

L'Artico visto dall'Italia: Cambiamenti, sviluppi e prospettive

***Dr. Angelo Pietro Viola
Consiglio Nazionale delle Ricerche
Istituto di Scienze Polari***



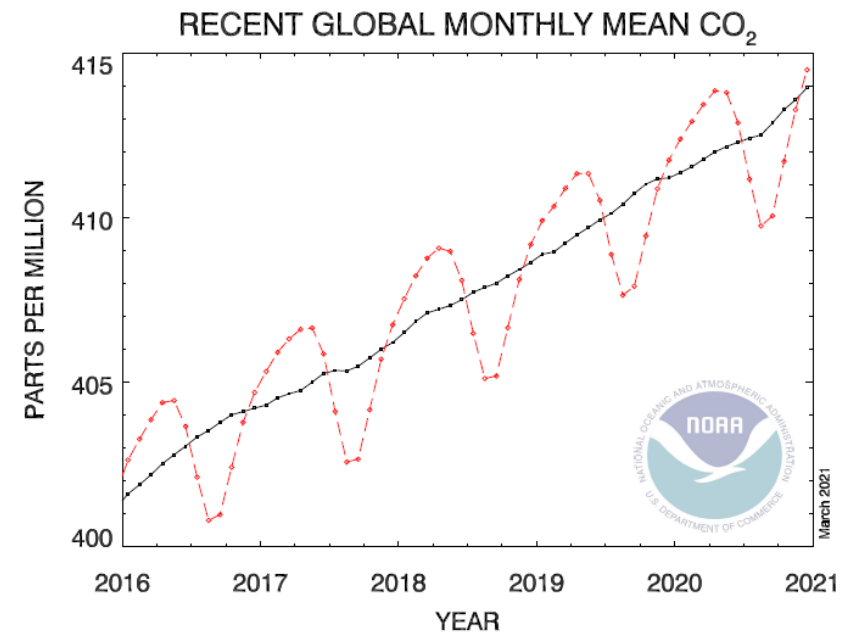
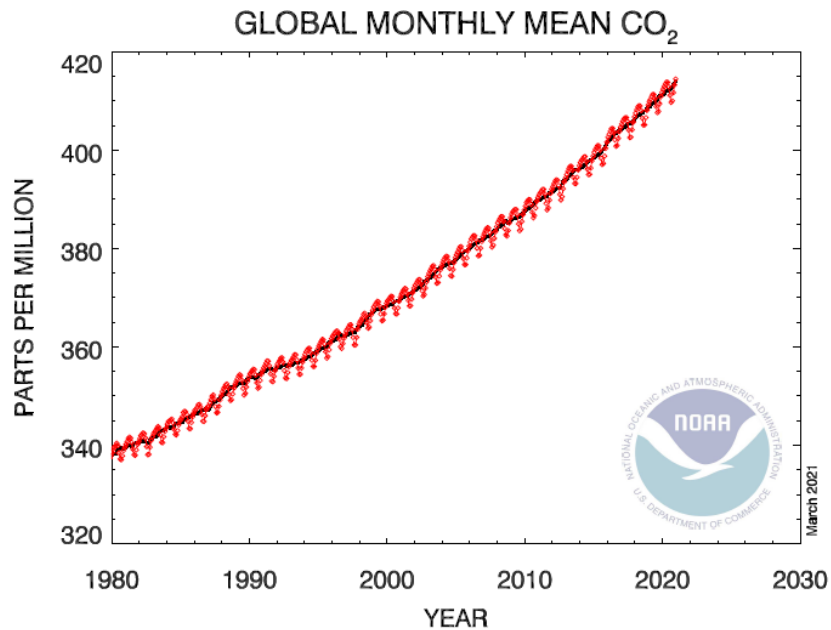
Dipartimento Scienze
del Sistema Terra
e Tecnologie per l'Ambiente

