

## REPORT SULLA DIFFUSIONE DI SOSTANZE INQUINANTI A SEGUITO DELL'INCIDENTE IN ZONA INDUSTRIALE DEL 15 MAGGIO 2020

Michol Ghezzi, Marco Bajo

### INTRODUZIONE

Il 15 maggio 2020, alle 10:15 circa, ora locale, si è verificato un incendio nella fabbrica di 3V Sigma di Marghera, Venezia. Dopo l'incendio sono state riscontrate in acqua sostanze quali benzene, etilbenzene, xilene, etanolo e acetone e sembra che sia avvenuto un dilavamento di tali sostanze nelle acque del canale Lusore (<https://www.lavocedivenezia.it/incendio-marghera-sostanze-chimiche-terra-e-aria/>). Allo scopo di tracciare il trasporto e la dispersione di queste sostanze tossiche in laguna, CNR-ISMAR ha utilizzato un sistema di modellistica lagunare, denominato ISSOS, in grado di fornire una stima della dispersione delle sostanze derivanti dall'evento sopra descritto. Questo strumento è stato utilizzato considerando due modalità di esercizio denominate "analisi" e "previsione". La prima è la ricostruzione della dispersione a posteriori al fine di valutare le aree interessate dall'evento con una concentrazione variabile durante i cinque giorni successivi.

La seconda modalità potrebbe essere utilizzata in futuro per effettuare una previsione della progressione nel tempo della dispersione, sulla cui base le autorità potrebbero tempestivamente disegnare un piano di monitoraggio ed intervento laddove il modello indica le concentrazioni maggiori.

### METODOLOGIA

Per simulare la dispersione dell'inquinante si è utilizzato il sistema operativo della laguna denominato ISSOS. Tale sistema, sviluppato nell'ambito del progetto Venezia2021 (<http://www.corila.it/it/Venezia2021>), simula le correnti, il livello, la temperatura e la salinità all'interno della laguna veneta, fornendo previsioni di tre giorni. E' possibile utilizzare questo strumento anche per effettuare analisi di eventi passati.

Nel caso presente si è utilizzato questo sistema per simulare la dispersione di un tracciante dal punto di sversamento dell'inquinante, riportato in Figura 1. Il tracciante viene quindi utilizzato per simulare la sostanza inquinante, con alcune semplificazioni matematiche. Il tracciante in queste simulazioni è passivo e conservativo, non essendo soggetto a reazioni chimiche e non potendo depositarsi. Il suo trasporto e la diffusione vengono simulati in modo Euleriano. La simulazione inizia il giorno 14 maggio 2020 e finisce il giorno 20 maggio 2020. La concentrazione iniziale del tracciante al momento dello sversamento è stata imposta a 100, con un rilascio continuo dalle ore 10 alle 11 del 15 maggio ed una riduzione lineare fino a zero alle ore 18. Le mappe di concentrazione presentate in questo rapporto forniscono dei valori relativi indicativi e non hanno un significato quantitativo.



Figura 1 . Area industriale e località dello sversamento (punto rosso)

Nella modalità “analisi” la dispersione del tracciante calcolata per tutta la durata della simulazione viene elaborata allo scopo di individuare l’area di influenza dello sversamento. Si è proceduto quindi calcolando il valore massimo di concentrazione del tracciante raggiunto nell’arco del periodo della simulazione in tutta la laguna, sia in superficie che al fondo (Fig. 2)

Nella modalità “previsione” vengono forniti invece i valori istantanei della concentrazione e non i valori massimi raggiunti in ogni punto della laguna.

## RISULTATI

### Analisi

Questa analisi ha lo scopo di valutare le aree interessate dall’evento con diversa intensità durante i 5 giorni successivi all’evento.

