



Italian National Agency for New Technologies,
Energy and Sustainable Economic Development



Convegno ENEA-INFN

Fisica Ambientale

Laboratori Nazionali di Frascati, 1 Luglio 2021

Giandomenico Pace – ENEA-SSPT, Franco Lucarelli – INFN



Collaborazioni in atto nell'ambito di Fisica ambientale

Collaborazioni tecnico-scientifiche su due tematiche:

- Monitoraggio delle caratteristiche chimico-fisiche del particolato atmosferico e suo impatto sul bilancio radiativo.

Collaborazione si basa sulla messa a sistema di competenze diverse e complementari:

- a) misure continuative di caratteristiche fisiche di parametri atmosferici (ENEA)
- b) capacità analitiche inerenti tecniche di studio del particolato atmosferico (INFN)

- Sviluppi legati a progetti inerenti sistemi osservativi di parametri fisici in ambito marino: EMSO e Marine Hazard.

Collaborazione si basa su misure multidisciplinari di lungo periodo per lo sviluppo di sensoristica, l'implementazione di sistemi osservativi per l'oceanografia.

La Stazione ENEA di Osservazioni Climatiche di Lampedusa: Osservatorio Atmosferico

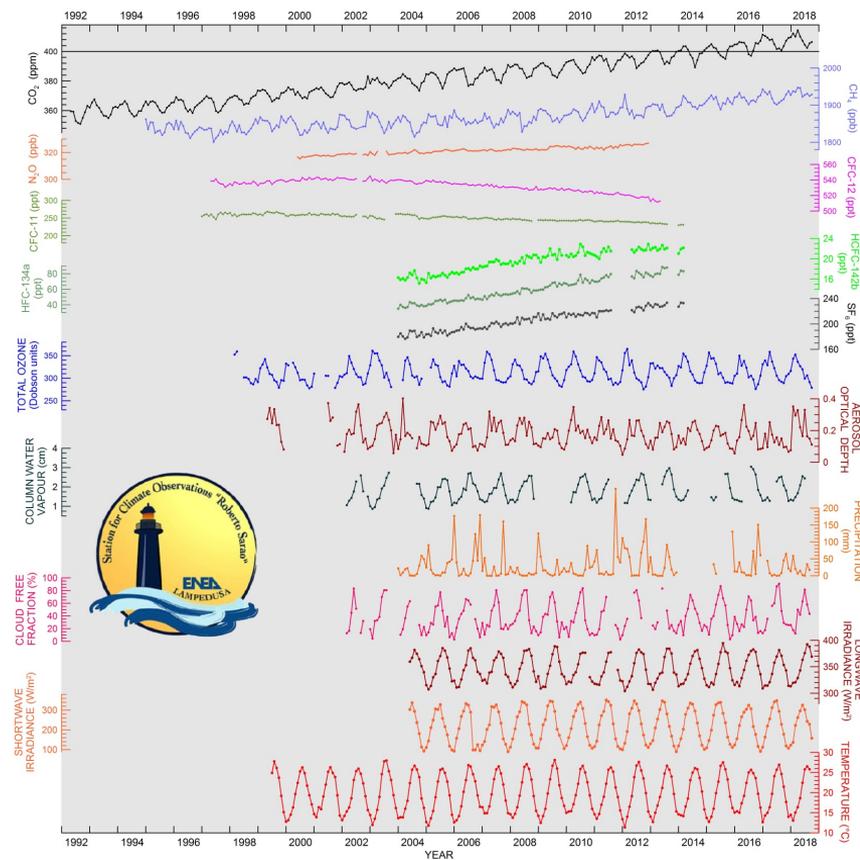
Campionamenti giornalieri di particolato atmosferico nel 2004 nel contesto di una collaborazione tra ENEA, INFN-FI e Uni. Firenze.

Partecipazione congiunta ad Infrastruttura di Ricerca Europea (ESFRI) ACTRIS, Aerosol, Clouds and Trace Gases Research Infrastructure.

JRU ACTRIS-IT (2017), PON PER-ACTRIS-IT (2019-22)



Osservatorio Climatico ENEA di Lampedusa
National Facility del progetto ACTRIS



Laboratorio LABEC dall'INFN-FI



Il laboratorio LABEC dall'INFN-FI ha il ruolo di Elementar Mass Calibration Centre (EMC2) per la caratterizzazione elementare dell'aerosol nell'European Center for Aerosol Calibration (Centre for Aerosol In Situ Measurements) dell'infrastruttura ACTRIS.



