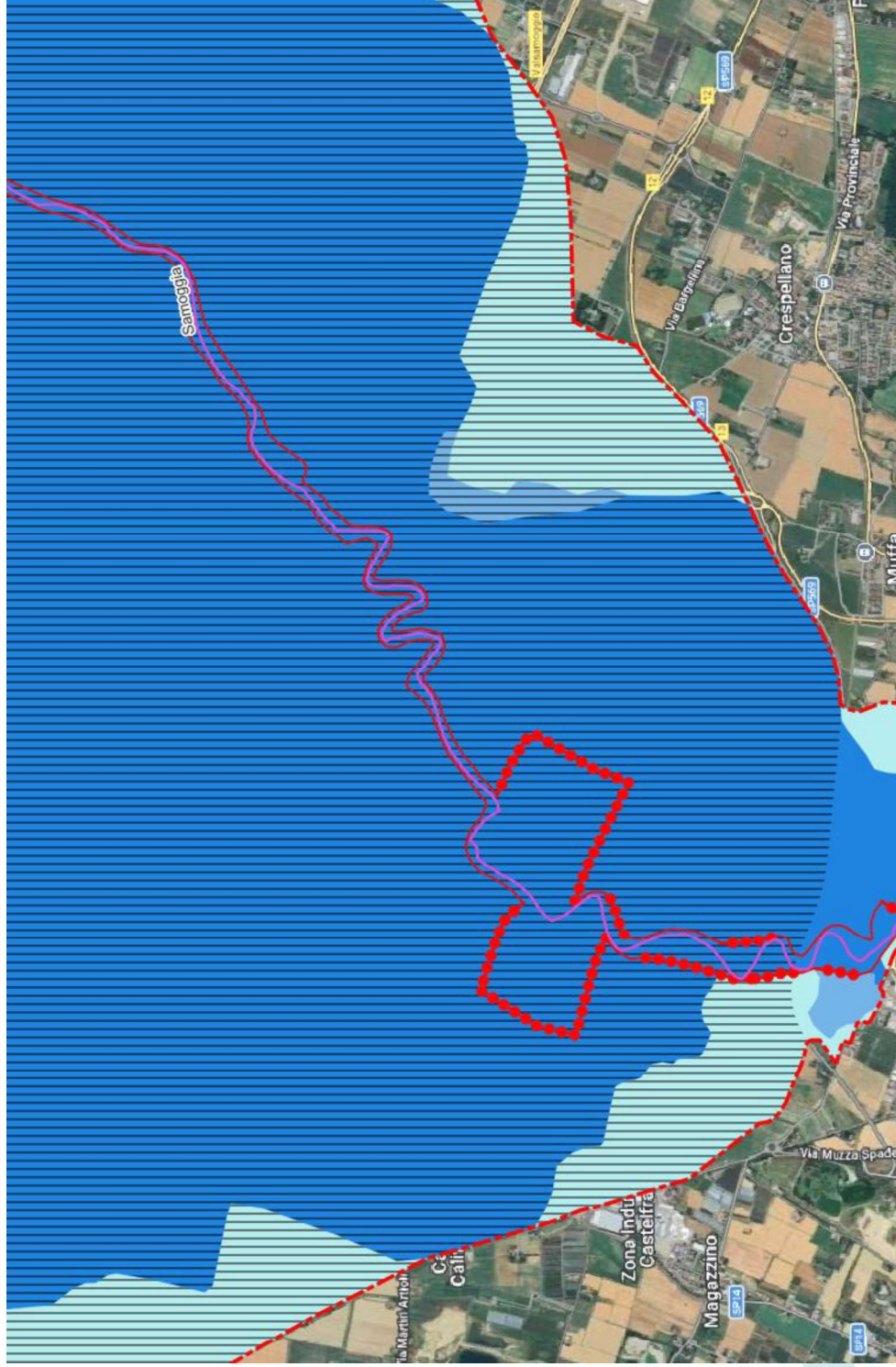
Perimetrazione delle aree allagabili di pianura



Le fasce fluviali



Le fasce fluviali



| | | |
|--------------------|------|-----------------|
| Area allagabile P3 | Alto | Defence Failure |
| Area allagabile P2 | Alto | Defence Failure |
| Area allagabile P1 | Alto | Defence Failure |

Linee di assetto: strategie generali



Tratto montano, collinare e pedecollinare



Laminare il più possibile l'onda di piena



Garantire il massimo deflusso per attraversare i centri abitati senza esondazioni