In Fig. 2 riquadro A, si riportano le concentrazioni massime raggiunte in superficie dal tracciante, in ogni punto della mappa dallo sversamento fino a 5 giorni dopo. I massimi in punti diversi sono stati raggiunti in istanti diversi, pertanto questa mappa non rappresenta la situazione in un preciso istante. Si può notare come la parte della laguna maggiormente colpita sia tutta la zona del canale industriale ovest incluso il braccio a nord, arrivando verso est fino ai canali laterali dell’isola delle Tresse e a sud fino all’area di Fusina, canale incluso. Una minore concentrazione ha coinvolto un’estesa parte dei bassifondi antistanti l’isola delle Tresse fino a quasi la città di Venezia ad est e alle motte di Volpego a sud che corrispondono all’area sottostante Fusina che interessa il lago dei Duri. Si è avuta anche una dispersione a concentrazione minore a nord del ponte della Libertà nella zona di San Giuliano e lungo l’omonimo canale.

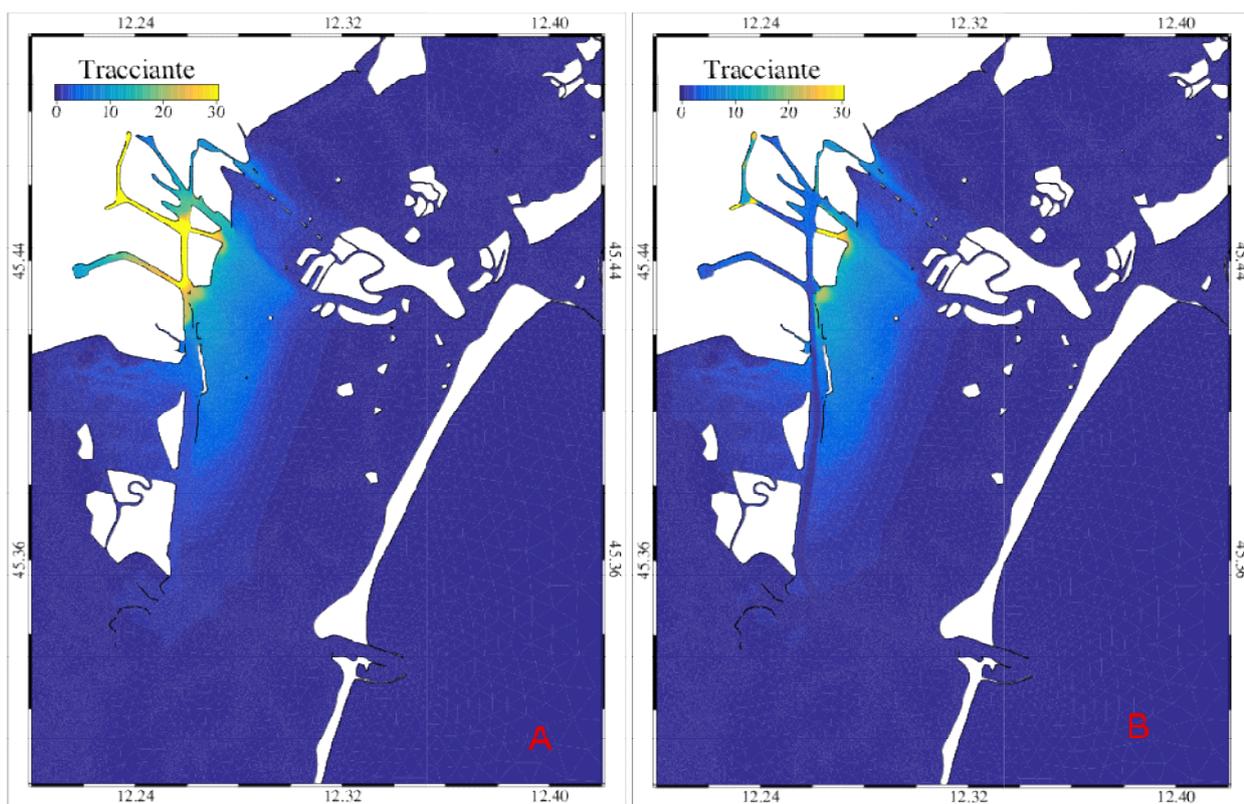


Fig. 2 Distribuzione dei massimi di tracciante calcolati per l’intera durata della simulazione in superficie (A) e al fondo (B).