Alcuni studi congiunti

Becagli et al., Constraining the ship contribution to the aerosol of the central Mediterranean, *atmospheric chemistry and physics*, 2017

Calzolari et al., Characterization of PM₁₀ sources in the central Mediterranean, *atmospheric chemistry and physics*, 2015

Marconi et al., Saharan dust aerosol over the central Mediterranean Sea: PM₁₀ chemical composition and concentration versus optical columnar measurements, *atmospheric chemistry and physics*, 2014

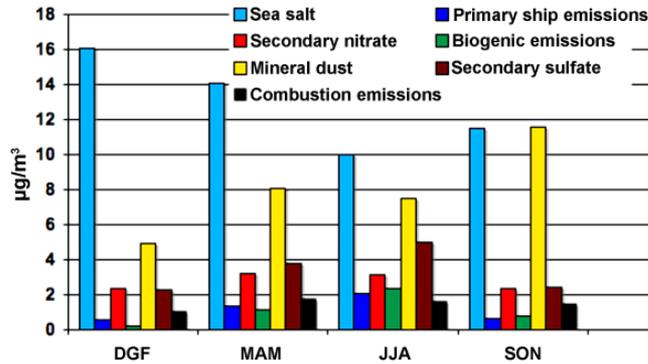


Figure 9. Seasonal absolute contributions to PM₁₀ concentration (average over the years 2007–2008).

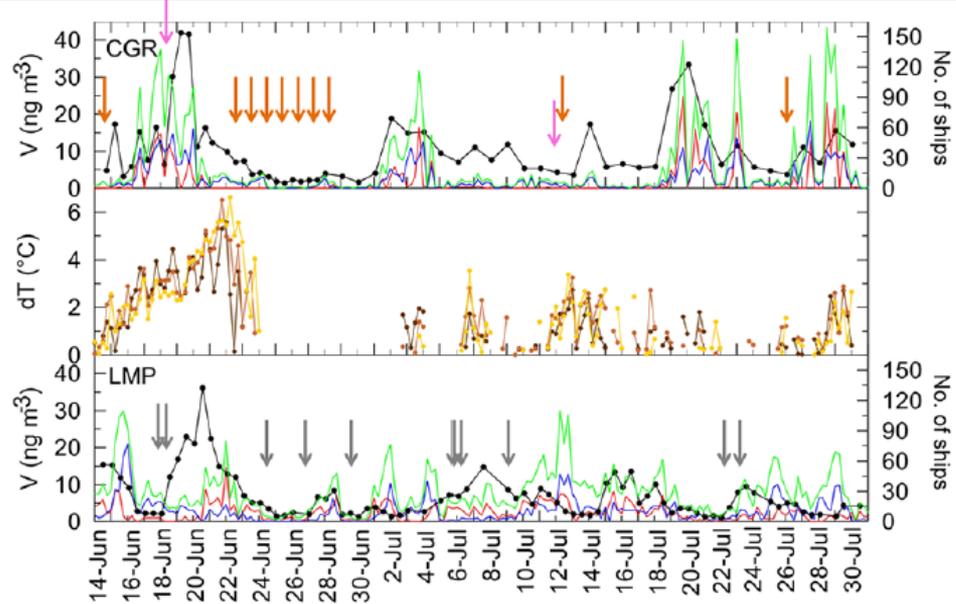


Figure 7. Time series of Vanadium concentration (black line with dots) and number of ships affecting the air masses sampled at CGR (upper panel) and LMP (lower panel). Green, red and blue lines indicate, respectively, the total number of ships and the number of merchant (i.e. cargo and tanker) and fishing vessels. The time evolution of the temperature inversion index (dT in the figure) at three different locations in the Strait of Sicily is shown in the middle panel; brown, red and yellow curves show the behaviour at sites A–C (see text). The orange arrows identify samples classified as crustal, based on the La-Ce-V concentration; pink and gray arrows identify samples with $LCR > 1$, possibly influenced by refineries.

