



Autorità di Bacino  
Distrettuale del fiume Po



# Progetto MAPP

## Monitoraggio Applicato alle Plastiche del Po

---

*Fernanda Moroni - AdBPo*  
*Elena Barbieri - AdBPo*  
*Irene Ingrando - AdBPo*



# Sintesi del progetto

## Partner

- Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile  
(Foundation for Sustainable Development)
- University of Padua
- Nauta Scientific s.r.l

## Obiettivi

- Stimare la quantità di rifiuti fluviali trasportati dal fiume Po al mare Adriatico
- Comprendere le dinamiche con cui i rifiuti vengono trasportati in base al flusso, alle correnti e ai venti
- Identificare le principali vie di movimento lungo il reticolo idrografico e i potenziali punti di accumulo

## Stazione di monitoraggio

- Fiume Po

## Durata

- Giugno 2021 - Giugno 2023



# Attività del progetto

1. Osservazione diretta con il software RIMMEL JRC



2. Monitoraggio delle plastiche depositate sulle sponde



3. Rilascio di 100 oggetti in plastica contenenti tracker con GPS per monitorare il movimento delle macroplastiche



4. Rilevamento di plastiche galleggianti da immagini satellitari



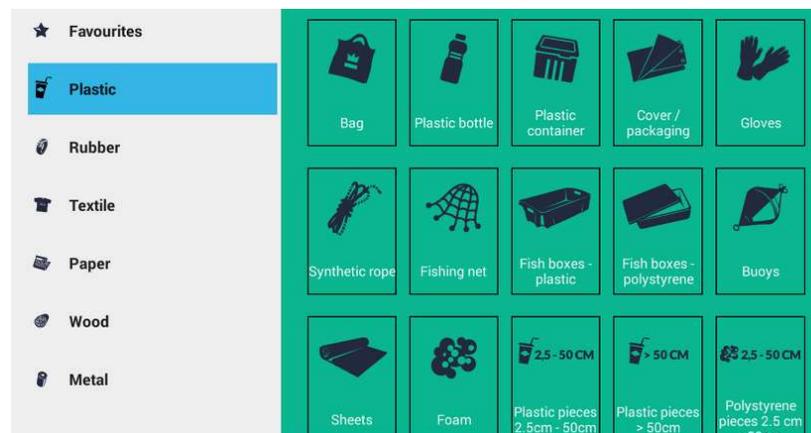
# Attività 1. Osservazione diretta con il software RIMMEL JRC

## Metodologia

- Osservazione da un ponte della sezione trasversale del fiume pari ad almeno la metà del tratto fluviale
- Sessioni di monitoraggio di 1 ora
- Osservazioni stagionali tra l'autunno 2021 e l'estate 2022
- 5 giorni di osservazione per ogni stagione



## Tipi di materie plastiche sotto osservazione e classi dimensionali



Size classes
< 2,5 cm
2,5-5 cm
5-10 cm
10-15 cm
15-20 cm
20-25 cm
25-30 cm
>30 cm



