



Venezia2021
Programma di ricerca scientifica
per una laguna "regolata"



Linea 1.4

Rilevazione e previsione di eventi anossici con metodologie di remote sensing

Federica Braga, Gian Marco Scarpa, Giorgia Manfè, Giuliano Lorenzetti (CNR-ISMAR), Luca Zaggia (CNR-IGG)

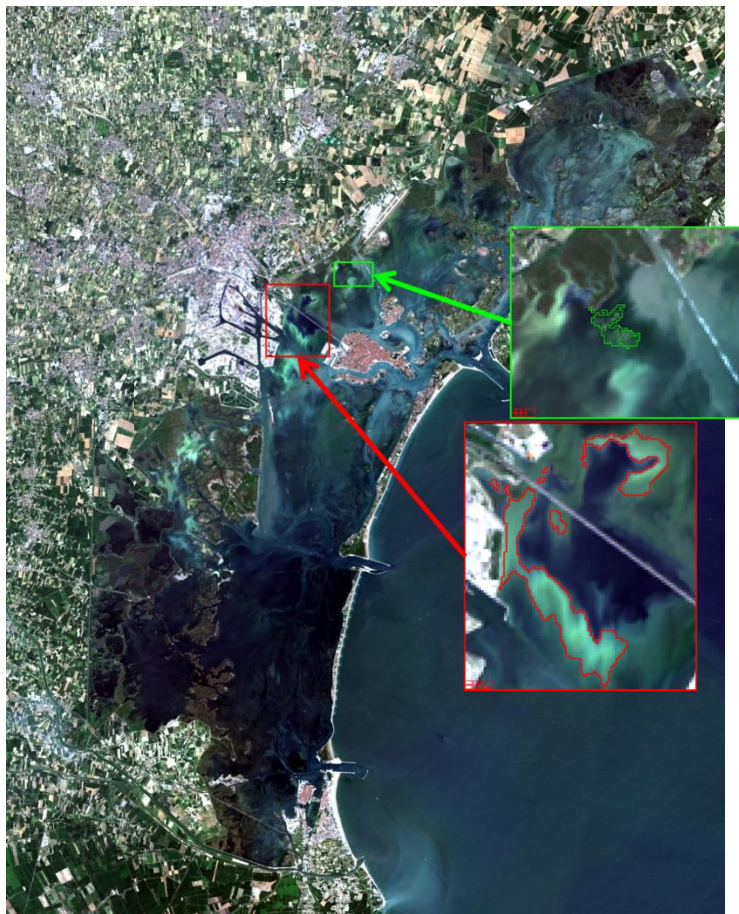


CNR
ISMAR
ISTITUTO
DI SCIENZE
MARINE



Venezia2021 - Evento finale di presentazione dei risultati delle ricerche - 12 gennaio 2023
Auditorium "Danilo Mainardi" - Campus di Ca' Foscari, Via Torino 155, Mestre (Ve)

Obiettivi della Linea 1.4



- L'obiettivo generale della Linea 1.4 era l'implementazione di una metodologia, basata su tecniche di remote sensing, per mappare **le zone interessate dalla presenza di acque biancastre** nelle immagini satellitari di archivio (2013-2018) e per identificare eventi in tempo reale durante il progetto (2019-2021).
- Le acque biancastre sono dovute alla formazione di zolfo colloidale nella colonna d'acqua in condizioni ipo-anossiche. Questo è un fenomeno noto, ma non ancora monitorato in laguna di Venezia.
- Nel contesto delle sfide di Venezia2021, rappresenta un nuovo dato di riferimento nel **quadro conoscitivo dei processi ecologici lagunari** e nella salvaguardia dei servizi ecosistemici, soprattutto considerando il possibile impatto sulla fauna acquatica.
- Inoltre, contribuisce agli **strumenti di gestione** per valutare le eventuali connessioni con gli scenari futuri e le relazioni con le chiusure delle barriere mobili, in quanto l'operatività del MOSE potrebbe favorire le condizioni che portano alla formazione delle acque biancastre.

