

Stazioni marine ICOS Italia: spunti di riflessione per un'integrazione tra Infrastrutture di Ricerca

R. Bozzano ¹, C. Cantoni ², V. Cardin ³, G. Civitarese ³, S. Cozzi ², C. Dentico ³, A. di Sarra ⁴, M. Giani ³, F. Monteleone ⁴, S. Pensieri ¹, D. Sferlazzo ⁴, S. Sparnocchia ², A. Luchetta ²

¹ Istituto per lo studio degli Impatti Antropici e Sostenibilità in ambiente marino (CNR-IAS), Genova, Italia

² Istituto di Scienze Marine (CNR-ISMAR), Trieste, Italia

³ Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale (OGS), Trieste, Italia

⁴ Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l'Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile (ENEA), Italia



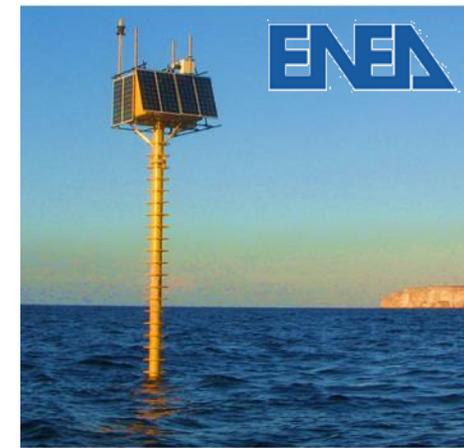
PALOMA



Miramare



E2M3A



Lampedusa



W1M3A

Le stazioni marine ICOS nel panorama delle RI europee

The map displays the Mediterranean Sea and surrounding regions, highlighting four ICOS stations: W1M3A in the Ligurian Sea, PALOMA in the North Adriatic, E2M3A in the South Adriatic, and Lampedusa in the Sicilian Channel. The map also labels the Tyrrhenian Sea, Tynarea, and the islands of Lampedusa and Malta. Data sources are cited as SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO, and Image Landsat / Copernicus.

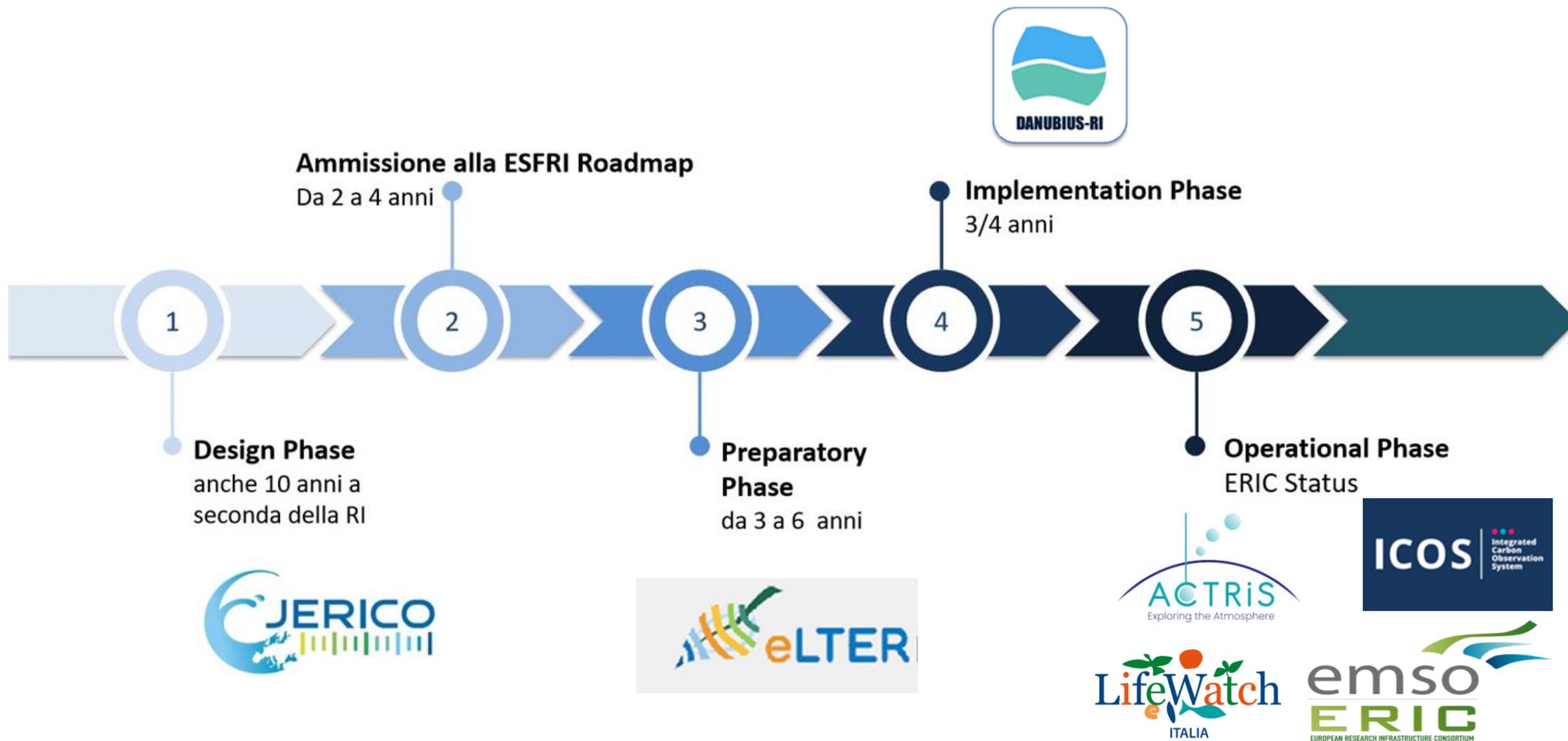
Logos for ICOS (Integrated Carbon Observation System) and emso ERIC (European Research Infrastructure Consortium) are present. Other logos include eLTER, Miramare, JERICO RI (Science - Services - Sustainability), LifeWatch ITALIA, DANUBIUS-RI, and ACTRiS (Exploring the Atmosphere).

