

Linea 2.1

Qualità del sedimento lagunare a supporto della sua gestione sostenibile

E. Semenzin, A. Marcomini, A. Brunelli, A. Bonetto, C. Bettoli, L. Calgaro, M. Cecchetto, F. Corami, E. Giubilato, M. Picone, A. Volpi Ghirardini, M. Russo, D. Marchetto, G. G. Distefano, M. Baccichet (*UNIVE*)

M. Milan, T. Patarnello, V. Matozzo, M. G. Marin, I. Bernardini, G. Dalla Rovere, L. Peruzza, J. Fabrello, L. Masiero, M. Ciscato, D. Asnicar (*UNIPD*)

E. Banchi, M. Celussi, F. Malfatti (*OGS*)

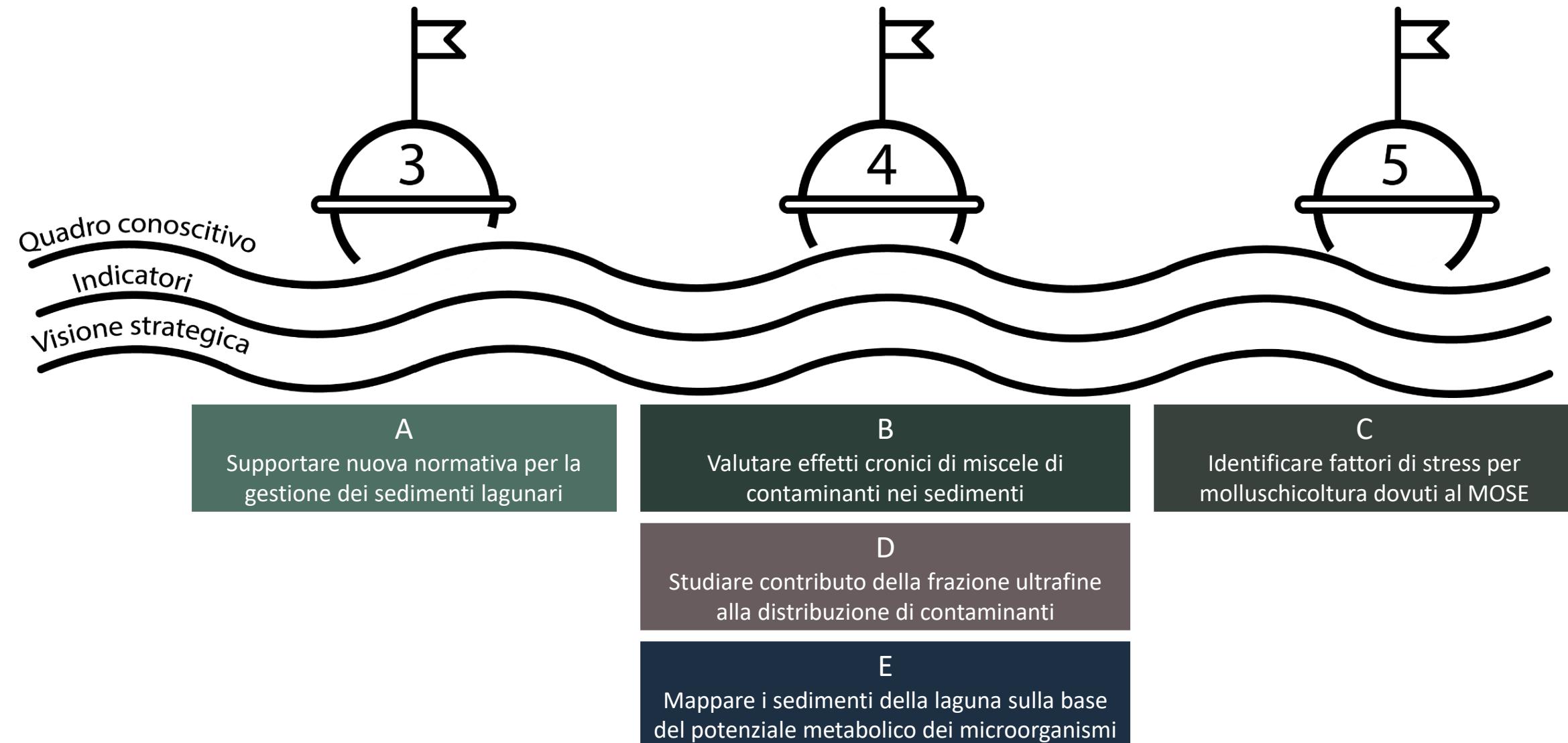


Obiettivi prefissati e raggiunti

Problematica del riutilizzo dei sedimenti lagunari

Valutazione dello stato di salute dell'ecosistema lagunare e di una sua adeguata gestione