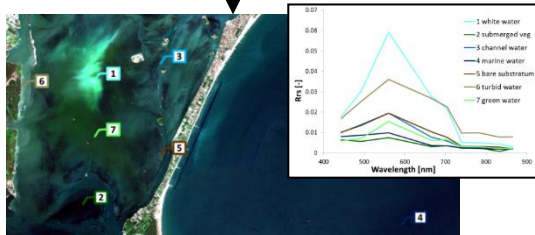
Metodologia per la mappatura delle acque biancastre



Campagne di misura



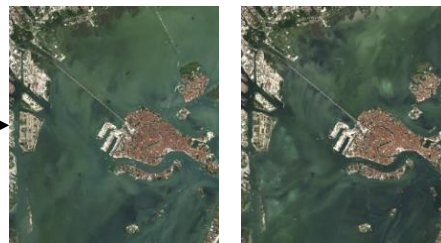
Correzione radiometrica e atmosferica



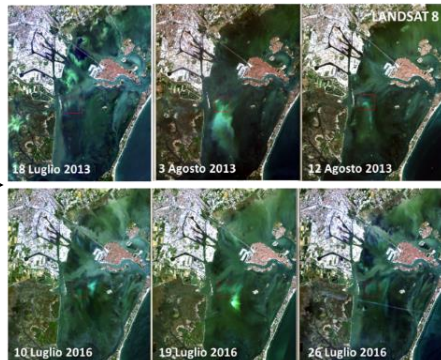
Analisi
spettrale

Sviluppo e Applicazione
algoritmo

2019-2021 NRT



2013-2018



Acque
biancastre?

Sì

No

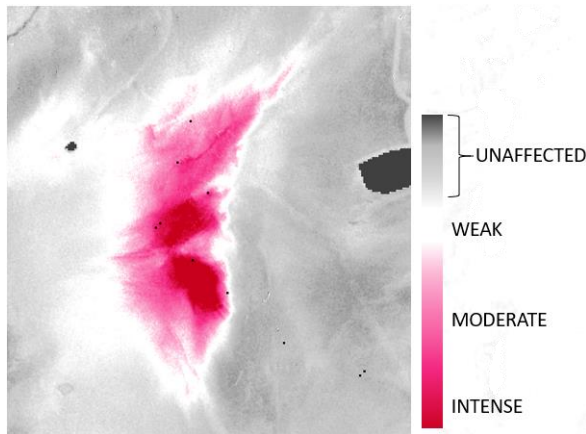


Una tecnica innovativa e con costi contenuti per identificare, in modo sinottico e con un'elevata risoluzione temporale e spaziale, le aree interessate da questi eventi e/o per seguirne l'evoluzione, quindi anche a supporto del monitoraggio delle condizioni ambientali

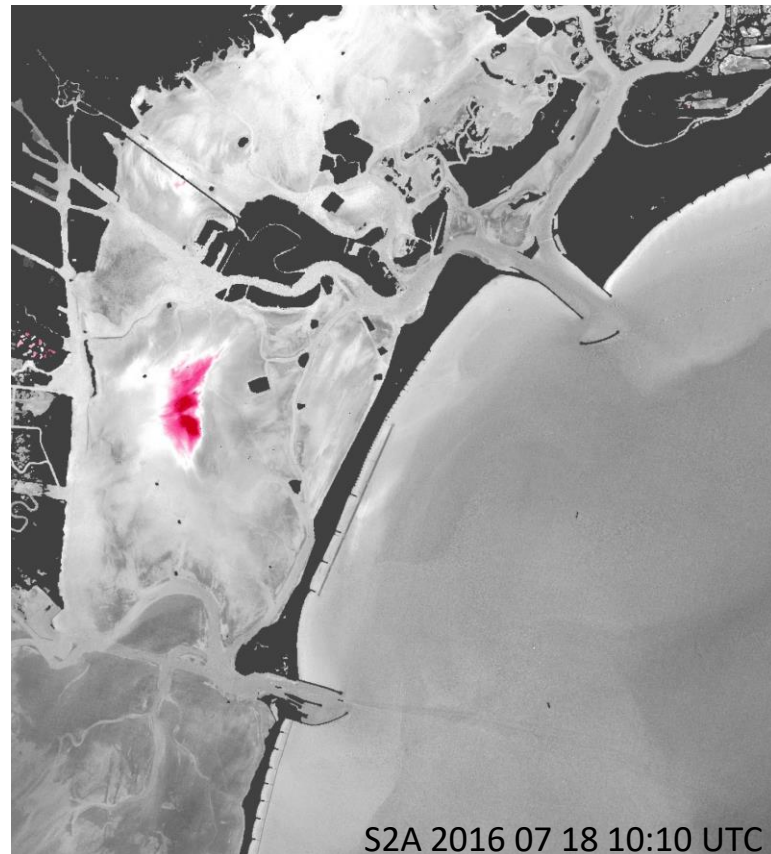
Analisi delle immagini true color e mappe ottenute

