



LA FORZA DEL MARE

Cosa ci dice la Piattaforma Golfo di Trieste

Davide Lombardo, Laura Ursella, Milena Menna, Lise Dekoster,
Giorgio Bolzon, Antonio Bussani, Tamara Cibic, Davide Deponte,
Fabio Giordano, Emanuele Ingrassia, Simone Martini, Massimo
Pacciaroni, Stefano Querin, Simona Retelletti Brogi, Gilda
Savonitto



OGS

Istituto Nazionale
di Oceanografia
e di Geofisica
Sperimentale

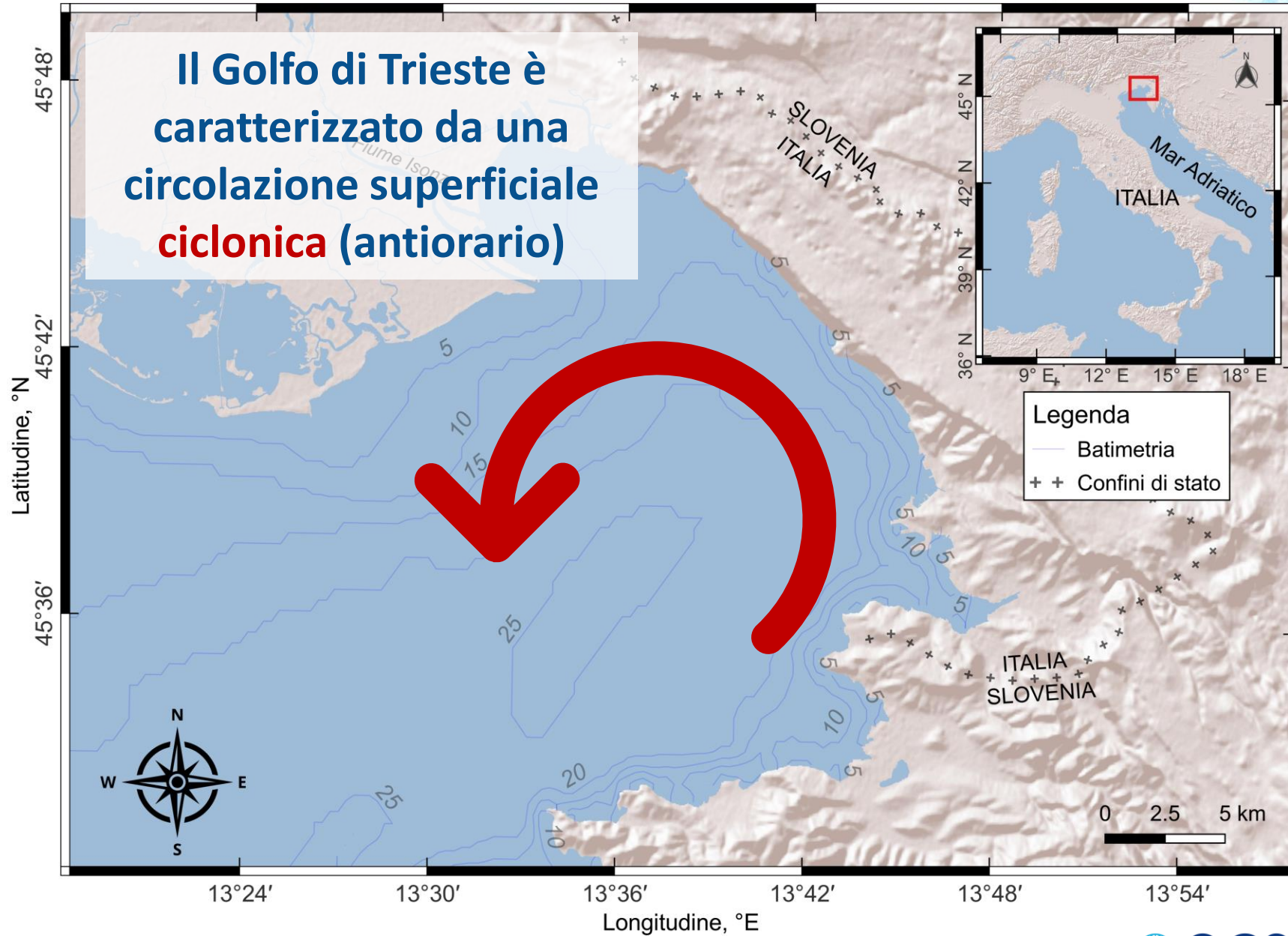


BERNETTI

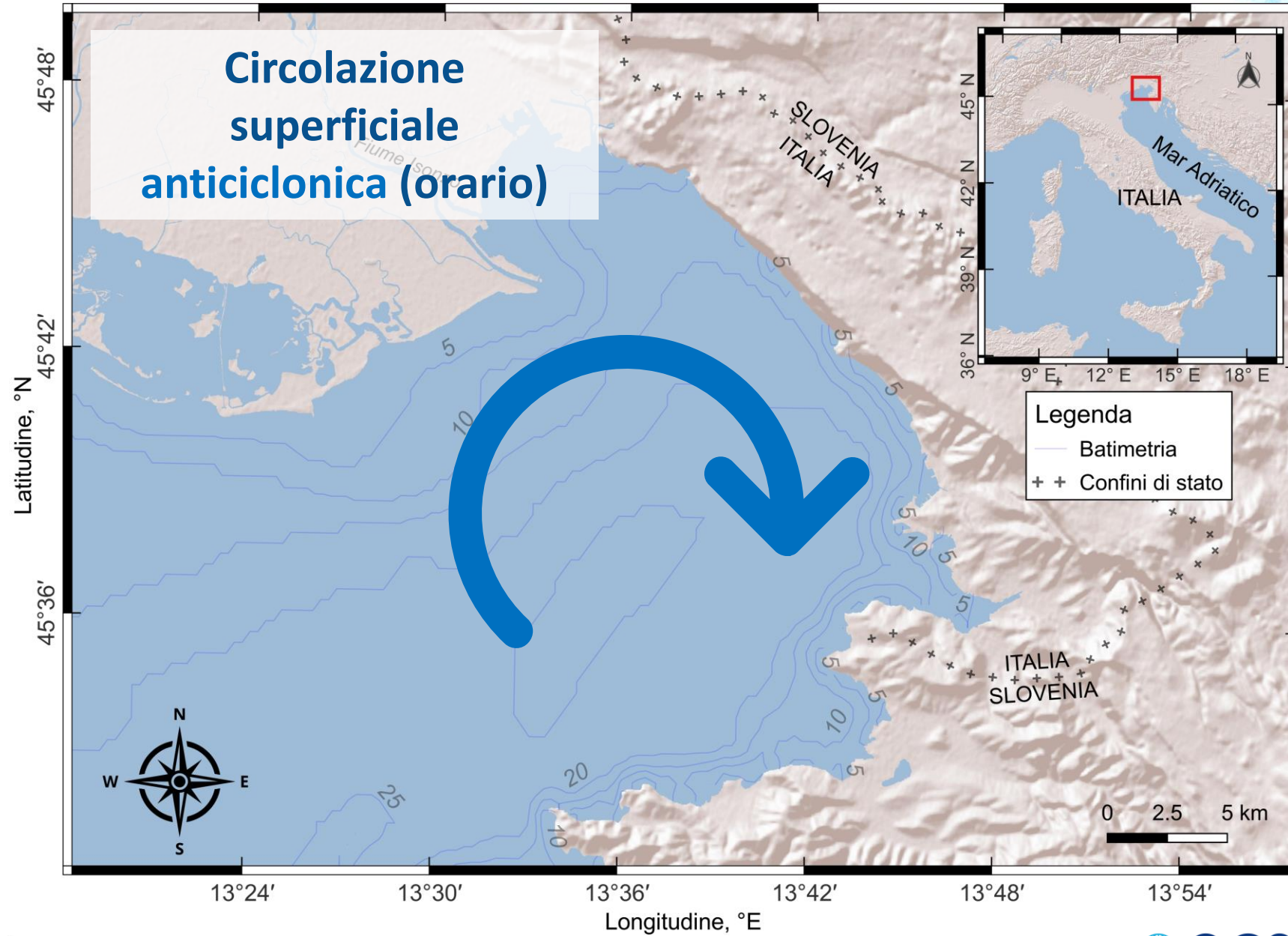
2025



CIRCOLAZIONE NEL GOT

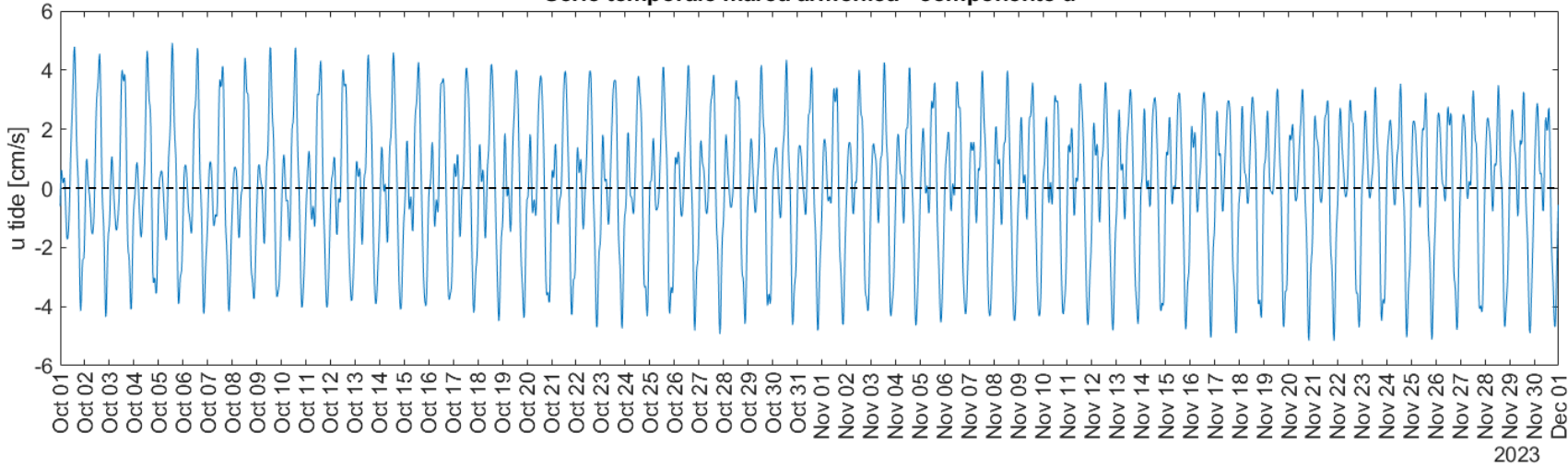


CIRCOLAZIONE NEL GOT

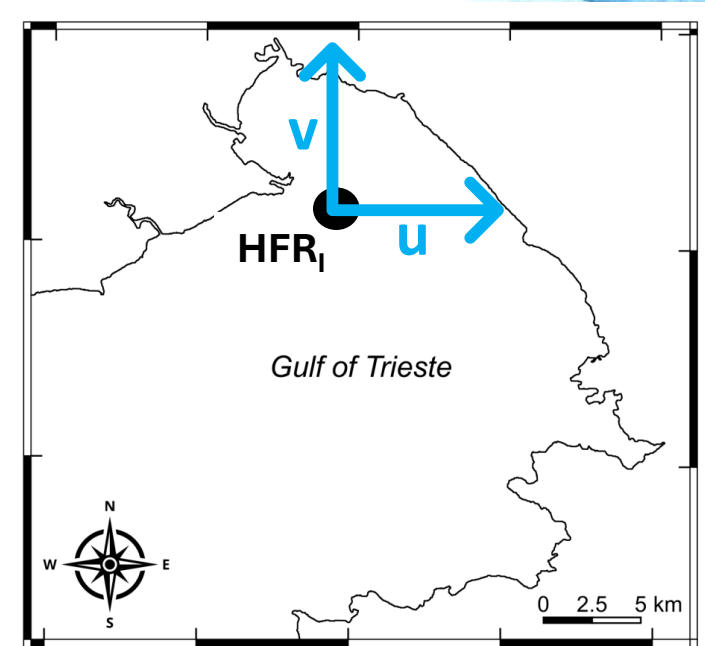
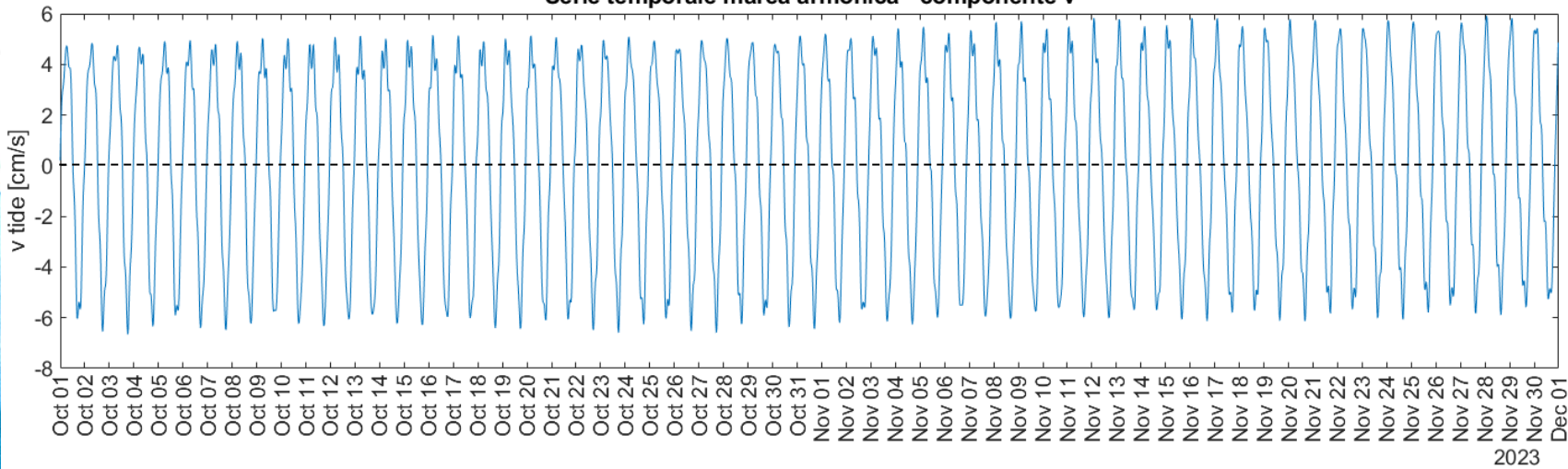


MAREA

Serie temporale marea armonica - componente u



Serie temporale marea armonica - componente v



Componenti principali: diurna e semidiurna