- Non solo CO₂ ...
- variabili marine (EOV's) fisiche e biogeochimiche
 - parametri meteorologici
 - Serie temporali da campionamento mensile / stagionale
 - Variabili biologiche
 - Dall'atmosfera al fondo



Contribuiscono anche ad altre RIs

Infrastrutture di Ricerca in diverse fasi di sviluppo



European Multidisciplinary Seafloor and water column Observatory (EMSO)

EMSO ERIC è composta da **osservatori marini fissi di fondo e della colonna d'acqua per misure continue di EoV's:**

- oceanografiche
- geofisiche
- biogeochimiche
- biologiche

EMSO mira a **esplorare gli oceani**, acquisire una migliore **comprensione dei fenomeni che si verificano al loro interno e al di sotto dei fondali marini** per spiegare il ruolo critico che questi fenomeni svolgono nei vari sistemi terrestri a scala globale.

Stato di avanzamento: ERIC.



<https://www.emsoitalia.it/>



Mission :

- Fornire serie temporali di alta qualità a lungo termine in acque profonde.
- Sviluppare tecnologia per sensori, comunicazioni, operazioni offshore.
- Attrarre scienziati, tecnici, manager e industrie.
- Collaborare con organizzazioni e istituzioni europee e internazionali (in particolare in EOOS e GEOOSS).
- Promuovere l'innovazione e la condivisione delle conoscenze.
- Condurre opere di sensibilizzazione, comunicazione e disseminazione

ACTRIS ERIC

Aerosol, Clouds and Trace Gases Research Infrastructure



ACTRIS è un'infrastruttura di ricerca paneuropea distribuita. Coordina le **osservazioni e la ricerca scientifica europea su aerosol, nubi e gas in traccia** con lo scopo di fornire servizi di alta qualità a un'ampia comunità di utenti pubblici e privati

Mission:

produrre data sets integrati di elevate qualità nel campo delle scienze atmosferiche e di fornire servizi, incluso l'accesso a piattaforme strumentali, costruite su misura per l'uso scientifico e tecnologico.



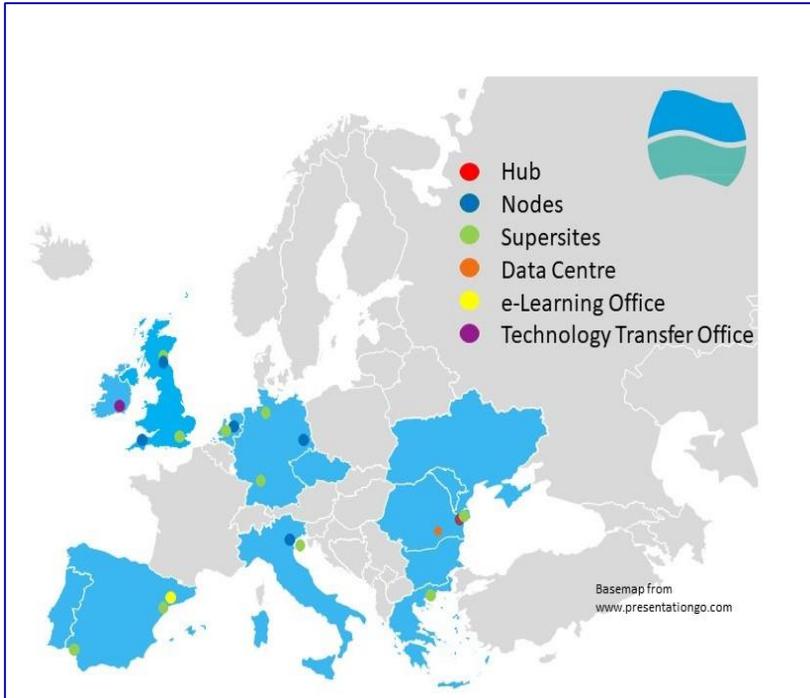
ACTRIS-IT è la componente italiana. Stimola il trasferimento tecnologico e promuove attività di divulgazione scientifica, istruzione e formazione. ACTRIS-IT è basata su un numero di facility distribuite su tutto il territorio nazionale, inclusi siti di osservazione con strumentazione multi-parametrica, laboratori e camere sperimentali di simulazione. ACTRIS-IT contribuisce fortemente all'implementazione del centro di calibrazione Lidar di ACTRIS, al Data Centre di ACTRIS e alla sede centrale di ACTRIS

Stato di avanzamento: ERIC .



DANUBIUS ESFRI

International Centre for Advanced Studies on River-Sea Systems (RSS)