# Attività 1. Osservazione diretta con il software RIMMEL JRC

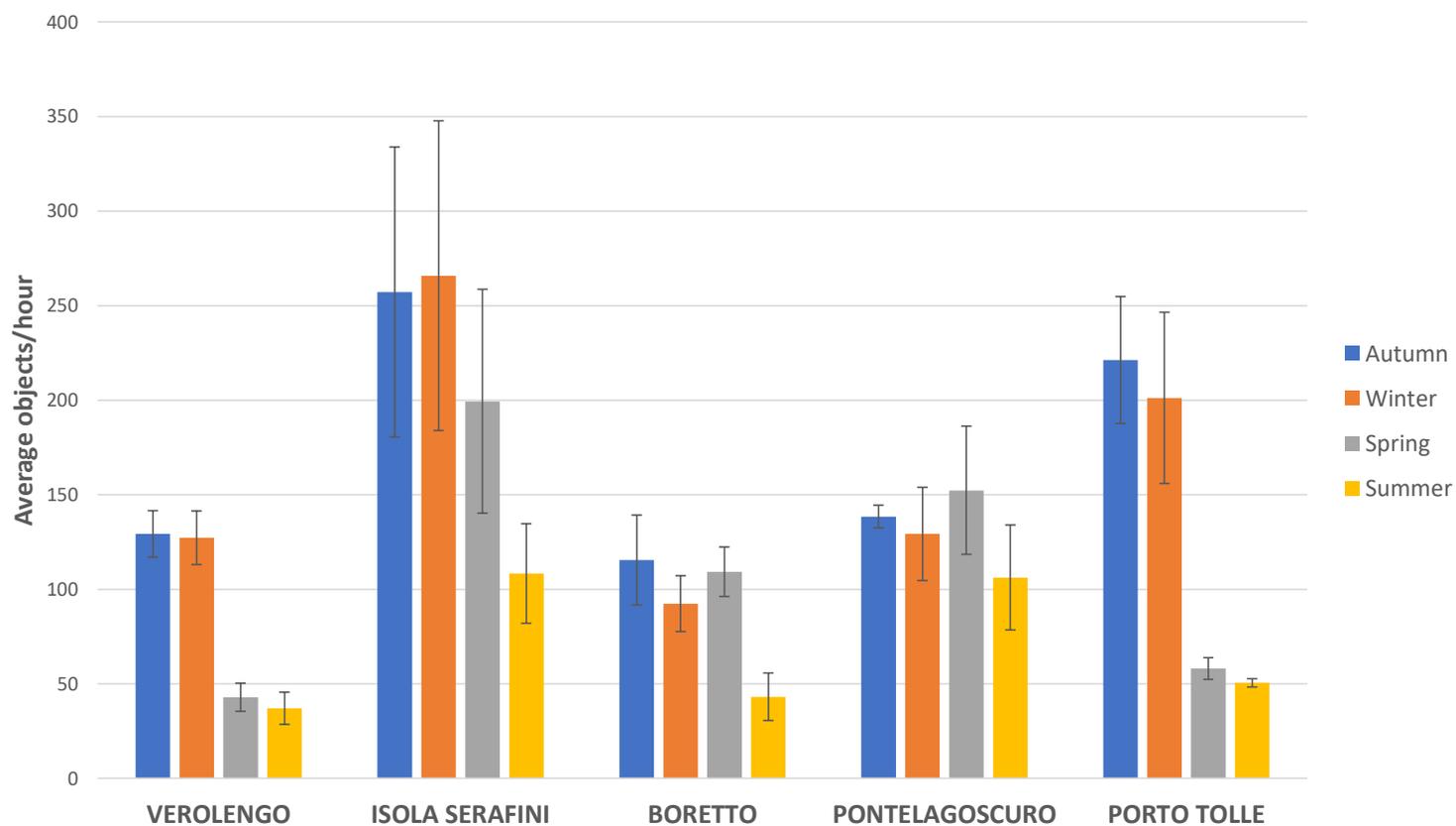
## Ponti monitorati

1. Verolengo (TO)
2. Isola Serafini (PC)
3. Boretto (RE)
4. Pontelagoscuro (FE)
5. Porto Tolle (RO)



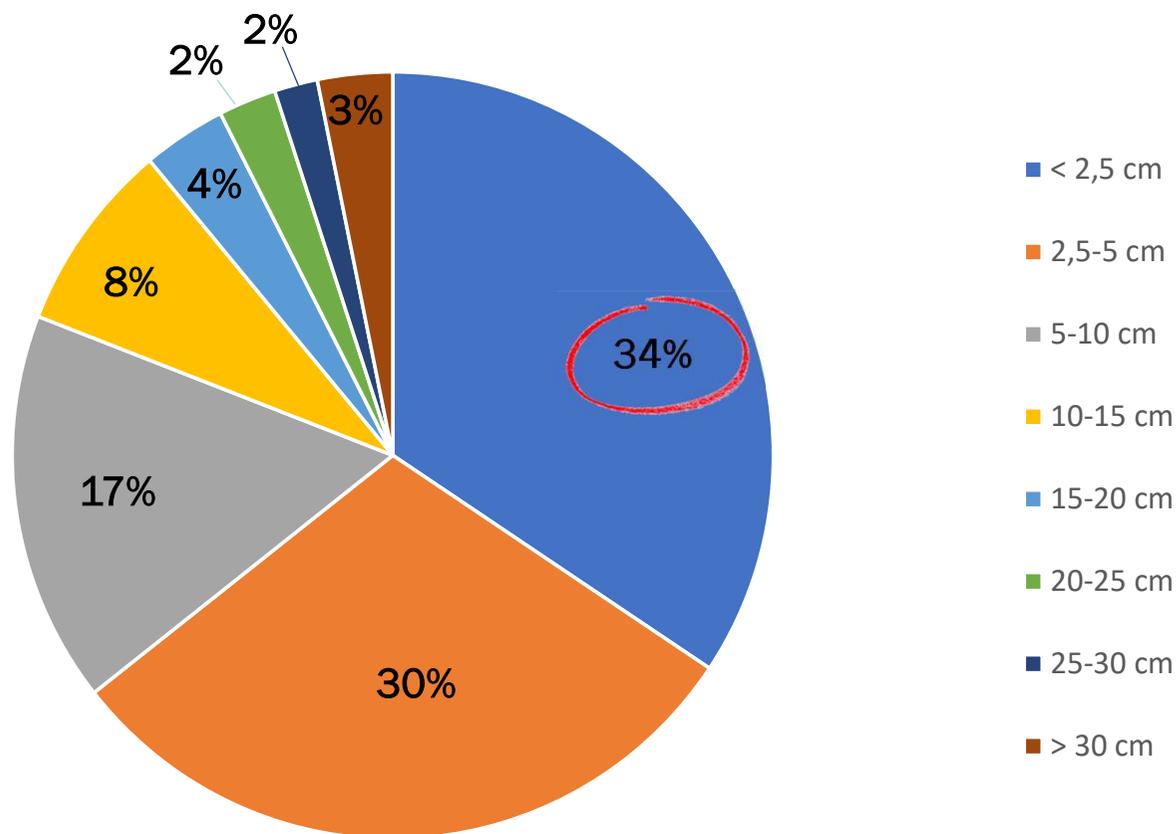
# Attività 1. Osservazione diretta con il software RIMMEL JRC