INTRODUZIONE

Area studio: Golfo di Trieste (GoT, nord Adriatico)

Periodo: Ottobre – Novembre 2023

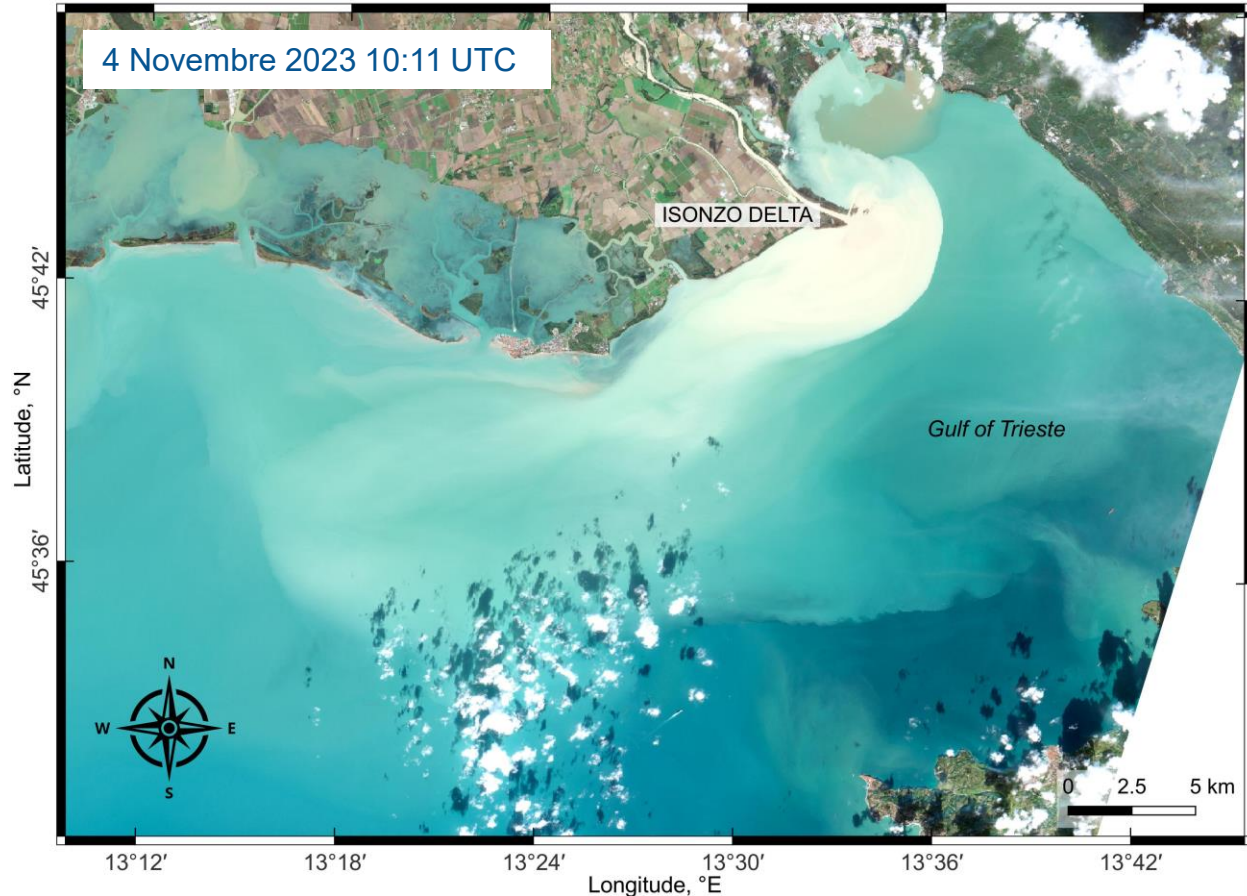


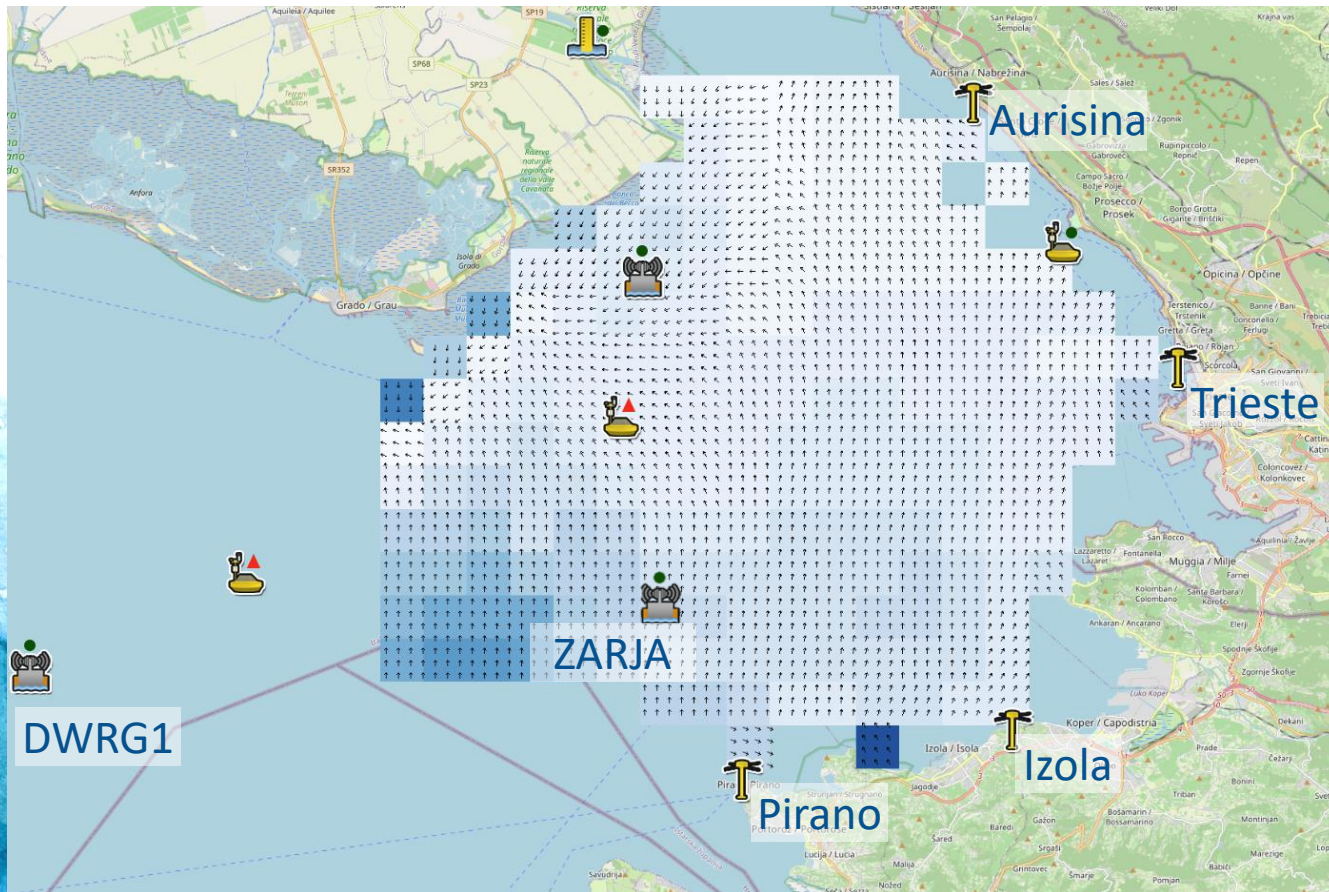
Immagine Sentinel-2 dal sito Copernicus: <https://link.dataspace.copernicus.eu/l3n1>

- 🌊 Piogge intense; ☁️⚡️💧
- 🌊 Forti venti da sud; 🌀
- 🌊 Deflusso fluviale intenso; 🌲🏞️
- 🌊 Mareggiata ed inondazione costiera. 🌊



IPOSTESI PRELIMINARE

Gli intensi deflussi fluviali dell'Isonzo/Soča, innescati da forti precipitazioni, possono dominare sugli effetti indotti dal vento?



ANALISI INTEGRATA

- ☞ Altezza idrometrica;
- ☞ Vento – modello;
- ☞ Radar HF WERA: correnti superficiali e onde;
- ☞ Modello MedEAF: correnti superficiali;
- ☞ Boe DWRG1 e ZARJA: onde;
- ☞ Drifter CODE: correnti superficiali.



