



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



Convegno ENEA-INFN

Fisica Ambientale

Laboratori Nazionali di Frascati, 5 Novembre 2024

Giandomenico Pace – ENEA-SSPT, Franco Lucarelli – INFN



1101 0110 1100
0101 0010 1101
0001 0110 1110
1101 0010 1101
1111 1010 0000



Collaborazioni in atto nell'ambito di Fisica ambientale

Collaborazioni tecnico-scientifiche su due tematiche principali:

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

Collaborazione si basa sull'integrazione di competenze spesso complementari:

- a) misure continuative di caratteristiche fisiche di parametri atmosferici nel mediterraneo centrale (ENEA)
- b) capacità analitiche inerenti tecniche di studio del particolato atmosferico (INFN)
- c) misure contiuative e campagne in zone polari (ENEA-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 ed il moitoraggio dei parametri marini, l'implementazione di sistemi osservativi per l'oceanografia.

Lavoro di gruppo

TEMATICA	Referente INFN	Referente ENEA
Studio del particolato atmosferico presso la Stazione ENEA di Osservazioni Climatiche di Lampedusa	M. Chiari	D.Sferlazzo
Aerosol, Clouds, and Trace Gases Research Infrastructure (ACTRIS)	M. Chiari	G. Pace
Integrated Research Infrastructure Services for Climate Change Risks (IRISCC)	F. Mazzei	D. Meloni
PNRR ITINERIS, Italian Integrated Environmental Research Infrastructures System	G. Riccobene (EMSO), M. Chari (ACTRIS)	A. G. di Sarra (EMSO), G. Pace (ACTRIS)
European Multidisciplinary Seafloor and water column Observatory (EMSO)	G. Riccobene	A. G. di Sarra
Marine Hazard	S. Biagi	A. G. di Sarra
Attività in antartide	S. Nava	F. Borgognoni
Attività in artico	G. Calzolari	A. G. di Sarra

Progetti congiunti nel contesto dell'infrastruttura ACTRIS:

PON PER-ACTRIS-IT

Obiettivo del progetto è il potenziamento della componente italiana di ACTRIS, aumentandone la competitività nel panorama europeo, supportando la crescita della comunità scientifica nazionale nel settore della ricerca in campo atmosferico.

La componente infrastrutturale (PIR) è terminata, quella sugli investimenti per la crescita del capitale umano (CIR) chiuderà a fine 2025.

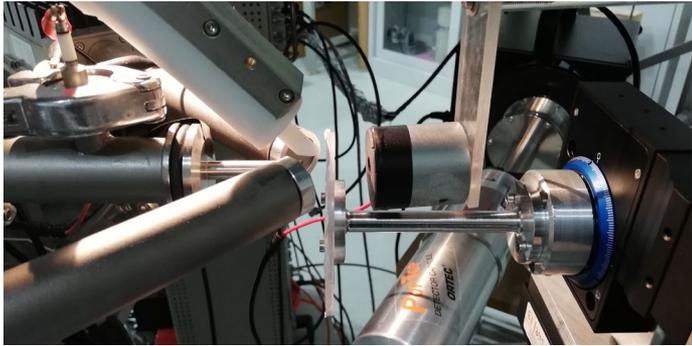
PNRR ITINERIS

Il progetto PNRR di infrastruttura di ricerca ITINERIS (Italian Integrated Environmental Research Infrastructures System) prevede un insieme di azioni interdisciplinari in diversi sottodomini ambientali (atmosfera, mare, biosfera terrestre, suolo), con l'obiettivo di costruire la rete delle IR ambientali italiane, collegarla alla comunità degli utenti e stabilire l'accesso a conoscenze, dati, strumenti analitici e servizi forniti dalle IR partecipanti. Ad esempio, il LABEC offre accesso a 250 ore di fascio per analisi di campioni di aerosol con tecniche IBA.

Il progetto terminerà a fine 2025.