Becagli et al. Evidence for heavy fuel oil combustion aerosols from chemical analyses at the island of Lampedusa: a possible large role of ships emissions in the Mediterranean, *atmospheric chemistry and physics*, 2012

Nuove collaborazioni in via di attivazione in Artide

L'Osservatorio THAAO presso la base aerea statunitense di Thule nasce nel 1990 ed attualmente è gestito congiuntamente da ENEA, INGV, Uniroma1, National Science Foundation



The Thule High Arctic Atmospheric Observatory (THAAO), Greenland



Pubblicazioni legate alle misure in situ di aerosol atmosferico in Artico:

New insights on metals in the Arctic aerosol in a climate changing world, Becagli et al., *Science of The Total Environment*, 2020

Biogenic Aerosol in the Arctic from Eight Years of MSA Data from Ny Ålesund (Svalbard Islands) and Thule (Greenland), Becagli et al., *Atmosphere* 2019

Relationships linking primary production, sea ice melting, and biogenic aerosol in the Arctic, Becagli et al., *Atmospheric Environment*, 2016

Ulteriori possibili collaborazioni inerenti l'aerosol atmosferico

1) Avvio collaborazione volta a migliorare ed approfondire le conoscenze sulle proprietà chimico fisiche del particolato atmosferico in ambito urbano (Bologna) con particolare rilievo al PM fine e ultrafine, a maggiore impatto potenziale sulla salute umana.

Azioni da intraprendere

Approfondimento competenze reciproche dei laboratori ENEA (SSPT-MET-INAT, Bologna) e INFN (laboratorio LABEC di Firenze, sezioni di Genova e di Milano) mediante seminari di presentazione delle attività in corso



2) Rafforzamento collaborazione con il LABEC volta al monitoraggio dell'aerosol nel contesto del potenziamento della Stazione montana di misura ENEA delle Madonie, dedicata alle misure in situ di gas serra e aerosol atmosferico

Sviluppi legati a progetti inerenti sistemi osservativi di parametri fisici in ambito marino: EMSO

European Multidisciplinary Sea floor and water column

Observatory (EMSO; <http://emso.eu/>)

infrastruttura di ricerca Europea (ESFRI) governata da EMSO-ERIC.



Il contributo nazionale è coordinato tramite la *Joint Research Unit* EMSO-Italia (cui partecipano sia ENEA che INFN).

EMSO è una infrastruttura strategica multidisciplinare di lungo periodo riconosciuta da EU e dal MUR.

Le attività sono legate allo sviluppo di sistemi tecnologici (sensoristica, sistemi di trasmissione dati) e all'implementazione di sistemi osservativi per la geofisica e l'oceanografia.

Sviluppi legati a progetti inerenti sistemi osservativi di parametri fisici in ambito marino: EMSO



Nodo Mar Ionio Occidentale (Catania)



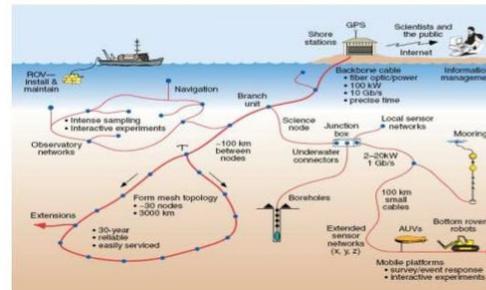
What are fixed stationary platforms?



Unmanned, multi-sensor platforms to make measurements from above the air-sea interface to below the seafloor, and with different configurations related to the communications:

Stand-alone and delayed mode

Mooring and seafloor platforms with acoustic/cabled capabilities



La Stazione ENEA di Osservazioni Climatiche di Lampedusa: Osservatorio Oceanografico



Osservatorio Oceanografico

boa strumentata con vari sensori installata nel mese di agosto del 2015

Obiettivi:

- ricerca interazioni aria-mare
- validazione di osservazioni satellitari



Sviluppi legati a progetti inerenti sistemi osservativi di parametri fisici in ambito marino: Marine Hazard

Marine Hazard

Sviluppo di tecnologie innovative per l'identificazione, monitoraggio e mitigazione di fenomeni di contaminazione naturale e antropica

Progetto PON 03, 2020-2022

ENEA ed INFN collaborano nell'ambito del Sottoprogetto (OR.3):

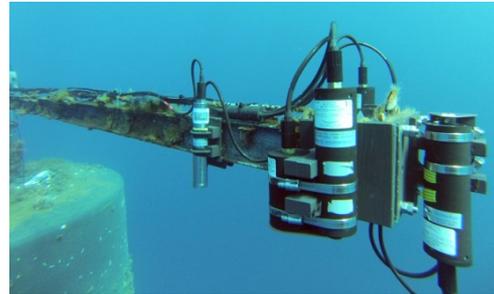
Sviluppo una piattaforma osservativa integrata per il monitoraggio del sistema marino-costiero

Nel progetto è previsto lo sviluppo di un sensore acustico ad alta sensibilità e la sua integrazione nella piattaforma osservativa integrata (INFN).