REPUBLIC OF SLOVENIA
MINISTRY OF THE ENVIRONMENT, CLIMATE AND ENERGY
SLOVENIAN ENVIRONMENT AGENCY



NACIONALNI INŠTITUT ZA BIOLOGIJO
NATIONAL INSTITUTE OF BIOLOGY



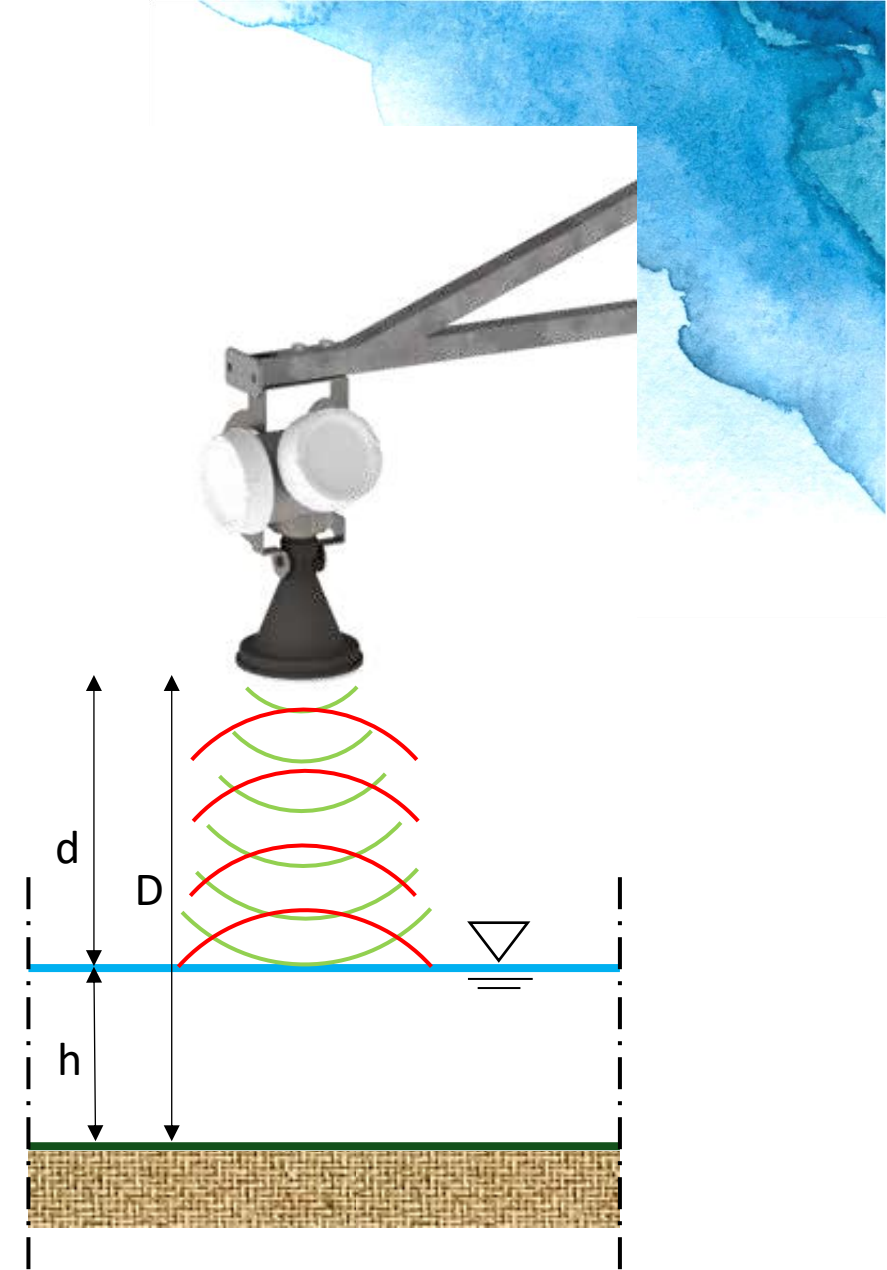
IDROMETRO

Utilizzo: misura l'altezza idrometrica di un fiume, h .

Tipologia: Sensore di livello radar.

Funzionamento: emissione di un impulso radar in direzione del corpo e ricezione dell'onda riflessa. Conoscendo la velocità dell'impulso, dal tempo di volo del segnale si può risalire alla distanza tra il sensore e la superficie misurata.

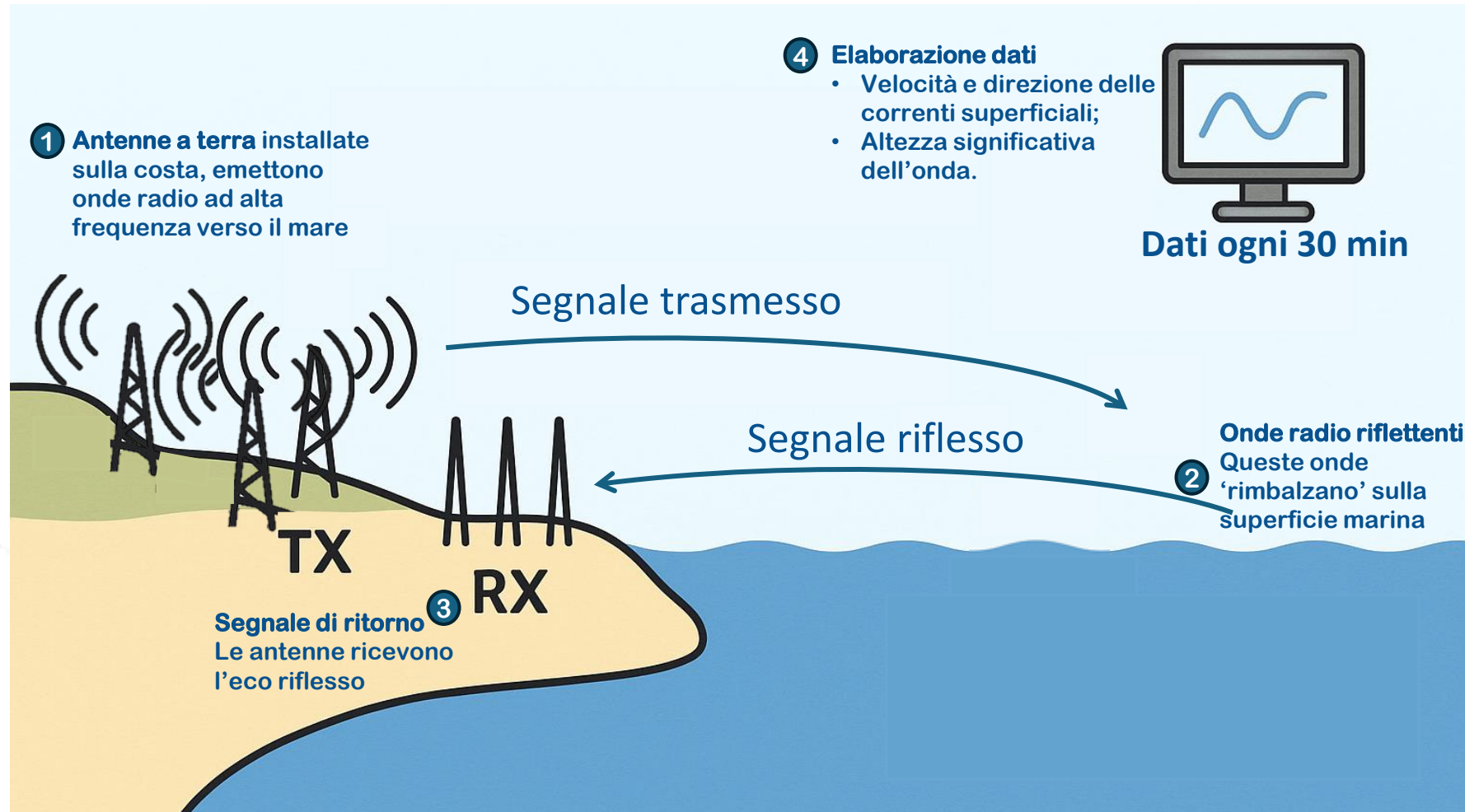
Dati ogni 15 min.



RADAR HF

Utilizzo: misura velocità e direzione correnti superficiali e altezza significativa dell'onda.

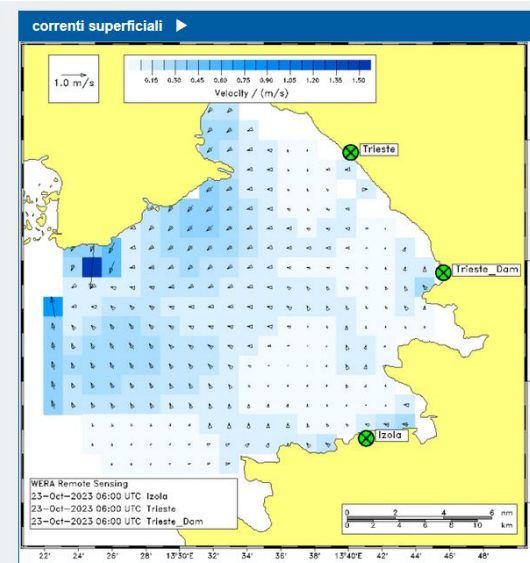
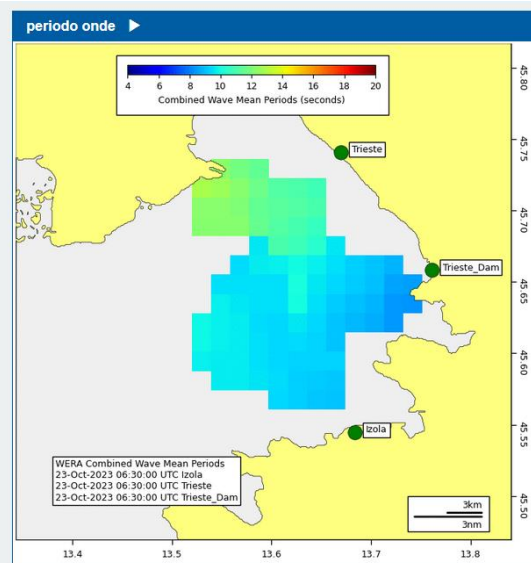
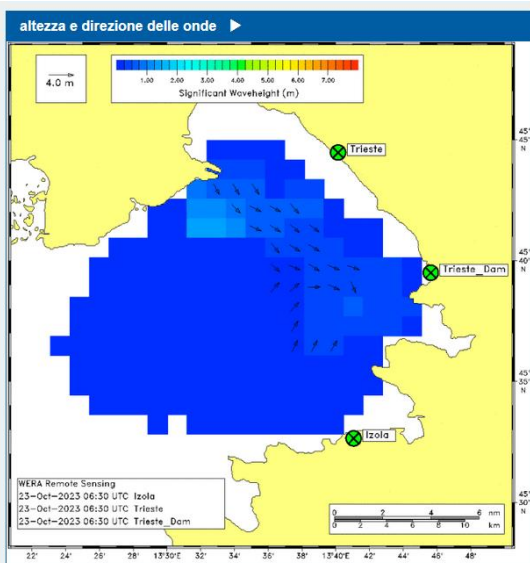
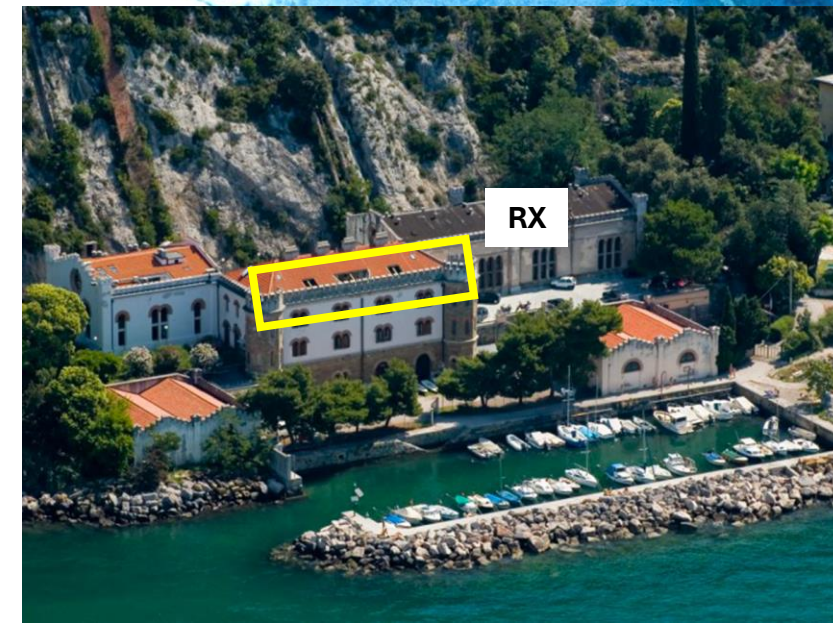
Tipologia: Radar ad alta frequenza WERA.