Laboratorio LABEC dall'INFN-FI

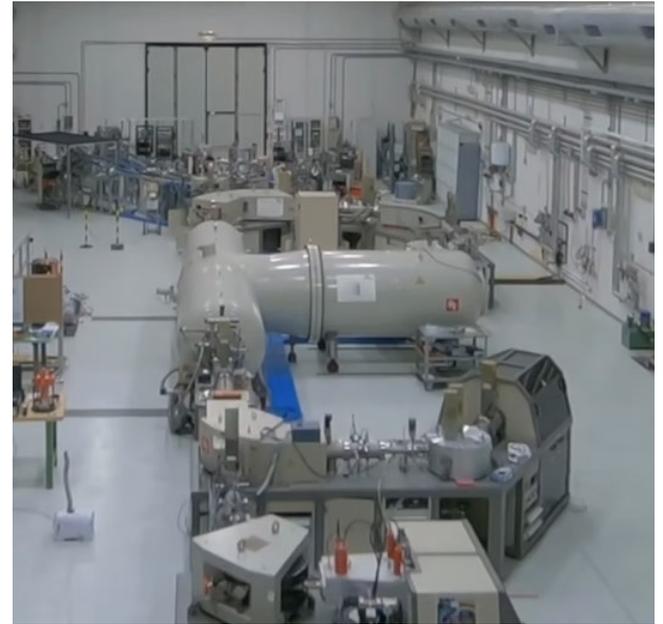


Da Asimmetrie 35, «Presenze invisibili»



Laboratorio LABEC dall'INFN-FI ha il ruolo di Elemental Mass Calibration Centre (EMC2) per la caratterizzazione elementale dell'aerosol nello European Centre for Aerosol Calibration - Centre for Aerosol In Situ (CAIS-ECAC) Measurements dell'infrastruttura ACTRIS ERIC con tecniche di analisi nucleari.

JRU ACTRIS-IT, PON PER-ACTRIS-IT, PNRR ITINERIS.



La stazione ENEA di Osservazioni Climatiche di Lampedusa: un osservatorio integrato



Attività

Dati online

Strumenti

Accesso ai Dati

Collaborazioni

Pubblicazioni

Progetti

News

ENEA Station for Climate Observation
ROBERTO SARAO

Lampedusa Island

92031 Capo Grecale, Lampedusa, Agrigento - Italy <https://www.lampedusa.enea.it>

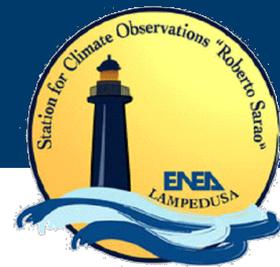
La Stazione di Osservazioni Climatiche ENEA sull'isola di Lampedusa è una infrastruttura di ricerca nel Mediterraneo dedicata alla misura di parametri di rilevanza per il clima. Lampedusa è un osservatorio integrato composto da tre sezioni:

- un **Osservatorio Atmosferico** situato sull'isola, dedicato alla ricerca dei cambiamenti nella *struttura e composizione dell'atmosfera* e dei loro effetti sul *bilancio radiativo*. Operativo dal 1997;
- un **Osservatorio Oceanografico** situato in mare aperto composto da una boa strumentata con vari sensori dedicati alla ricerca delle *interazioni aria-mare* e alla *validazione di osservazioni satellitari*. Operativo dal 2015.
- un **Osservatorio dell'Ecosistema Terrestre** situato nella parte occidentale dell'isola dedicato allo studio degli *scambi di CO₂ tra atmosfera ed un ecosistema terrestre* tipico dell'ambiente costiero Mediterraneo. Operativo dal 2023.