Tratto di pianura in corrispondenza dei centri abitati principali



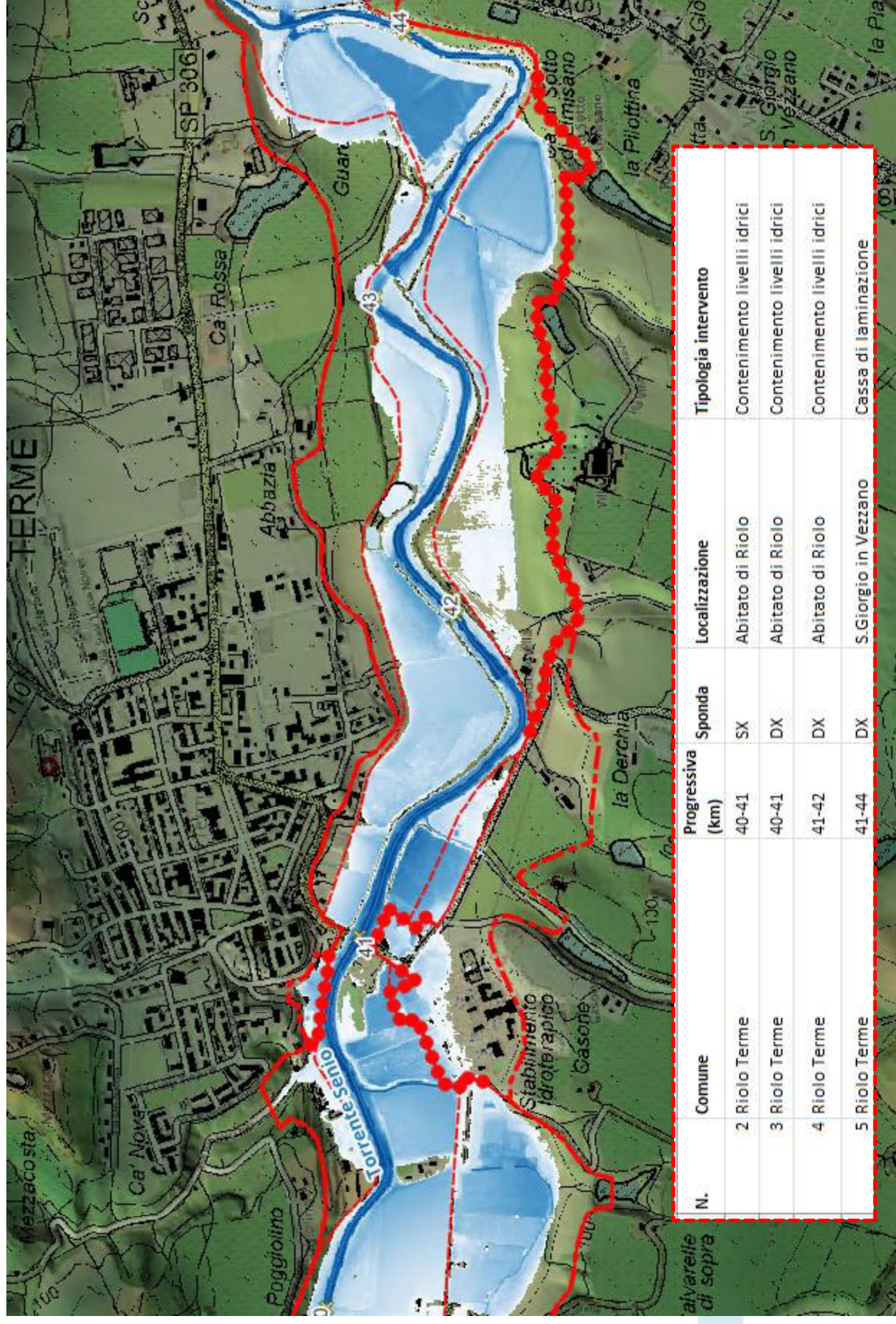
Tratto di pianura con presenza di sistemi arginali continui