RADAR HF

Tipologia: WERA.

Funzionamento: emissione di un impulso radar in direzione del corpo e ricezione dell'onda riflessa.

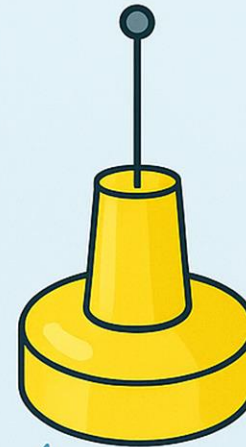


BOA OCEANOGRAFICA

Come funziona una boa ondametrica

1 Galleggia in mare e segue il movimento delle onde

2 Sensori interni (accelerometri, giroscopio, GPS) registrano i movimenti della boa



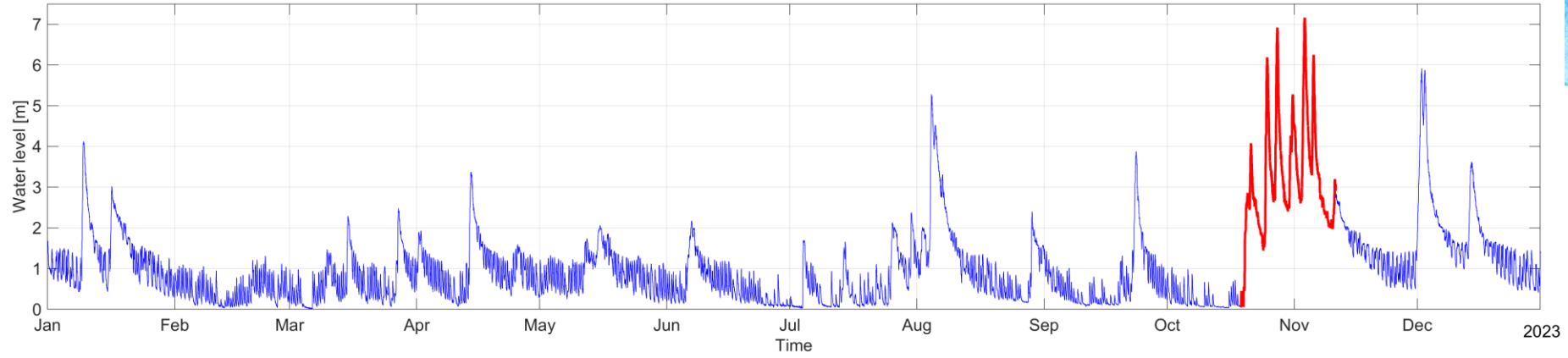
3 Questi dati vengono trasformati in informazioni sulle onde:

- altezza
- periodo
- direzione

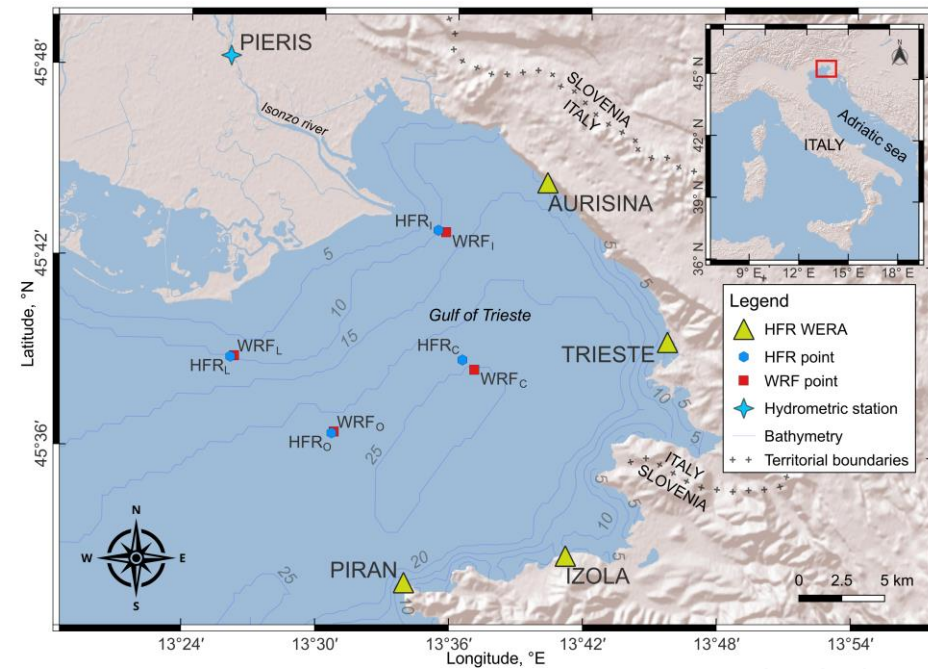
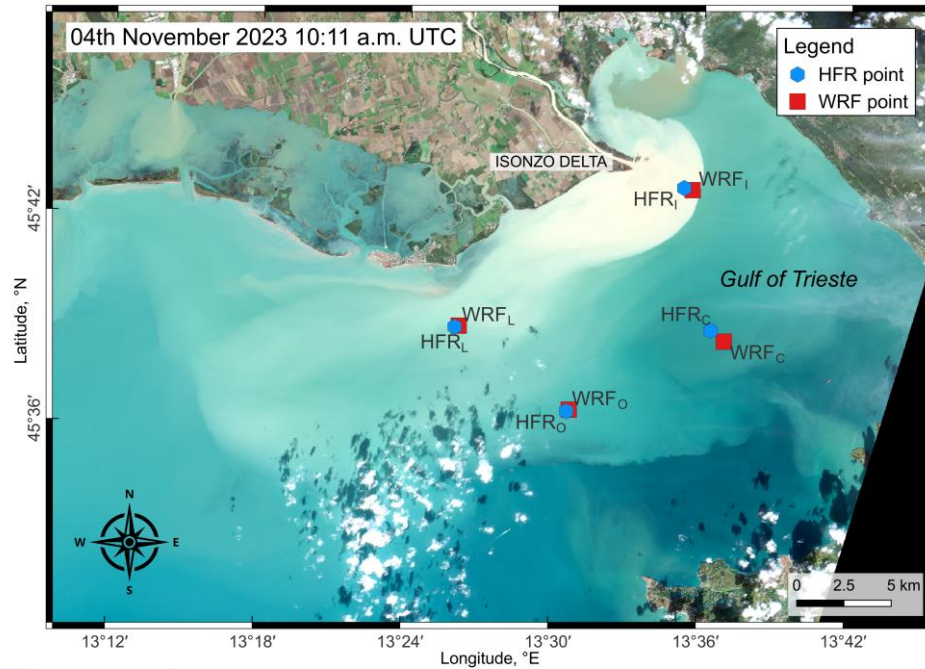
4 I dati sono inviati a terra via radio o satellite



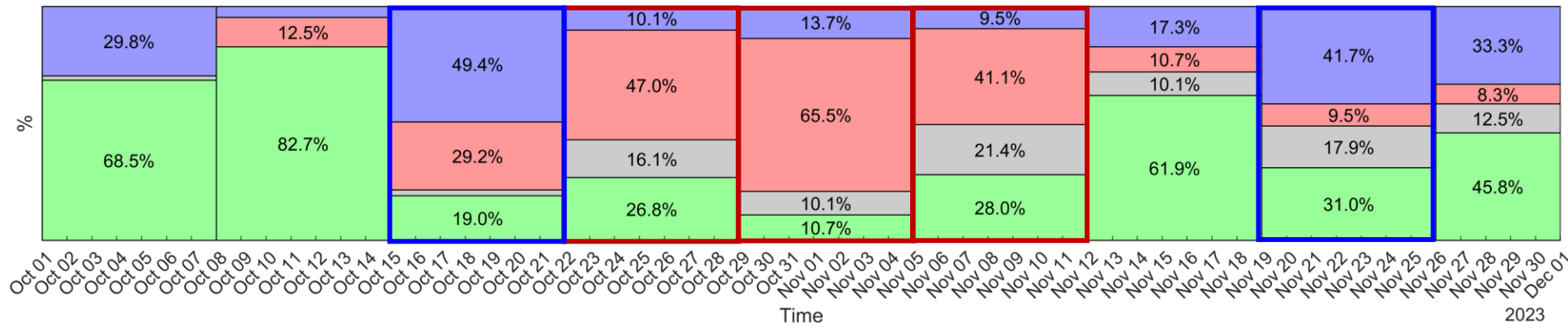
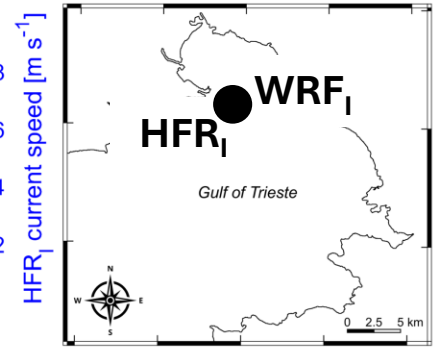
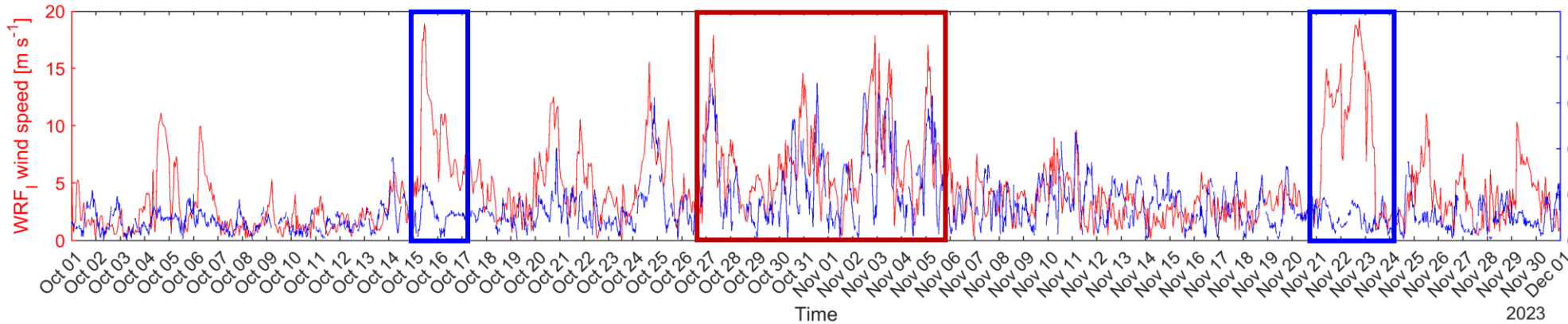
ALTEZZA IDROMETRICA



VENTO (WRF) E CORRENTE SUPERFICIALE (HFR)