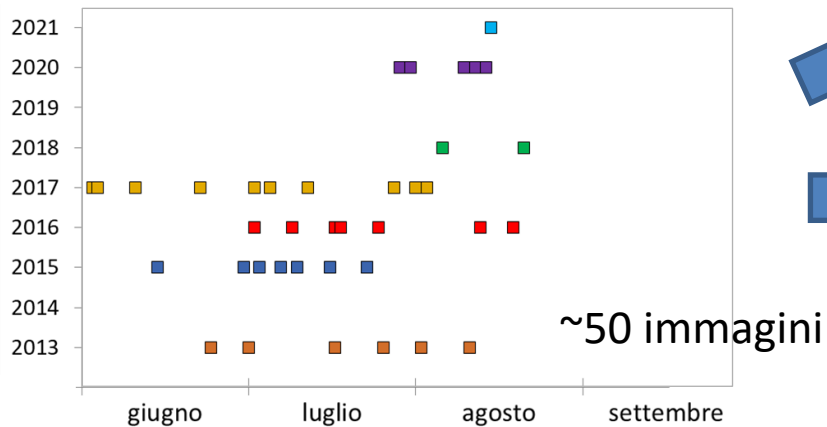
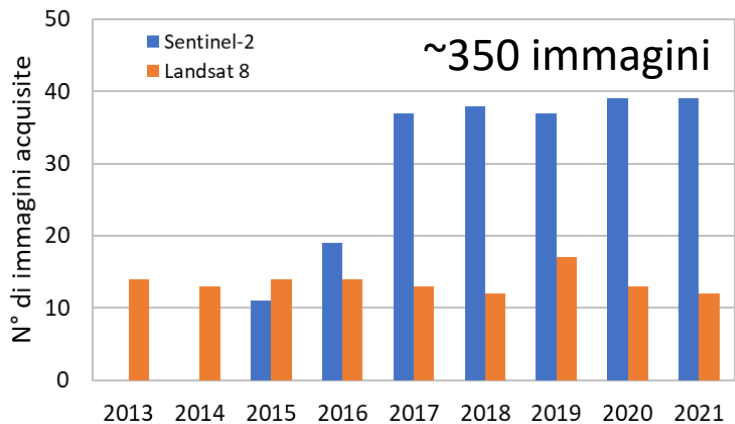


Dettaglio a colori reali di un'immagine Sentinel-2, in cui sono presenti le acque bianche