Osservatorio Atmosferico 1997

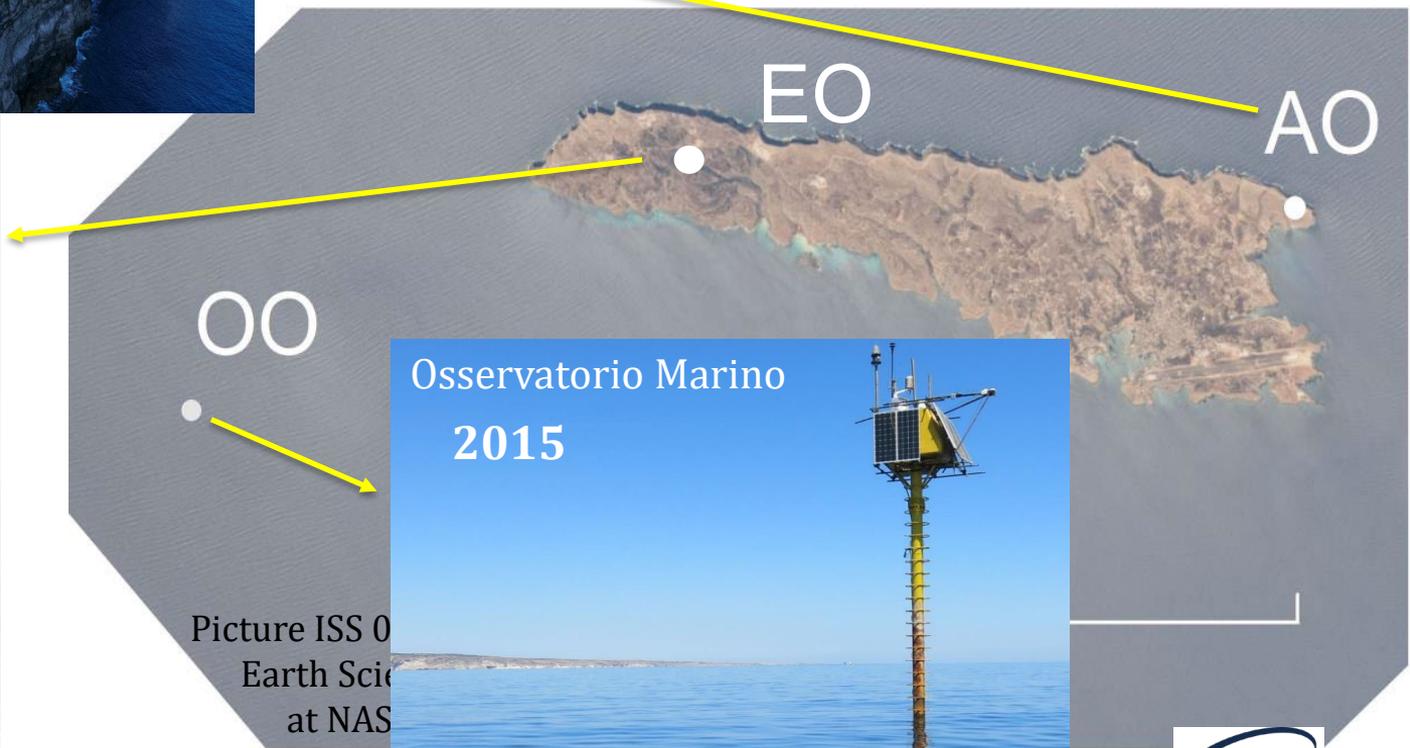


L'Osservatorio Integrato di Lampedusa



Osservatorio ecosistema

2023 EO



Osservatorio Marino 2015



Picture ISS 0
Earth Sci
at NAS



Integrated Research Infrastructure Services for Climate Change Risks (IRISCC)

EUROPEAN RESEARCH EXECUTIVE AGENCY (REA)
Project: 101131261 — HORIZON-INFRA-2023-SERV-01
1/04/2024 – 30/09/2028



14 Research Infrastructures

22 Countries

79 Partners



Coordinato dalla finlandese **LUONNONVARAKESKUS (LUKE)**, include tra i partecipanti **INFN** (Chamber for Atmospheric Modelling and Bio-Aerosol Research, ChAMBRé, INFN Genova; RI ACTRIS, RL: F. Mazzei) ed **ENEA** (tramite Stazione di Lampedusa; RI ACTRIS, ICOS).



Integrated Research Infrastructure Services for Climate Change Risks (IRISCC)

IRISCC è un consorzio di infrastrutture ed istituti di ricerca inclusi in queste infrastrutture che coprono discipline che vanno dalle scienze naturali alle scienze sociali.

Motivazione:

l'adattamento ai cambiamenti climatici richiede una comprensione approfondita dei rischi legati ai cambiamenti climatici, compresi i loro fattori determinanti (pericoli, esposizione e vulnerabilità) e gli impatti sui sistemi umani, produttivi e naturali.

