

Progetto EMC4Ports

raise_2023_029_EMC4Ports

*Bando per progetti di Ricerca Industriale e Sviluppo Sperimentale nei domini
dell'Intelligenza Artificiale e della Robotica*

RAISE - Robotics and AI for Socio-economic Empowerment

Attività dimostrativa e validazione del prototipo finale in ambiente industrialmente rilevante

Deliverable: D4.2

Linea di Attività	WP4
Task	T4.2
Responsabile	DRAGFLOW SUD srl
Contributi	
Data	30/09/2025

Sintesi del documento

Tabella delle versioni

Versione	Data aggiornamento	Stato
0	19/09/2025	Prima emissione

Indice

Introduzione	4
1. Pianificazione attività dimostrativa.....	5
2. Parametri monitorati.....	11
3. EMC4Ports dashboard.....	12
4. Riferimenti.....	18

Introduzione

Il presente documento rappresenta il deliverable di progetto **D4.2 - Attività dimostrativa e validazione del prototipo finale in ambiente industrialmente rilevante**. Lo scopo del report è documentare le attività di dimostrazione e validazione effettuate nel sito pilota di Reggio Calabria relativamente al Workpackage **WP4 Dimostrazione e validazione**, in particolare al raggiungimento della milestone **MS12 Conclusione attività dimostrativa**.

Dopo un'introduzione sulla pianificazione dell'attività dimostrativa presentata in Sezione 2, sono riportati i dettagli sui dati acquisiti in Sezione 3 e la visualizzazione degli stessi mediante dashboard appositamente sviluppata (Sezione 4).

1. Pianificazione attività dimostrativa

Come descritto nel deliverable D4.1 [R1], in fase di autorizzazione delle attività in mare è stato richiesto di concordare con gli enti competenti, in particolare la Capitaneria di Porto di Reggio Calabria, un calendario delle uscite in mare.

Dall'analisi del traffico giornaliero dei mezzi di linea (traghetti e mezzi veloci), è stata individuata, di concerto con l'Autorità Marittima, la fascia oraria 10:50/12:00, nell'ambito della quale sono state autorizzate le prove di navigazione all'interno dello specchio acqueo del porto di Reggio Calabria, previa comunicazione tramite VHF al canale indicato del disormeggio e avvio attività, nonché di fine attività e conseguente ormeggio del natante.

A valle del varo, effettuato in data 26/05/2025 alla presenza della Capitaneria di Porto di Reggio Calabria e utilizzando la gru presente in area portuale, è stata concordata una prima uscita (Figura 1), come prova del percorso da eseguire durante le uscite calendarizzate ai fini dimostrativi per verificare l'effettiva assenza di interferenze con il traffico marittimo all'interno dell'area portuale. Tale test si è svolto in data 04/06/2025 nella fascia oraria individuata, effettuando la prova dei tempi di navigazione necessari a coprire l'area interessata dai campionamenti e i tempi di manovra del battello da attuare in caso di necessità per lasciare libero il passaggio ai mezzi in transito/manovra all'interno del porto.

Dopo un primo periodo di dimostrazione, per ragioni logistico-operative la fascia oraria è stata anticipata alle prime ore del mattino, tra le ore 06:00 e le ore 07:30.

Le attività si sono concluse in data 15/07/2025, corrispondente alla scadenza dell'autorizzazione concessa, a valle della quale sono state organizzate le operazioni di alaggio, disallestimento e smontaggio del battello, nonché sgombero e ripristino dell'area occupata sulla banchina.

A tal fine, parimenti a quanto fatto per le operazioni di montaggio e allestimento del battello, è stato richiesto l'utilizzo di un'area sulla banchina Nuova di Levante (Figura 2), concesso a partire dal 17/07/2025 per 5 giorni naturali e consecutivi, con l'obbligo di liberare l'area entro il 22/07/2025 per non interferire con altre attività che avrebbero interessato l'area a partire dal giorno successivo.

Dopo aver verificato la disponibilità della gru portuale e dell'operatore autorizzato, è stato effettuato l'alaggio della piattaforma in data 18/07/2025 (Figura 3), a cui sono seguite le operazioni di disallestimento e smontaggio, con sistemazione dei materiali per lo sgombero (Figura 4) ed il ripristino dell'area occupata.



Figura 1. Prova di navigazione all'interno dello specchio acqueo nel porto di Reggio Calabria (segue nella pagina successiva).