Il riquadro B della stessa figura mostra la distribuzione dei valori massimi al fondo. Non essendo stata considerata alcuna dinamica di affondamento dei soluti, la maggior parte del tracciante si distribuisce in

superficie. Ciononostante vengono interessate anche le estremità del canale industriale, il canale a nord dell'isola delle Tresse e la punta a sud della stessa, laddove il fondale si riduce.

### Previsione

Questa analisi offre un esempio delle potenzialità del sistema ISSOS, ovvero fornire la progressione nel tempo della dispersione, sulla cui base si possono pianificare attività di monitoraggio ed intervento.

Ad esempio in Fig. 3 si illustrano le mappe di concentrazione istantanea a +7 e +10 dall'inizio dell'evento, che corrispondono alle ore 17 e alle ore 20 del giorno 15 maggio 2020, e le concentrazioni a +22 e +25 ore dall'inizio dell'evento che corrispondono alle ore 8 e 11 del giorno 16 maggio 2020.

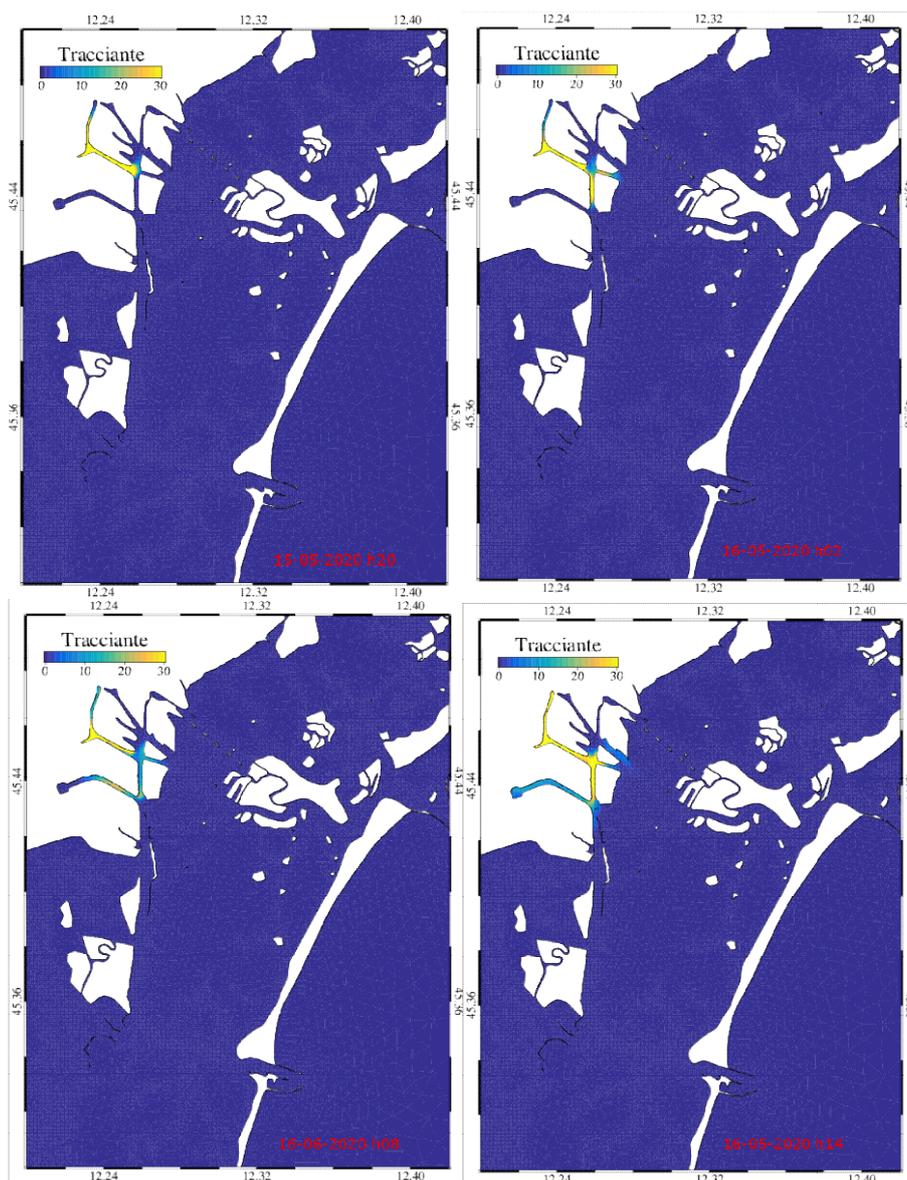


Fig 3 mappe di concentrazione istantanea alla superficie

La mappa del giorno 15 maggio 2020 alle ore 20:00 corrisponde a quattro ore dopo il termine dell'evento fissato per le ore 18:00 e rappresenta l'area di dispersione del tracciante sversato con continuità durante l'evento. Il tracciante, prima circoscritto all'area del canale industriale, comincia a disperdersi al di fuori di esso. Alle ore 02:00 del giorno dopo il tracciante ha invaso l'area adiacente, fino ad affacciarsi ai bassofondi introno alle Tresse e a sud fino a Fusina. Alle ore 08:00 del 16 maggio 2020 il tracciante si espande coinvolgendo anche il canale di Fusina ed inizia a coinvolgere i bassofondi limitrofi alle ore 14:00.

La figura 4 riporta le concentrazioni rispettivamente in superficie (prime tre mappe) e al fondo (ultime tre mappe) il 17 maggio 2020 alle ore 11:00, il 18 maggio 2020 alle ore 02:00 e il 19 maggio alle ore 8:00.