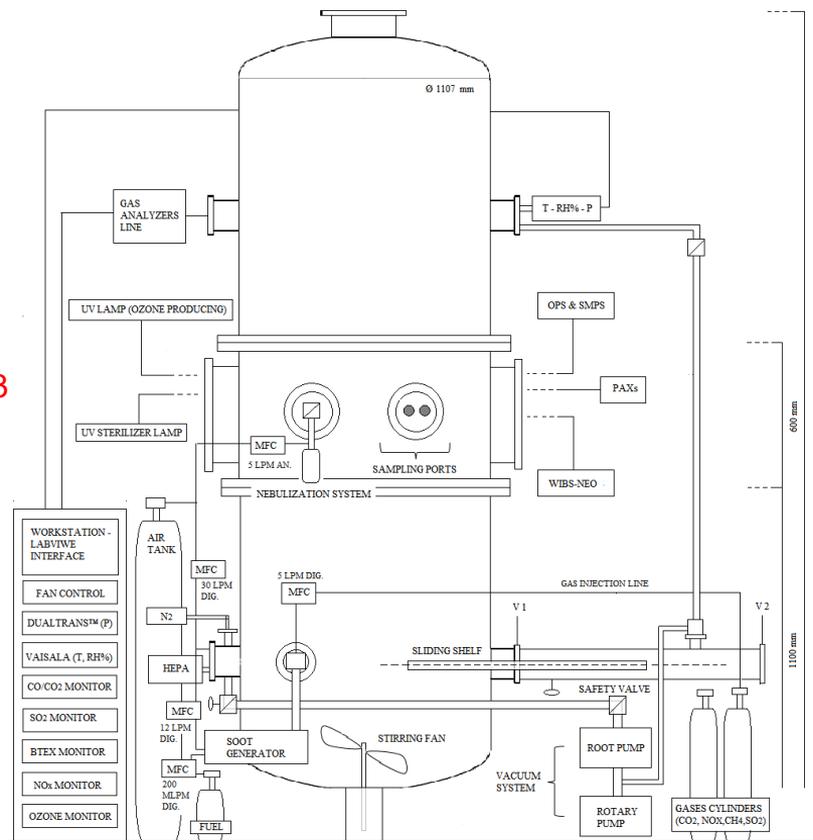
Gli scopi principali sono:

- fornire *servizi* scientifici per promuovere la ricerca di punta nel settore ambientale
- mettere a disposizione dati concreti per migliorare la *definizione di politiche* per migliorare la resilienza dell'Europa ai cambiamenti climatici.

ENEA ed INFN partecipano mettendo a disposizione i loro laboratori connessi alle infrastrutture di ricerca (ACTIS, ICOS, EMSO) mediante un sistema di accessi diretti e virtuali gestito dal progetto.

Integrated Research Infrastructure Services for Climate Change Risks (IRISCC)

ChAMBRé
Volume 2.2 m³



INFN-ENEA: Collaborazioni nella ricerca sottomarina

I LNS-INFN hanno realizzato e gestiscono due infrastrutture marine al largo della Sicilia Orientale (Catania e Capo Passero). Le due infrastrutture sono utilizzate nell'ambito di numerosi progetti di ricerca nazionali ed Internazionali.

INFN ed ENEA collaborano all'interno della Joint Research Unit **EMSO** Italia

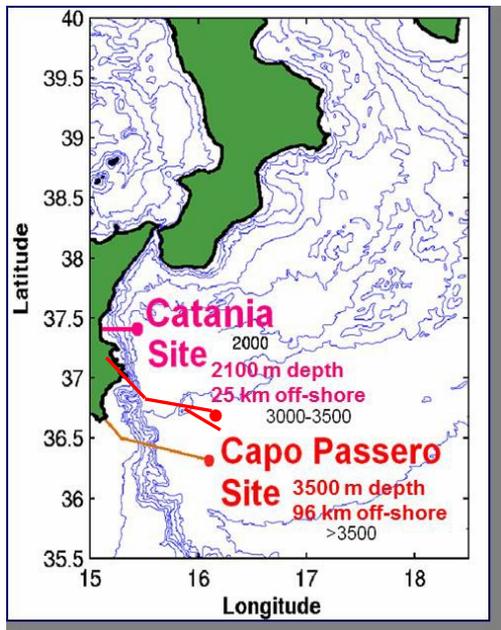
Catania (2100 m water depth)

25 km-long electro-optical cable 10 fibers, 2 branches

Capo Passero (3500 m water depth)