Scongiorare le tracimazioni e le conseguenti rotture arginali

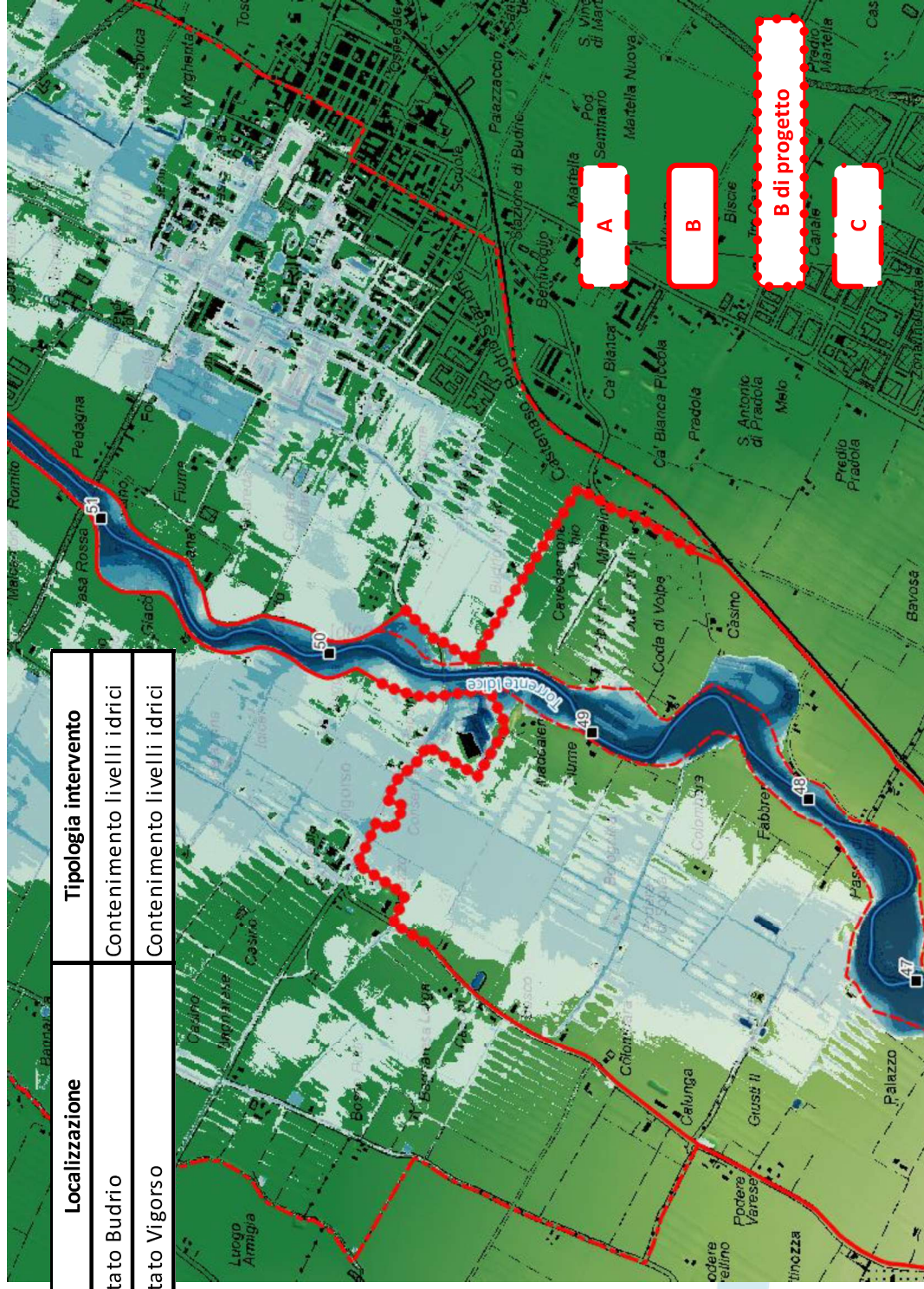
Confluenza Reno o sbocco in mare

Linee di assetto: Senio a Riolo Terme



Linee di assetto: Idice a Budrio

| N. | Comune | Progressiva (km) | Sponda | Localizzazione | Tipologia intervento |
|----|--------|------------------|--------|-----------------|-----------------------------|
| 8 | Budrio | 49-50 | DX | Abitato Budrio | Contenimento livelli idrici |
| 9 | Budrio | 49-50 | SX | Abitato Vigorso | Contenimento livelli idrici |



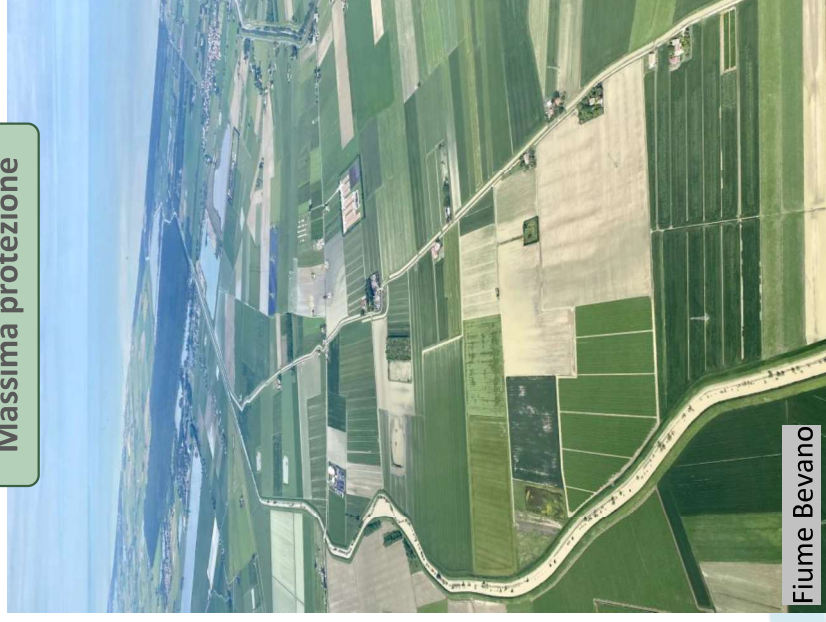
I TRATTI ARGINATI

ADBBPO

Il Rischio sistemico delle arginature

Un sistema a logica binaria. Le arginature attuali ammettono solo **due stati**:

Massima protezione



Fiume Bevano

Collasso catastrofico



Fiume Idice

Bologna Today

Bastano poche decine di centimetri di trascinazione per innescare l'erosione regressiva e il rapido cedimento strutturale dell'argine

La natura pensile aggrava il rischio di rottura arginale

Fiumi pensili

L'alveo è posto a quota superiore rispetto alla campagna circostante: una rotta trasforma la pianura in un bacino di accumulo persistente.

Propagazione lontana

Le acque fuoriuscite da una rotta possono propagarsi per **decine di chilometri**, interessando territori molto lontani tali da ritenersi erroneamente sicuri.

Conferma storica

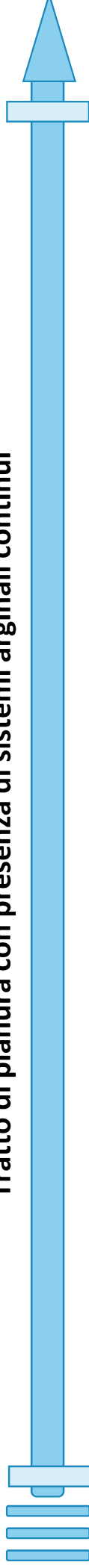
Gli eventi del **maggio 2023** e dell'**autunno 2024** hanno confermato quanto già noto dalla rotta del Po del 1951, da quelle del Reno nel 1949 e nel 1951 e dalle più recenti rotte di Sesia, Secchia, Panaro, Enza e Reno.