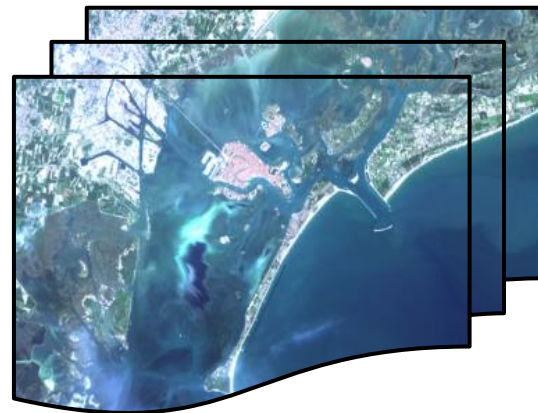


Mappa raster corrispondente, ottenuta dall'immagine applicando l'algoritmo BGRAA

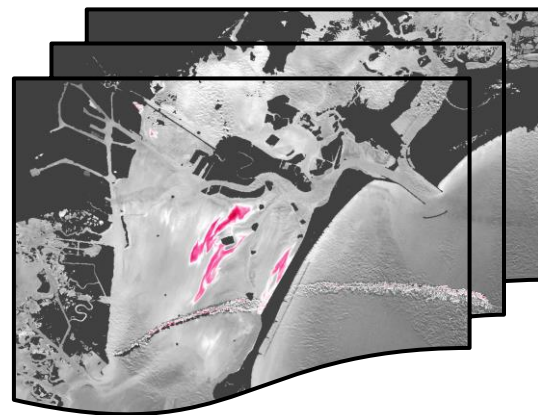




Distribuzione annuale delle immagini selezionate per il periodo giu-set dal 2013 al 2021.



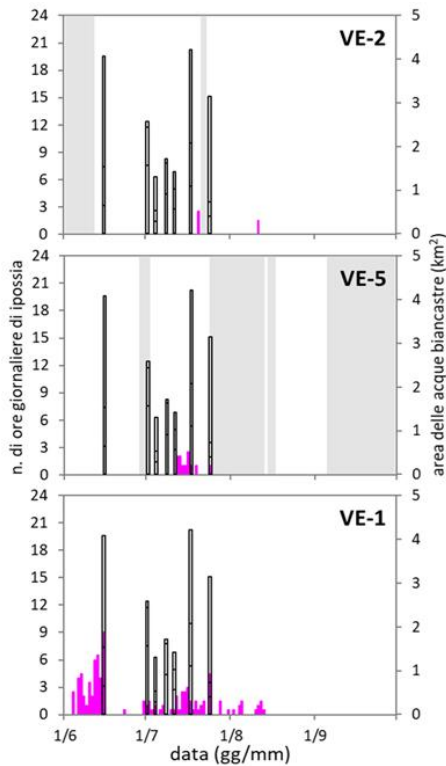
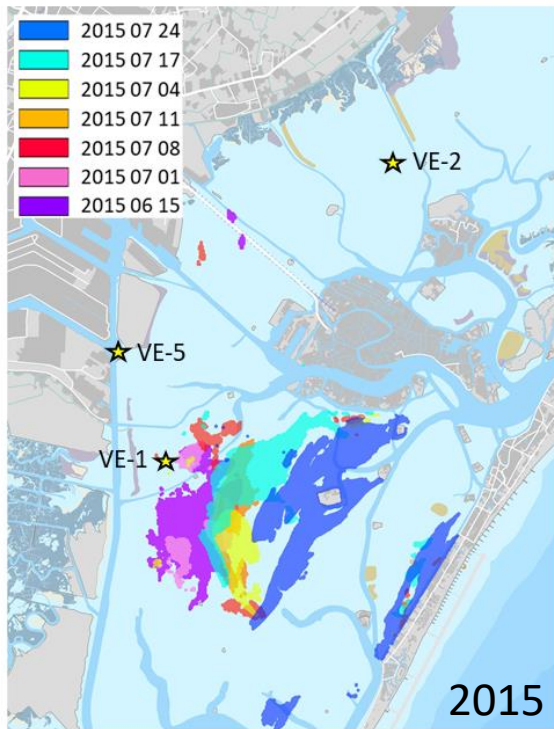
Dataset di immagini true color