## Media oggetti/ora trasportati in ogni stazione durante le 4 stagioni



# Attività 1. Osservazione diretta con il software RIMMEL JRC

Numero totale di oggetti plastici osservati per classe dimensionale



7

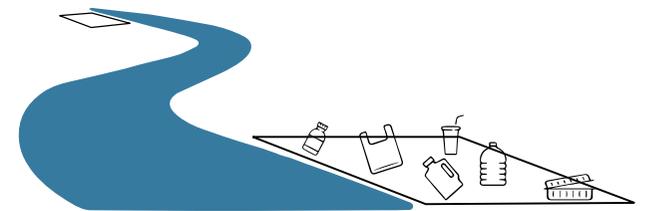
Progetto MAPP



# Attività 2. Monitoraggio delle plastiche depositate sulle sponde

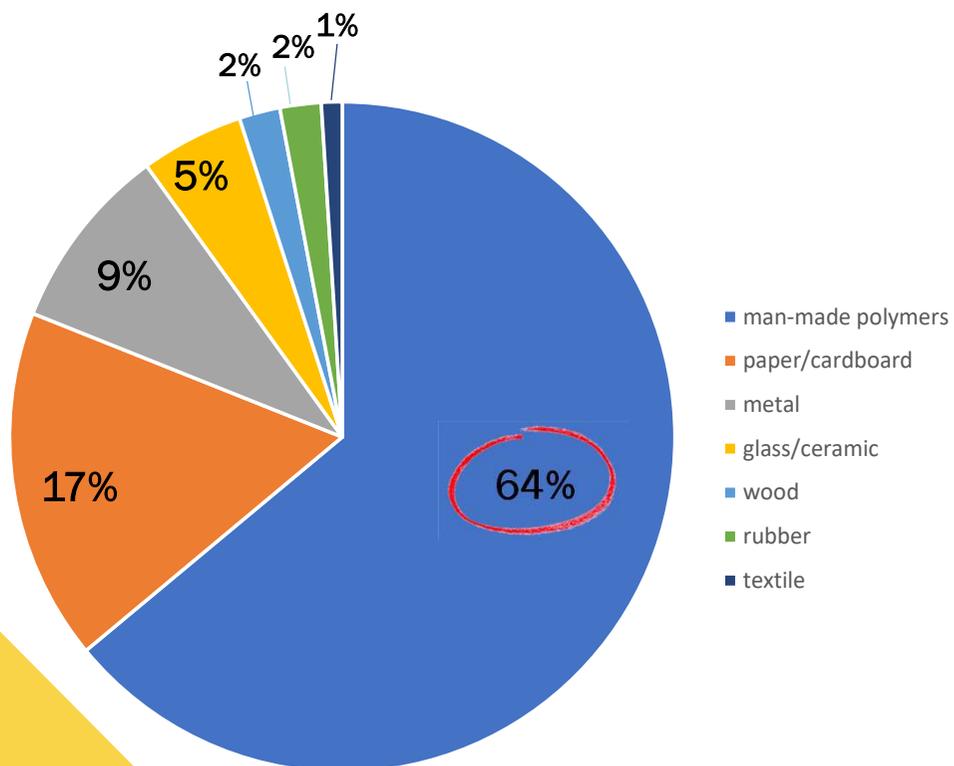
## Metodologia

- 5 transetti presso le 5 stazioni di monitoraggio, con distanza  $< 15$  m dall'alveo del fiume Lunghezza dei transetti di circa 500 m Identificazione di n. 10 Unità di Rilievo (10 x 10m), distribuite in modo casuale Conteggio di lettieri con dimensioni  $> 2,5$  cm
- Ogni transetto è stato percorso una volta a stagione per cercare di correlare i risultati con i diversi livelli di portata del fiume