Servizi ecosistemici che la laguna offre all'uomo: quanto "valgono" e come mantenerli per le generazioni future





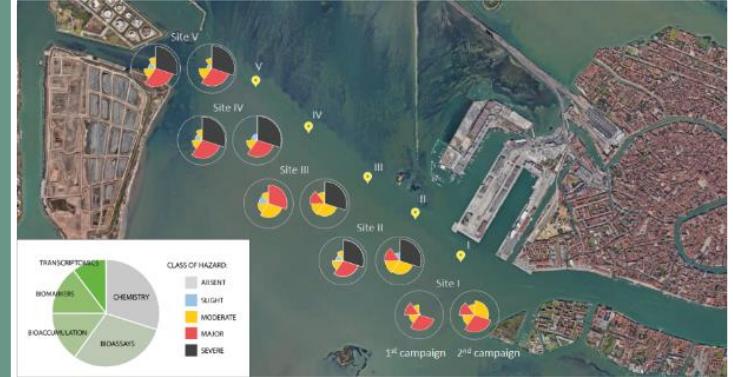
Principali risultati emersi dalla Linea

A

Supportare nuova normativa per la gestione dei sedimenti lagunari

L'approccio integrato WoE ha permesso di ottenere una migliore caratterizzazione del rischio associato ai sedimenti contaminati.

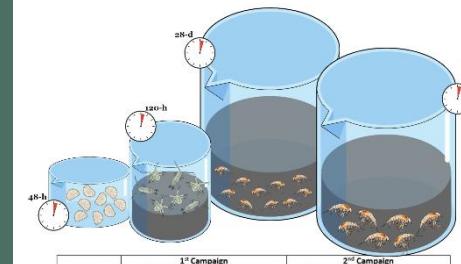
Il ventaglio di evidenze (chimica, bioassay, bioaccumulo, biomarker) si arricchisce ora di una nuova linea in grado di tradurre in un indice quantitativo le alterazioni nei profili di espressione genica



B

Valutare effetti cronici di miscele di contaminanti nei sedimenti

I risultati di bioassay, biomarkers and omics evidenziano come, oltre all'analisi degli effetti di tipo acuto, sia fondamentale indagare gli effetti per esposizioni croniche (più frequenti in ambienti naturali rispetto a quelle acute) e a diversi livelli biologici (organismo, cellula e DNA)





Valutazione della qualità dei sedimenti per fini gestionali legati alla loro movimentazione: nuove indagini



Caratterizzazione chimica dei sedimenti

- nove metalli (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, V, Zn)
- IPA, diossine e furani, PCB, esaclorobenzene, idrocarburi alifatici e composti organostannici

Geospeciazione

- Ripartizione dei metalli nelle diverse forme chimiche/frazioni, con differente bioaccessibilità, mobilità, e quindi biodisponibilità per il biota



Bioaccumulo modellistico

- Studio di contaminanti organici ed inorganici in *R. philippinarum*
- modello “Invertebrato acquatico” nel toolbox “MERLIN-Expo”

Due campionamenti di sedimento,
a novembre 2020 e marzo 2021,
in 5 siti presso il canale Vittorio Emanuele
III e un sito nel Canale San Felice



Saggi ecotossicologici

- tossicità acuta sul sedimento con *Grandidierella japonica*
- tossicità sub-cronica all’interfaccia acqua-sedimento con *Acartia tonsa*
- tossicità sub-cronica sull’elutriato con *Mytilus galloprovincialis*
- tossicità cronica sul sedimento con *Monocorophium insidiosum*

NEW!