Dataset delle acque biancastre



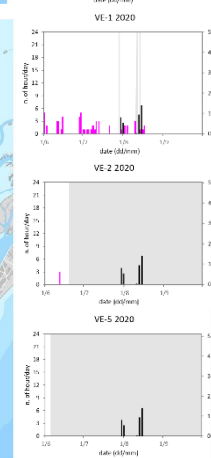
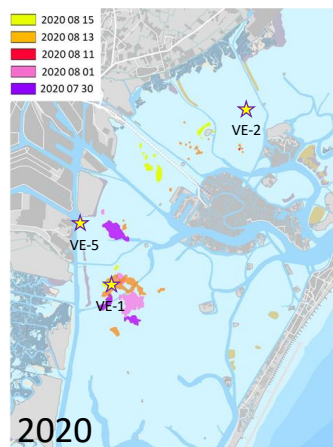
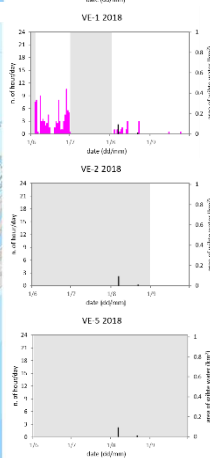
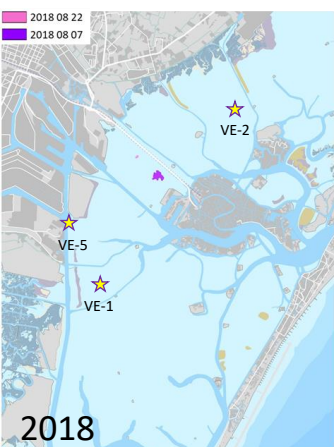
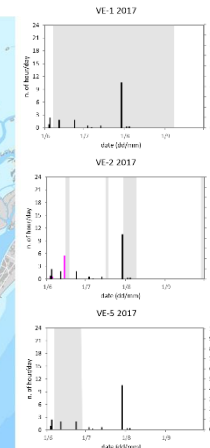
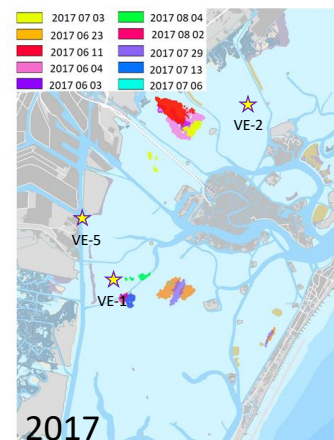
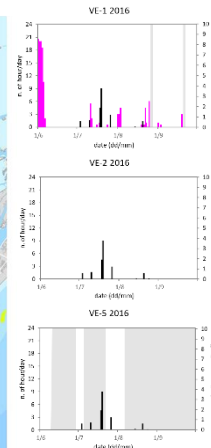
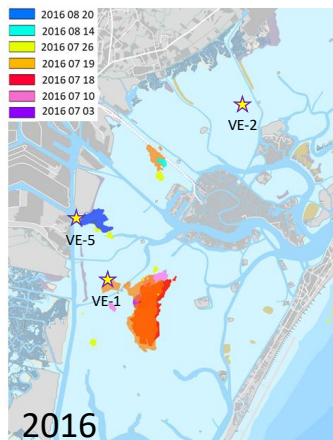
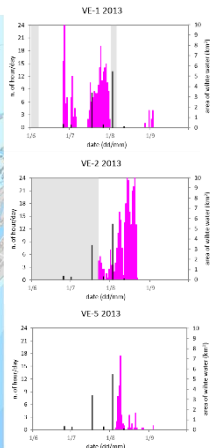
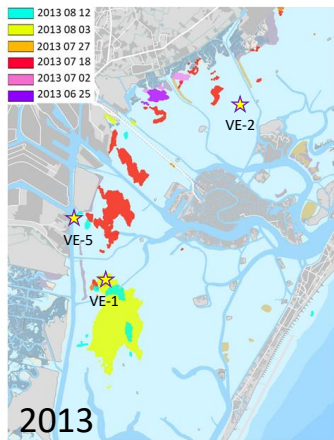
Distribuzione spaziale e temporale delle acque biancastre e relazione con i valori di Ossigeno disciolto misurati dalla rete SAMANET



L'analisi spaziale e temporale delle mappe ha rivelato che eventi multipli di acque biancastre sono stati registrati durante la maggior parte degli anni nel periodo 2013-2021, limitati al periodo giugno-agosto, con una durata da un giorno a più settimane consecutive.