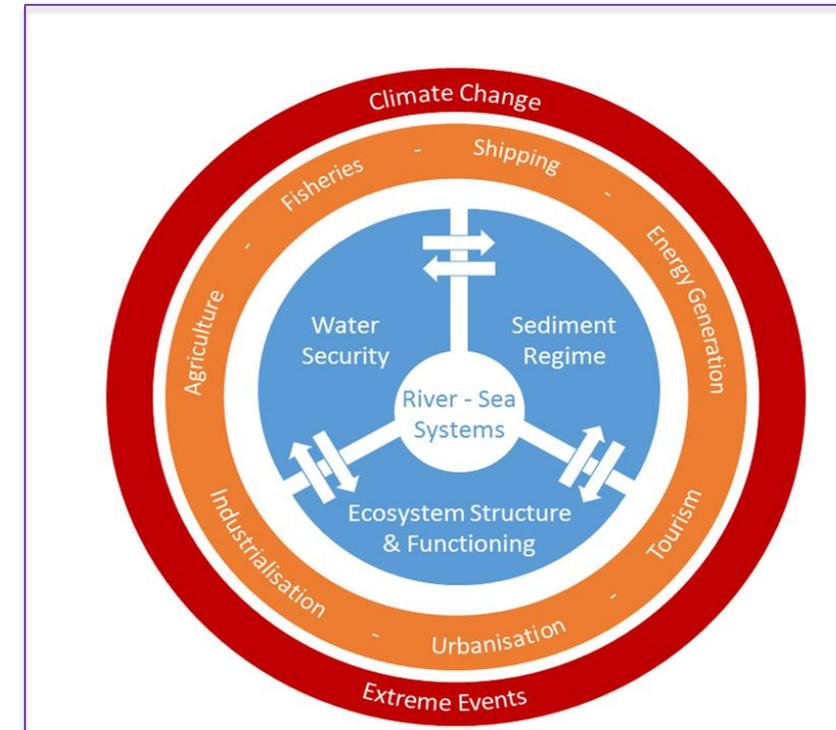
- Sistemi fiume-mare
- Eventi estremi: temporali, inondazioni e siccità
- Cambiamento climatico
- Pressioni multiple
- Problematiche che richiedono la comprensione dell'intero sistema (approccio «source to sink»)
- Net Zero & Green Recovery
- Gestione dei sedimenti e della biodiversità

Infrastruttura di ricerca distribuita (RI) che integra studi per ottenere **sistemi fiume-mare sani, promuovendone la gestione sostenibile.**

Mission

facilitare la ricerca di eccellenza sugli RSS:

- fornendo **accesso a strutture**, metodi e strumenti d'avanguardia, a campioni fisici e dati;
- **riunendo competenze scientifiche** per progredire nella comprensione di processi e sistemi attori nel **continuum Land River Ocean**
- migliorando il coinvolgimento dei portatori di interesse;
- promuovere lo sviluppo di una **gestione integrata e l'elaborazione di politiche adeguate.**



www.danubius-ri.eu

Stato di avanzamento: ESFRI roadmap – fase di implementazione



500 siti



Un'infrastruttura europea di e-Scienza e Tecnologia per la ricerca sulla biodiversità e gli ecosistemi

eLTER-ESFRI

Long-Term Ecosystem Research Europe – LTER Italia

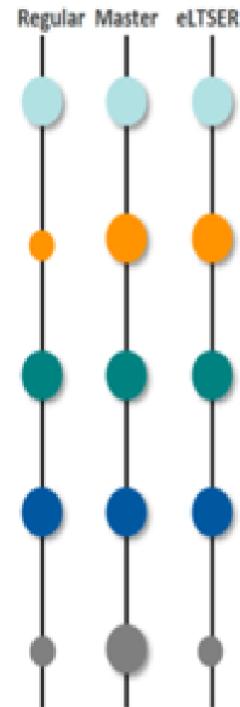
eLTER è una RI paneuropea distribuita per la Ricerca Ecologica a Lungo Termine. È focalizzata allo studio di serie temporali di lungo periodo per permettere di comprendere

- i **rapidi cambiamenti** sociali, economici e **degli ecosistemi in ambiente terrestre, di acqua dolce e di transizione** in risposta al riscaldamento globale, alla perdita di biodiversità e alla pressione sulle risorse naturali
- distinguere i cambiamenti naturali da quelli indotti dalla pressione antropica

Stato di avanzamento: Esfri roadmap - fase preparatoria.

I punti di forza di LTER RI saranno:

- **copertura ampia e sistematica dei principali ecosistemi**, con 250 siti di ricerca in tutta Europa
- approccio di osservazione dei sistemi ecologici, che include e integra diverse prospettive (**biologica, geologica, idrologica e socio-ecologica**)



Site categories differ in their focus on different system layers

eLTER provides

- Basic site infrastructure
- Data nodes integrating
 - Baseline observation of "EEVs"
 - Multiple other data sources (RS, modelling)
- User access to data
- Site & remote access

Continuous long-term operation of ~200 innovative hubs

eLTER WILL SERVE MANY RESEARCH COMMUNITIES

www.lter-europe.net/elter-esfri

JERICO

Joint European Research Infrastructure for Coastal Observatories.

Una RI europea **multidisciplinare e multiplatforma** dedicata ad un approccio olistico dei cambiamenti dei sistemi marini costieri
Mission