Esposizioni controllate di *R. philippinarum* per:

Valutazione del bioaccumulo

- Inquinanti organici
- metalli

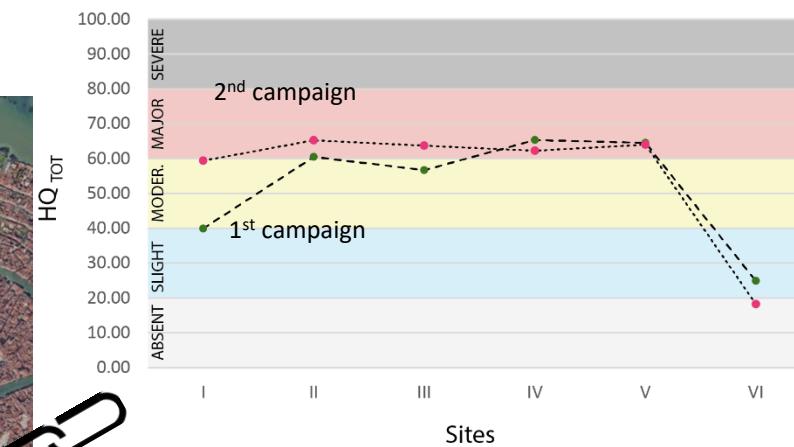
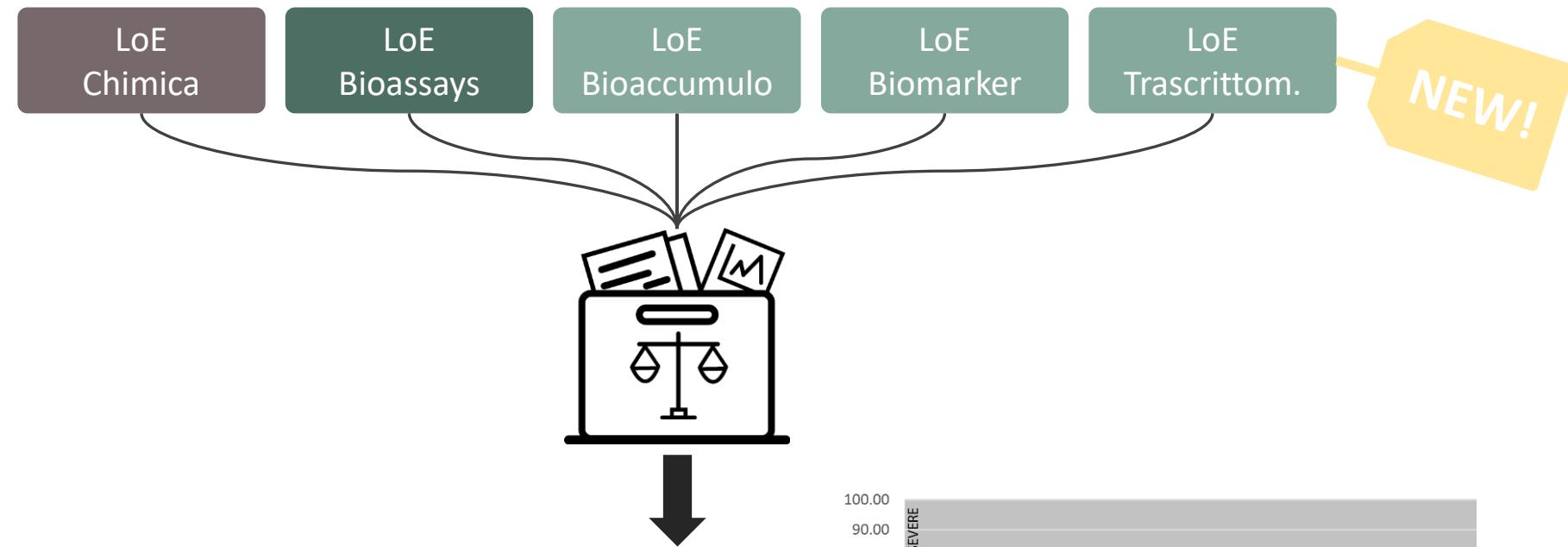
Analisi dei biomarker

- immunologici
- stress ossidativo
- capacità di detossificazione e della neurotossicità