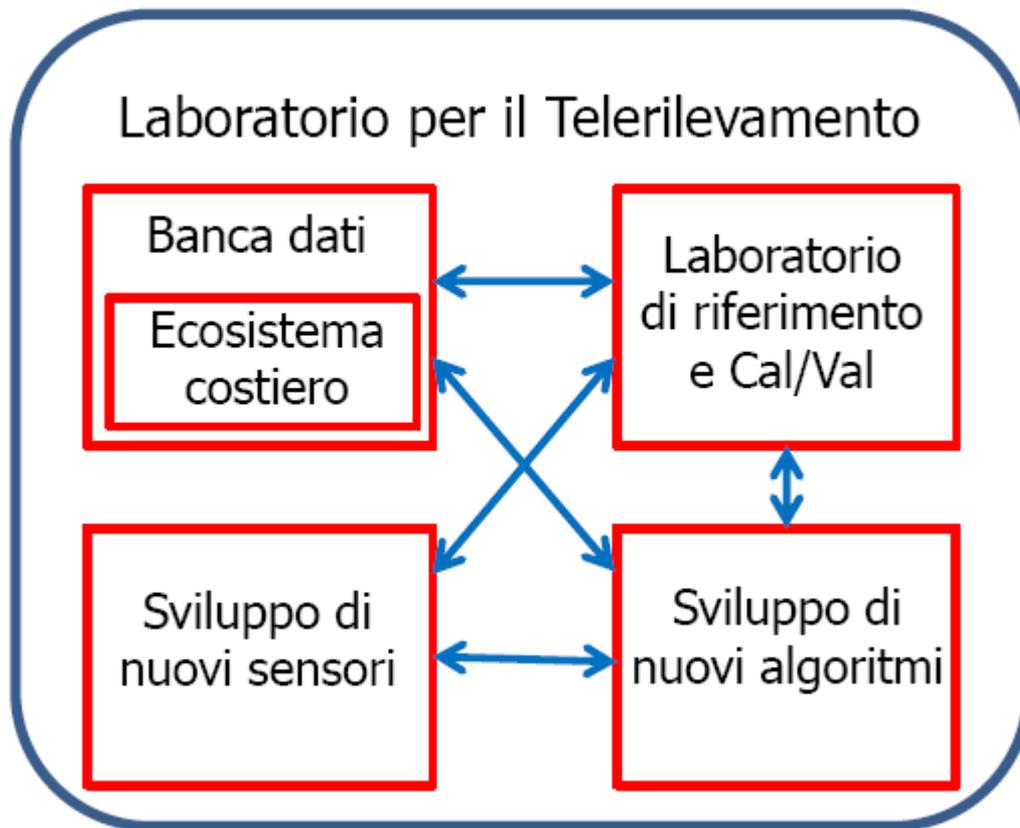
Sviluppo una piattaforma osservativa integrata per il monitoraggio del sistema marino-costiero

- L'osservatorio oceanografico è principalmente dedicato allo
- studio del bilancio energetico superficiale
 - caratterizzazione della colonna d'acqua
 - validazioni di osservazioni satellitari

Rotazione $< 5^\circ$
Pitch/roll $< 10^\circ$
Profondità 74 m



Sviluppo una piattaforma osservativa integrata per il monitoraggio del sistema marino-costiero



Collaborazioni avviate e prospettive future

- ✓ **Studi inerenti il particolato atmosferico** collaborazione decennale ora inserita nel contesto delle infrastrutture di ricerca europea ACTRIS
- ✓ **Attività legate ai sistemi osservativi in ambito marino**, inserita nel contesto delle infrastrutture di ricerca europea EMSO
- ✓ Attivazione della collaborazione in Artide (Osservatorio di Thule)
- ✓ Possibili collaborazioni su misure in contesti urbani (Bologna) e montani (Madonie)

Per rafforzare le collaborazioni in atto e future si auspica:

- l'avvio di dottorati condivisi dove sviluppare nuove e competenze multidisciplinari in giovani ricercatori
- la disponibilità di un fondo annuale per le spese operative di attività comuni

Franco Lucrelli
lucrelli@fi.infn.it

Giandomenico Pace
giandomenico.pace@enea.it

Grazie per l'attenzione

Un ringraziamento ai colleghi:

Massimo Chiari, INFN – LABEC

Giacomo Cuttone, INFN – Laboratori Nazionali del Sud

Alcide di Sarra, ENEA – Laboratorio di Osservazioni e Misure per l'ambiente ed il clima