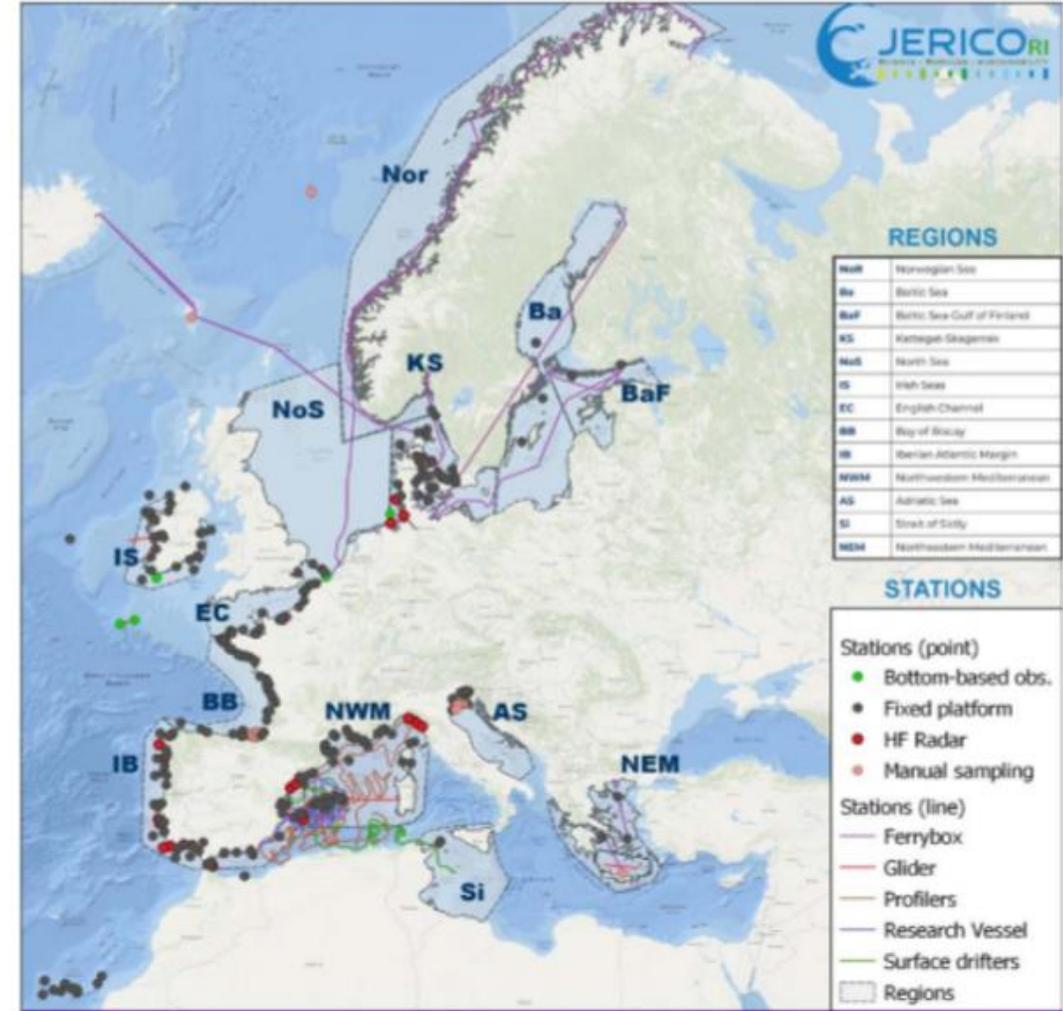
Connettere le infrastrutture esistenti, continentali, atmosferiche e di mare aperto, colmando così i principali gap nel panorama delle ESFRI

Stato di avanzamento: fase di Design. supportata da due progetti JERICO-S3 e JERICO-DS

Fornisce accesso a facilities innovative e allo stato dell'arte, risorse, FAIR data e servizi fit-for-purpose, favorendo le collaborazioni scientifiche internazionali