Analisi trascrittomiche e delle comunità microbiche



Approccio integrato Weight of Evidence



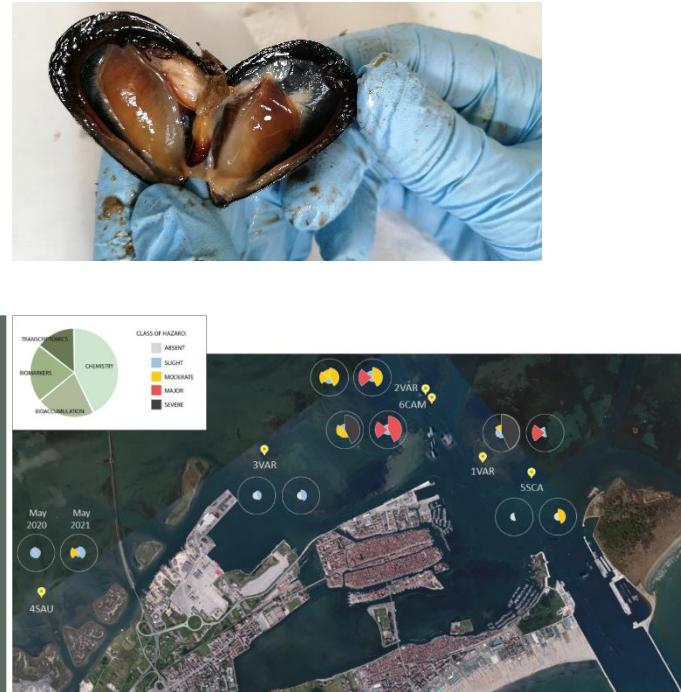
IMPORTANTE: Partire dal risultato finale per andare a ritroso alla ricerca di causalità nelle singole linee di evidenza



Principali risultati emersi dalla Linea

C
Identificare fattori di stress per molluschicoltura dovuti al funzionamento del MOSE

Non sono state evidenziate particolari differenze pre e post-MOSE, sia nei parametri ambientali che nella crescita e mortalità delle vongole e dei mitili. L'applicazione di un approccio WoE ha confermato la mancanza di differenze significative





Valutazione degli impatti della messa in funzione del MOSE sulla produttività delle aree di molluschicoltura della laguna di Venezia: indagini



Caratterizzazione chimica dei sedimenti

- metalli (Al, As, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, Sn, V, Zn)
- IPA, diossine e furani, PCB, esaclorobenzene, composti organostannici e alifatici alogenati

Raccolta dei sedimenti superficiali e dei campioni di molluschi bivalvi

2019

Gen	Feb	Mar	Apr
Mag	Giu	Lug	Ago
Set	Ott	Nov	Dic

2020

Gen	Feb	Mar	Apr
Mag	Giu	Lug	Ago
Set	Ott	Nov	Dic

2021

Gen	Feb	Mar	Apr
Mag	Giu	Lug	Ago
Set	Ott	Nov	Dic

MOSE operativo

Parametri chimico-fisici

Sonde multiparametriche per misurare:

- Temperatura
- Salinità
- pH
- Torbidità
- Clorofilla
- Ossigeno
- saturazione



Sui campioni prelevati nei siti:

Valutazione del bioaccumulo

- Inquinanti organici
- metalli

Analisi dei biomarker

- immunologici
- stress ossidativo
- capacità di detossificazione e della neurotoxicità