Andamento globale della CO₂

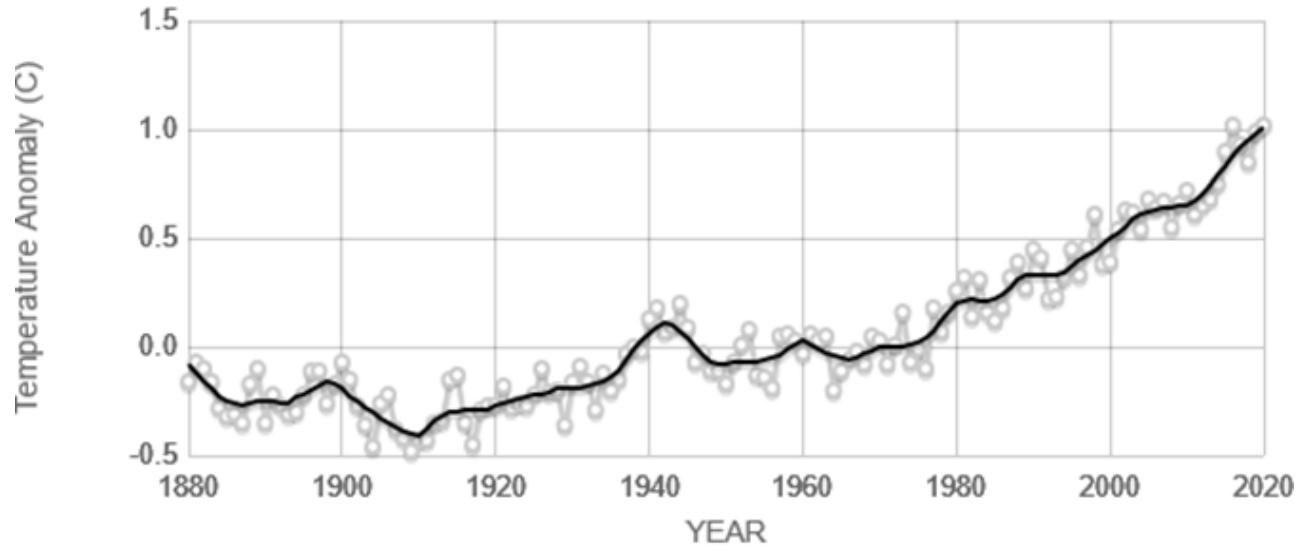
Mar. 14, 2021 **416.99 ppm**

Mar. 14, 2020 **414.33 ppm**

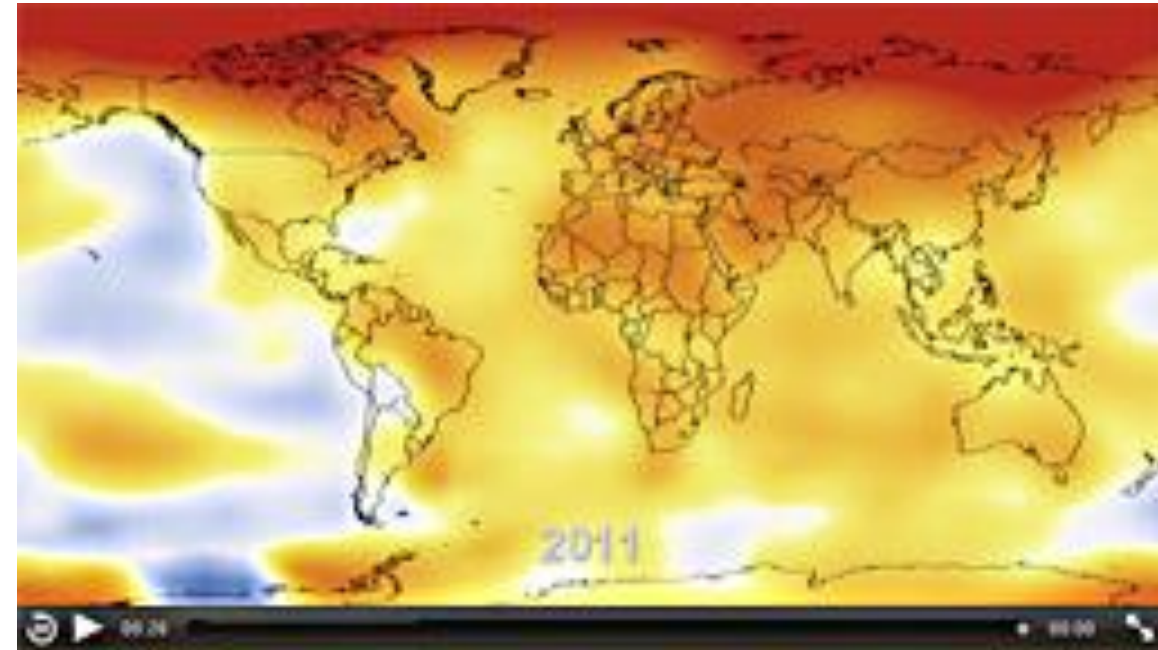
1 Year Change **2.66 ppm**



Global temperature anomaly

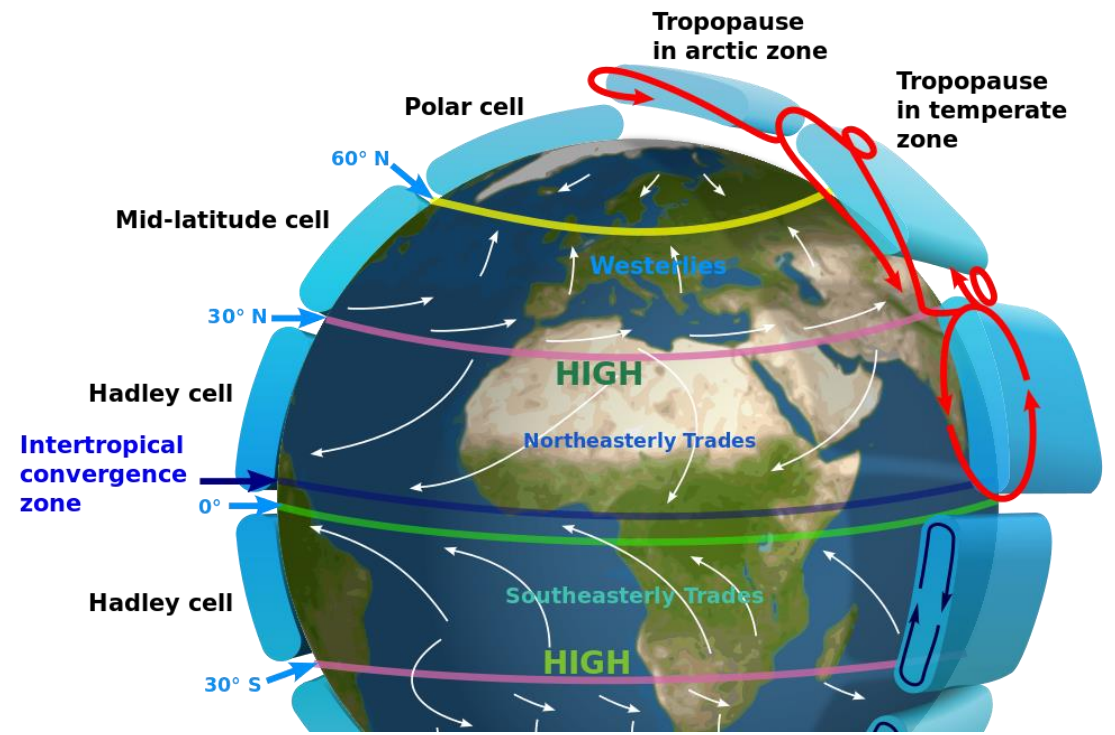


Source: climate.nasa.gov

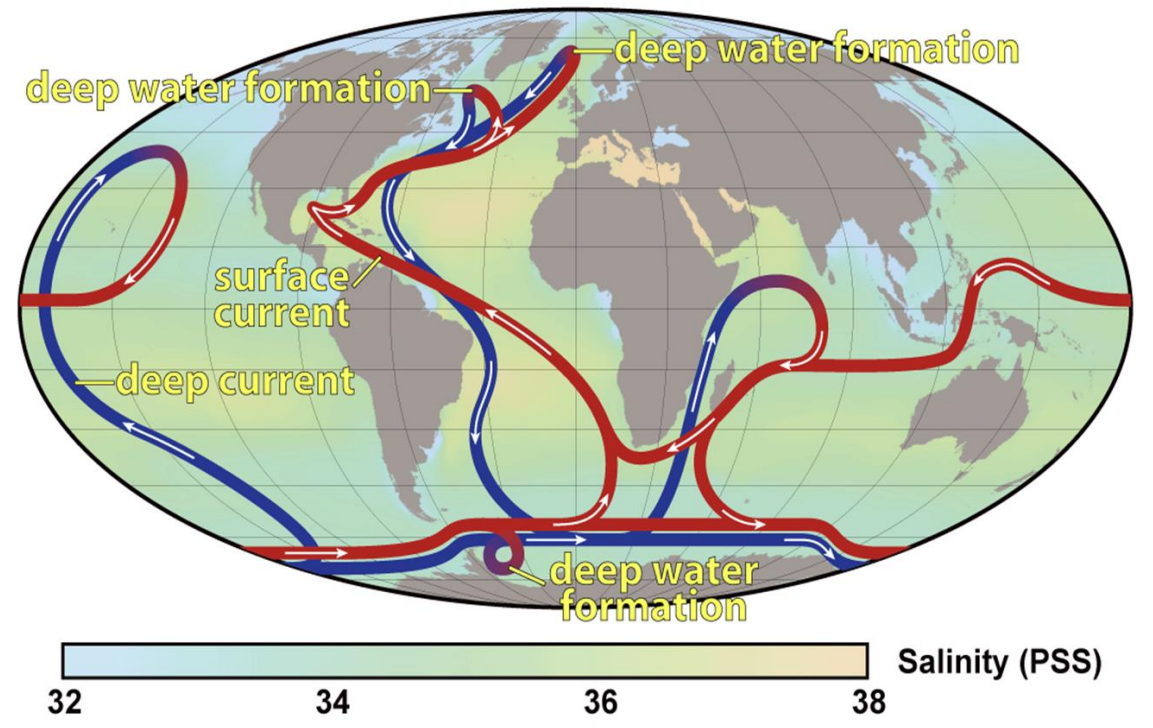


Il trasferimento di energia e di massa a scala globale

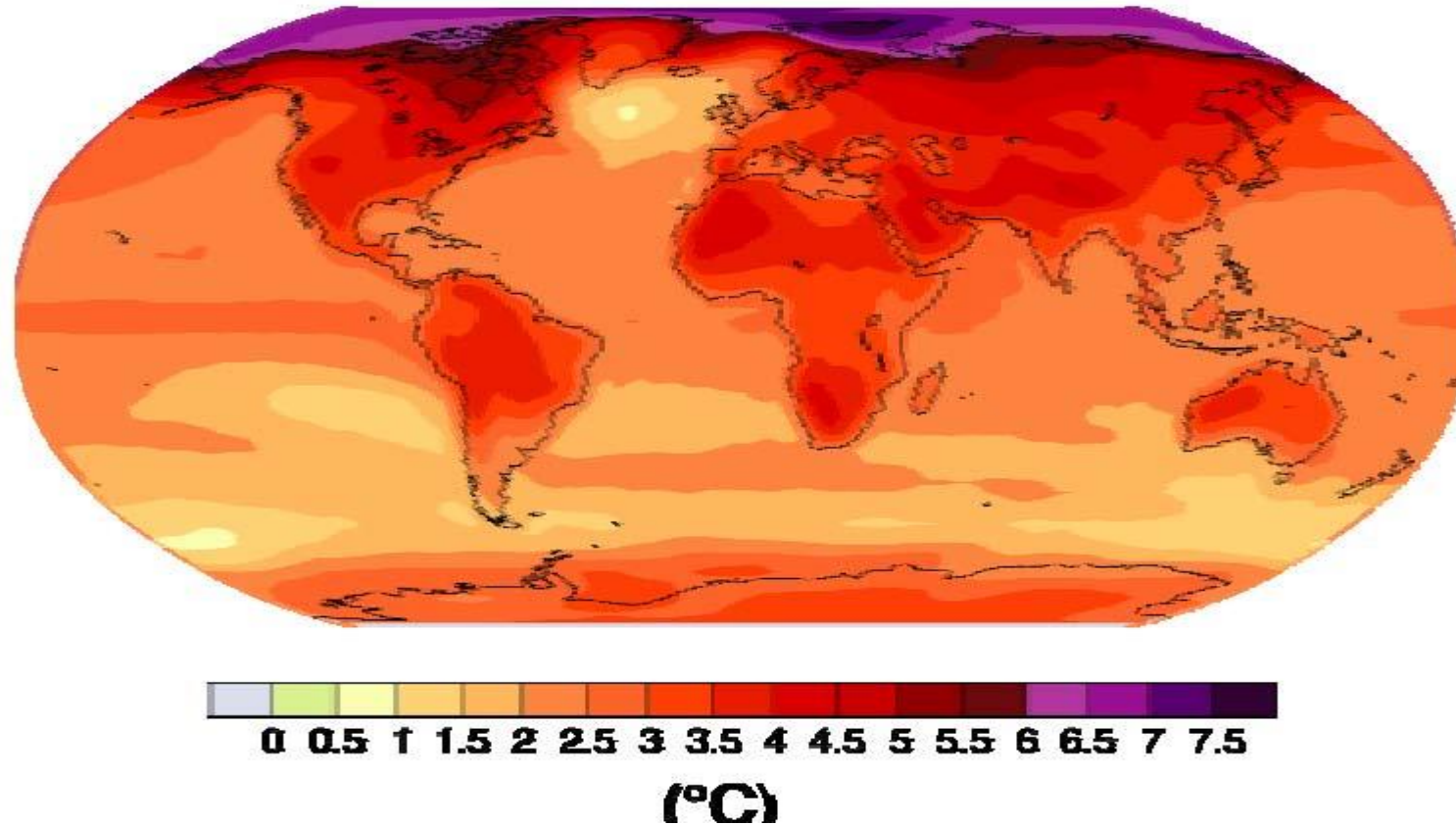