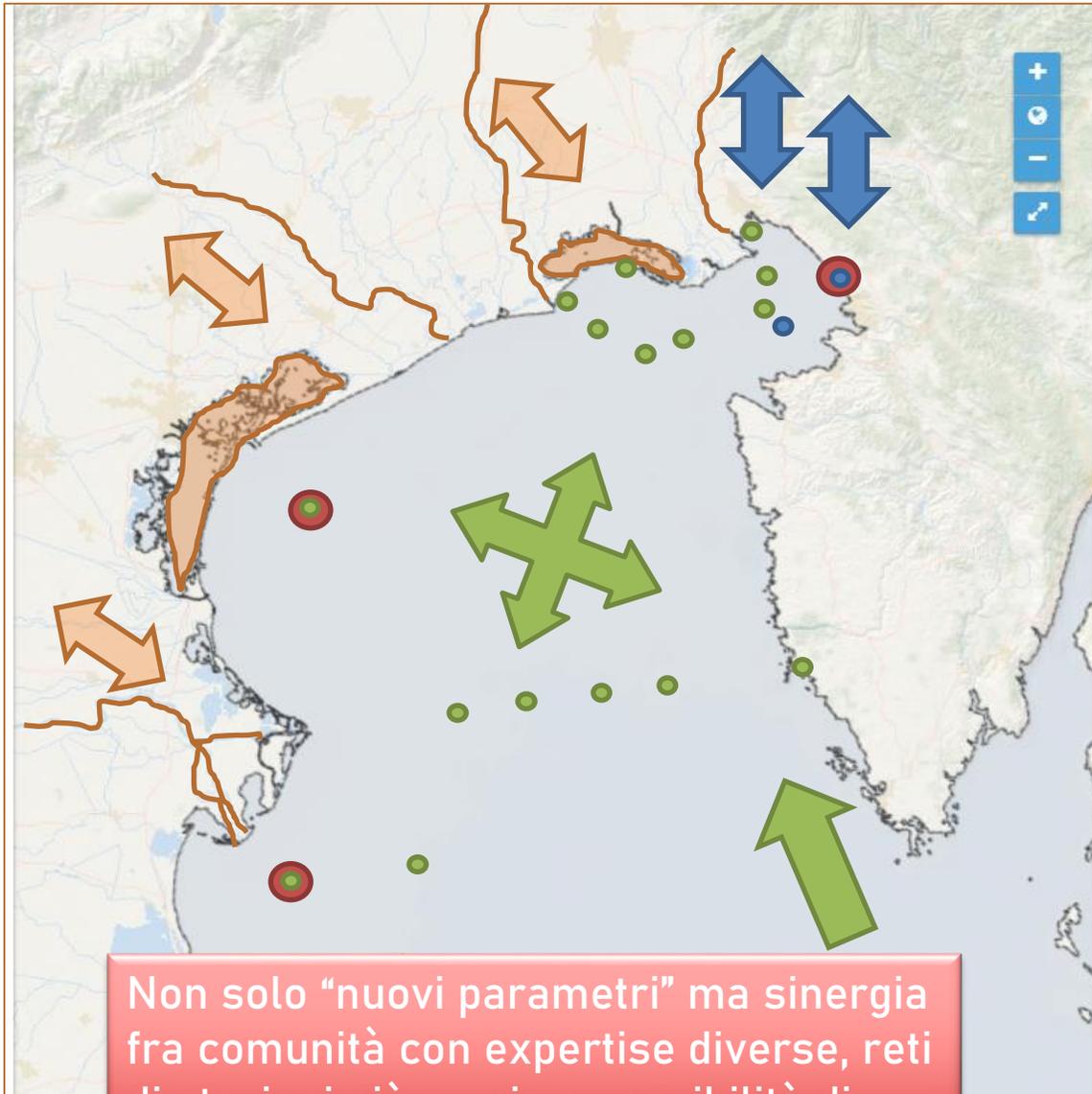
Rete osservativa **multiplatforma:**

- Radar
- Gliders
- Ferry-box
- Stazioni fisse
- Transetti ripetuti
- Morings



Marine coastal observatories, facilities, expertise and data for Europe

NORD ADRIATICO – possibili collaborazioni



Non solo “nuovi parametri” ma sinergia fra comunità con expertise diverse, reti di stazioni più ampie e possibilità di rispondere a più quesiti scientifici



Flussi aria-mare di CO₂, acidificazione e principali drivers chimico-fisici

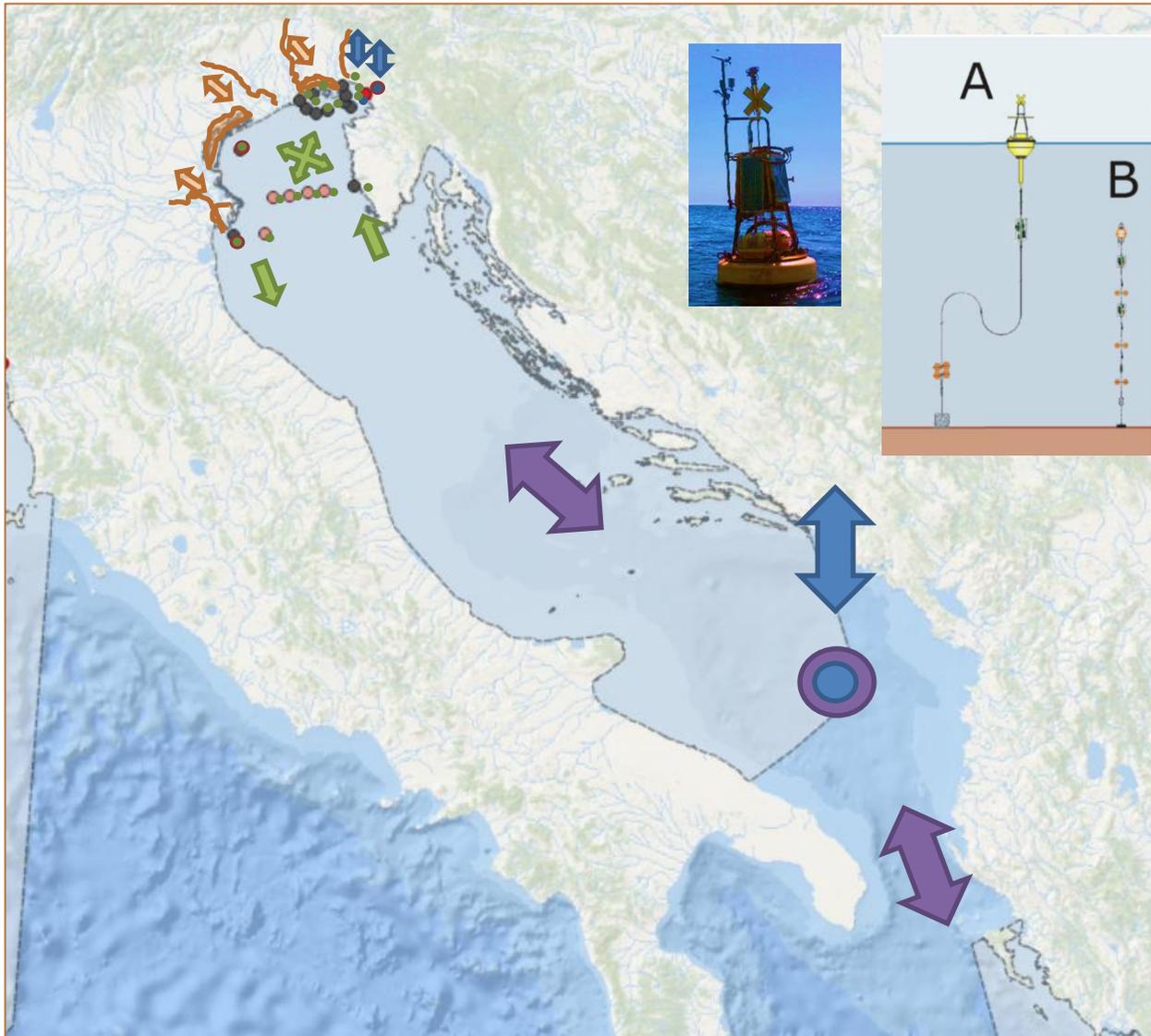
Apporti fluviali DIC e nutrienti, organici

Effetto su CO₂ dei cambiamenti nella abbondanza e struttura dei popolamenti

Processi di formazione acque dense, circolazione e export CO₂, transfrontaliero

PALOMA	Mambo - C1-Miramare
superficie: parametri sistema carbonato (core + ancillary)	superficie: parametri sistema carbonato (core + ancillary)
	abbondanza biodiversità popolamenti planctonici funzionamento ecosistemi
fluorescenza, PAR, torbidità, nutrienti, DOC	fluorescenza, PAR, torbidità, nutrienti, DOC POC, TSM
misure fisiche lungo la colonna d'acqua	misure fisiche lungo la colonna d'acqua