100 km-long electro-optical cable 20 fibers

100 km-long electro-optical cable 46 fibers



INFN-ENEA: Collaborazioni nella ricerca sottomarina

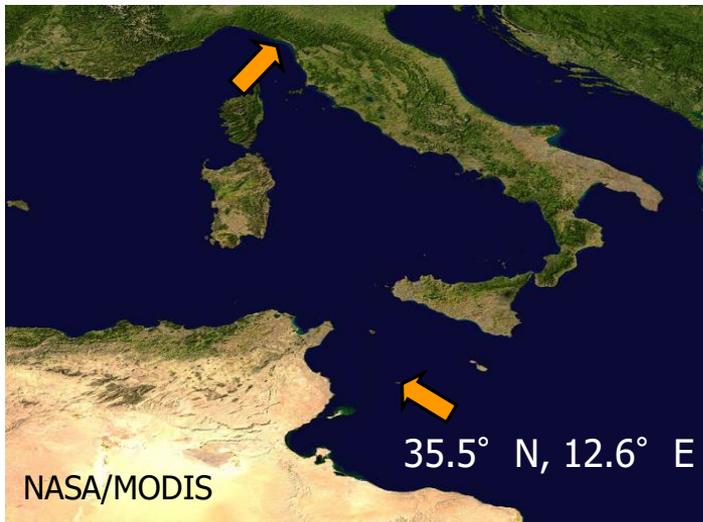
EMSO, **European Multidisciplinary Seafloor and water column Observatory**, è un'infrastruttura di ricerca pan-europea che ha l'obiettivo di promuovere l'esplorazione degli oceani e dei mari che circondano l'Europa per la migliore comprensione dei fenomeni che avvengono in ambiente marino profondo per lo studio di:

- Cambiamenti climatici
- Dinamica degli oceani
- Stato e possibili evoluzioni degli ecosistemi marini
- Innesco ed evoluzione dei Geohazard in ambiente marino

In questo contesto INFN si occupa inoltre della tematica dell'Ocean Sound attraverso l'installazione ed analisi dati di phased array di sensori acustici in ambiente marino profondo e l'utilizzo di distributed acoustic sensors



INFN-ENEA: Collaborazioni nella ricerca sottomarina



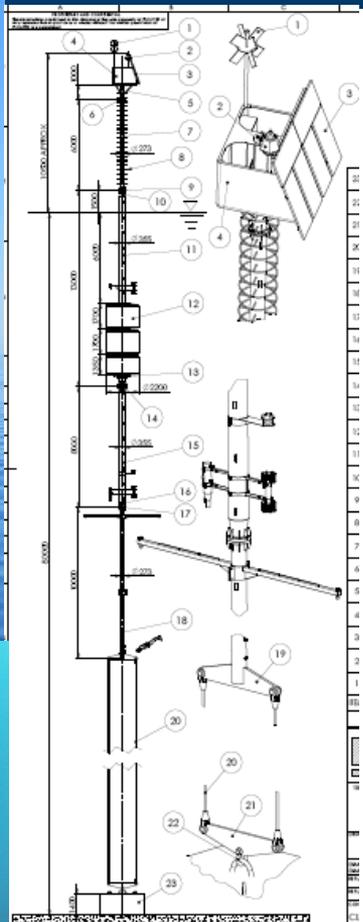
Osservatorio Oceanografico di Lampedusa ed un possibile mooring nel mar Ligure



Atmospheric Observatory
35.52° N, 12.63° E

Oceanographic Observatory
35.49° N, 12.47° E



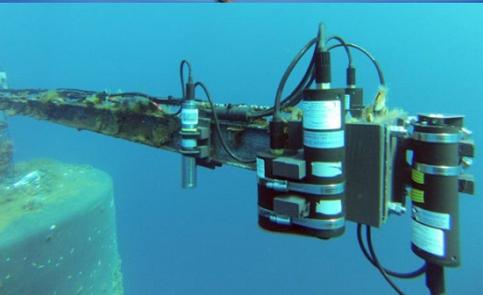


Meda elastica

Rotation $< 5^\circ$, Pitch/roll $< 10^\circ$, Bottom at 74 m

- Bilancio energetico superficiale
- caratterizzazione della colonna d'acqua
- validazione di osservazioni satellitari