The global atmospheric circulation



Thermohaline Circulation

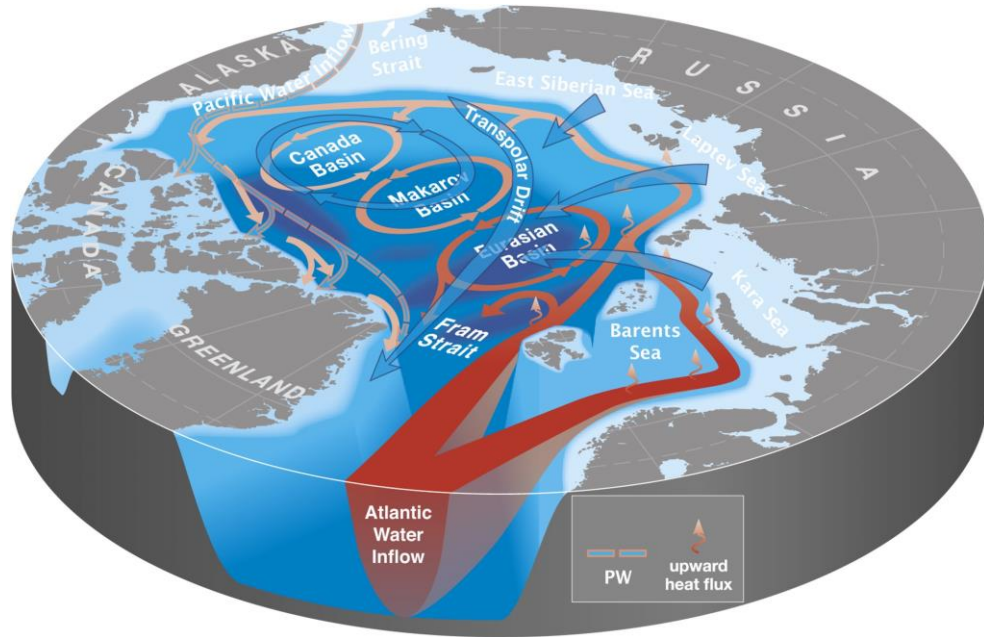


Geographical pattern of surface warming

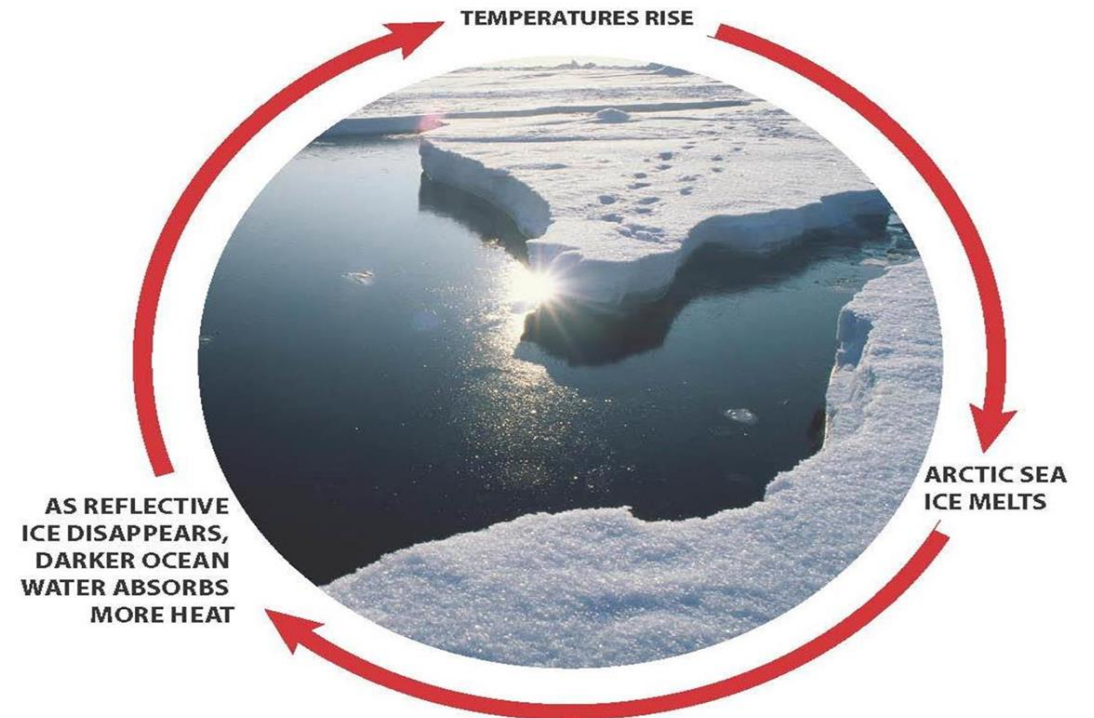
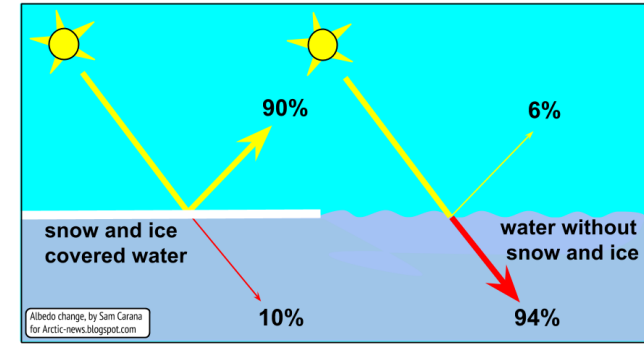


Projected surface temperature changes for the late 21st century (2090-2099). The map shows the multi-AOGCM average projection for the A1B SRES scenario. All temperatures are relative to the period 1980-1999.