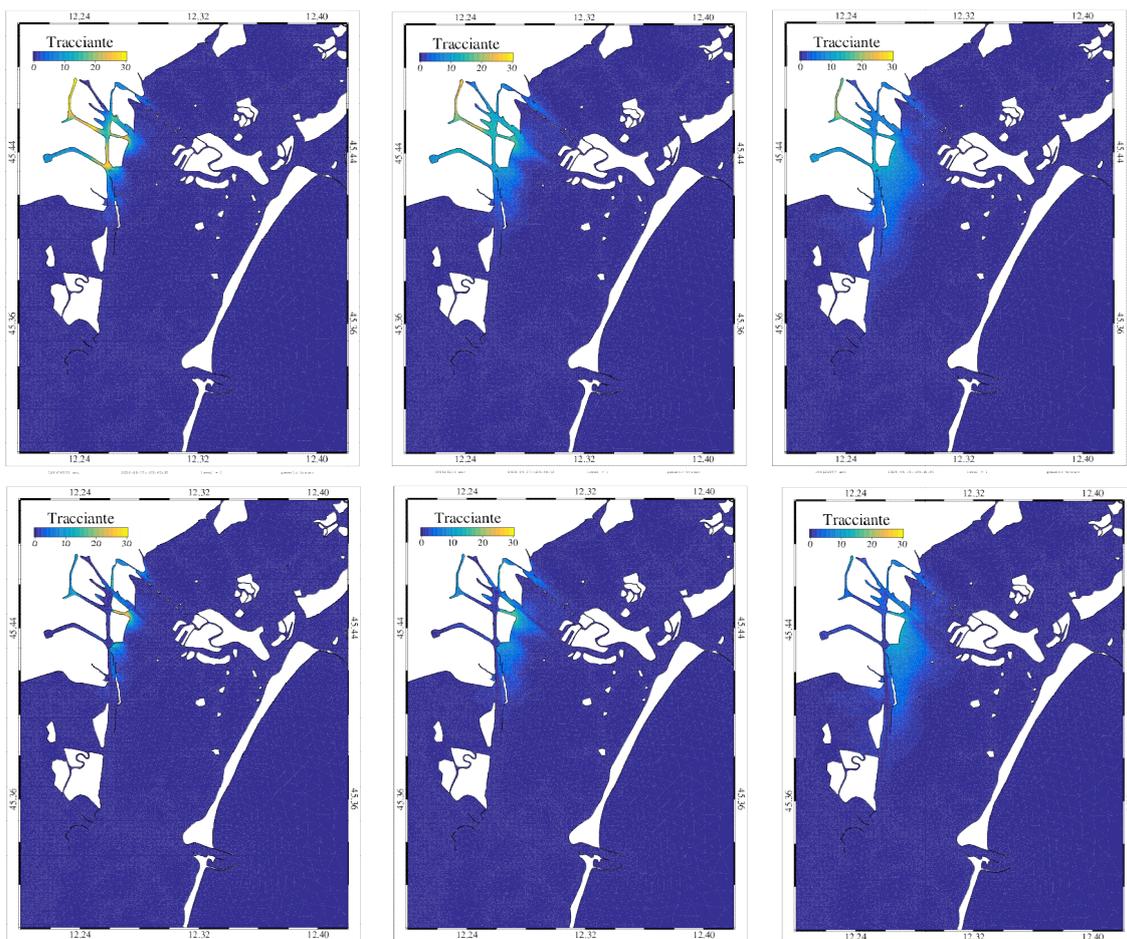


Fig. 4 Mappe della concentrazione istantanea del tracciante in superficie (riga sopra) e al fondo (riga sotto) nelle date 17 maggio 2020 alle ore 11:00 (pannello a sinistra), il 18 maggio 2020 alle ore 02:00 (pannello centrale) e il 19 maggio alle ore 8:00. (pannello a destra)

Queste mappe sono il risultato del trasporto e della dispersione del tracciante calcolate accuratamente dal modello. La marea trasporta il tracciante, con movimento periodico, principalmente all'interno dei canali. Il vento rimescola verticalmente ed orizzontalmente il tracciante, disperdendolo anche nei bassifondi.

L'evento di dispersione del tracciante coinvolge un'area di bassifondi molto importante per la coltura locale delle vongole (Ghezzi et al. 2018). Appare coinvolta anche l'importante l'area dietro le Motte di Volpego limitrofa alle casse di colmata che rappresenta una zona di valore ecologico e per la pesca. L'entità relativa delle concentrazioni calcolate dal modello appare nettamente inferiore a quelle raggiunte nei canali vicini al luogo dello sversamento.