emso[®]
ERIC



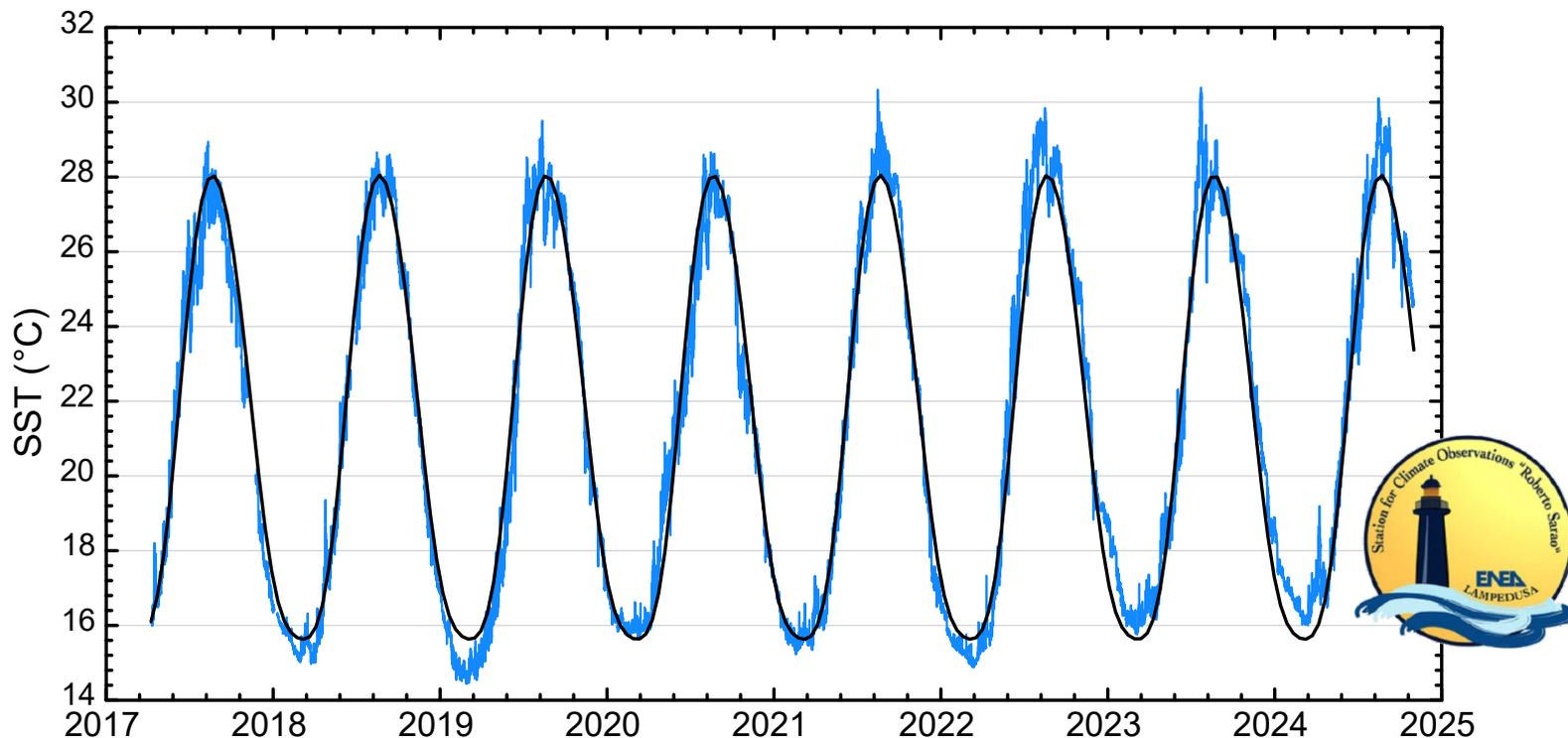
Marine Hazard - Sviluppo di tecnologie innovative per l'identificazione, monitoraggio e mitigazione di fenomeni di contaminazione naturale e antropica