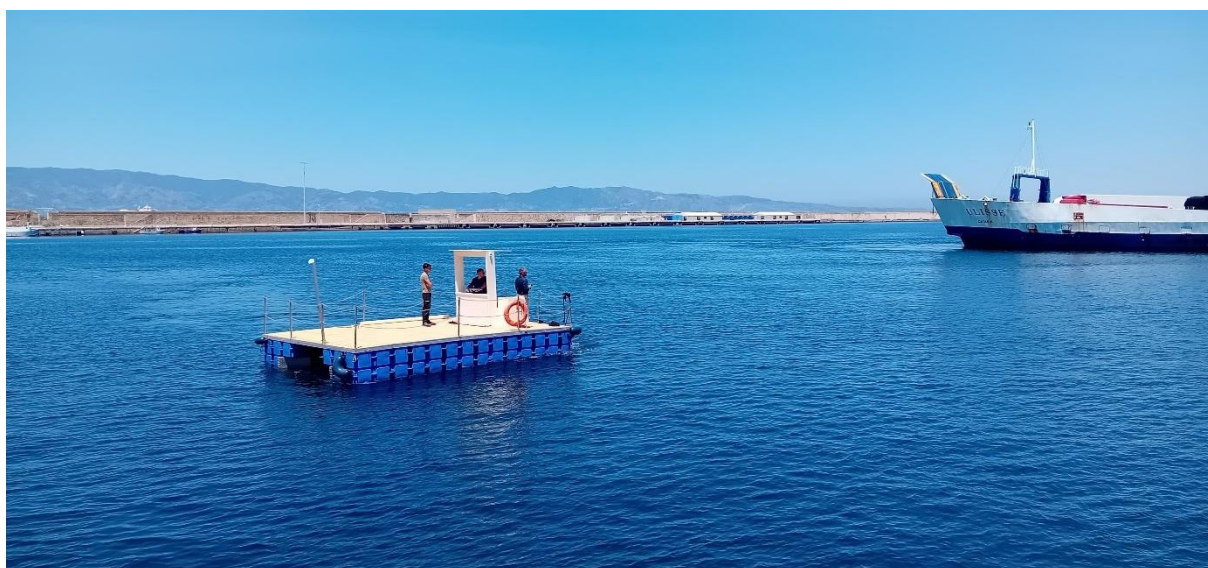
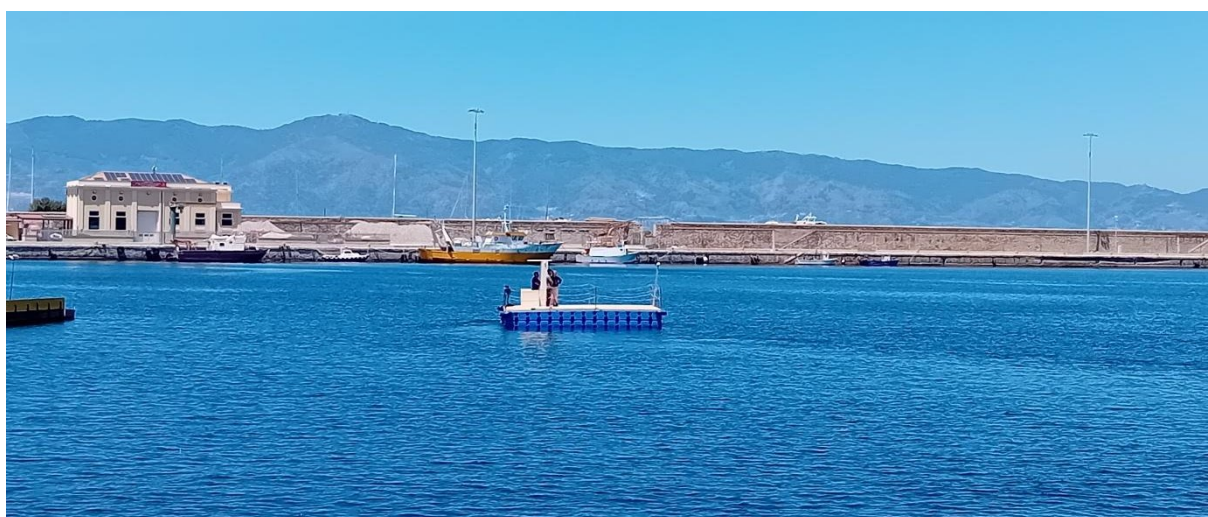


Figura 1. Prova di navigazione all'interno dello specchio acqueo nel porto di Reggio Calabria (segue dalla pagina precedente).