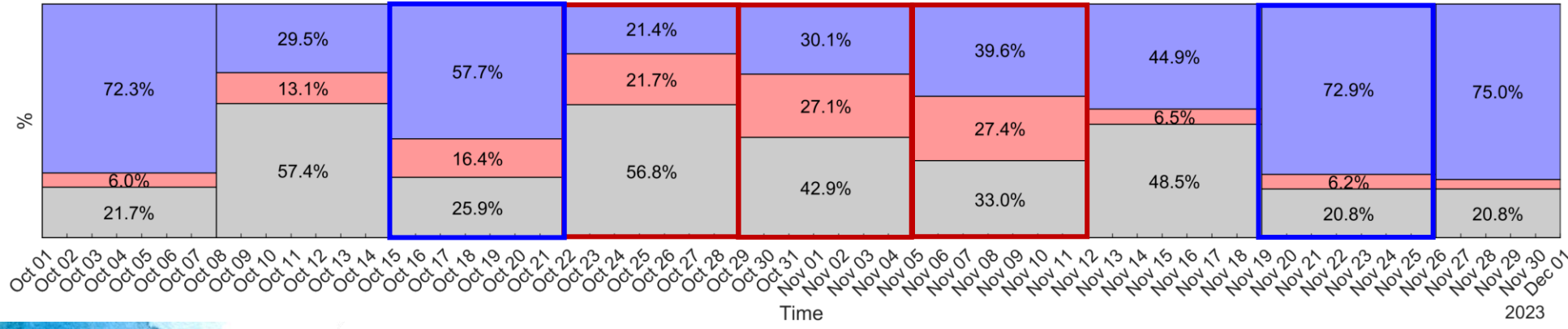


RISULTATI PRINCIPALI (1/4)



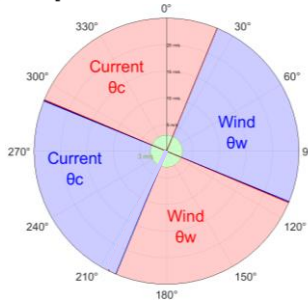
Vento: direzione di provenienza

- Bora: $\theta_w \in [22.5^\circ, 112.5^\circ]$
- Southerly Wind: $\theta_w \in [112.5^\circ, 206^\circ]$
- Other Directions
- Low Winds: $\theta_w \in [0^\circ, 360^\circ]$



Corrente: direzione in cui va

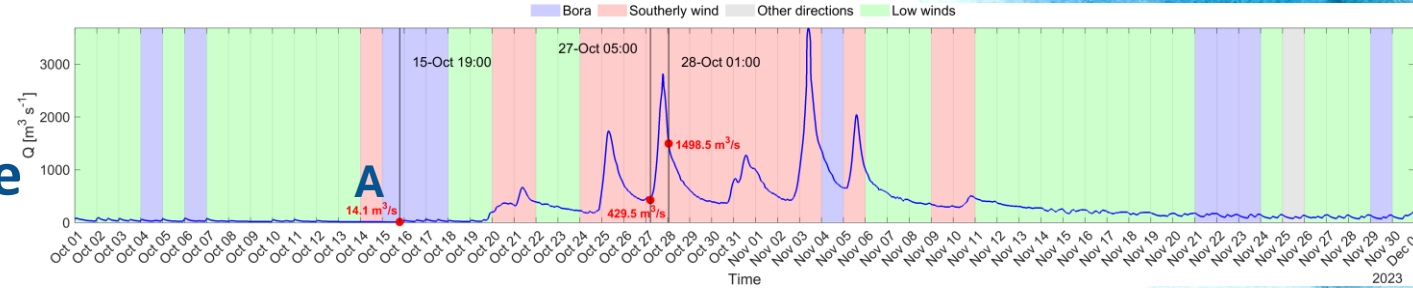
- $\theta_c \in [202.5^\circ, 292.5^\circ]$
- $\theta_c \in [292.5^\circ, 360^\circ] \cup [0^\circ, 26^\circ]$
- Other Directions



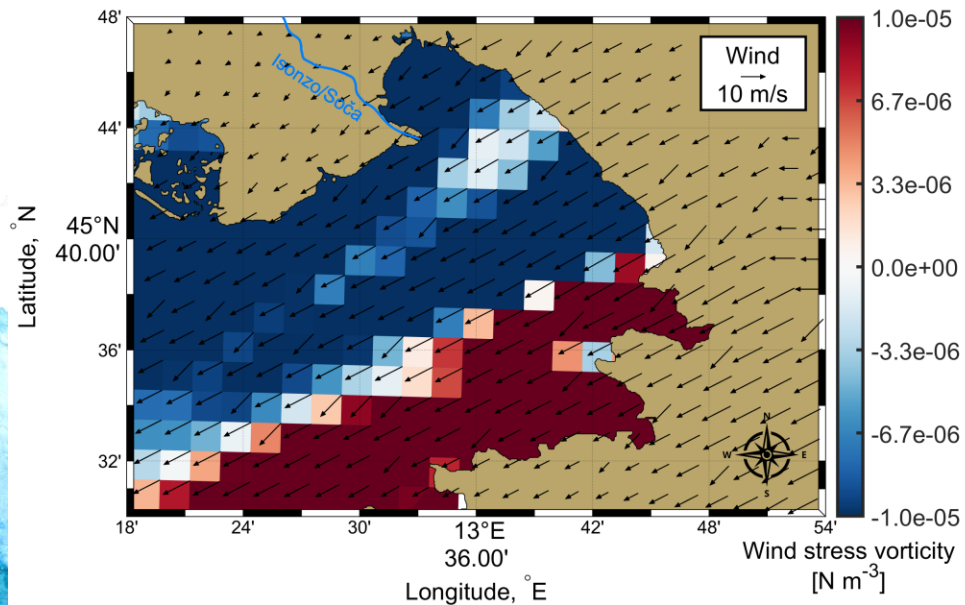
RISULTATI PRINCIPALI (2/4)

CASO A

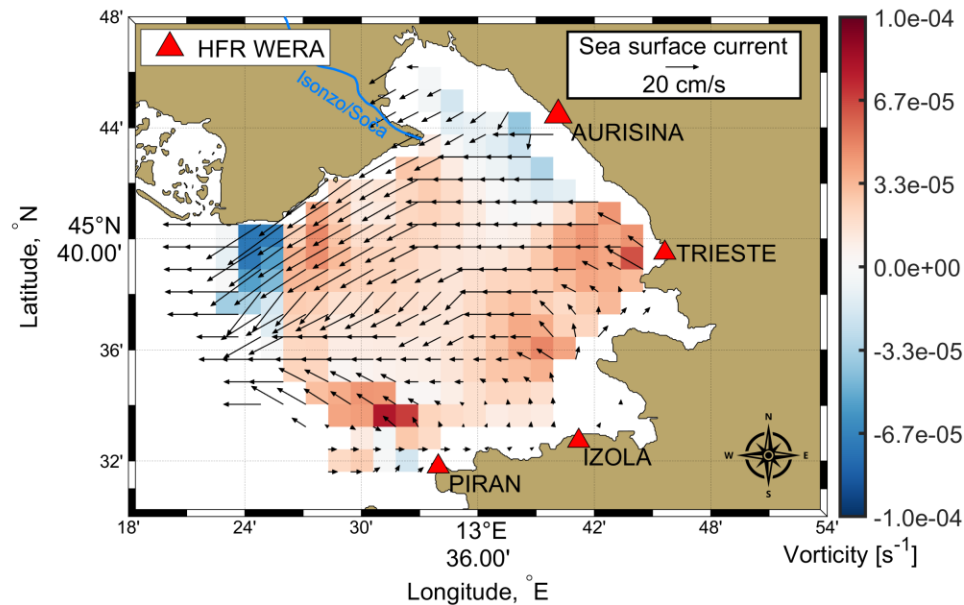
Vento di Bora e assenza di deflusso fluviale



Campo di vento e vorticità



Correnti e vorticità



Rotazione della corrente



Vento di Bora

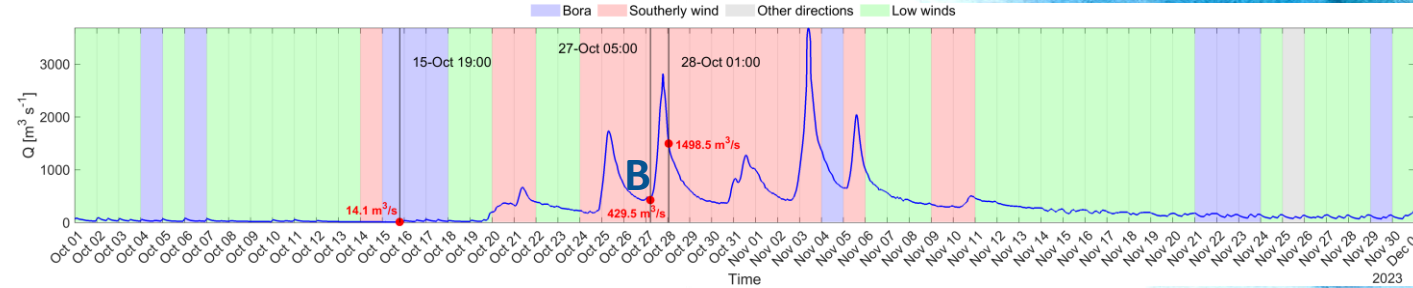


Intensificazione della circolazione ciclonica

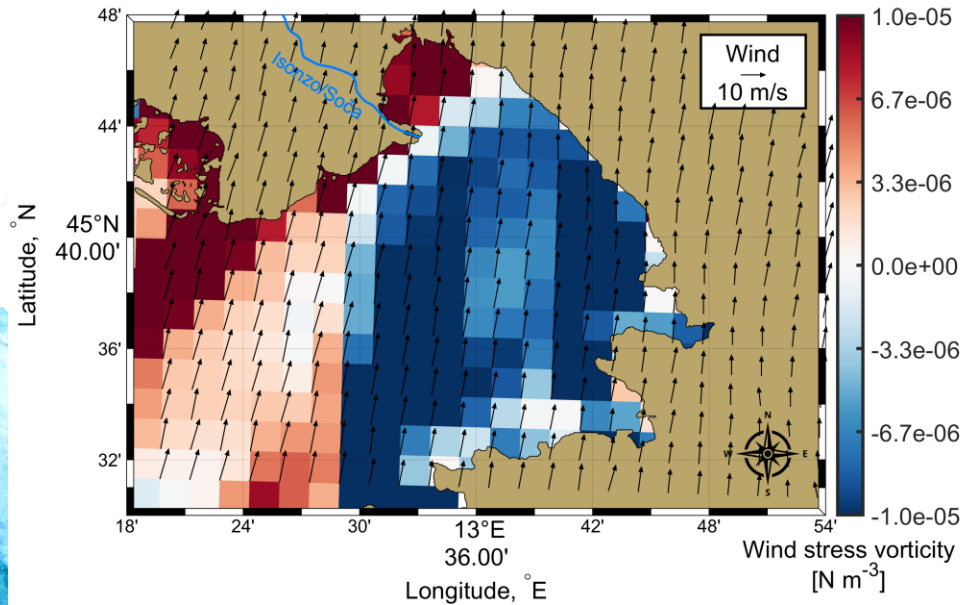
RISULTATI PRINCIPALI (3/4)