## CONCLUSIONI

Pur con numerose semplificazioni e tenendo conto dei possibili errori modellistici, le simulazioni eseguite consentono di delimitare un'area lagunare maggiormente esposta allo sversamento di sostanze inquinanti a seguito dell'incendio (Figura 2). Il valore assoluto della concentrazione riportato nelle mappe non può essere riportato ad una grandezza fisica precisa. Tuttavia, la sua variazione relativa fornisce un'utile stima della sua distribuzione spaziale sia alla superficie che al fondo.

Non essendo possibile estrapolare un dato di concentrazione realistico da queste simulazioni, non è possibile valutare la reale contaminazione dei banchi di vongole o altri organismi, ma è possibile indirizzare un eventuale monitoraggio in alcune zone della laguna in cui l'inquinante può essere presente in maggiori quantità.

## **BIBLIOGRAFIA**

Ghezzo et a (2018) Natural resources and climate change: A study of the potential impact on Manila clam in the Venice lagoon, *Science of The Total Environment*, 645, 419-430

## **RINGRAZIAMENTI**

Questo studio è stato realizzato all'interno del progetto Venezia2021 programma di ricerca scientifica per una laguna regolata coordinato da CORILA. Si ringrazia l'agenzia ARPA Veneto per il supporto allo studio.