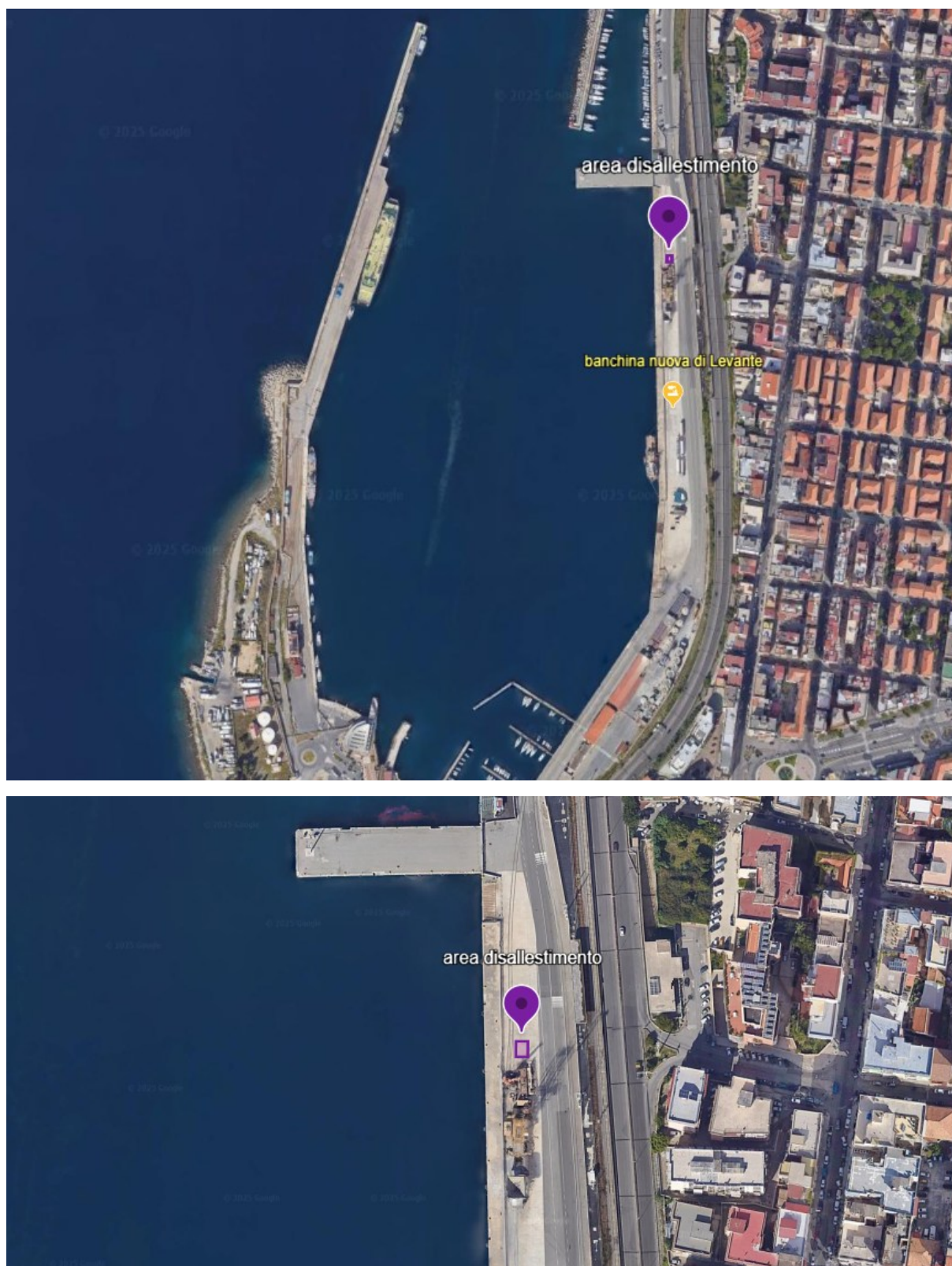


Figura 2. Ubicazione dell'area occupata temporaneamente per disallestimento e smontaggio battello: banchina nuova di Levante (rettangolo viola).



Figura 3. Alaggio infrastruttura mobile.



Figura 4. Smontaggio infrastruttura mobile e sistemazione dei materiali per lo sgombero e ripristino dell'area occupata.

2. Parametri monitorati

Come anticipato nel D1.1 [R2], nell'ambito del progetto sono stati monitorati alcuni parametri relativi alla qualità dell'aria e altri relativi alla qualità dell'acqua, in particolare:

- Matrice aria (12 parametri monitorati)
 - Particolato atmosferico in diverse frazioni dimensionali (PM1, PM2.5, PM4, PM10);
 - Principali gas inquinanti (CO₂, NO₂, CO, O₃, SO₂);
 - Parametri meteorologici (umidità relativa, temperatura, pressione barometrica).
- Matrice acqua (6 parametri monitorati)
 - Temperatura
 - pH
 - Conducibilità
 - Redox
 - Ossigeno disciolto
 - Livello idrometrico

Per quanto riguarda i parametri di qualità dell'aria, durante il periodo di campionamento sono stati rilevati i dati con una frequenza di 1×10^{-3} Hz (4 misure/ora) per un totale giornaliero di 96 misurazioni, con accuratezza del 10% e PM2.5 calibrato secondo standard di riferimento.

Quanto ai parametri relativi alla qualità dell'acqua sono stati rilevati con frequenza di campionamento pari a 2Hz e con i seguenti valori di incertezza di quantizzazione:

- pH ≈ 0.0005
- temperatura ≈ 0.005 °C
- ossigeno disciolto ≈ 0.0005 mg/l
- livello idrometrico ≈ 0.005 m
- conducibilità ≈ 0.005 mS

Le rilevazioni sono state eseguite su base giornaliera durante la navigazione effettuata nel porto di Reggio Calabria nella fascia oraria individuata, coprendo un'area pari all'85% dell'intero specchio acqueo portuale.

3. EMC4Ports dashboard

I dati rilevati e le elaborazioni effettuate tramite i modelli sono stati poi resi disponibili sulla dashboard messa a punto ai fini progettuali, di cui si riportano alcune schermate nelle figure seguenti.