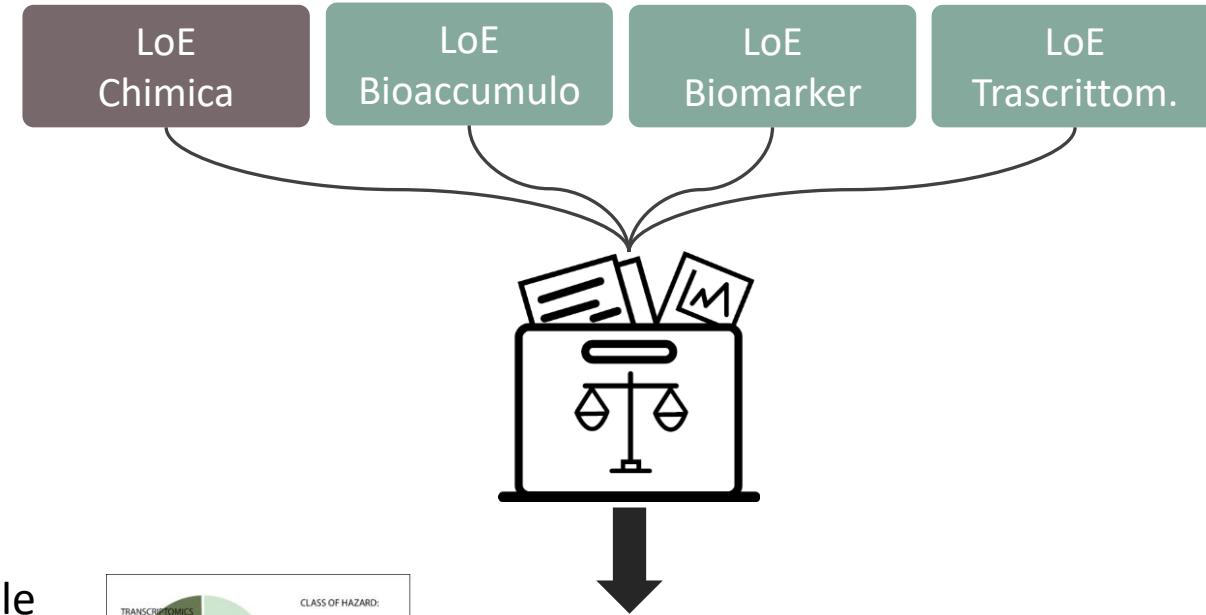
Analisi trascrittomiche e delle comunità菌 microbiiche

Ulteriori indagini biologiche

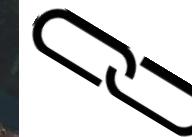
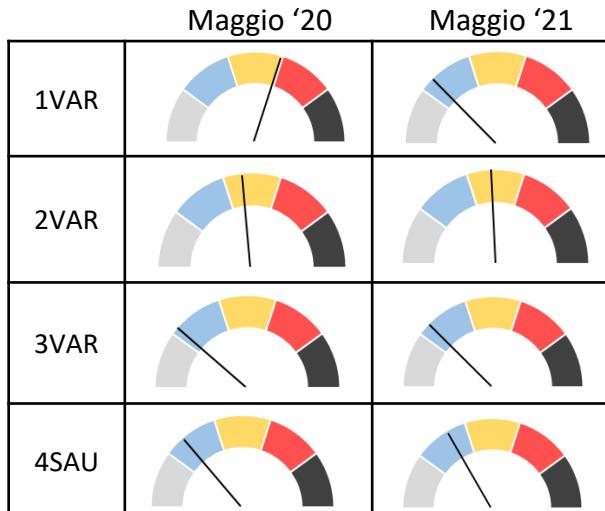
- caratteristiche biometriche degli organismi
- Condition Index
- nei mitili (in sinergia con la Linea 5.2): effetti a livello fisiologico di apertura/chiusura delle valve tramite biosensori



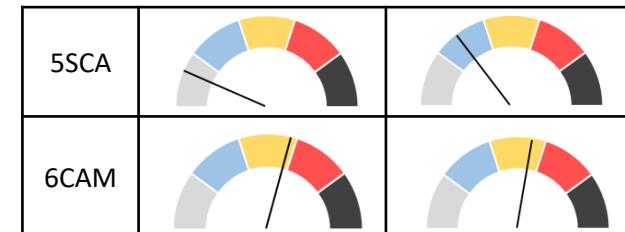
Valutazione degli impatti tramite approccio WoE