I sistemi arginali continui: contesto ed esigenza



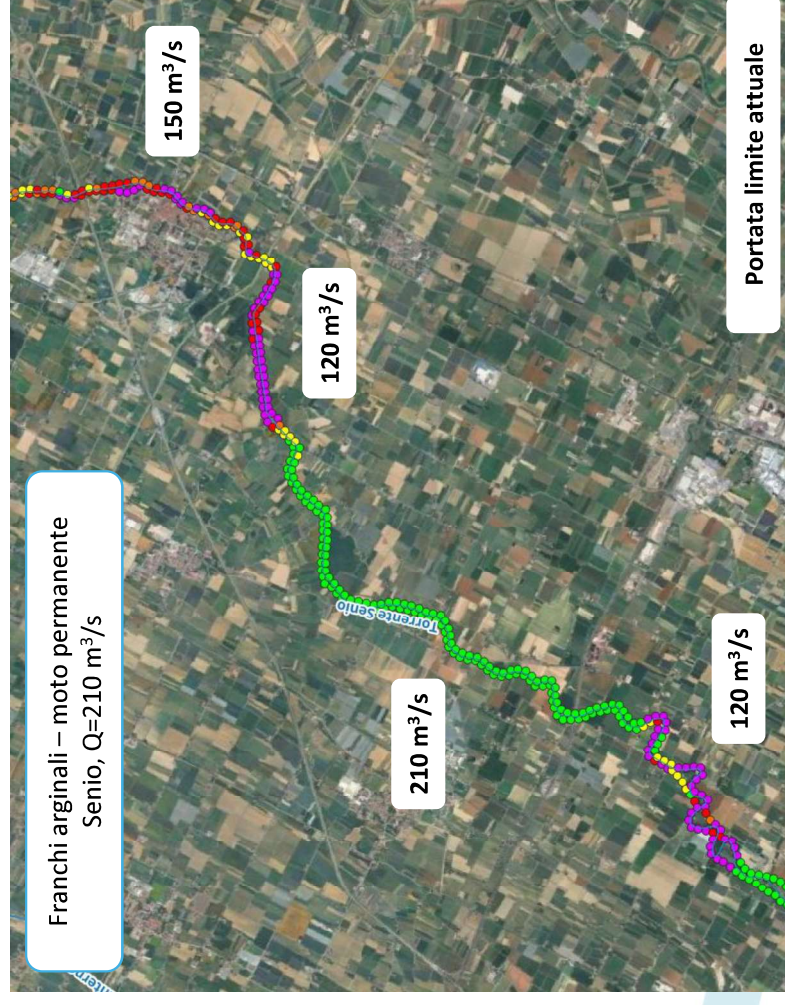
Tratto di pianura con presenza di sistemi arginali continui