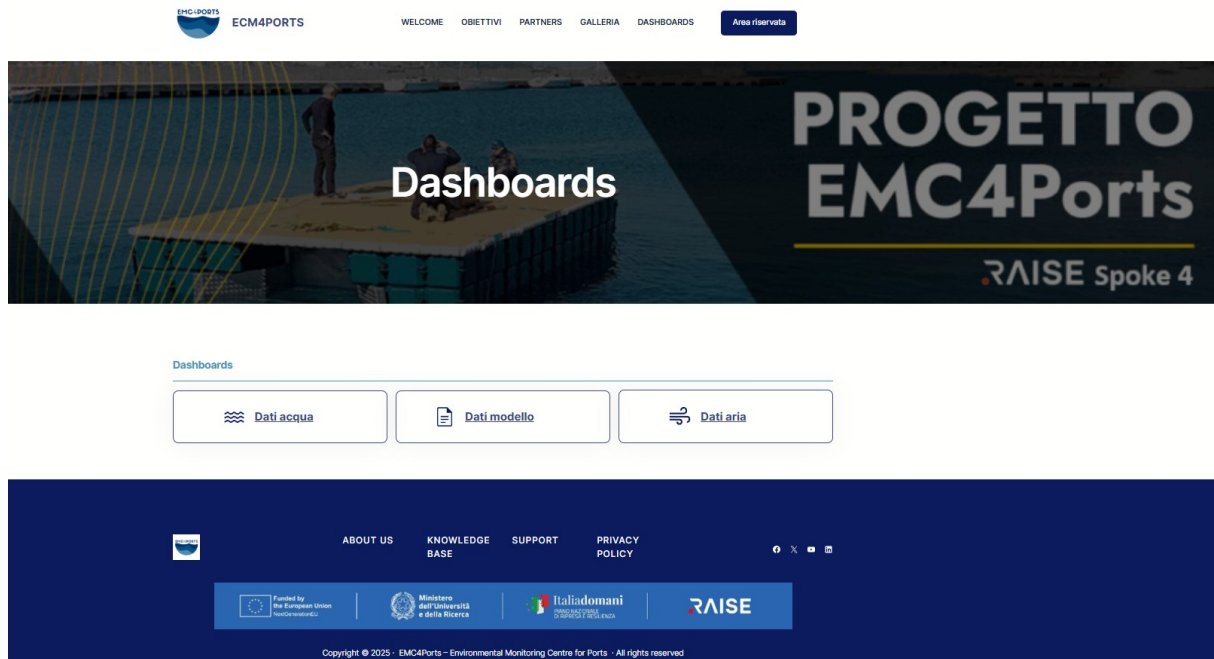


Figura 5. EMC4Ports dashboard: schermata iniziale.

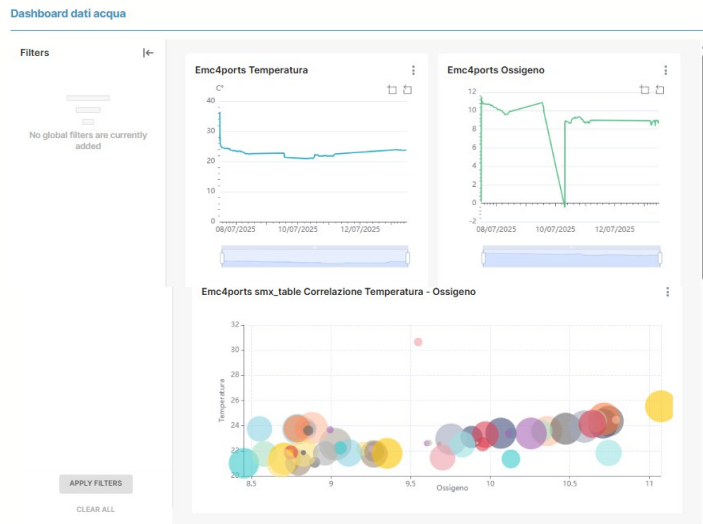
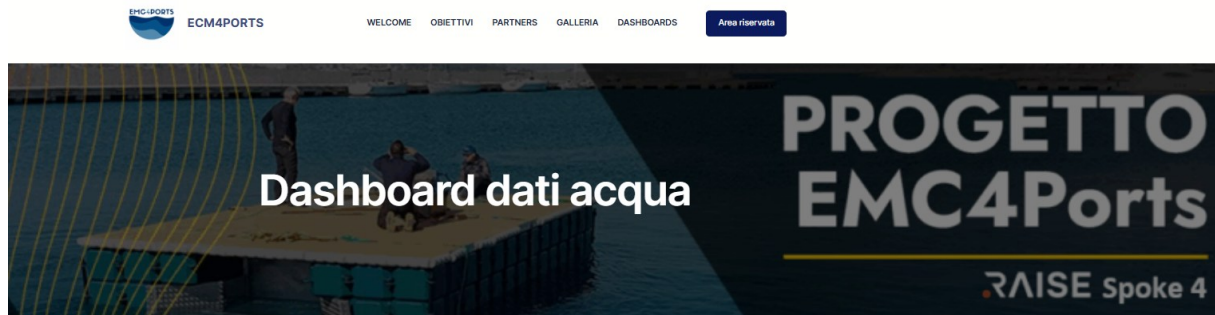


Figura 6. EMC4Ports dashboard: schermata dati matrice acqua.