# Attività 2. Monitoraggio delle plastiche depositate sulle sponde

## Rifiuti totali per tipo di materiale nei 5 transetti



527 articoli totali

64% rifiuti di plastica

26,3 colli medi per transetto

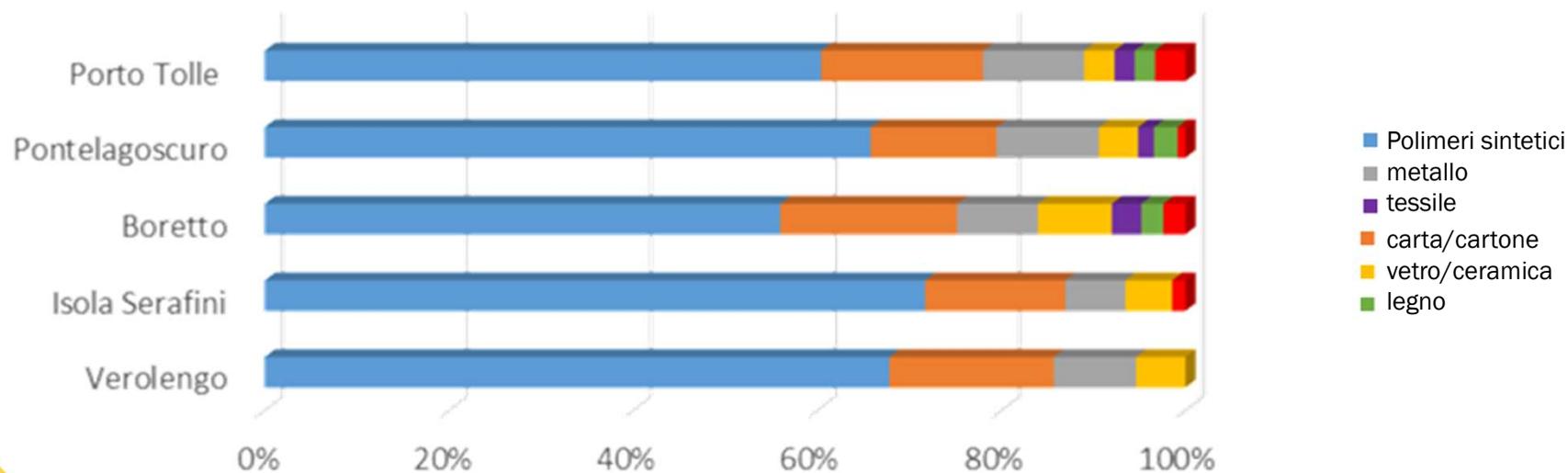
0,3 pezzi/m<sup>2</sup> di densità media

Prevalenza rifiuti con dimensioni comprese tra 2,5 e 20 cm



# Attività 2. Monitoraggio delle plastiche depositate sulle sponde

## Rifiuti nei 5 transetti divisi per tipologia di materiale



# Attività 3. Rilascio di 100 oggetti in plastica contenenti tracker con GPS per monitorare il movimento delle macroplastiche



## Perché?

- Studiare le dinamiche di trasporto, stoccaggio e rimobilizzazione dei galleggianti in macroplastica
- Identificare i potenziali punti di accumulo dei rifiuti fluviali

- I tracker sono contenitori cilindrici in PET dotati di GPS per simulare il comportamento dei rifiuti fluviali. Hanno una batteria al litio (0% di mercurio), con una durata operativa da 2 a 4 anni.
- I trasmettitori inviano la loro posizione, tramite la rete satellitare GPS/Galileo, più volte al giorno a un server. La trasmissione dei dati di posizione avviene tramite la rete telefonica cellulare che, quando possibile, aggiunge dati sulla cella attraverso la quale viene effettuata la connessione.

## Come?

## Dove?

- Tre stazioni di scarico: Chivasso (To), Isola Serafini (Pc), Pontelagoscuro (Fe)