CASO B

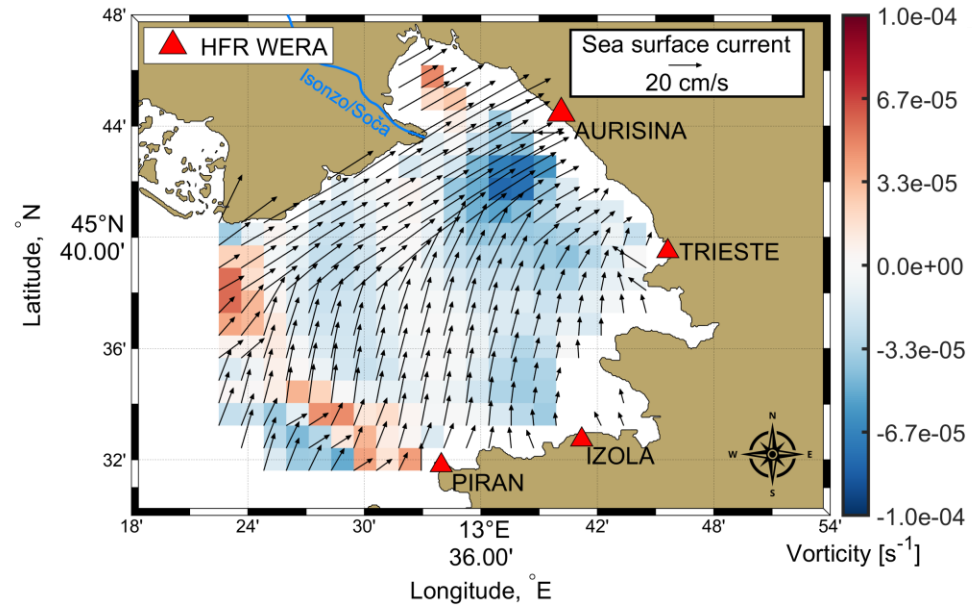
Vento da sud e debole deflusso fluviale



Campo di vento e vorticità



Correnti e vorticità



Rotazione della corrente



Vento da sud

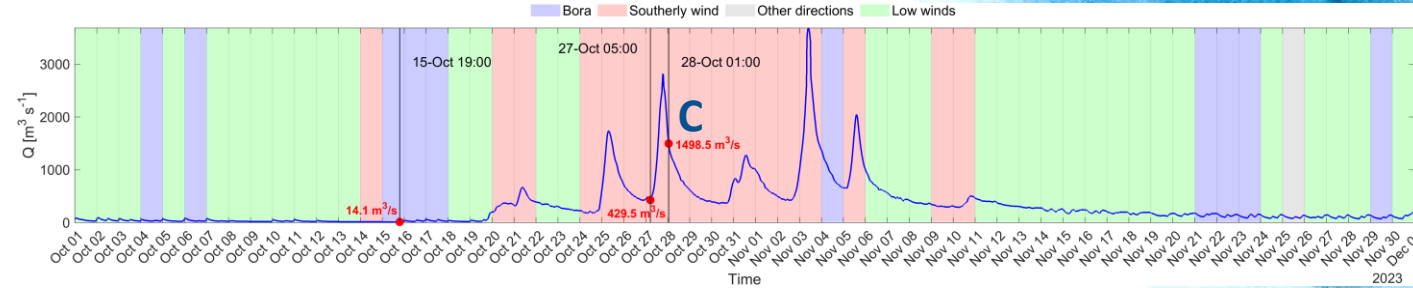


Shift della circolazione in anticiclonica

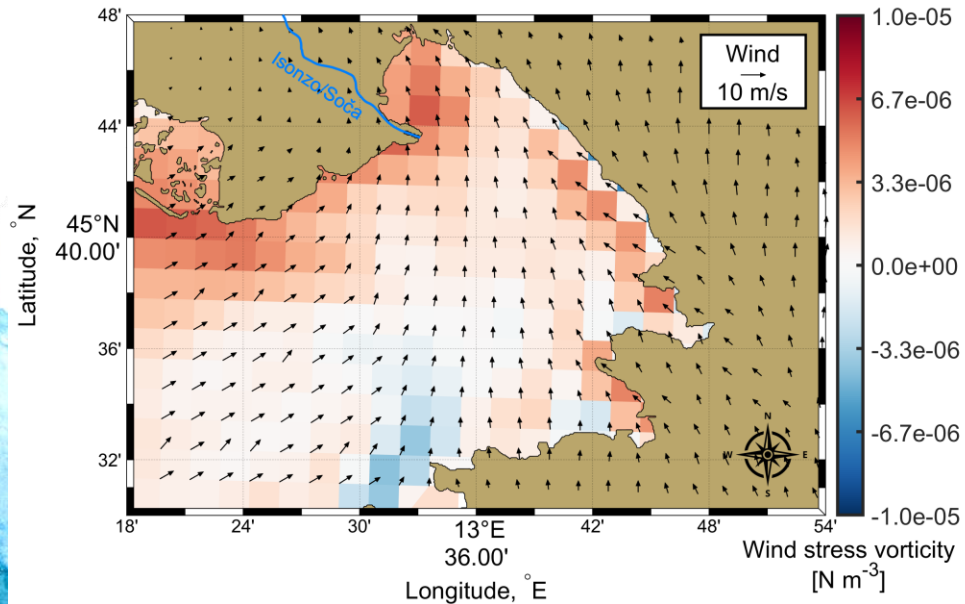
RISULTATI PRINCIPALI (4/4)

CASO C

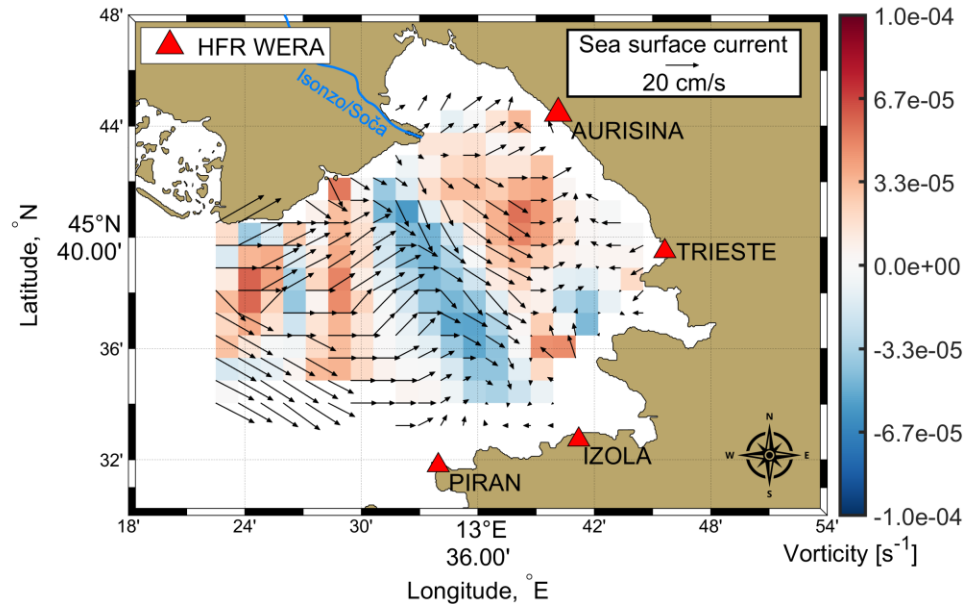
Vento da sud e intenso deflusso fluviale



Campo di vento e vorticità



Correnti e vorticità



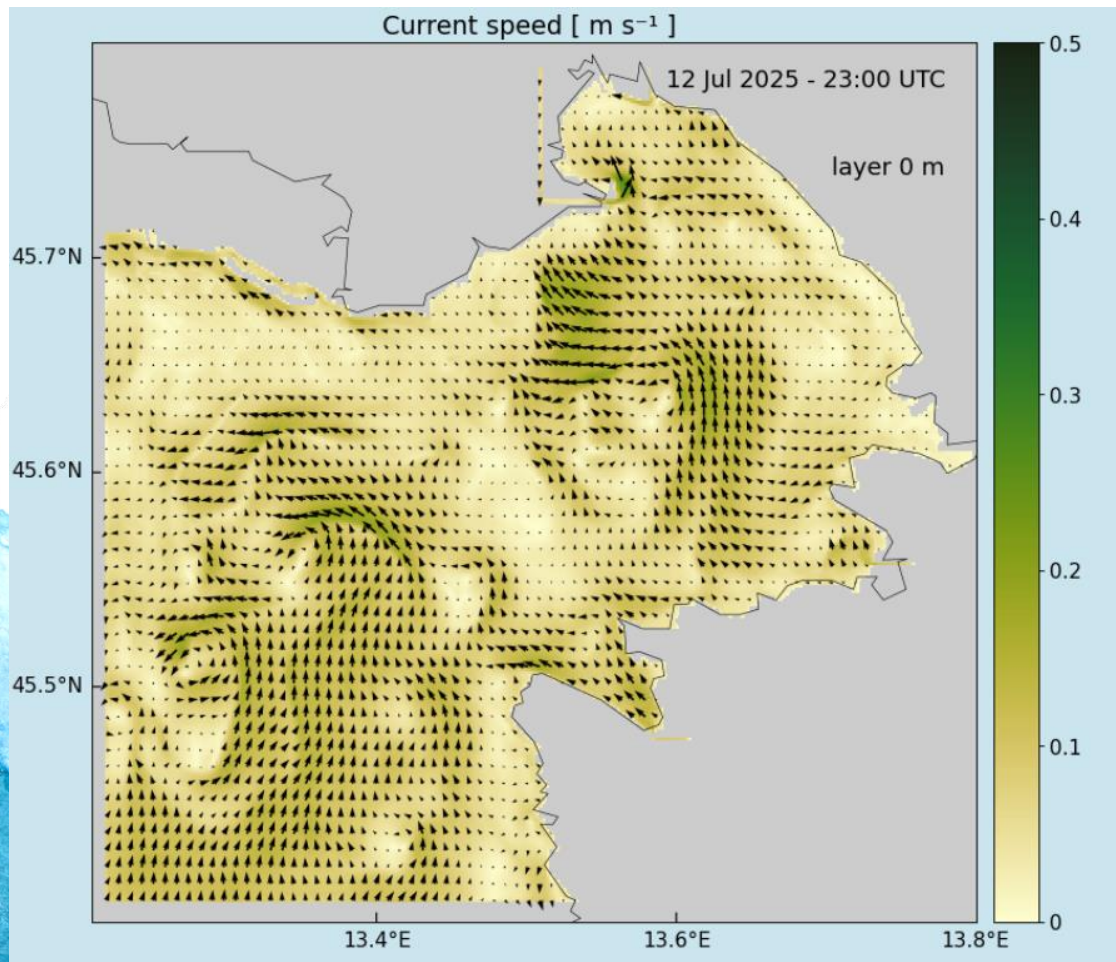
Rotazione della corrente



I modelli di circolazione dominanti potrebbero essere innescati da periodi di intensi deflussi fluviali

SISTEMA DI PREVISIONE OGS

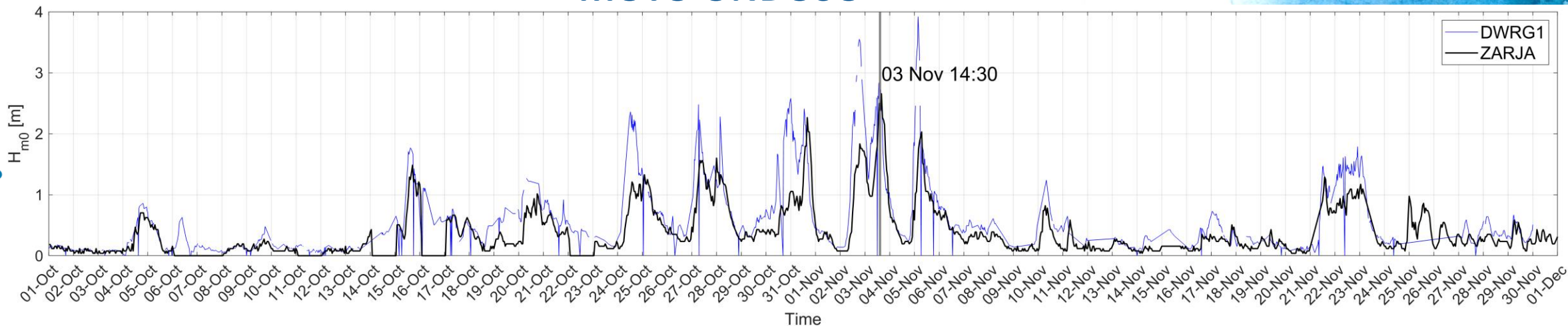
Sistema di modellazione: MedEAF
(Mediterranean Ecosystem Analysis and Forecast:
<https://medeaf.ogs.it/got>)