Dashboard dati acqua

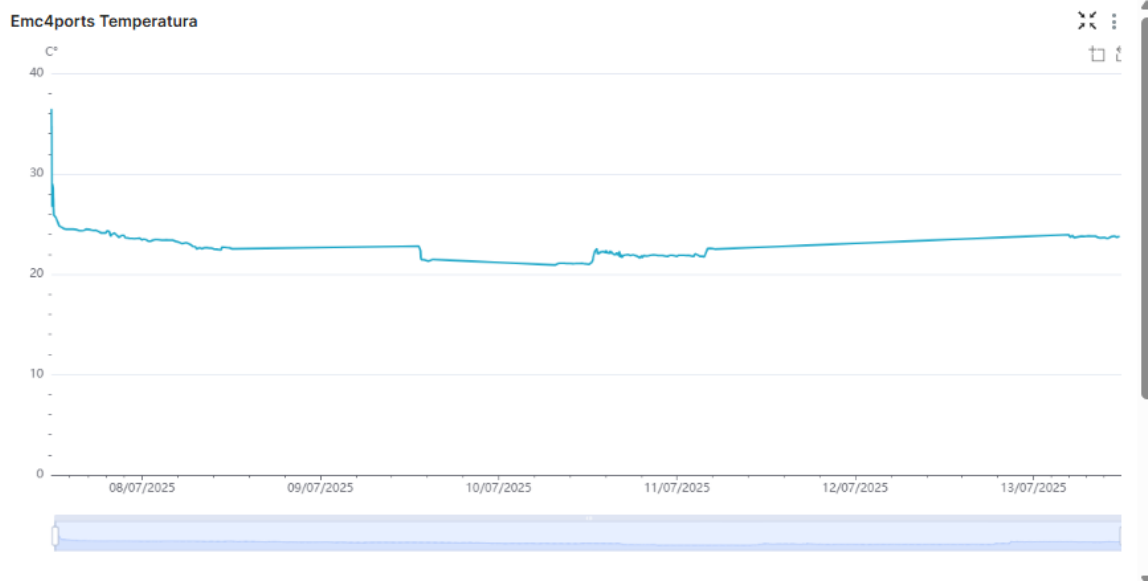


Figura 7. EMC4Ports dashboard: esempio grafico andamento temperatura.

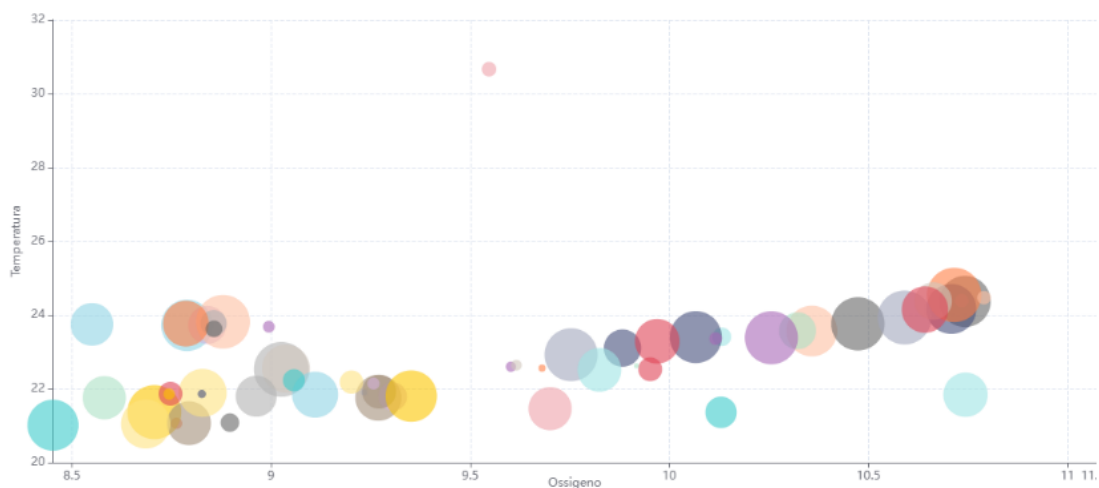
Dashboard dati acqua

Emc4ports Ossigeno

*Figura 8. EMC4Ports dashboard: esempio grafico andamento ossigeno disciolto.*

Dashboard dati acqua

Emc4ports smx_table Correlazione Temperatura - Ossigeno

*Figura 9. EMC4Ports dashboard: esempio grafico correlazione temperatura - ossigeno disciolto.*