SUD ADRIATICO - possibili collaborazioni



E2M3A

superficie: parametri sistema carbonato (core + ancillary)

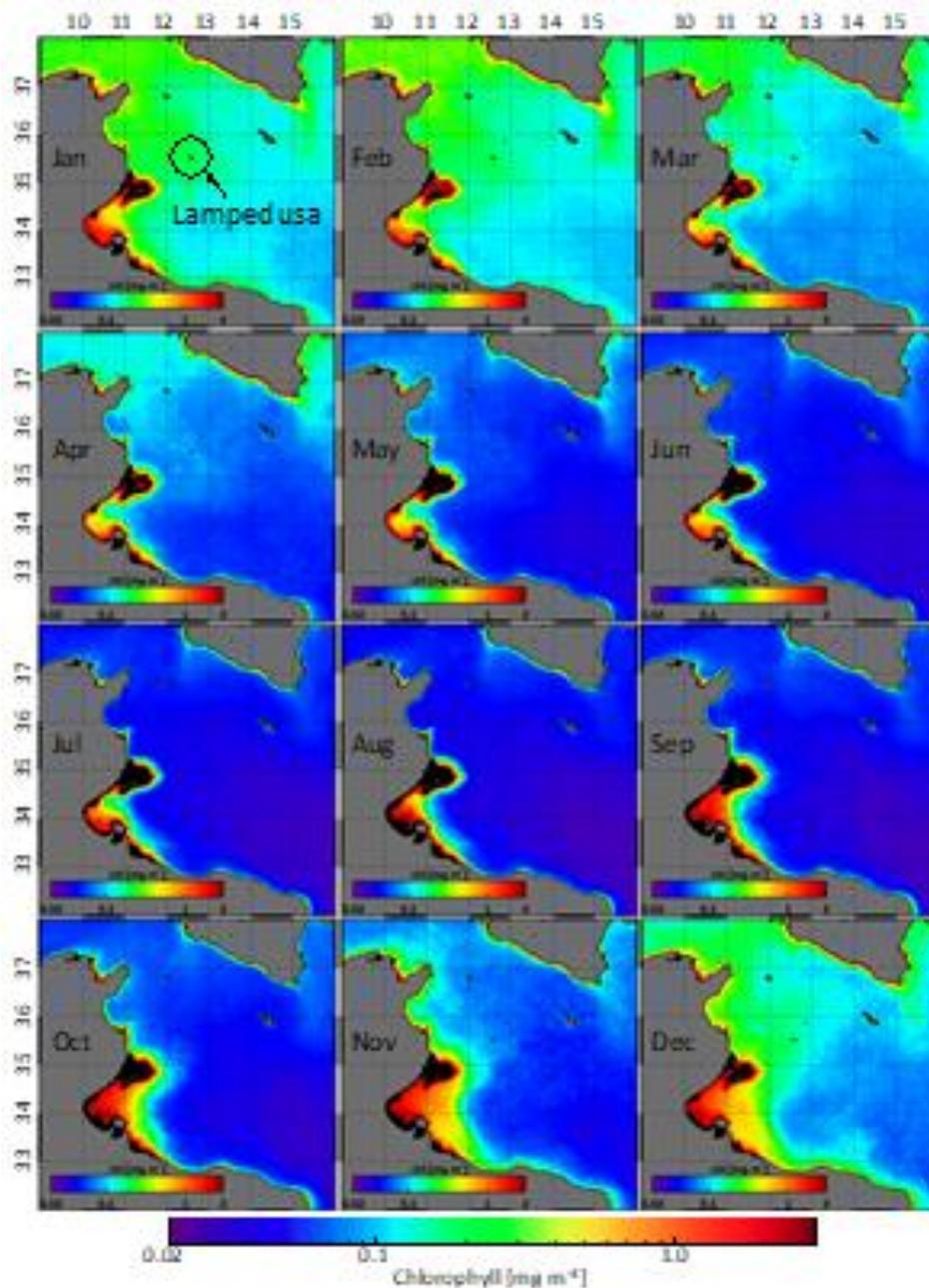
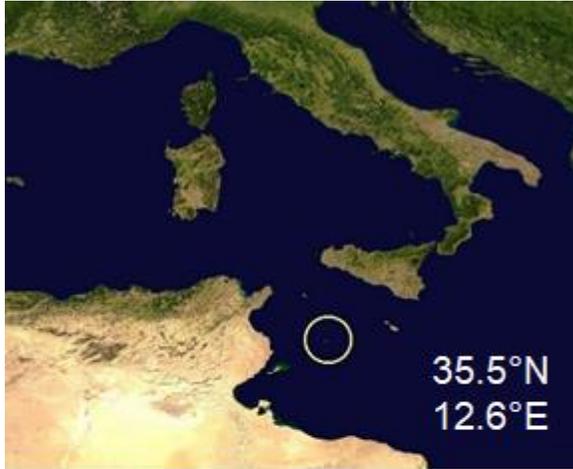
parametri fisici lungo la colonna d'acqua, correnti