Siti allevamento vongole



Siti allevamento mitili



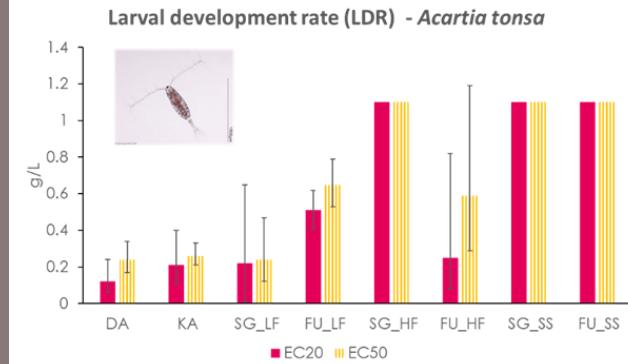


Principali risultati emersi dalla Linea

D

Studiare contributo
della frazione ultrafine
alla distribuzione di
contaminanti

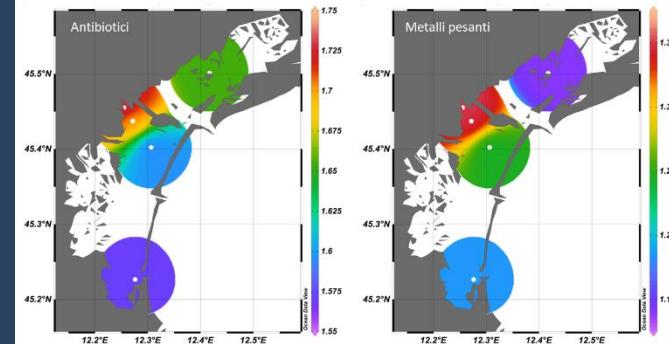
Si può ipotizzare che la frazione ultrafine di per sé sia poco rilevante in termini di effetti sulle specie testate, mentre potrebbe essere maggiormente rilevante il suo ruolo come carrier di potenziali inquinanti presenti nel comparto acquatico.



E

Mappare i sedimenti
della laguna sulla base
del potenziale
metabolico dei
microorganismi

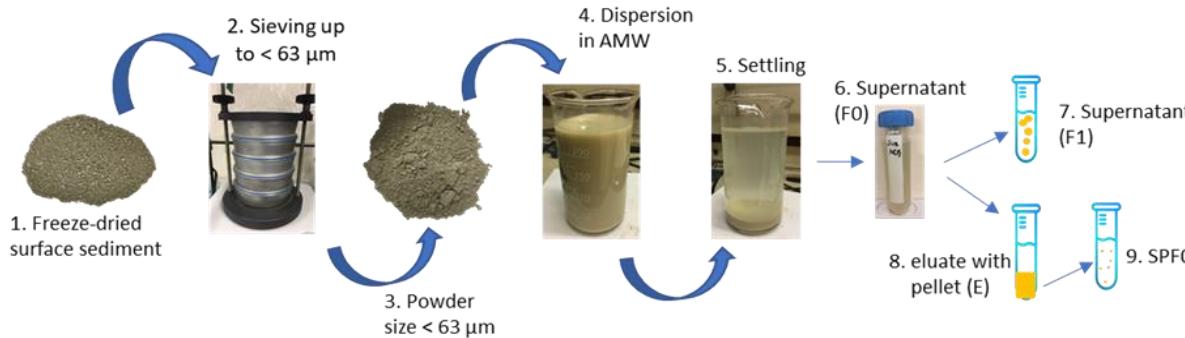
Le aree cronicamente inquinate (Marghera e Tresse) sono risultate hotspot di geni legati alla resistenza agli antibiotici e ai metalli pesanti la cui mobilitazione, a causa del trasporto di sedimenti, potrebbe portare alla diffusione e all'accumulo di questi tratti genetici con potenziali rischi per l'ambiente e la salute



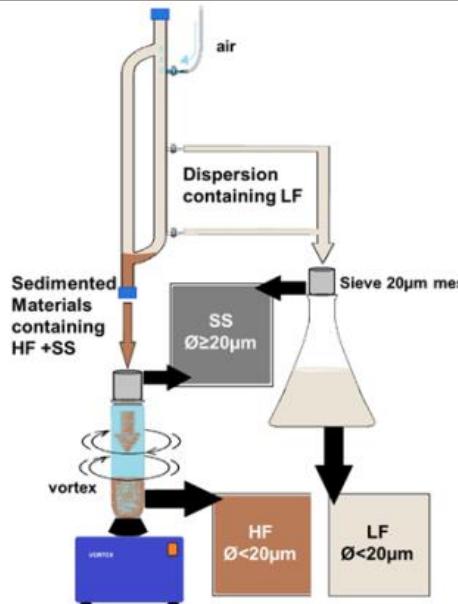


Studio della frazione ultrafina del sedimento

Particelle colloidali naturali (NCPs): estrazione della frazione ultrafina del sedimento superficiale, senza processi di pulizia