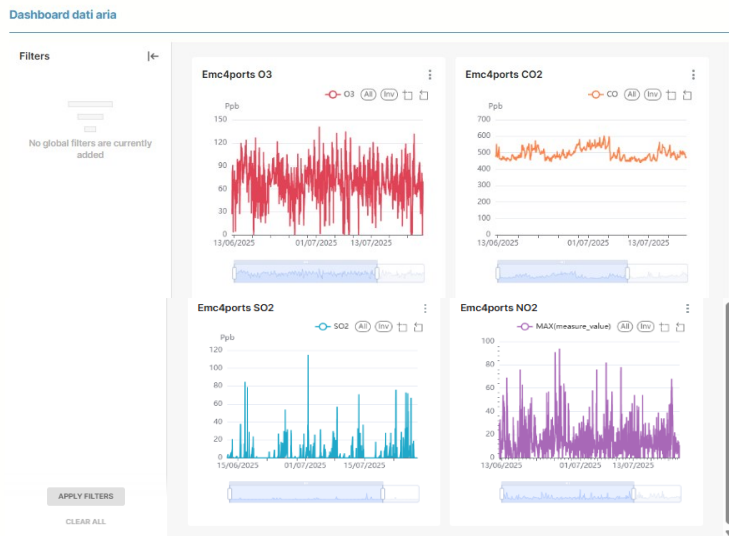
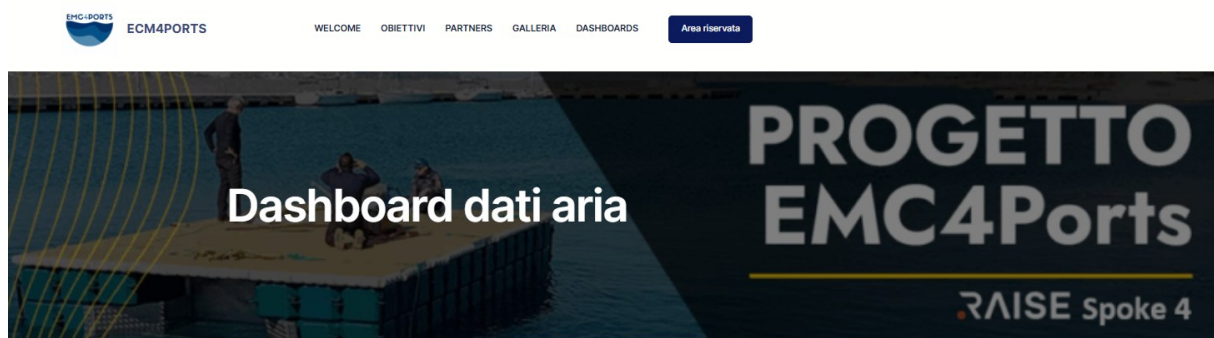


Figura 10. EMC4Ports dashboard: schermata dati matrice aria.

Dashboard dati aria

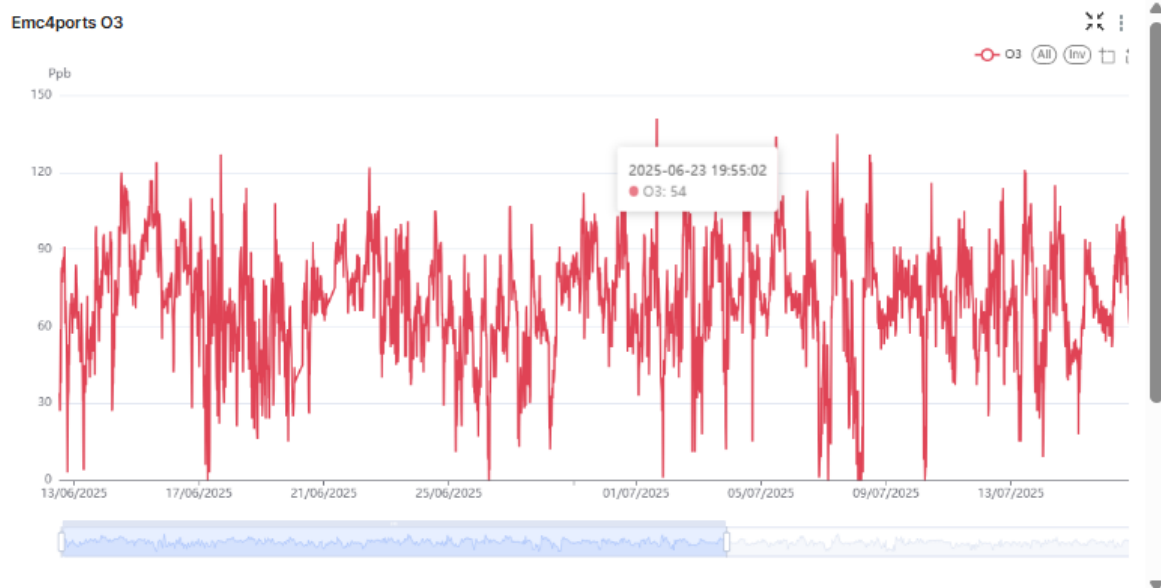


Figura 11. EMC4Ports dashboard: esempio grafico andamento gas inquinante O3.