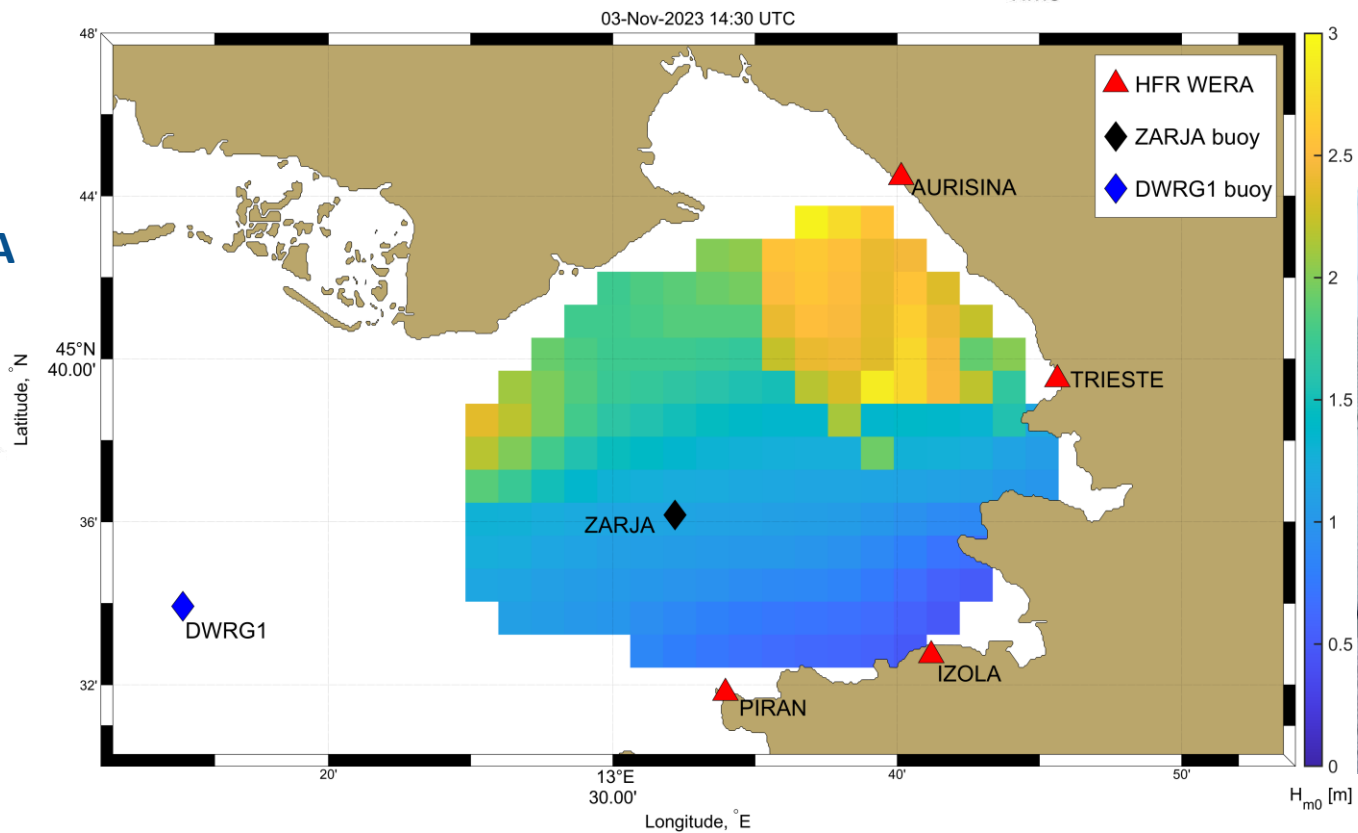
- ➔ Diversi prodotti su tutta la colonna d'acqua tra cui: correnti, parametri biogeochimici, ecc...
- ➔ Buon accordo con i dati radar ma solo per alcuni eventi specifici
- ➔ In fase di miglioramento
- ➔ Validazione modello con dati radar: essenziale per una modellazione accurata delle correnti nel Golfo di Trieste e, in generale, nelle aree ROFI (aree influenzate da acqua dolce)

MOTO ONDOSO

BOE

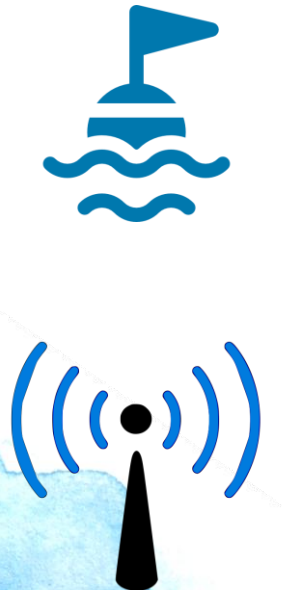
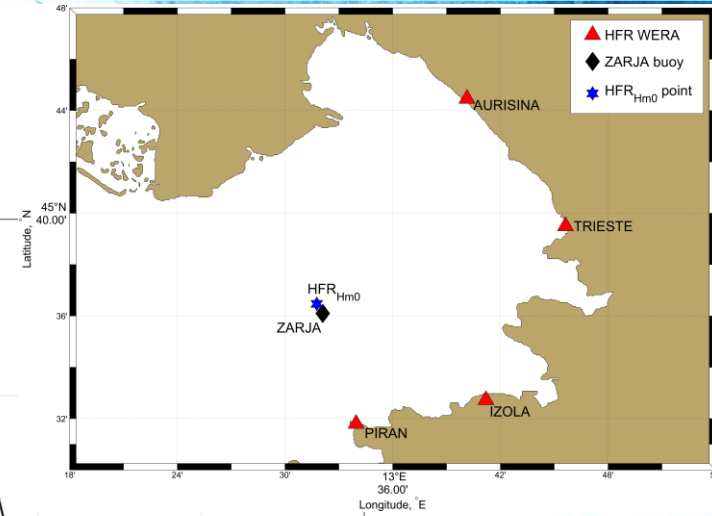
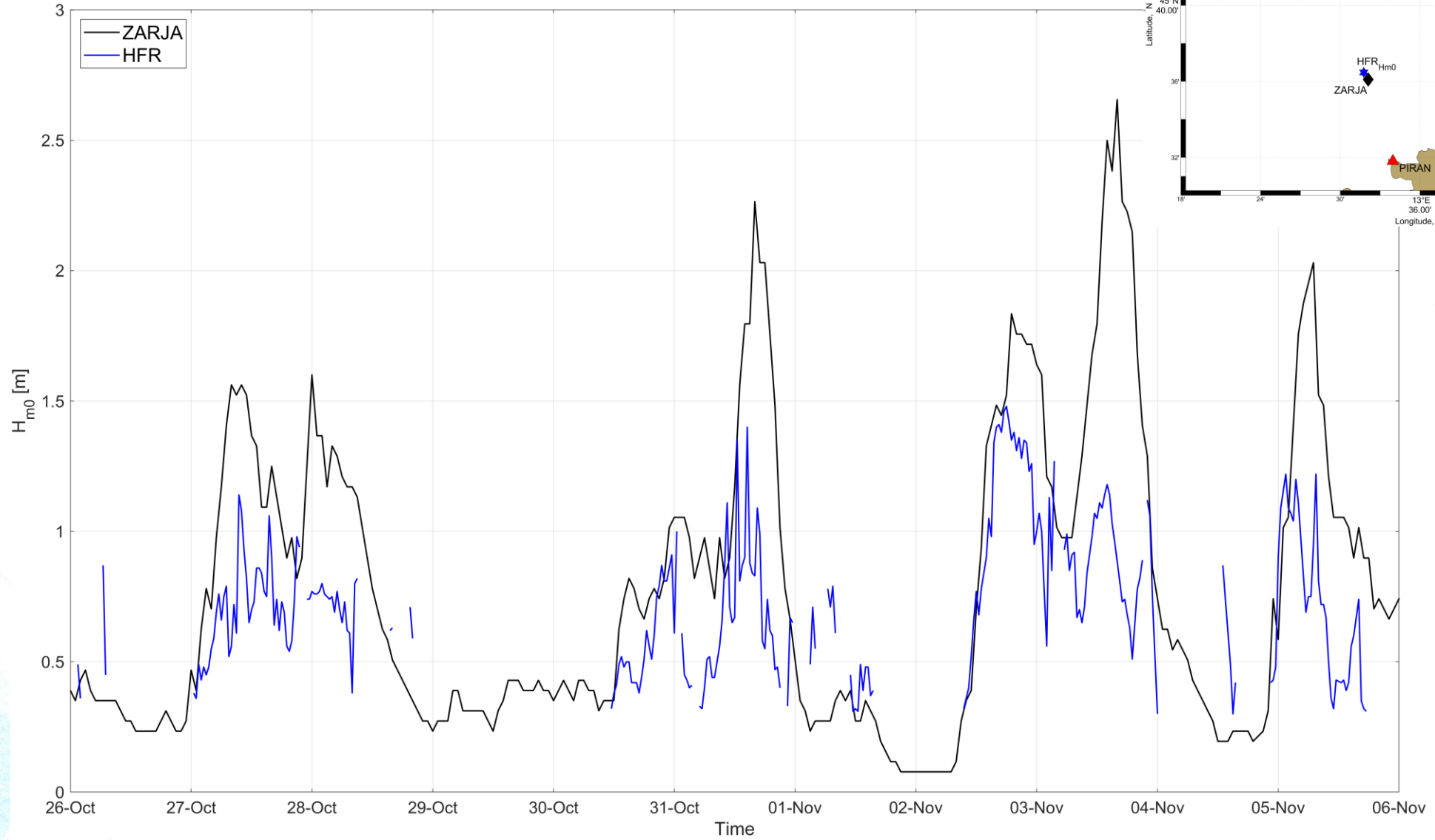