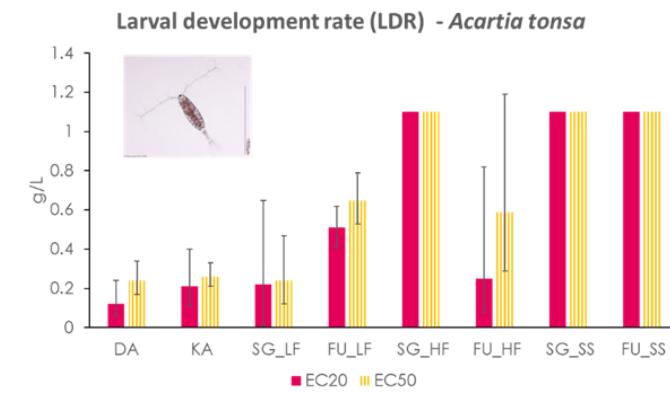
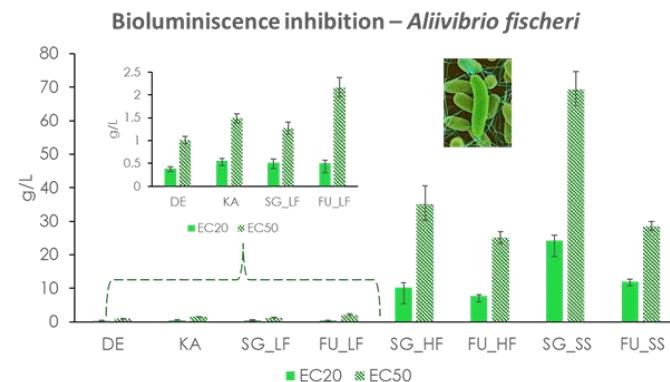


Fase mineralogica delle NCPs: procedura di pulizia ed estrazione delle diverse frazioni più fini dal campione di sedimento originale



Saggi di tossicità per valutare la qualità della frazione ultrafina del sedimento rispetto al sedimento totale:

- bioluminiscenza dei batteri *A. fischeri*,
- lo sviluppo larvale di *A. tonsa*
- l'embriotossicità di *M. galloprovincialis*





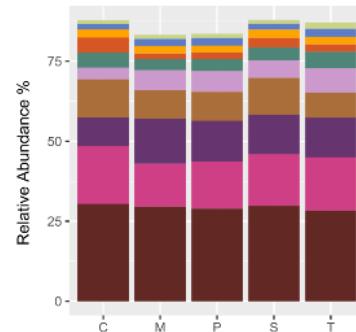
Studio relativo ai processi all'interfaccia acqua-sedimento

Comunità microbiche del sedimento

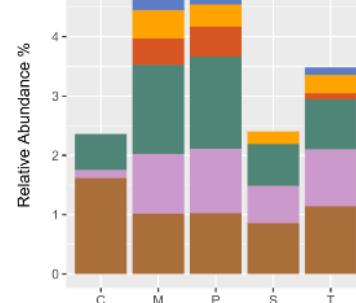
granulometria, salinità, e carbonio organico totale
ruolo significativo nello strutturare le comunità
microbiche

Composizione tassonomica dei batteri

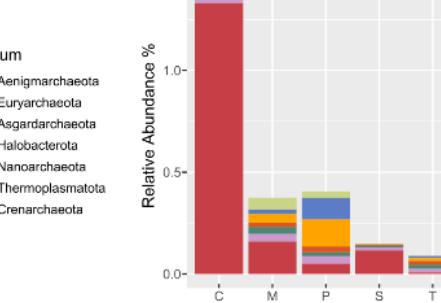
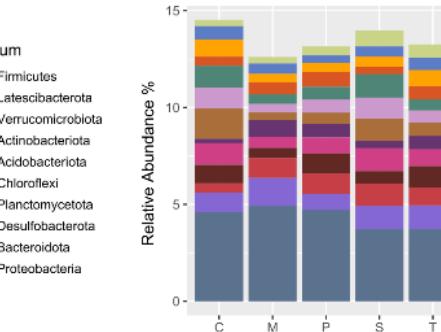
Bacteria