Consequences on the oceanic circulation

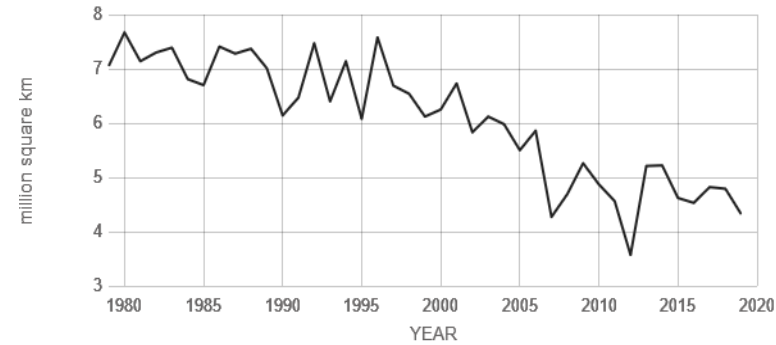
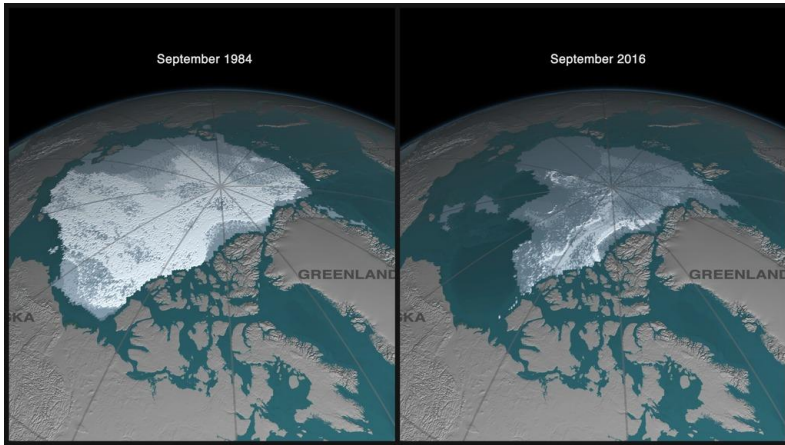


ROLE OF SEA ICE AND SNOW



Le conseguenze in Artico

Riduzione del ghiaccio marino

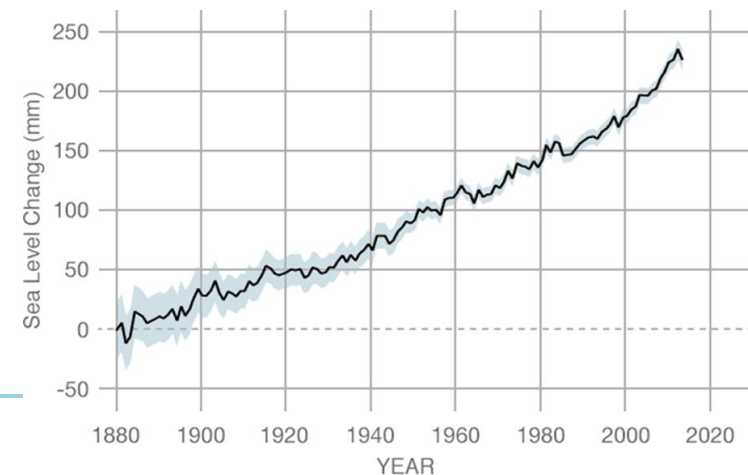
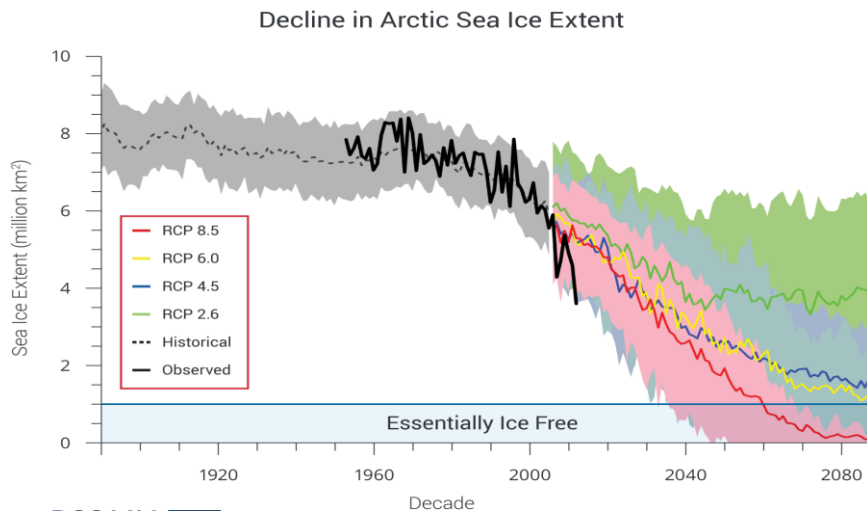


Source: climate.nasa.gov

Innalzamento del livello del mare

Il livello del mare è un indice molto sensibile del cambiamento climatico.

Il riscaldamento globale ha infatti come conseguenze la fusione dei ghiacciai, la perdita di massa delle calotte continentali e l'espansione termica degli oceani

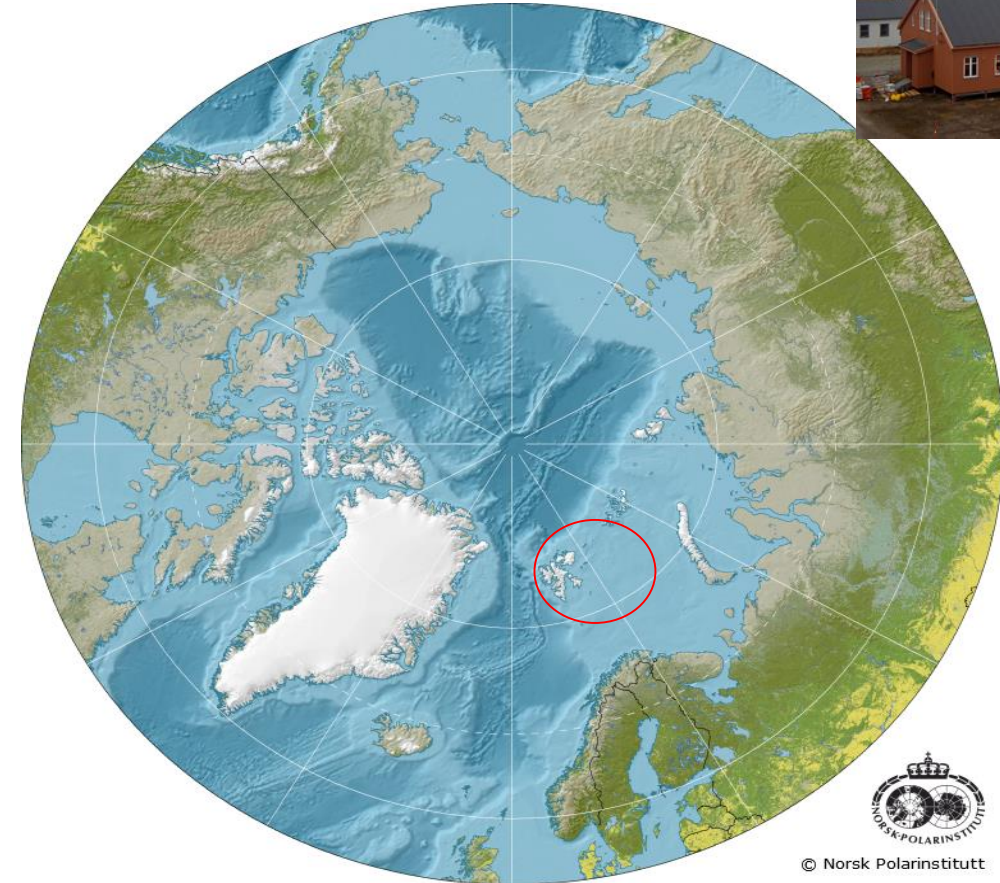
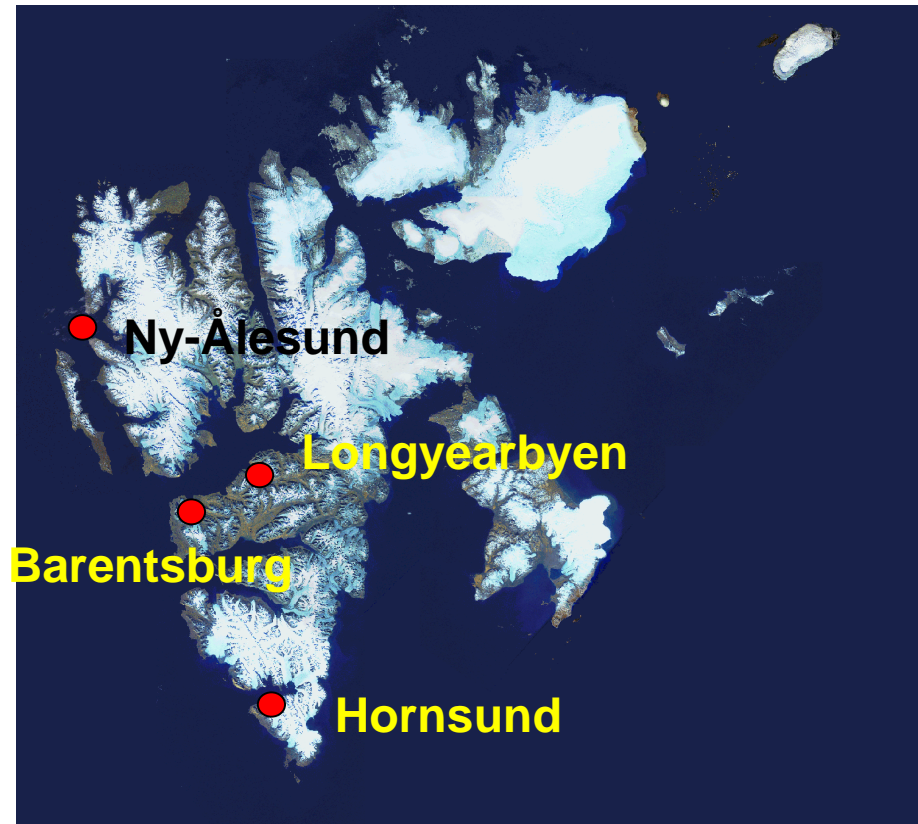