Confluenza Reno

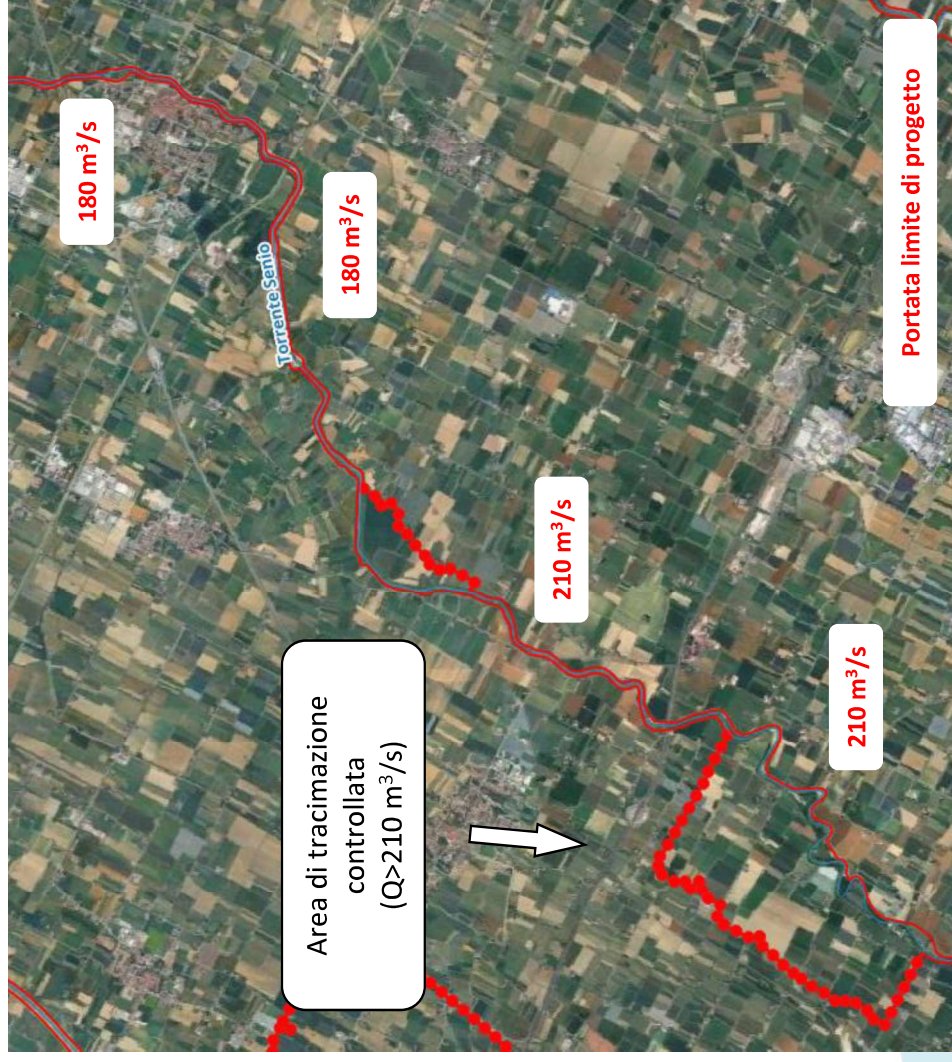


Scongiorare le tracimazioni e le conseguenti rotture arginali

- Capacità di deflusso **non omogenee** nei tratti arginati e spesso non sufficienti a far arrivare a mare o in confluenza Reno le portate che transitano nei centri abitati posti a monte
- Argini già con quote **non significativamente incrementabili**

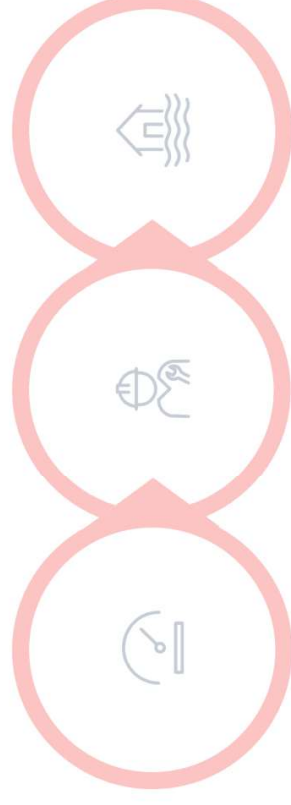


I sistemi arginali continui: strategia difensiva



Portata di progetto in ingresso al sistema arginale: 210 m³/s

ADBBPO



Portata limite attuale Portata limite di progetto Traccimazione controllata

Il **surplus di portata** che i tratti arginati non sono in grado di convogliare in sicurezza verso valle deve essere **gestito in modo proattivo mediante aree di esondazione controllata**, evitando così rotte arginali incontrollate come quelle verificatesi negli eventi recenti.

A tal fine è previsto il **ribassamento localizzato dell'argine**, eventualmente presidiato di paratoie, per consentire la fuoriuscita del **solo volume dell'onda di piena non transitabile** nei tratti arginati a valle, indirizzandolo in modo controllato verso un'area a prevalente **uso agricolo**.

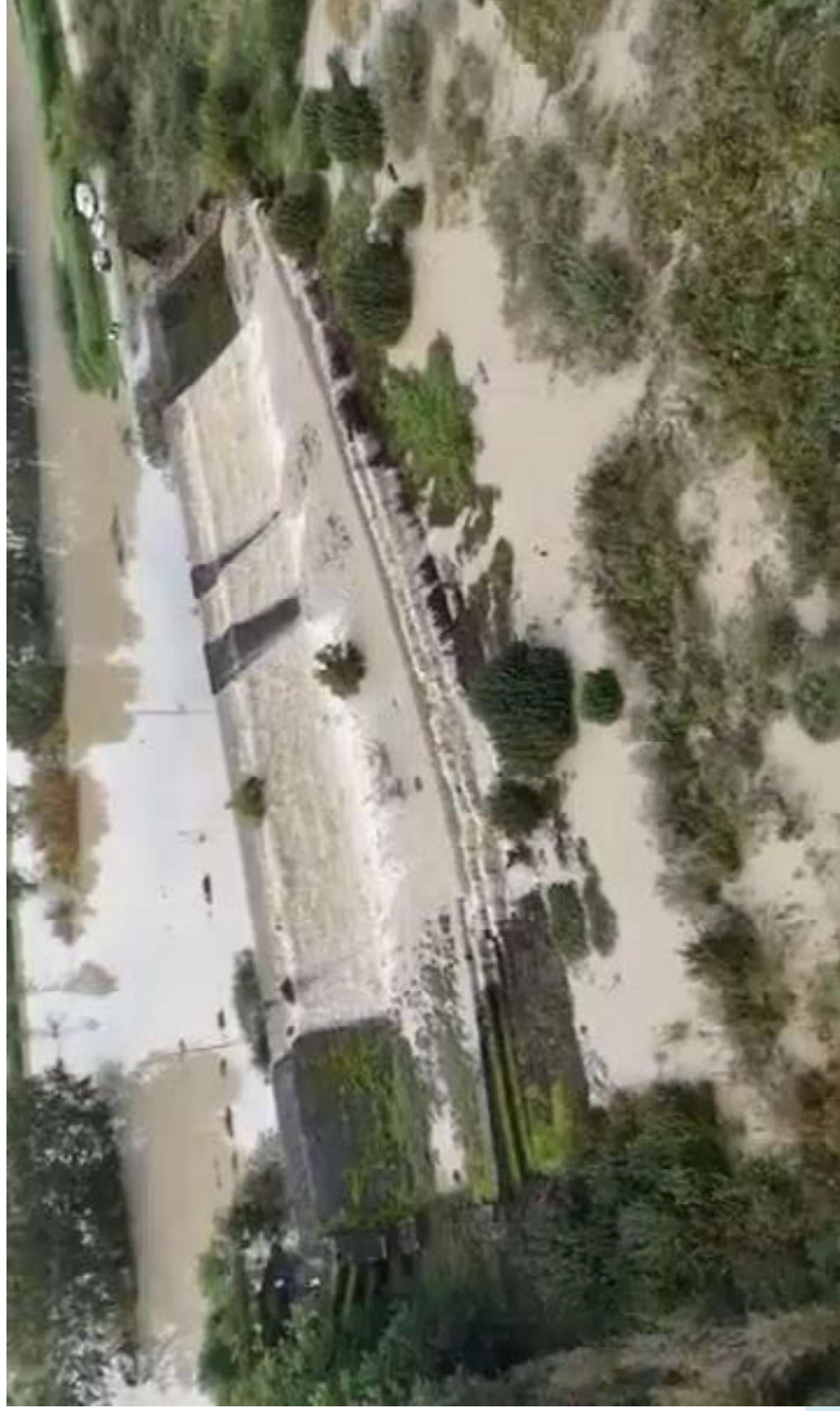
Linee di assetto: dalla pianificazione alla progettazione