Progetto PON 03, 2020-2023

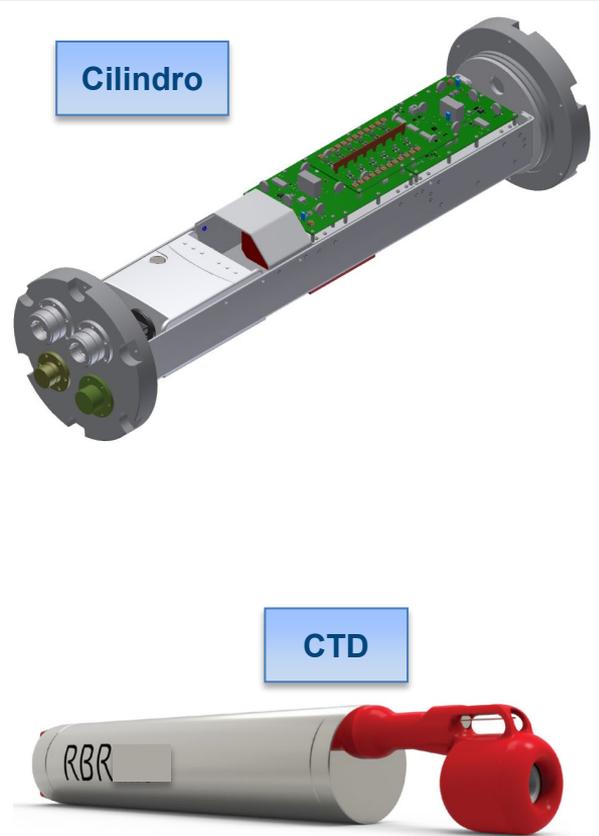
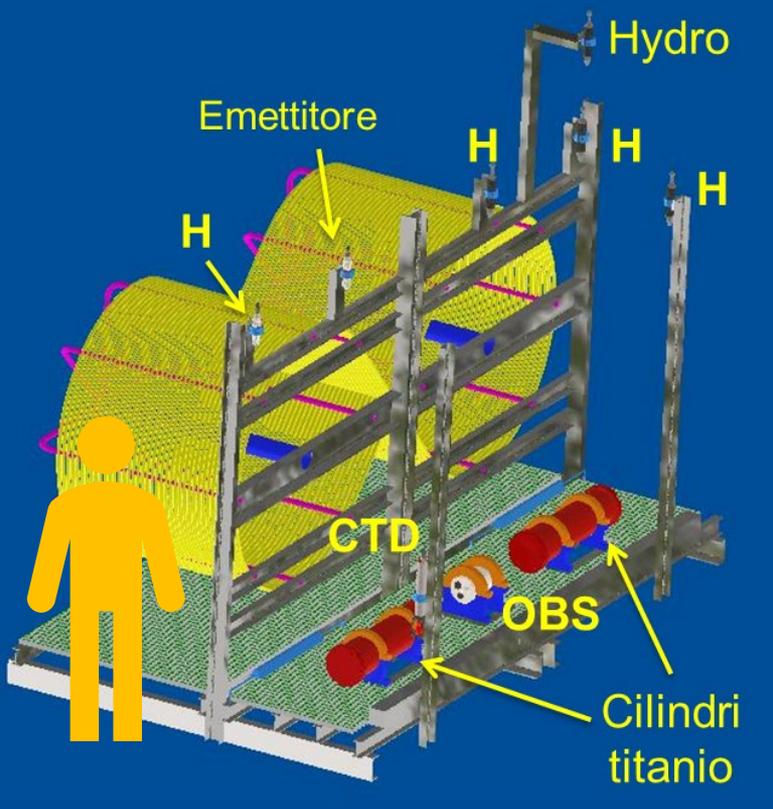
ENEA ed INFN collaborano nell'ambito del Sottoprogetto (OR.3):
Sviluppo una piattaforma osservativa integrata per il monitoraggio del sistema marino-costiero

Nel progetto è previsto lo sviluppo di un laboratorio per il telerilevamento che comprende l'Osservatorio Climatico di Lampedusa e prevede lo sviluppo di un sensore acustico ad alta sensibilità per misure in mare profondo.

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



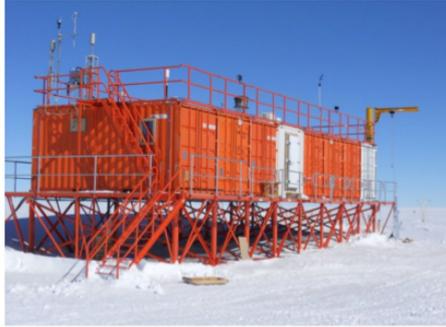
Serie temporale delle misure di temperatura a 1 m di profondità effettuate all'Osservatorio Oceanografico di Lampedusa. Le osservazioni effettuate nell'ambito del Laboratorio per il telerilevamento continuano.