La ricerca italiana in Artico ha come principale punto di riferimento la base “Dirigibile Italia”, situata a Ny Alesund nelle Isole Svalbard, operativa dal 1997.



SVALBARD

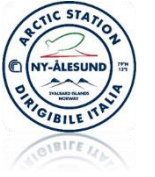


© Norsk Polarinstitutt



ICE RETRAIT IN THE KINGS FIORD





MAIN RESEARCH TOPICS

EARTH SYSTEM SCIENCE AND CLIMATE

- Atmospheric physics and chemistry
- Permafrost, snow and aerosols
- Terrestrial ecosystems and soil-vegetation-atmosphere fluxes
- Physical and biological oceanography
- Hydrology and water isotope geochemistry
- Earth Observation
- Paleoclimate
- Ionosphere/Sun-Earth interactions
- Astrophysics (cosmic background radiation)

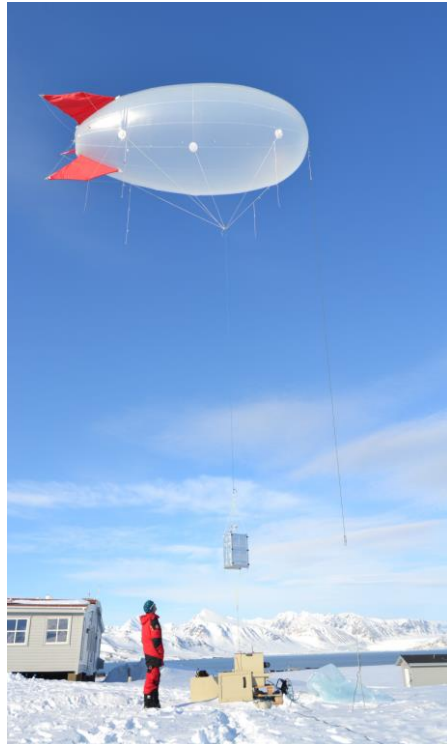
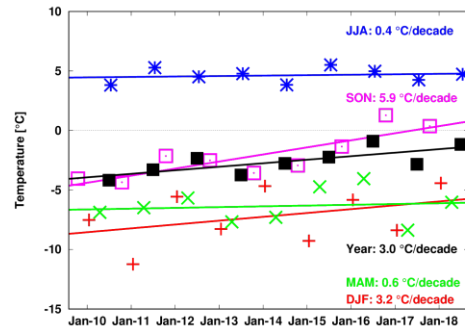
Dal 2009 il CNR si e' dotato di tre piattaforme osservative multidisciplinari



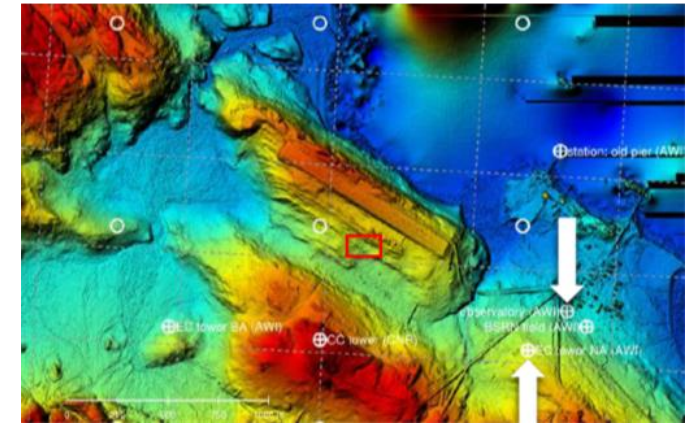
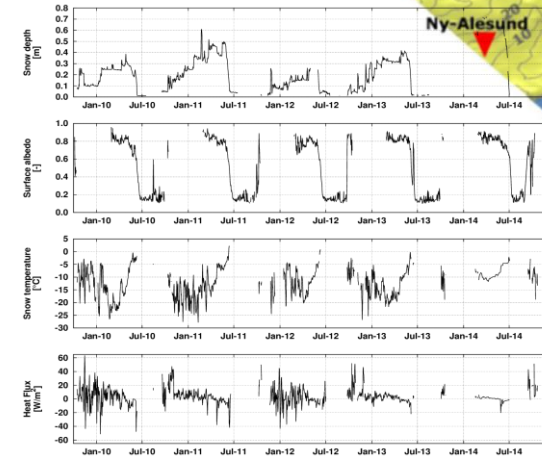
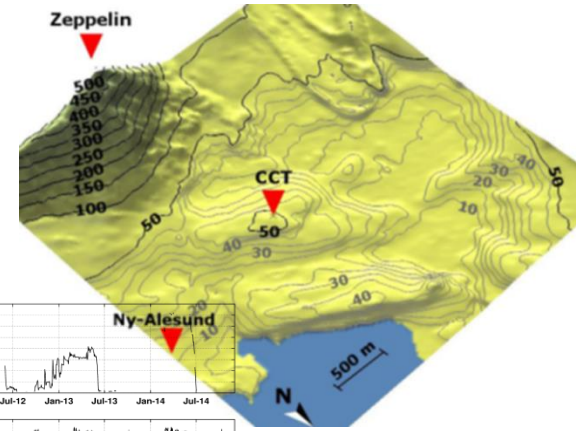
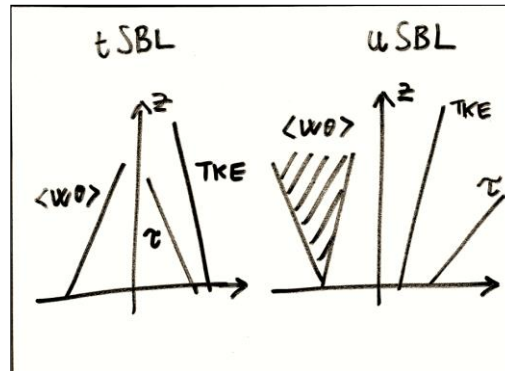
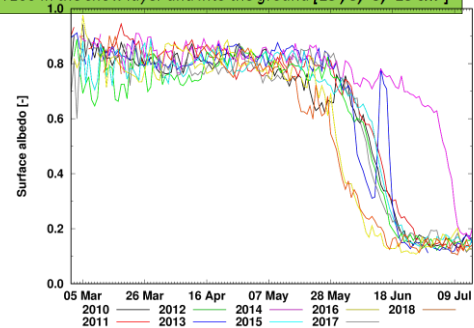
- Climate Change Tower
- Gruvebadet Aerosol laboratory
- Mooring MDI