Flussi aria-mare di CO₂ e principali drivers chimico-fisici locali

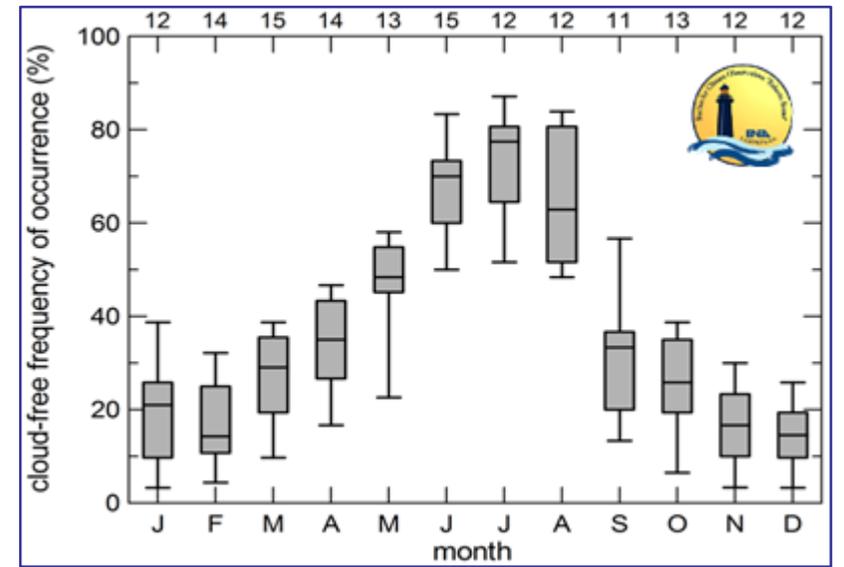
Interazione mare-atmosfera
Processi convettivi
Mescolamento e formazione di acque dense

Export di CO₂ a scala di bacino
Scala temporale del sequestro di CO₂ in Adriatico

Lampedusa – Canale di Sicilia



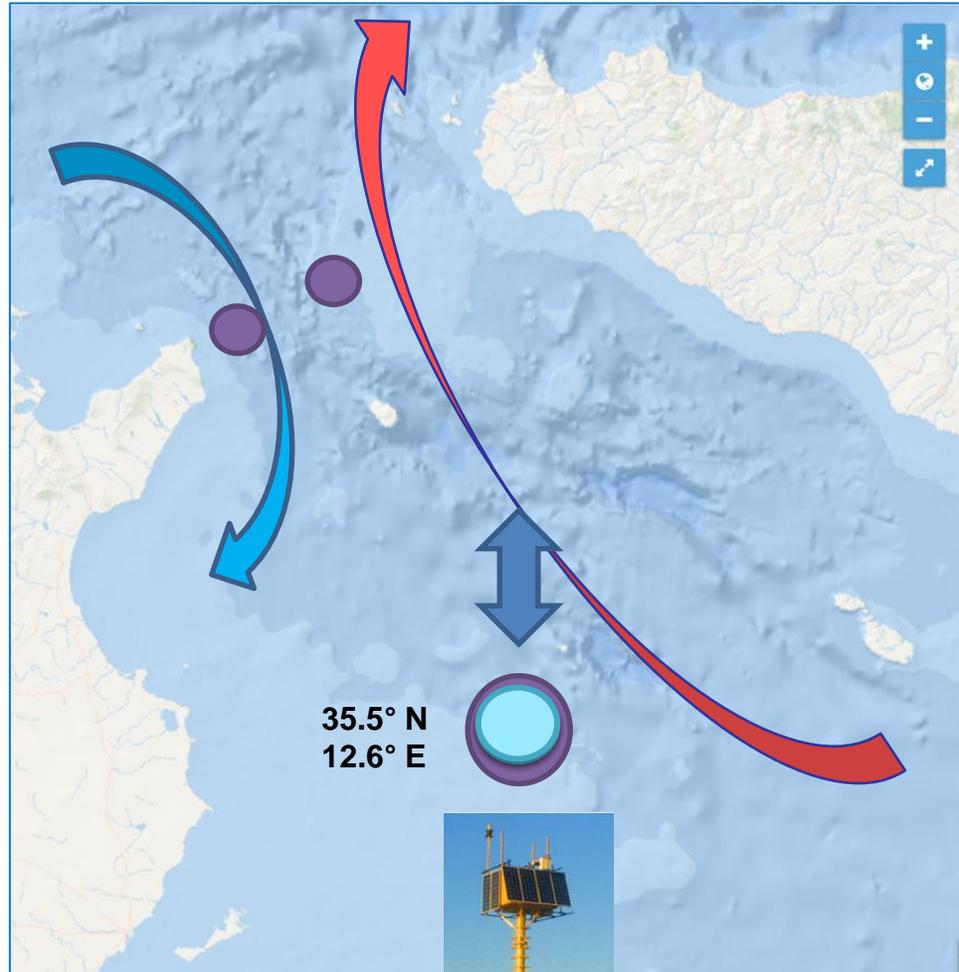
Mappe medie mensili di concentrazione di clorofilla



Frequenza media mensile con cielo sereno (copertura < 2 ottavi) nel periodo 9-14 UTC, ottenuta da 15 anni di osservazioni

- Regione **oligotrofica** (concentrazione media annuale < 0.08 mg m^{-3})
- **Correnti** relativamente **basse**
- **Ridotta copertura nuvolosa**, soprattutto in estate
- Ruolo importante di **forzanti atmosferici**
- Possibile influenza di apporto di **nutrienti da trasporto eolico**