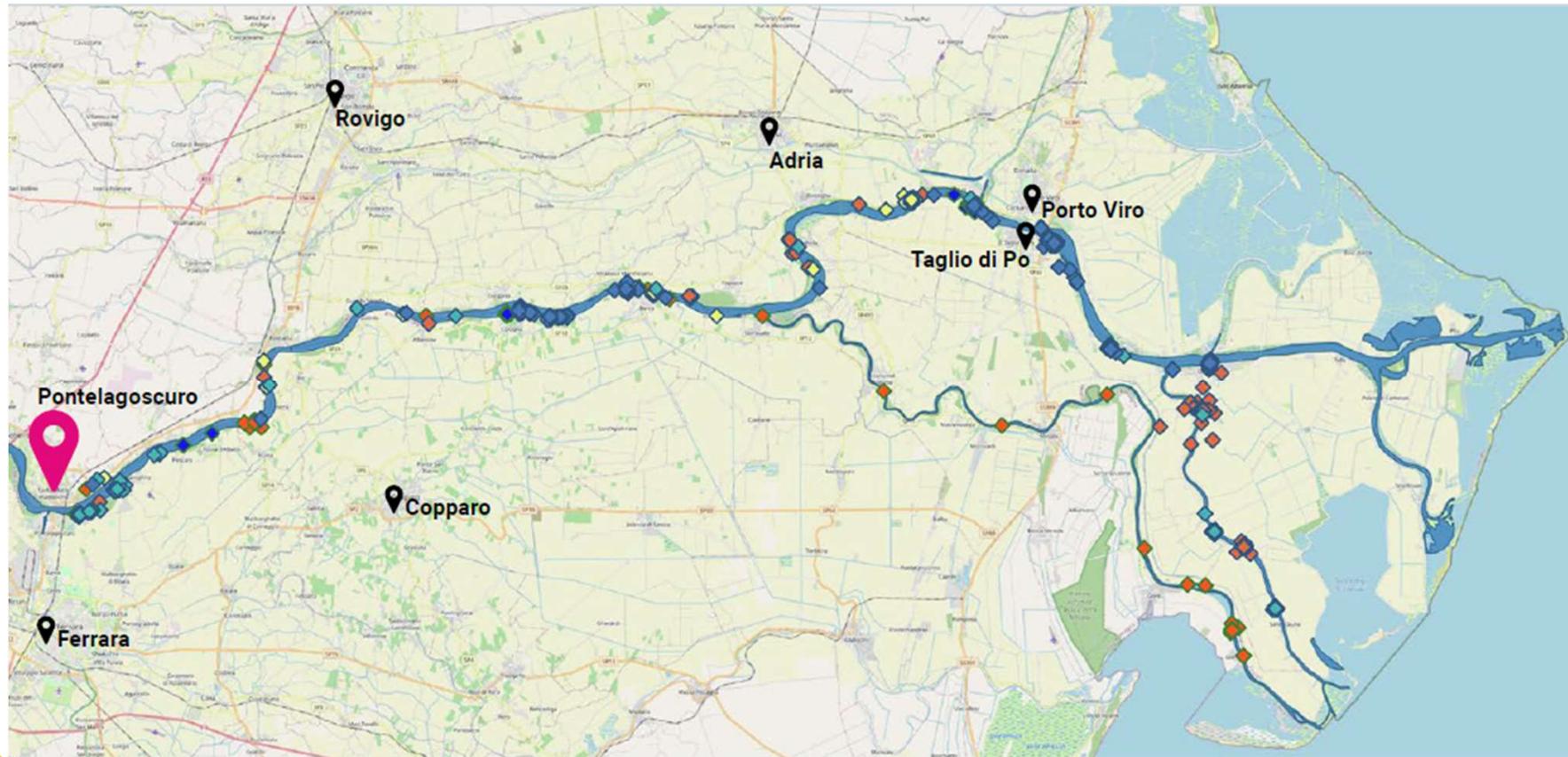
- Tre volte da giugno 2021 a maggio 2023, corrispondenti a diverse condizioni idrologiche.