Schema del sistema di sensori per la misura di parametri ad alta profondità. Il sistema sviluppato nel progetto Marine Hazard è stato installato a 3500 m di profondità nello Ionio e collegato ad una delle Junction box del KM3NeT a ottobre 2024.

Collaborazioni in zone polari

Mineral dust in Antarctica: PNRA- SIDARTA



Due campionatori installati nella pensilina ATMOS della stazione Concordia (Dome C): **Campionamenti di PM10 in funzione dalla fine del 2017 con risoluzione temporale mensile.**

Con la stessa frequenza, vengono raccolti campioni di **neve superficiale** nella “zona pulita”.

Sono stati effettuati anche **campionamenti di neve da fossa**, per ottenere informazioni sulla variabilità temporale e spaziale delle deposizioni di polvere a Dome C



L'analisi della composizione chimica e isotopica è attualmente in corso e comprende:

- composizione elementare mediante PIXE-PIGE,
- isotopi di Pb e Sr, mediante ICP-MS a singolo e multi-collettore,
- determinazione dei metalli principali e in traccia mediante ICP-AES, SF-ICP-MS.

Collaborazioni in zone polari

Possibili ricerche congiunte in Artide

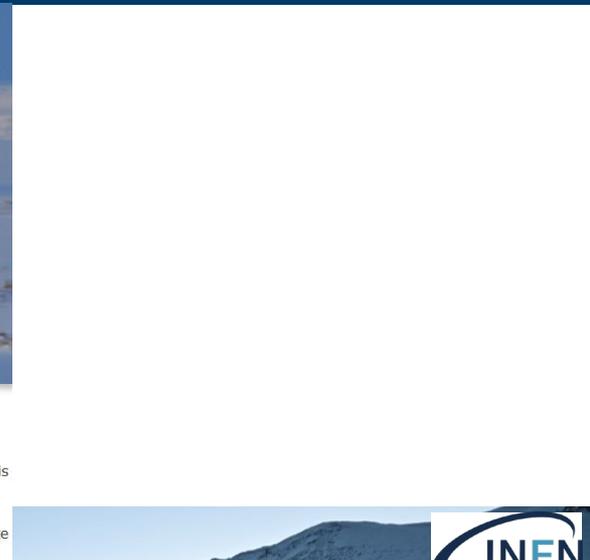


The Thule High Arctic Atmospheric Observatory (THAAO), Greenland

The Thule High Arctic Atmospheric Observatory (THAAO) is located on South Mountain (220 m a.s.l.), at a 20-minute drive from the Pituffik Space Base (76.5°N, 68.8°W). The observatory is superintended by the National Science Foundation which took over management in 2015 after the Danish Meteorological Institute (DMI) left the base.

Various ground-based instruments installed in the observatory are part of the international Network for Detection of Atmospheric Composition Change (NDACC).

The Italian effort at Thule started in 1990 and is based on a collaboration between personnel of Univ. of Rome "La Sapienza", ENEA and INGV, which together installed, maintained and operate a number of ground-based instruments devoted to the observation of the Arctic environment.



Nuove collaborazioni e iniziative necessarie:

- Protocolli di misura analoghi
- Confronto di dati per variabilità spaziale



Ny Ålesund - Gruvebadet Aerosol Laboratory

Collaborazioni avviate e prospettive future

- ✓ **Studi inerenti il particolato atmosferico** collaborazione ventennale ora inserita nel contesto delle infrastrutture di ricerca europea ACTRIS – ITINERIS -IRISCC
- ✓ **Attività legate ai sistemi osservativi in ambito marino**, inserita nel contesto delle infrastrutture di ricerca europea EMSO - ITINERIS
- ✓ Intensificazione della collaborazione in **zone polari**

Per rafforzare le collaborazioni in atto e future si auspica:

- l'avvio di dottorati condivisi dove sviluppare nuove e competenze multidisciplinari in giovani ricercatori
- risorse per gestione operativa dei progetti condivisi

Franco Lucarelli
lucarelli@fi.infn.it

Giandomenico Pace
giandomenico.pace@enea.it

Grazie per l'attenzione