Dashboard dati aria

Emc4ports CO2

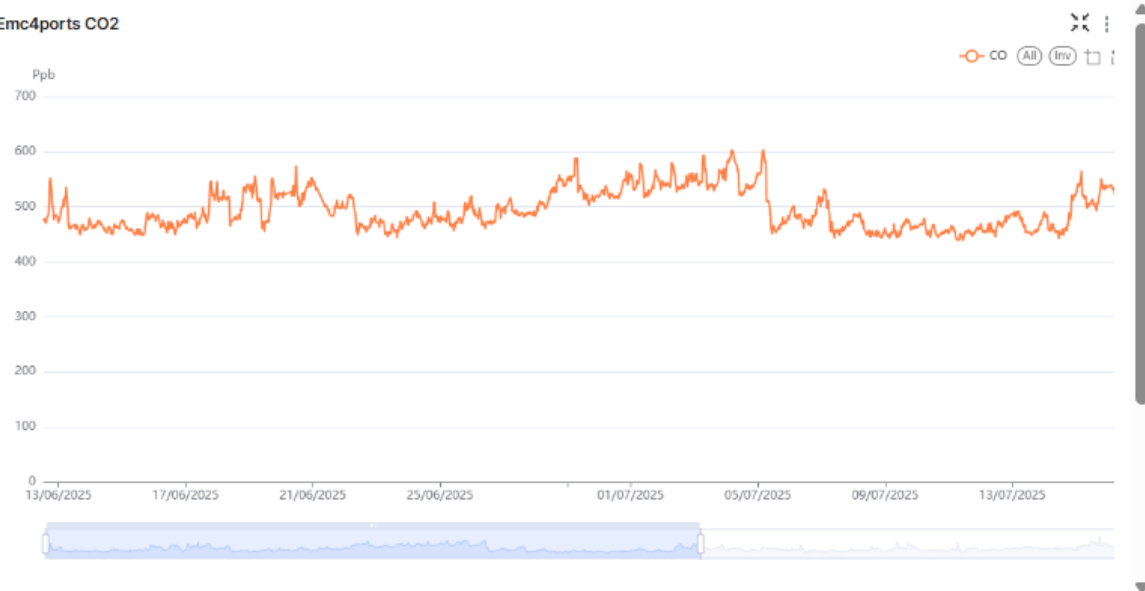


Figura 12. EMC4Ports dashboard: esempio grafico andamento gas inquinante CO2.

Dashboard dati aria

Emc4ports SO2

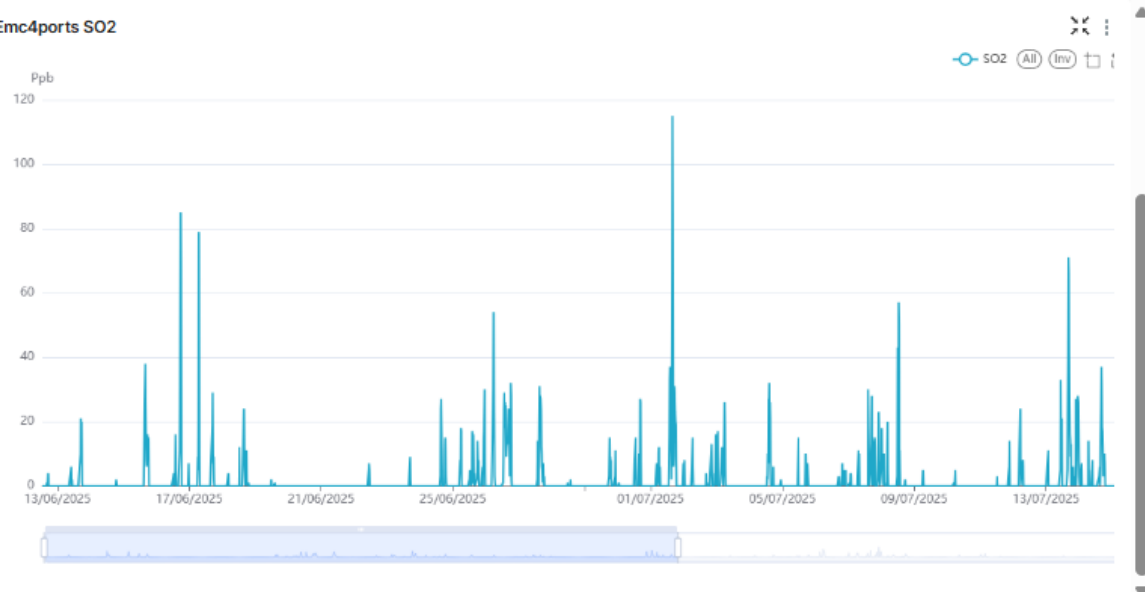


Figura 13. EMC4Ports dashboard: esempio grafico andamento gas inquinante SO2.