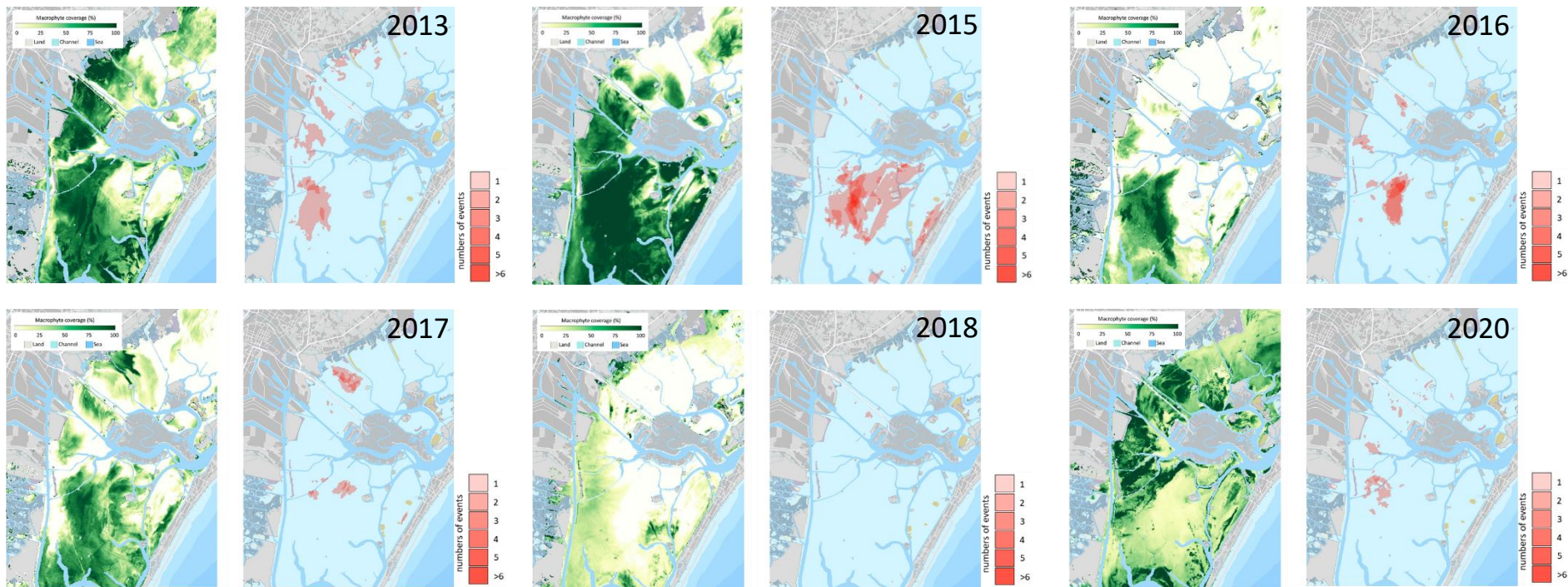
Distribuzione spaziale e temporale della acque biancastre



Esiste un trend nella distribuzione spaziale: nel periodo giugno-prima metà di luglio, gli eventi si verificano principalmente tra San Giuliano e il canale di Tessera, mentre tra luglio e agosto sono presenti soprattutto nella laguna centrale.



Relazione tra eventi di acque biancastre e copertura di vegetazione sommersa



Questi eventi si verificano soprattutto nelle aree in cui la copertura di macrofite è più densa (maggiore del 75%), in particolare dove sono abbondanti le macroalghe appartenenti alle specie *Ulva* spp. Di conseguenza, la gestione e il monitoraggio della biomassa macroalgale nel periodo tardo primaverile è un aspetto chiave per evitare il verificarsi di crisi ipossiche/anossiche e quindi l'insorgere di condizioni critiche per l'ecosistema.



- L'individuazione delle acque biancastre da immagini satellitari rappresenta una tecnica innovativa e a costo contenuto, e offre un quadro sinottico e quasi in tempo reale con un'elevata risoluzione spaziale e temporale.
- La distribuzione spaziale e temporale delle acque biancastre può essere di supporto per l'analisi dei dati misurati dalle reti di monitoraggio in continuo, per campagne di misura, per testare modelli ecologici e biochimici, e quindi per il monitoraggio dello stato ecologico dell'ecosistema lagunare.
- Va approfondita l'analisi di ulteriori variabili ambientali e forzanti meteomarine, che possono portare agli eventi di anossia e anche per comprendere i fattori che influenzano lo sviluppo macroalgale, in particolare delle Ulvacee. Ciò permetterà di evidenziare i possibili scenari e relazioni tra acque biancastre e chiusura delle barriere mobili.