Archaea



Genus

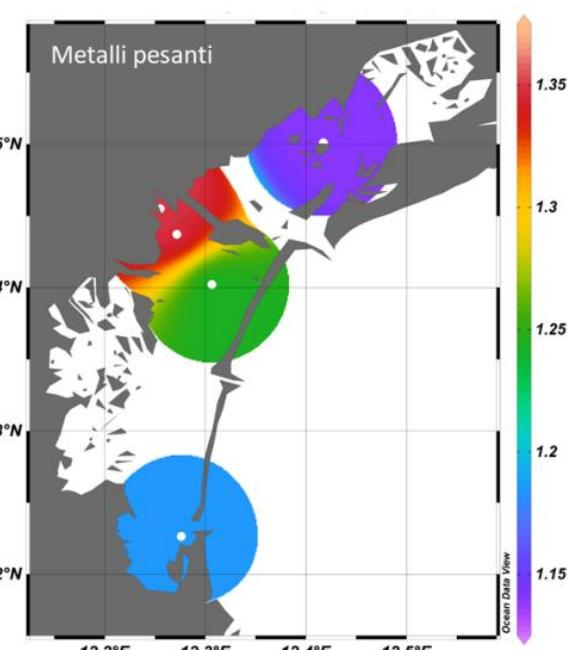
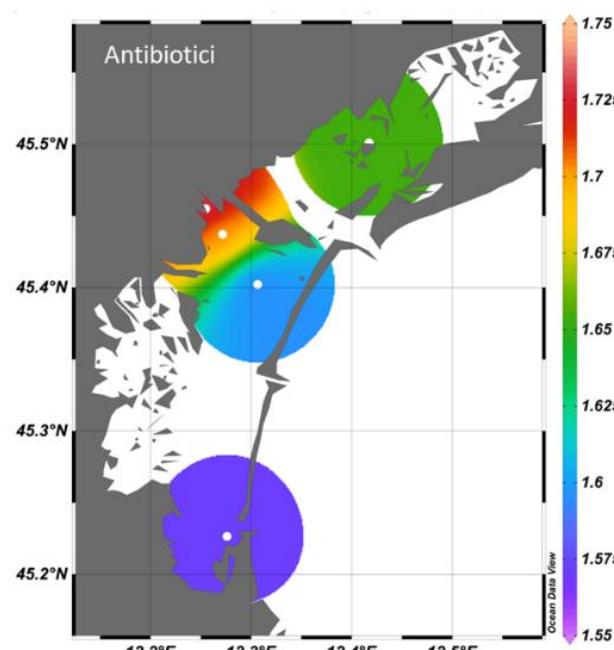


DNA metabarcoding

Marghera con più alta proporzione di taxa
associati alla contaminazione da reflui

Sacca Sessola con più alta proporzione di taxa
associati alla contaminazione fecale

Metagenomica



Linea 2.1

Qualità del sedimento lagunare a supporto della sua gestione sostenibile

Grazie per l'attenzione!

E. Semenzin, A. Marcomini, A. Brunelli, A. Bonetto, C. Bettoli, L. Calgaro, M. Cecchetto, F. Corami, E. Giubilato, M. Picone, A. Volpi Ghirardini, M. Russo, D. Marchetto, G. G. Distefano, M. Baccichet (*UNIVE*)

M. Milan, T. Patarnello, V. Matozzo, M. G. Marin, I. Bernardini, G. Dalla Rovere, L. Peruzza, J. Fabrello, L. Masiero, M. Ciscato, D. Asnicar (*UNIPD*)

E. Banchi, M. Celussi, F. Malfatti (*OGS*)

Presentazione dei risultati delle ricerche di “Venezia2021” – 12 gennaio 2023

Auditorium Danilo Mainardi, Campus Scientifico dell’Università Ca’ Foscari Venezia