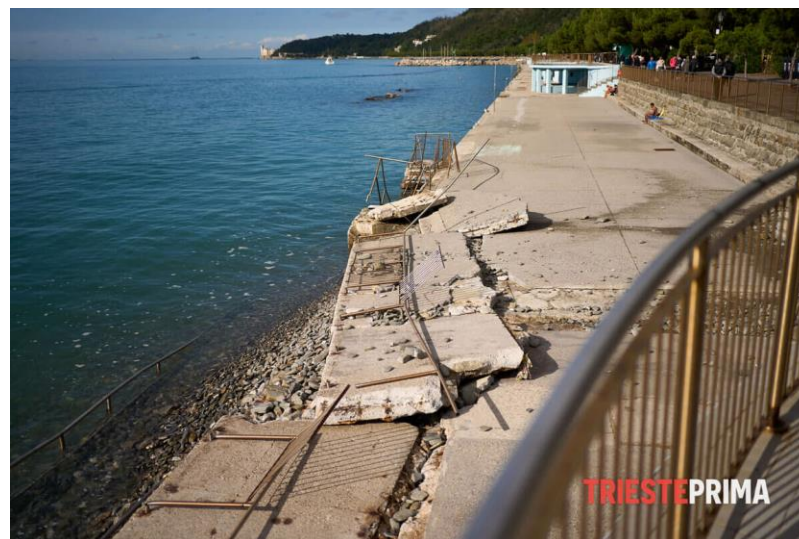
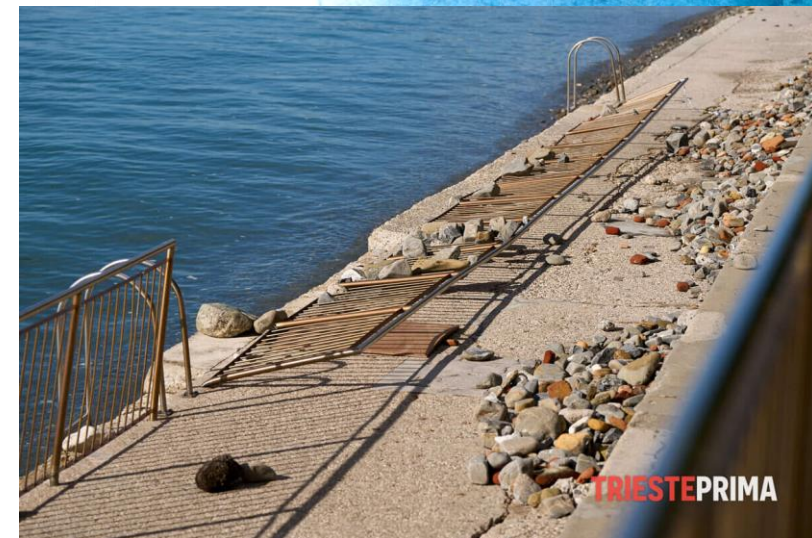
Radar HF WERA



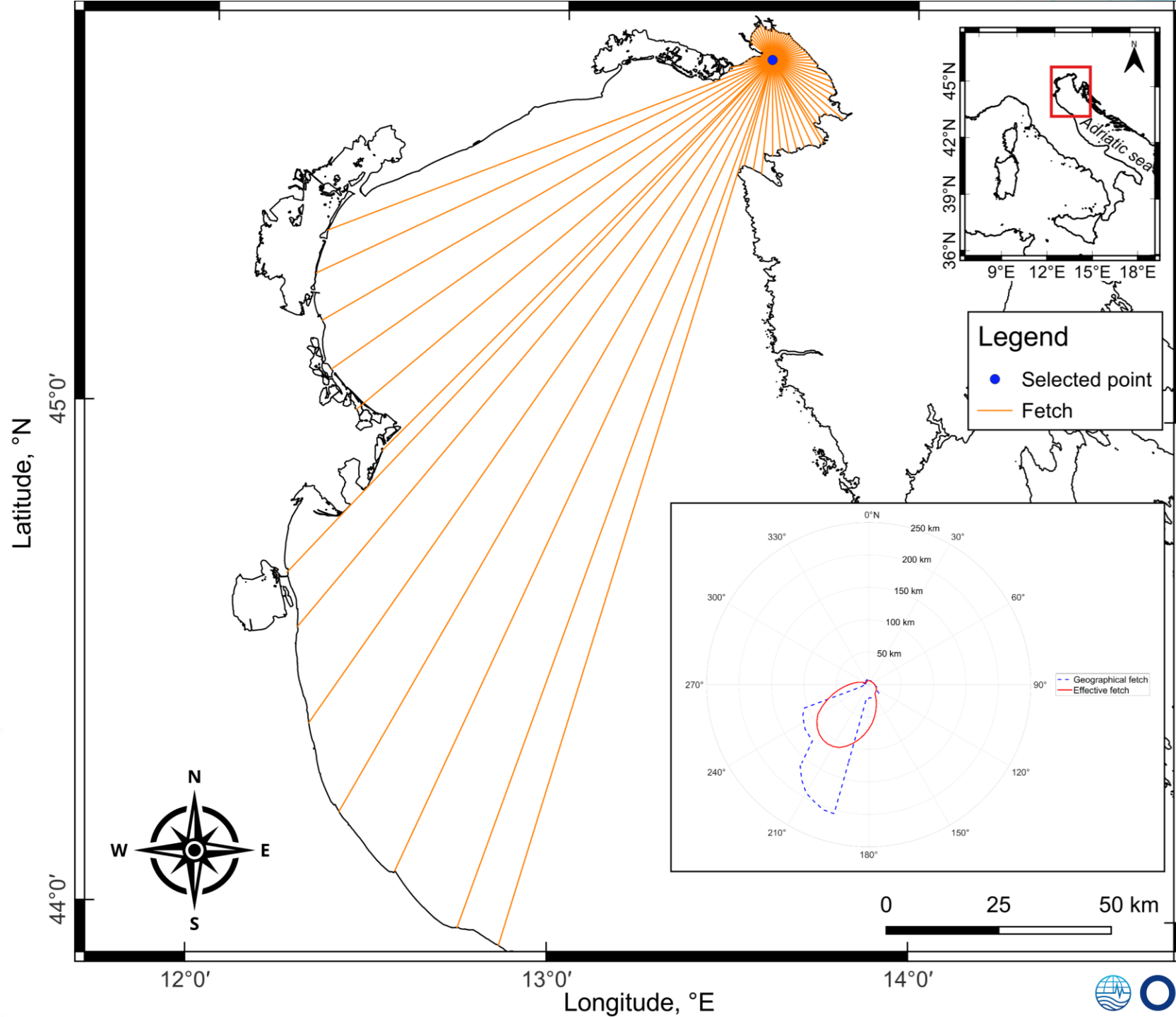
MOTO ONDOSO

CONFRONTO RADAR HF E BOA ZARJA





<https://www.triesteprima.it/cronaca/forza-mare-video-drone.html>



DEPLOYMENT DRIFTER



8-9 Ottobre 2024



Vento da sud



4 drifters;



Mappe ogni **30 min;**



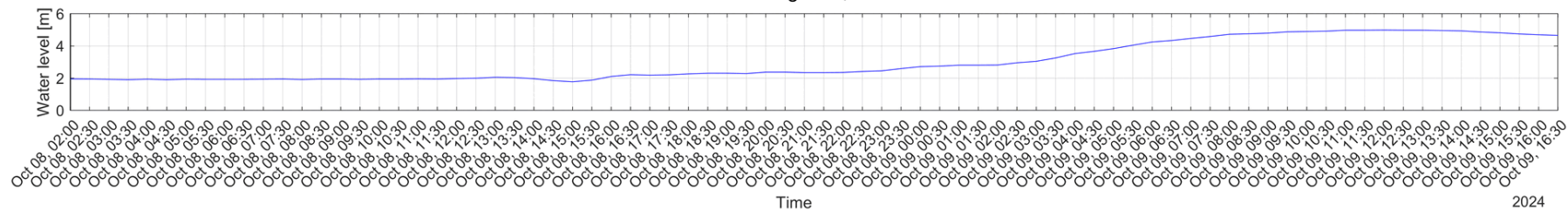
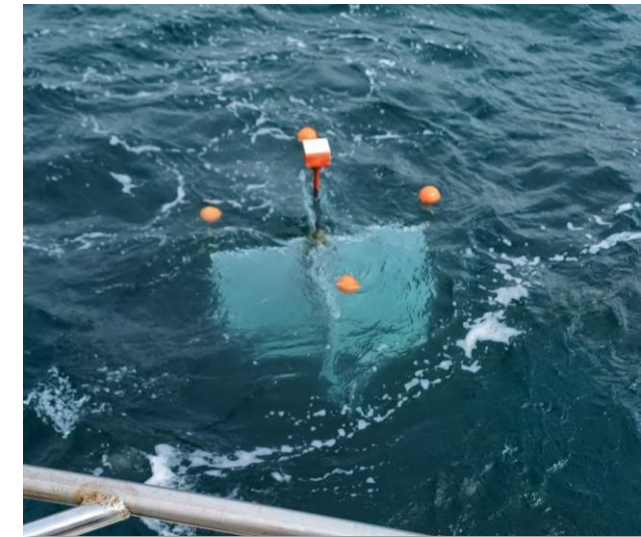
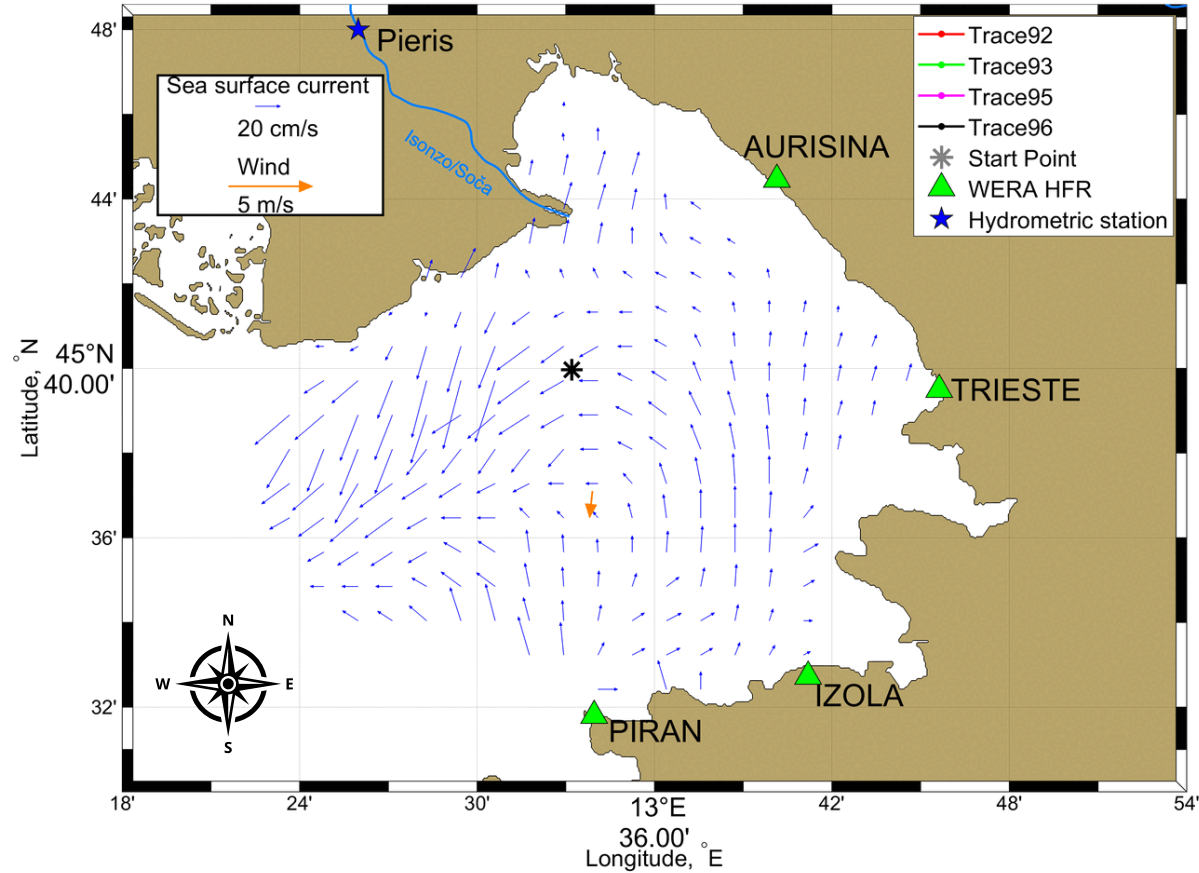
Correnti superficiali:
HFR WERA;



Vento: boa Paloma;



Altezza idrometrica:
stazione idrometrica
Pieris.



GRAZIE PER L'ATTENZIONE