Osservazioni in atmosfera



- COMPLETE CCT INSTRUMENTATION SETUP**
- K&Z CNR 1 net radiometer [33 m]
 - K&Z CM11 and CGR4 upwelling first class radiometers [25 m]
 - Young propeller anemometer [33m, 10m, 5m and 2m]
 - Vaisala HMP45 thermo-hygrometers [33m, 10m, 5m and 2m]
 - Campbell CSAT3 sonic anemometers [21 m]
 - Campbell EC150 fast hygrometer [21 m]
 - CH4 and CO2 open path analyzers [21 m]
 - CRDS inlet for gas measurements [21 m]
 - Gill R50 Solent sonic anemometer [7.5 m]
 - Campbell Kh-20 fast hygrometer [7.5 m]
 - Gill R50 Solent sonic anemometer [3.7 m]
 - Campbell Kh-20 fast hygrometer [3.7 m]
 - IR120 infrared sensor for snow skin temperature [5m]
 - SR50 sonic range sensor for the snow height [5m]
 - Flux plate at the interface soil-snow [at surface]
 - PT100 in the snow layer and into the ground [15, 5, -5, -15 cm]





AEROSOL SAMPLING: GRUVEBADET LABORATORY

Physical and chemical analysis of aerosol

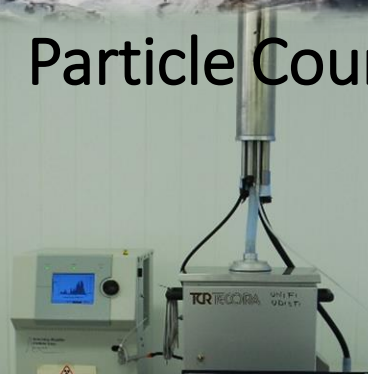
Analysis of several chemical species in aerosol samples: major ions, trace elements, rare earth elements, water soluble organic compounds (i.e. amino acids, sugars, carboxylic acids)

Multistage
Impactor for WSOC

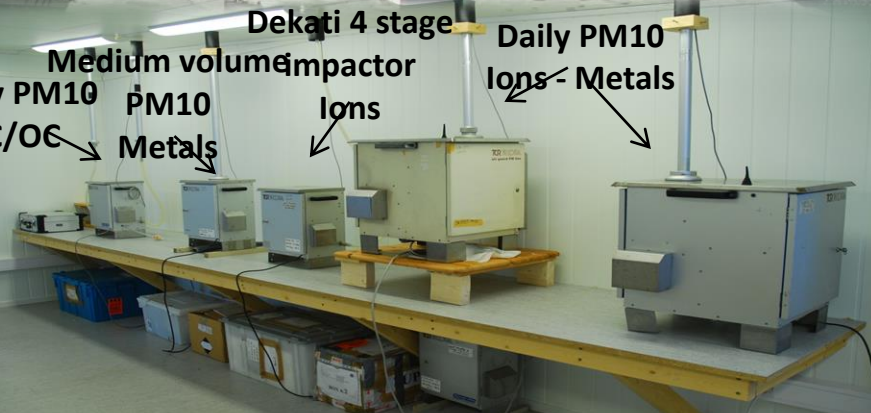
Aerosol samples
for organic compounds (POPs)



Particle Counter



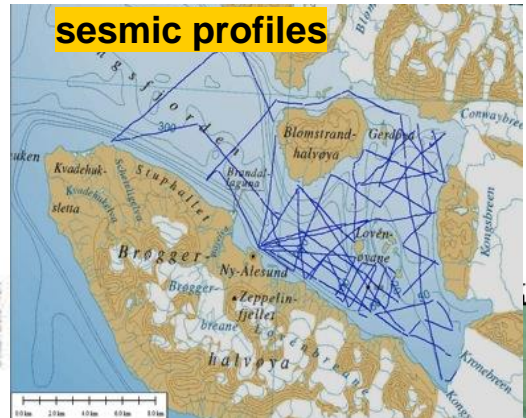
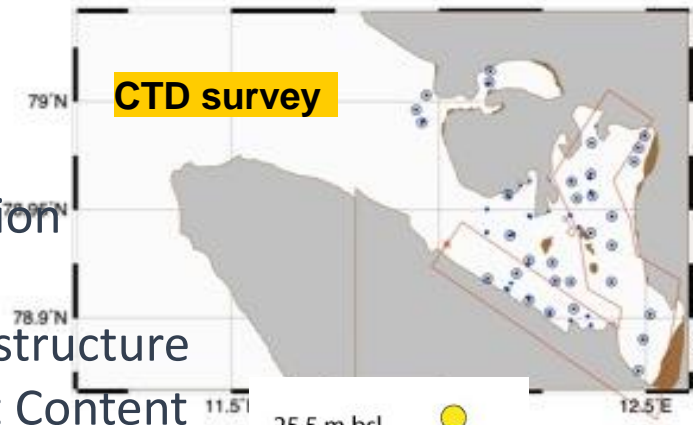
Dekati 4 stage
Medium volume impactor
Daily PM10
EC/OC
PM10
Metals
Ions
Daily PM10
Ions - Metals



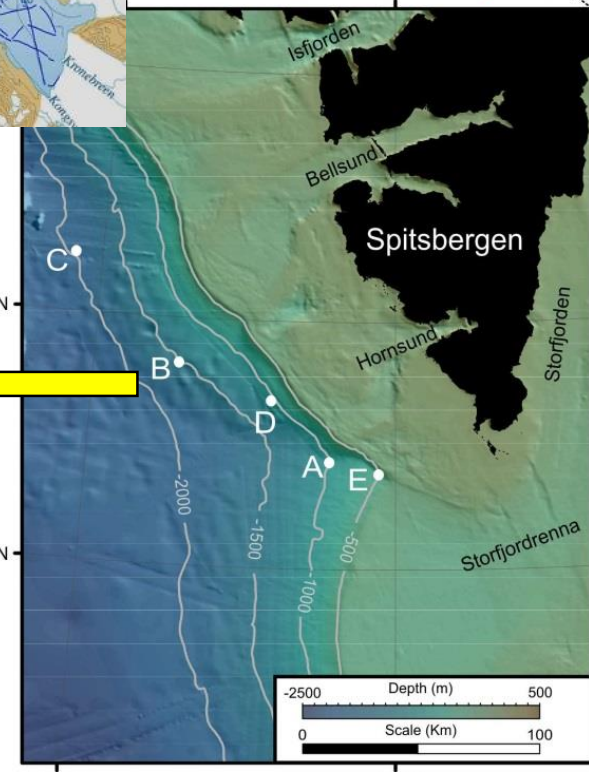
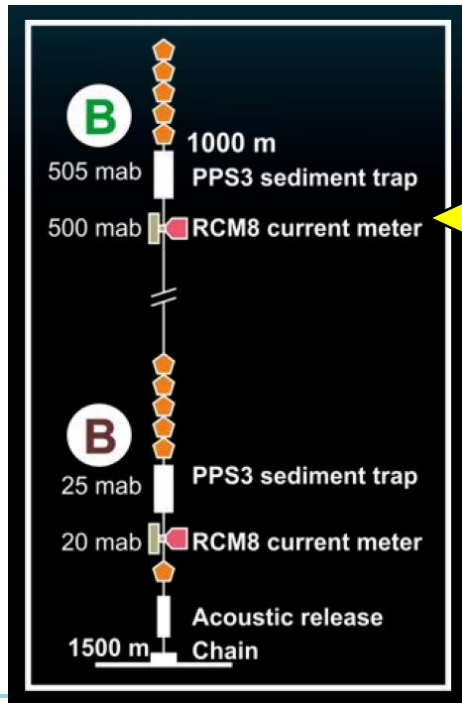
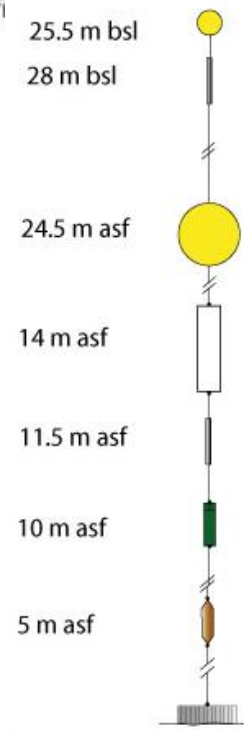
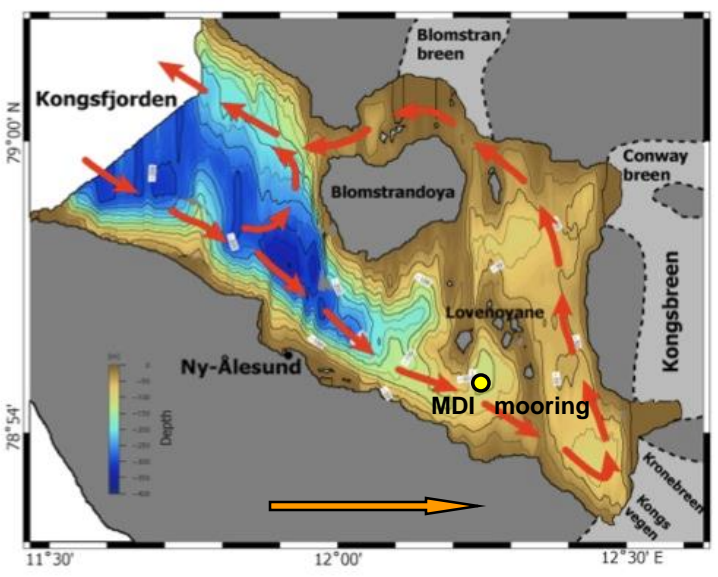
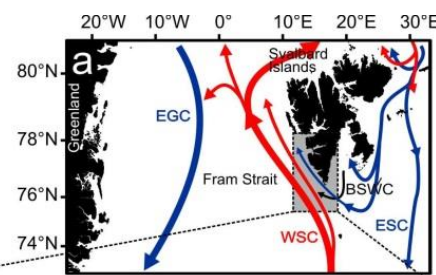
Marine research