Le linee di assetto definite nel piano di bacino costituiscono il quadro di riferimento.

Ogni intervento sarà poi sviluppato in fase progettuale definendo:

- **Perimetro** effettivo dell'area;
- **Compartimentazione** area;
- **Protezione** o delocalizzazione degli **edifici**;
- **Soglia** di sfioro e gli eventuali sistemi di paratoie;
- **Potenziamento del reticolo consortile**;
- **Servitù di allagamento**.

Lo sfioratore del Gallo



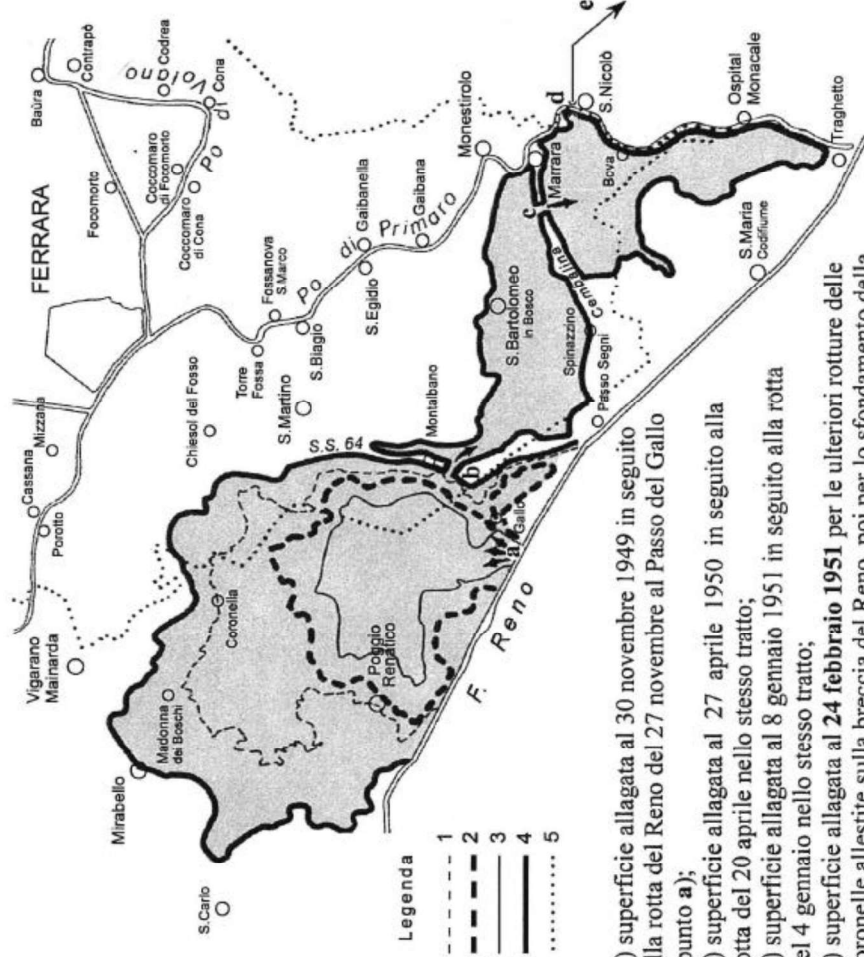
<https://www.youtube.com/watch?v=GOerPrnqtNM>

Le rotte del 1949 e del 1951 al Gallo di Poggio Renatico

La rotta del febbraio 1951 provocò l'allagamento di circa 12.000 ettari coinvolgendo diversi abitati fra cui Poggio Renatico, Madonna Boschi, Coronella, San Bartolomeo in Bosco (fino casello autostradale Ferrara sud)



ALLUVIONI DEL RENO DEGLI ANNI 1949 E 1950 E LA GRANDE ALLUVIONE DEL 1951



- 1) superficie allagata al 30 novembre 1949 in seguito alla rotta del Reno del 27 novembre al Passo del Gallo (punto a);
 - 2) superficie allagata al 27 aprile 1950 in seguito alla rotta del 20 aprile nello stesso tratto;
 - 3) superficie allagata al 8 gennaio 1951 in seguito alla rotta del 4 gennaio nello stesso tratto;
 - 4) superficie allagata al 24 febbraio 1951 per le ulteriori rotture delle coronelle allestite sulla breccia del Reno, poi per lo sfondamento della S.S. 64 (dosso del Riazzo del Gallo - punto b) e infine per lo sfondamento del dosso della Cembalina (punto c). Nel momento di massima estensione le acque hanno raggiunto (ma non superato) il dosso del **Po di Primaro**, allagandovi parzialmente i centri di Marrara e Bova e sommergendo complessivamente un'area di 12.000 ettari.
- Le acque furono poi allontanate attraverso la *botte* di S. Nicolò (punto d) e lo Scolo Nuovo (e), e scaricate nella *Valle del Mezzano*.