Lampedusa – Canale di Sicilia possibili collaborazioni



35.5° N
12.6° E



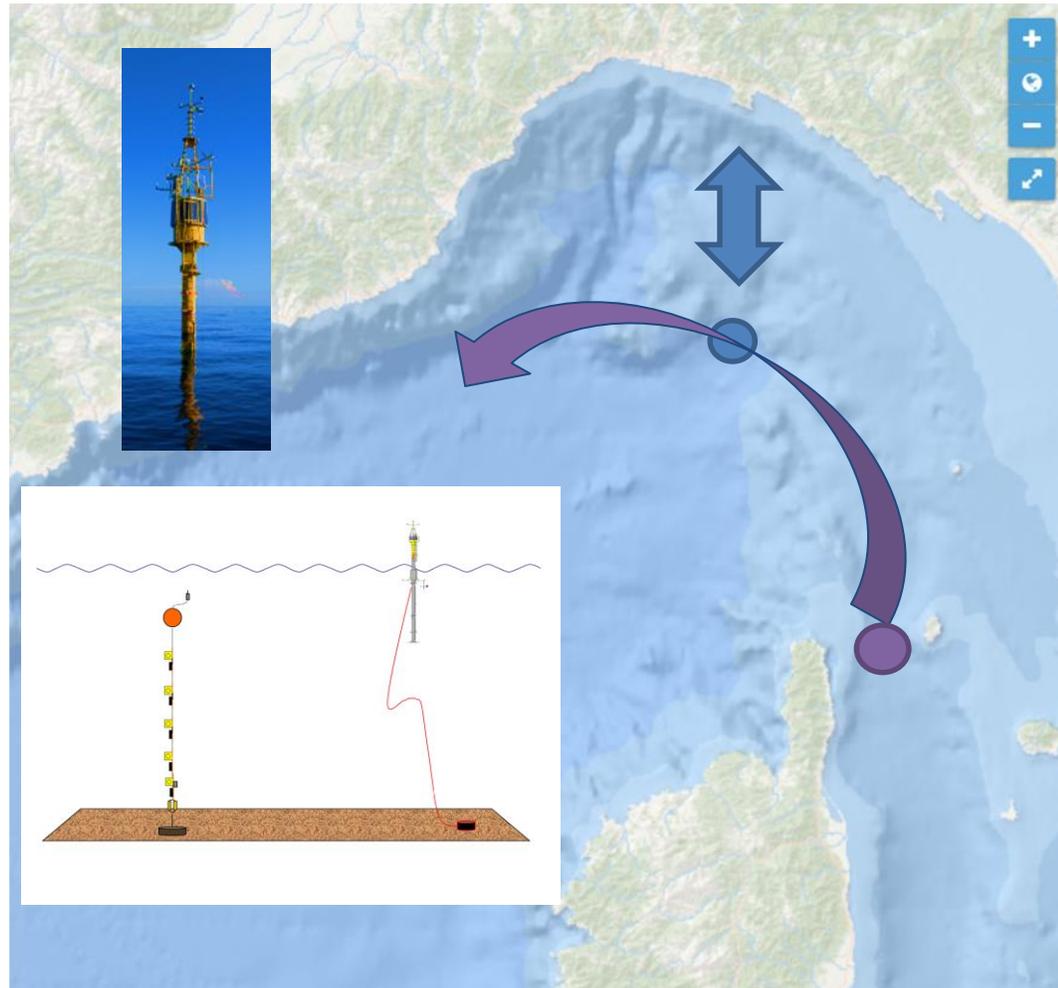
Lampedusa
superficie: parametri sistema carbonatico (core + ancillary)
Aereosol e nubi
Proprietà della colonna d'acqua

Flussi aria-mare di CO₂ e principali drivers chimico-fisici locali

Componenti del bilancio energetico superficiale e forzanti; scambi verticali; influenze reciproche fra mare e oceano

Scambi di CO₂ tra i due bacini: Mediterraneo orientale e Mediterraneo occidentale

MAR LIGURE - possibili collaborazioni



W1M3A

superficie: parametri
sistema carbonato (core +
ancillary)

parametri fisici lungo la
colonna d'acqua, correnti,
livello di pressione sonora

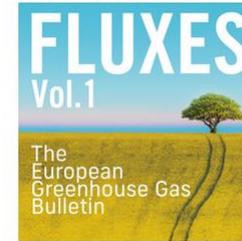
Flussi aria-mare di CO₂ e principali
drivers chimico-fisici locali

Interazione mare-atmosfera,
flussi di calore, ondametria,
correntometria, rumore
ambientale

Stima della biomassa per via
acustica e collegamento con la
variabilità di CO₂ (pompa biologica)

CONSIDERAZIONI FINALI

Climate change makes carbon sinks more vulnerable



“ New data by ICOS confirms that natural carbon sinks such as the ocean and forests are not stable. Climate change makes these sinks more vulnerable, in some cases even turning them into carbon emitters. This compromises current climate targets and action plans.”

Press Release by ICOS ERIC Head Office 02/09/2022



➤ **Necessità indifferibile di acquisire conoscenze scientifiche più veritiere/affidabili sulla variabilità degli ecosistemi naturali (terrestri/acquatici/marini) come sink di CO₂** da inserire nei modelli previsione usati da stakeholders e policy makers per delineare interventi/ politiche di mitigazione

➤ Ottenibile più facilmente in una **collaborazione fra RIs**

➤ **Ottimizzazione di gestione** nella co-locazione di più RIs

La collaborazione tra RI presenta non solo indubbi vantaggi scientifici e gestionali ... ma anche difficoltà :

➤ **Problema di governance:**

ad esempio come si configura un servizio di una RI verso l'altra ?

➤ **Rapporti fra ICOS e stazioni di altre RI che misurano la CO₂:**
quale altra forma collaborazione proporre ?

➤

GRAZIE X ATTENZIONE



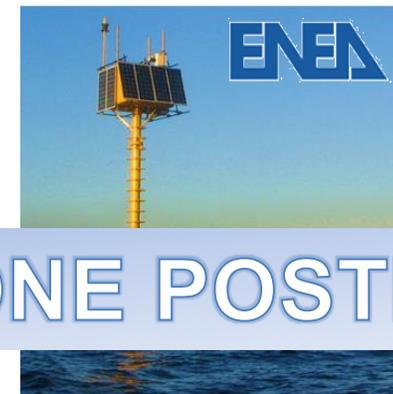
PALOMA



Miramare



E2M3A



Lampedusa



W1M3A

VI ASPETTIAMO ALLA SESSIONE POSTER !