Kongsfjorden

- Particle fluxes in the Kongsfjorden
- Sediment distribution and composition
- Trace metals in TSM and sediment
- Microbial compartment and trophic structure
- Seawater properties and Ocean Heat Content



Fram Strait

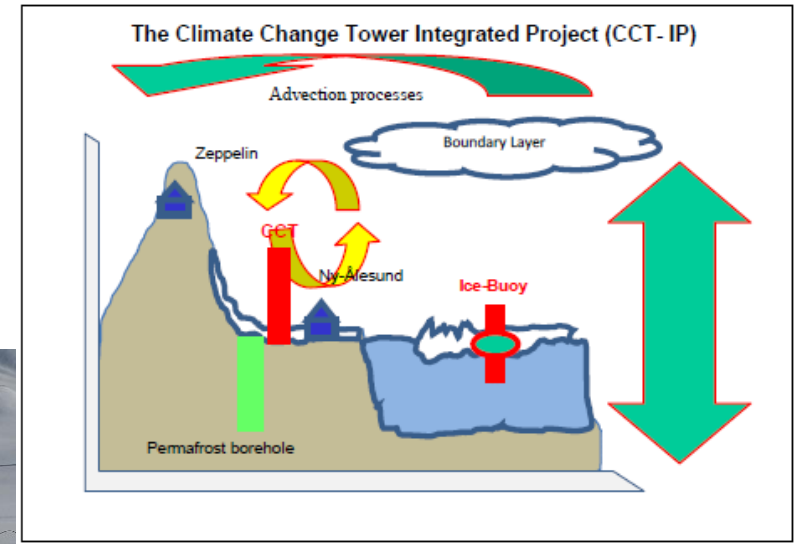
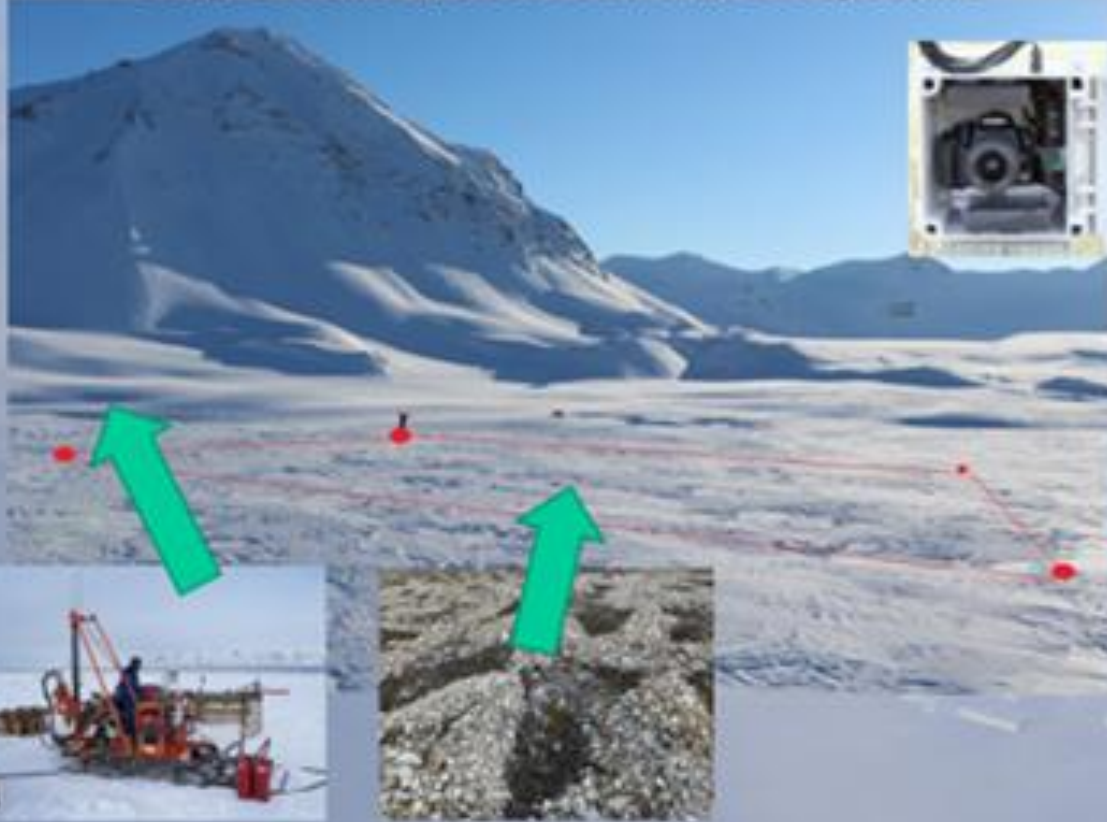


MDI mooring



Circumpolar Active Layer Monitoring (CALM)

Deep Borehole, snow camera, ecosystems



Ny Alesund super-site

500 m



MD1

ZEPP

CNR

NPI

GRUV

AWIPEV

CCT

BAYL

SINERGIE E COLLABORAZIONI



3rd Arctic Metrology Workshop

Toward a permanent calibration laboratory at Ny Alesund

Ny-Ålesund 10 May 2017

Seminar on metrology for Arctic Environmental research

Unique standard calibration procedures for instrument operating in the same peculiar environment
avoid different national approaches to introduce further discrepancies and uncertainties, incrementing the comparability of the instruments response.



A central infrastructure to benefit all researchers operating in the area, with a common implementation plan.



Technological developments

Unmanned Vehicles for Autonomous Sensing and Sampling (UVASS)

Development of integrated systems of unmanned surface vehicles (USV) for performing atmospheric, sea water and ice data sensing and water sampling

To operate and transmit data in real time in dangerous sites, such as glacier fronts, or difficult to access to human beings



Bruzzone & coworkers



Zappalà et al., 2016

DATA MANAGEMENT



HOME ABOUT PROJECT DATA LINK CONTACTS LOGIN



ITALIAN ARCTIC DATA CENTER



The Italian Arctic Data Center (IADC) collect, manage and disseminate data from the region in the framework of the CCT-IP project.

The CCT-IP project represents the guide line of the Italian research in the Arctic and the components of the climate system in the region. The Italian Arctic Data Center (IADC) is the key infrastructure of the project that provides continuous acquisition of the atmospheric parameters at different heights as well as at the interface between the surface and the atmosphere.