## Quando?



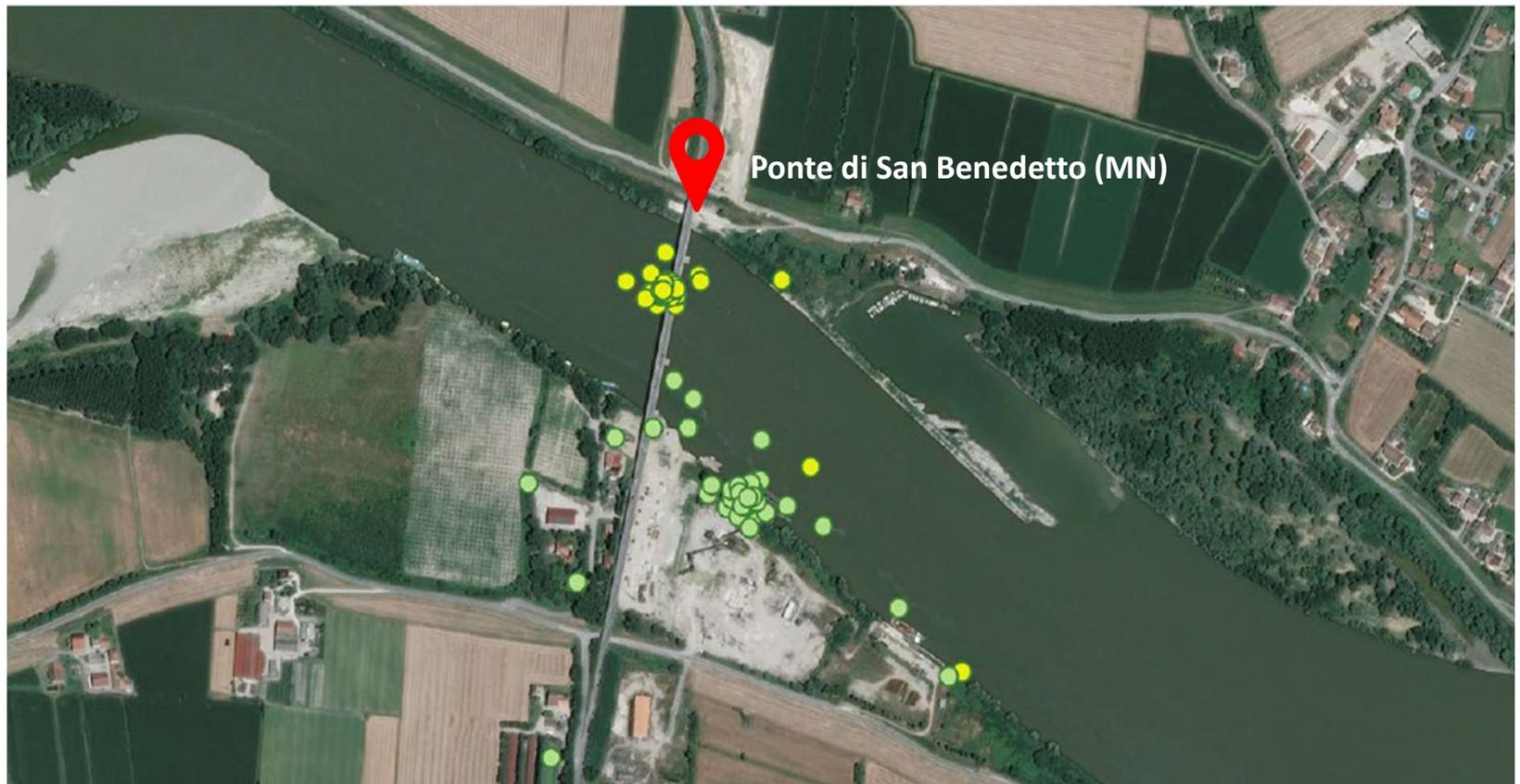
# Activity 3. Rilascio di 100 oggetti in plastica contenenti tracker con GPS per monitorare il movimento delle macroplastiche

## Da Pontelagoscuro al delta: panoramica



## Attività 3. Rilascio di 100 oggetti in plastica contenenti tracker con GPS per monitorare il movimento delle macroplastiche

### Esempio di potenziali zone di accumulo



# Attività 4. Rilevamento di plastiche galleggianti da immagini satellitari



## Perché?

- Verificare l'efficacia dei dati satellitari e delle tecniche di analisi spettrale per il riconoscimento dei rifiuti fluviali
- Rilevamento di possibili anomalie della riflettanza infrarossa nelle immagini satellitari
- Caratterizzazione delle anomalie per il riconoscimento dei rifiuti plastici

## Come?

- Acquisizione e analisi di immagini satellitari ad alta risoluzione spaziale dell'area in cui sono state installate le 2 zattere:
  - - 10 immagini di Sentinel 2 (10 m/pixel)
  - - 4 Immagini di pianeti (5 m/pixel)
  - - 1 immagine Planetek (2 m/pixel)

## Dove?

- Ex cava Ronchetto di Motta Baluffi (CR) collegata al fiume Po, con una superficie di circa 150.000 m<sup>2</sup>