Sfioratore del Gallo: trasformazione di uso del suolo (1936- 2025)

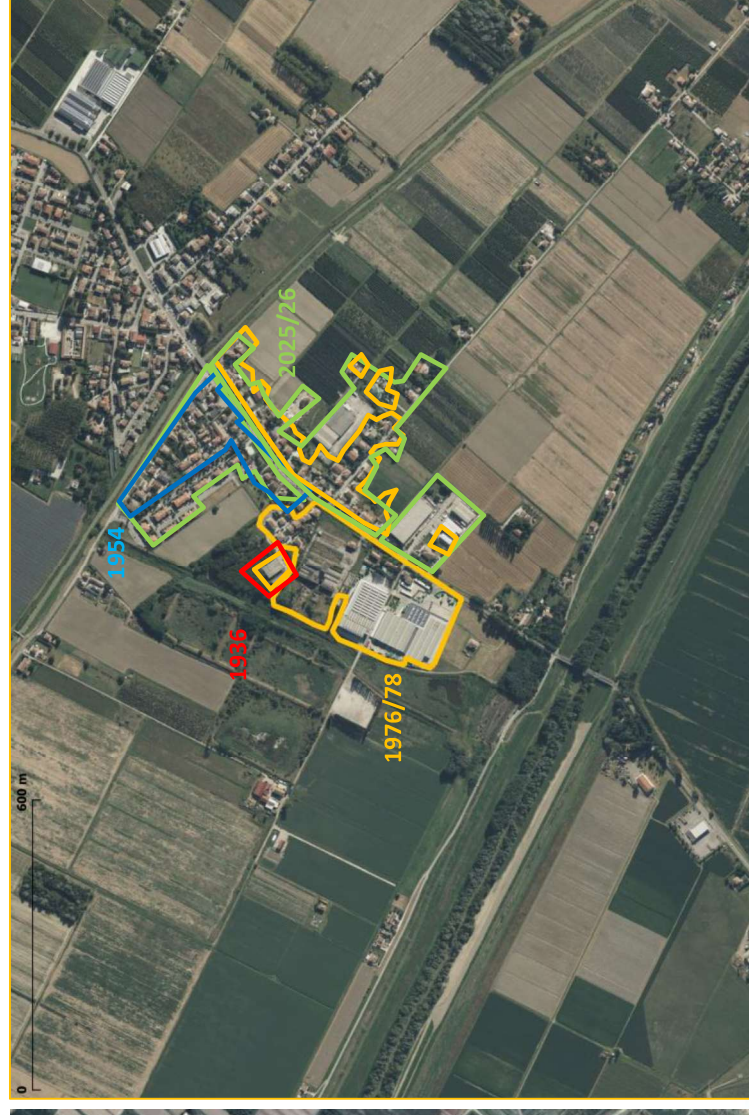


Sfioratore del Gallo: trasformazione di uso del suolo (1936- 2025)

1976/78



2025/26



Un esempio quantitativo: il fiume Enza



Analizzare la **gestione del rischio residuo** di alluvione, considerando alcuni **eventi di piena superiori a quello di riferimento**, lungo il torrente Enza. L'obiettivo è valutare **l'efficacia delle traccimazioni controllate** per gestire eventi di piena non contenibili nel sistema arginale.