Dashboard dati aria

Emc4ports NO2

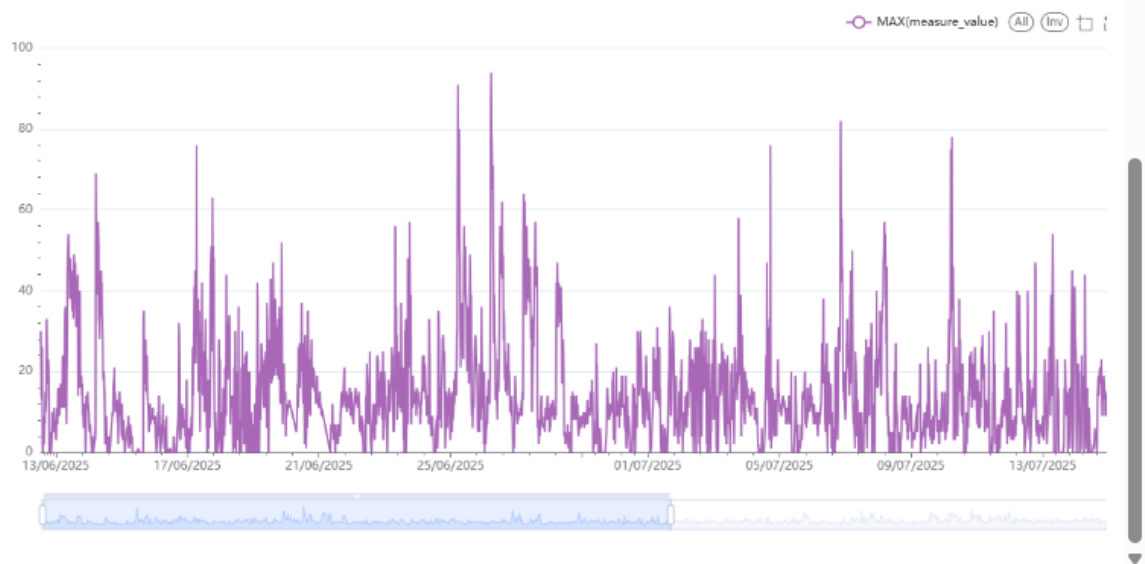
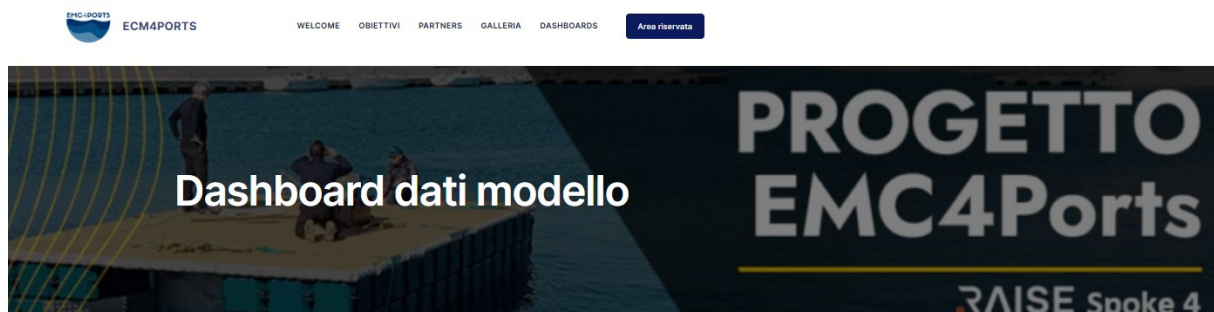


Figura 14. EMC4Ports dashboard: esempio grafico andamento gas inquinante NO2.



Dashboard dati modello

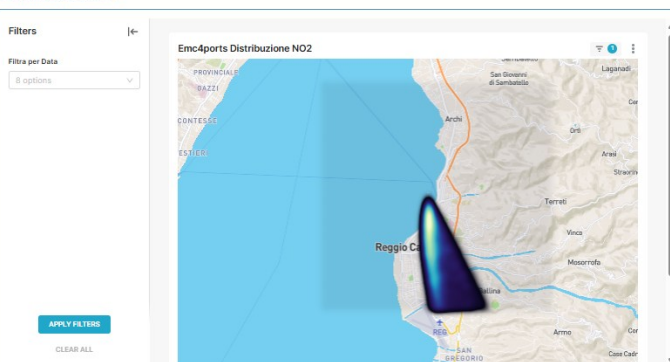


Figura 15. EMC4Ports dashboard: esempio grafico mappe di concentrazione media oraria a 2m dal suolo di gas inquinante NO2 riconducibile a sorgente puntuale posizionata nello specchio acqueo portuale.

4. Riferimenti

- [R1]. Deliverable D4.1 "Predisposizione dei siti pilota per validazione del prototipo finale in ambiente industrialmente rilevante".
- [R2]. Deliverable D1.1 "Progetto dell'architettura e specifiche tecniche per lo sviluppo del prototipo".

Luogo e data
Reggio Calabria, 01/10/2025

Firma del legale rappresentante
Fabio Mazzitelli