## Quando?

- Luglio 2021 – Giugno 2022



# Attività 4. Rilevamento di plastiche galleggianti da immagini satellitari

## Installazione di zattere

Dimensione delle zattere: 10\*15 m



*Zattera 1 . Materiale plastico*

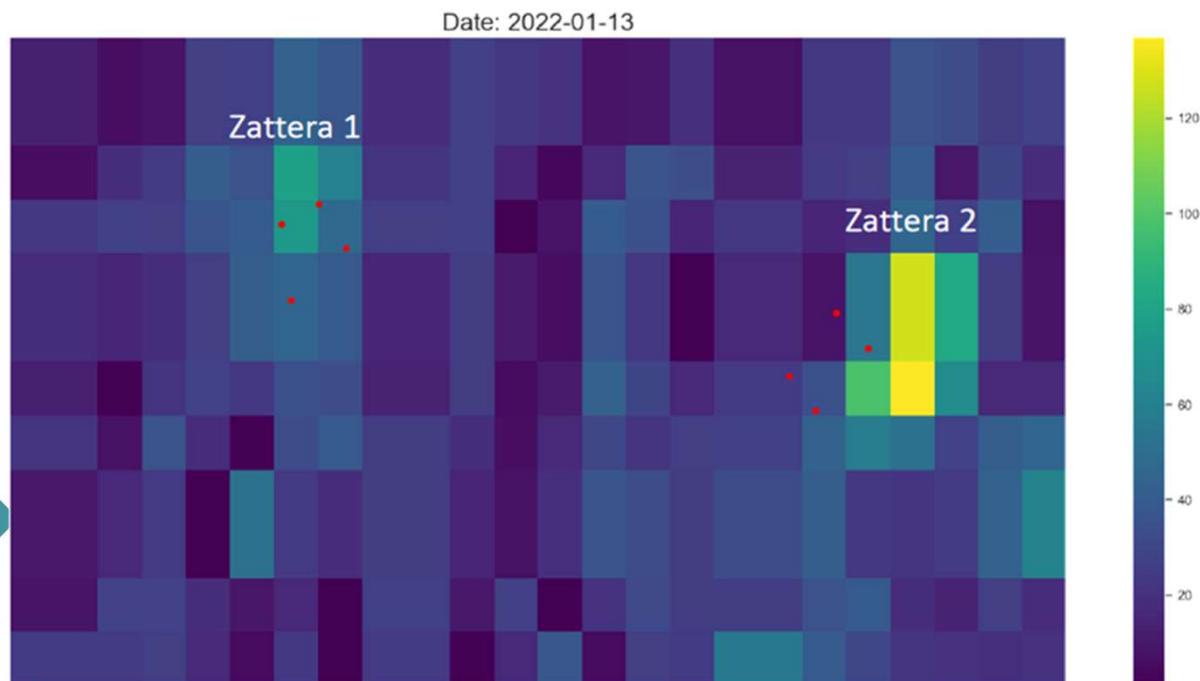


*Zattera 2 . Materiale plastico + materiale vegetale*



# Attività 4. Rilevamento di plastiche galleggianti da immagini satellitari

## Sentinel 2, B8: firma spettrale in relazione al posizionamento delle zattere



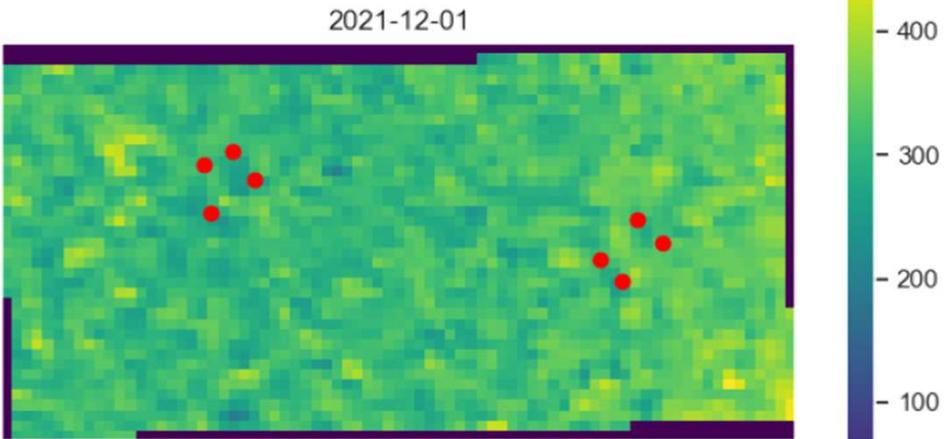
I puntini rossi sono i vertici delle 2 zattere rilevate sul campo con GPS ad alta precisione

La banda B08 di Sentinel 2 considera il vicino infrarosso (NIR) ed è stata utilizzata per il riconoscimento dei materiali indagati

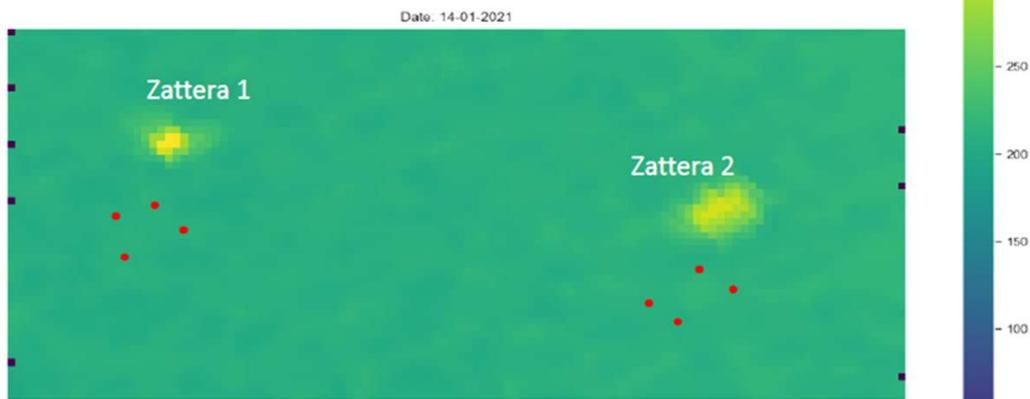
Sviluppo di un indice di anomalia NIR da applicare all'interno del fiume Po per il riconoscimento su larga scala di detriti galleggianti