Approccio integrato e innovativo che considera

Fattibilità idraulica



Stima dei danni attesi



DICAM
Dipartimento di Ingegneria
Civile, Chimica, Ambientale e
dei Materiali

Analisi delle servitù di
allagamento



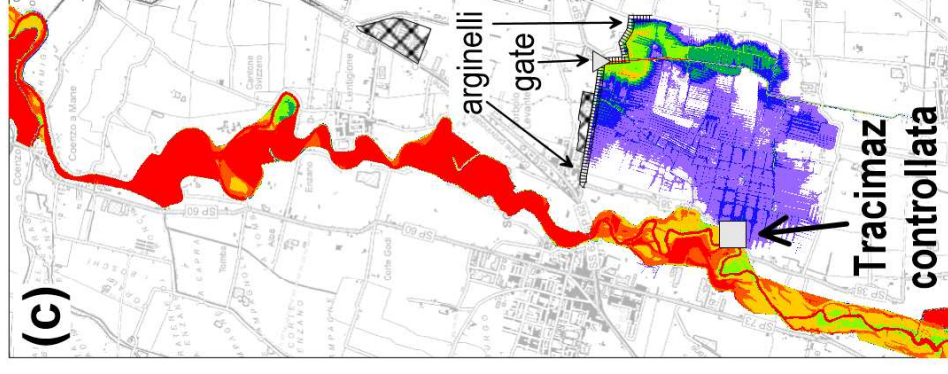
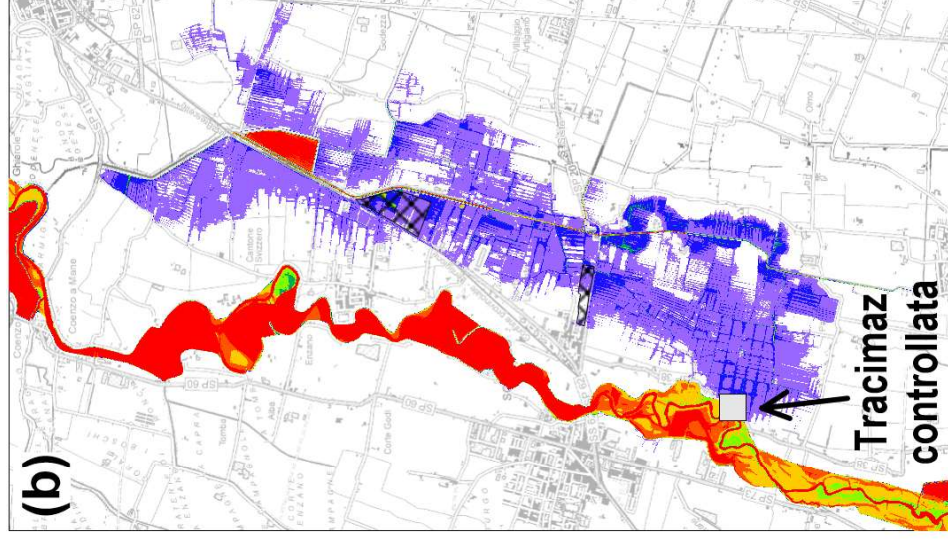
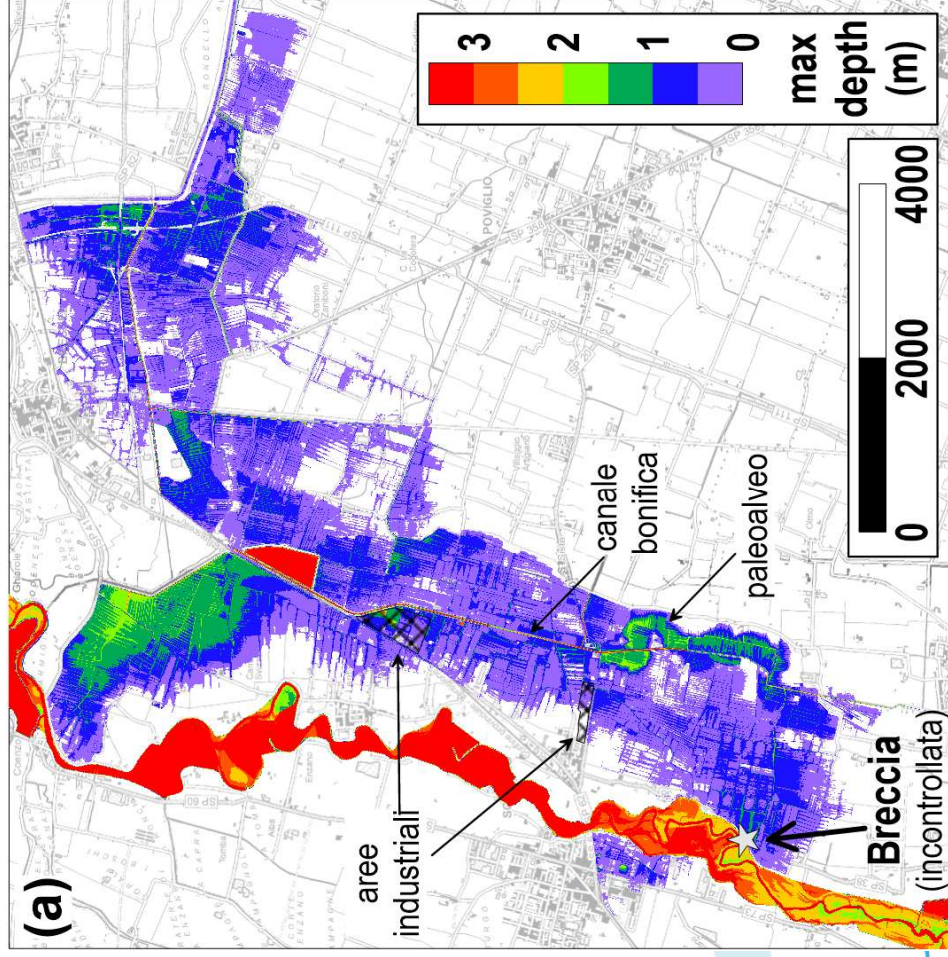
DISTAL
Dipartimento di Scienze e
Tecnologie Agro-Alimentari

non solo gli aspetti tecnici, ma anche quelli socio-economici e giuridici

Un esempio quantitativo: il fiume Enza

- Scenario con $Tr=500$ anni, Assetto di progetto
- Tracimazione controllata

Fattibilità idraulica



Un esempio quantitativo: il fiume Enza

Fattibilità idraulica

Stima dei danni attesi

| Indicatore | Scenario di rotta incontrollata (scenario peggiore) | Scenario di tracimazione controllata |
|------------------------|--|---|
| Estensione allagata | ~2.300 ettari | ~400 ettari |
| Volume esondato | ~8 milioni di m ³ | ~1.6 milioni di m ³ |
| Danno economico totale | ~56 M€ | ~2 M€ |
| Popolazione coinvolta | 7.906 persone | 64 persone |



ADBPPO

Autorità di bacino distrettuale del fiume Po

Grazie per l'attenzione