# Attività 4. Rilevamento di plastiche galleggianti da immagini satellitari



**Immagine di Planet.**  
Le due zattere non sono rilevabili con questo satellite.



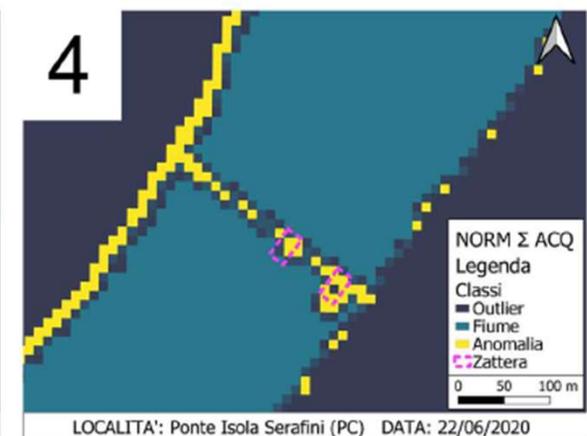
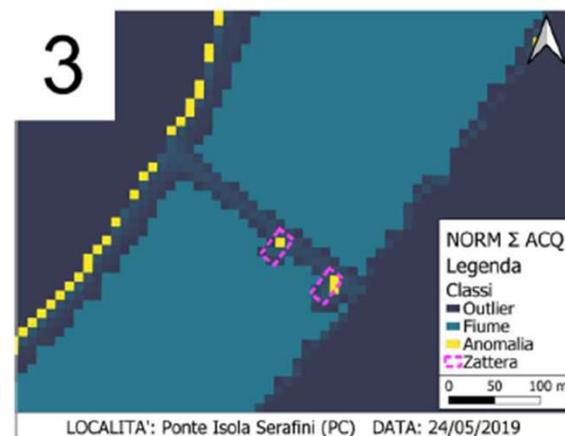
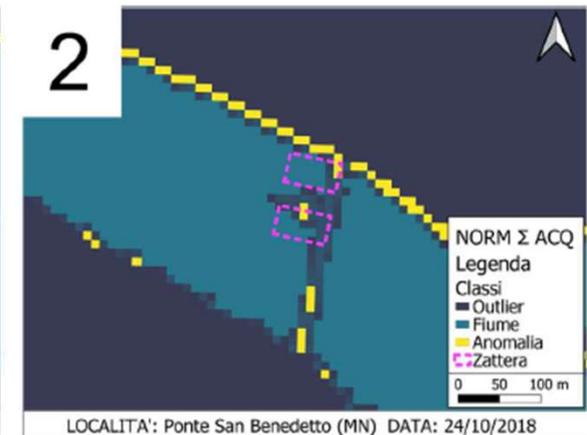
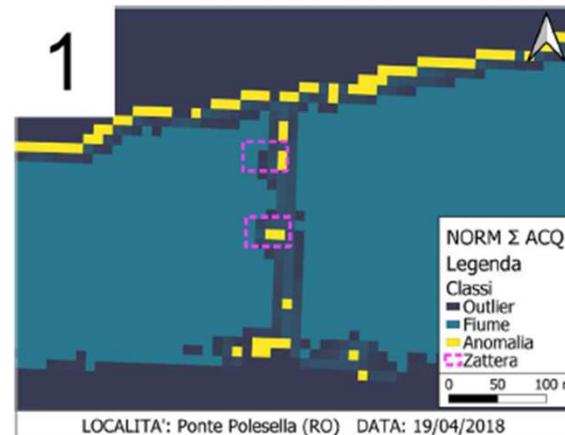
**Immagine di Planetek**  
Conferma la presenza delle due zattere che emettono un picco di riflettanza nell'infrarosso.



# Attività 4. Rilevamento di plastiche galleggianti da immagini satellitari

## Classificazione delle anomalie con l'indice NIR

- Individuazione di 4 zone in corrispondenza delle colonne di sostegno dei ponti che attraversano il fiume Po, dove si sono verificati accumuli temporanei di legno e plastica
- Parte dei ponti e gli accumuli di legno e plastica in prossimità delle colonne sono classificati come "anomalie"
- La possibilità di stimare la probabilità di presenza specifica di plastica nei detriti galleggianti individuati dal satellite nel fiume Po



# Conclusioni

- ✓ I dati ottenuti dal monitoraggio del conteggio visivo mostrano una situazione fortemente diversa dai dati di letteratura
- ✓ E' necessario effettuare sopralluoghi nelle potenziali aree di accumulo per verificare l'effettiva presenza di rifiuti galleggianti e attuare programmi di raccolta
- ✓ L'utilizzo di immagini satellitari ha permesso alla cava di rilevare detriti galleggianti di legno e/o plastica con una superficie di diverse decine di metri quadrati e una densità relativamente bassa
- ✓ Necessità di ulteriori test per stimare la probabilità di presenza di plastica nei detriti galleggianti nel fiume Po