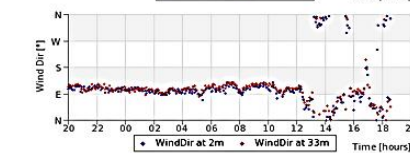
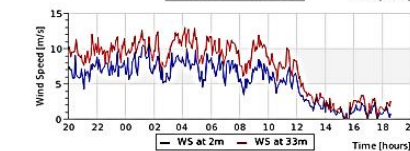
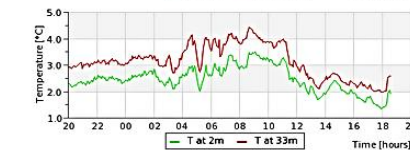
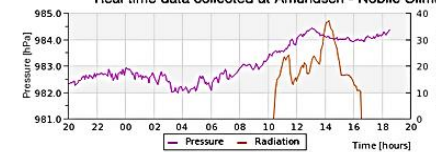
<http://mainnode.src.cnr.it/welcome/>

DIRIGIBILE ITALIA ARCTIC STATION

Real time data collected at Amundsen - Nobile Climate Change Tower

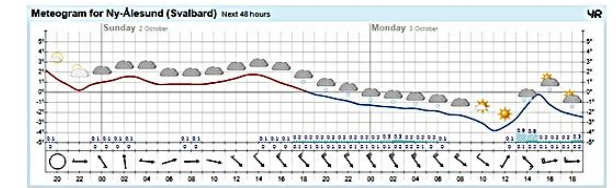
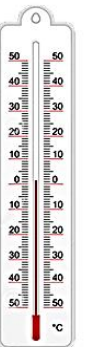
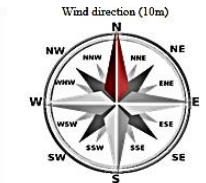


Current crew (0)



Height [m]	T [°C]	RH [%]	WS [m/s]	WD [°]
2	1.9	85	0.7	345
5	1.8	83	1	1
10	2.3	83	1.5	21
33	2.6	83	2.5	47

Wind chill factor: 0.4°C Pressure: 984 hPa Snow height: -0 cm

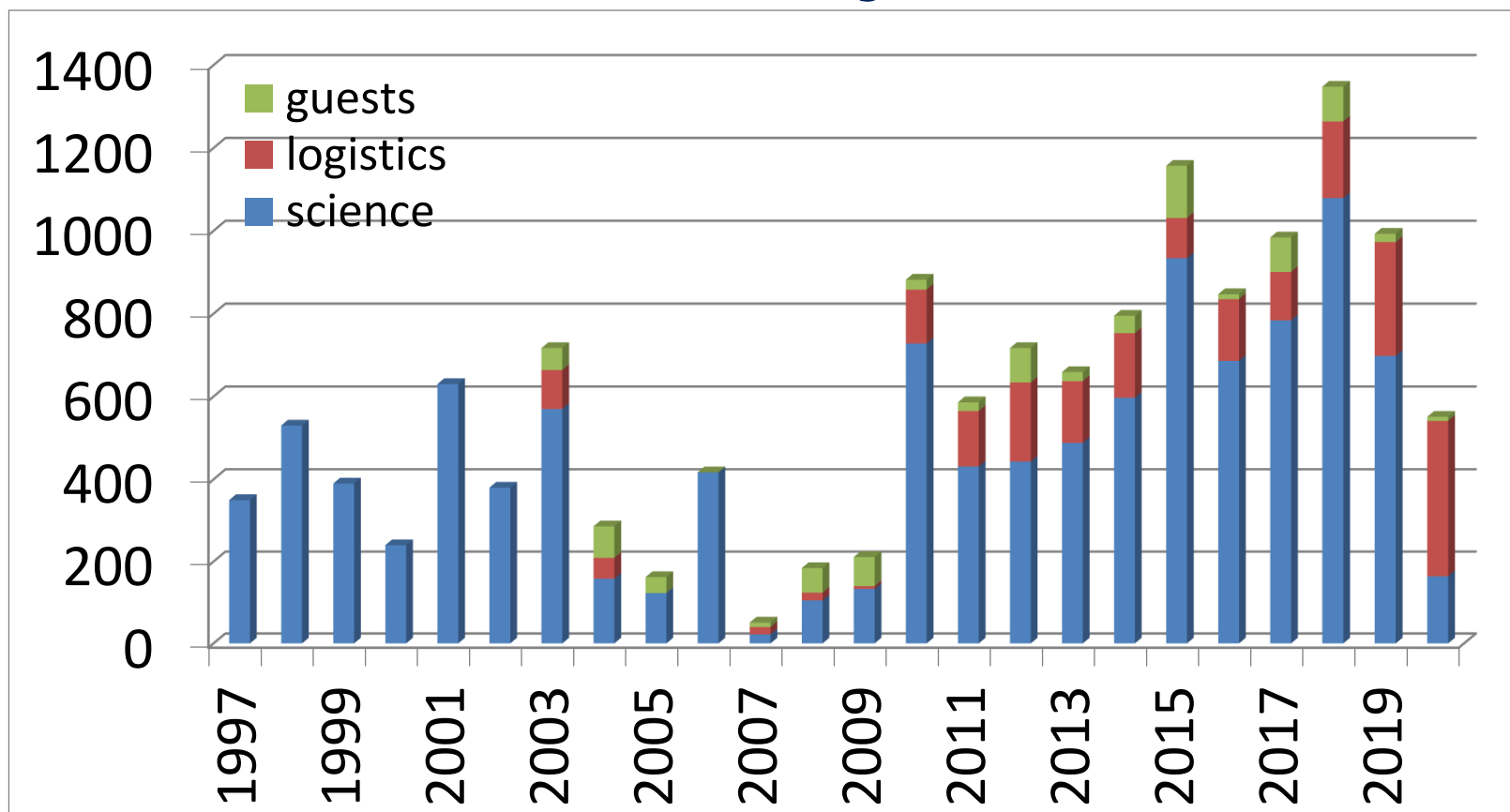


© Italian Arctic Data Center | Webmaster Cosimo Elefante

Last update: 2016-10-01 18:35



Attivita' a Ny Alesund



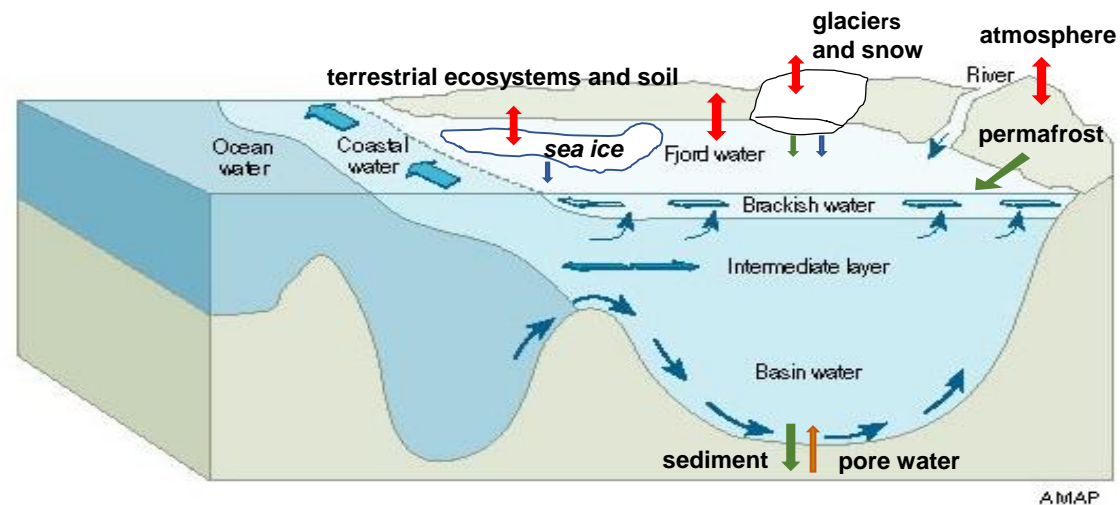
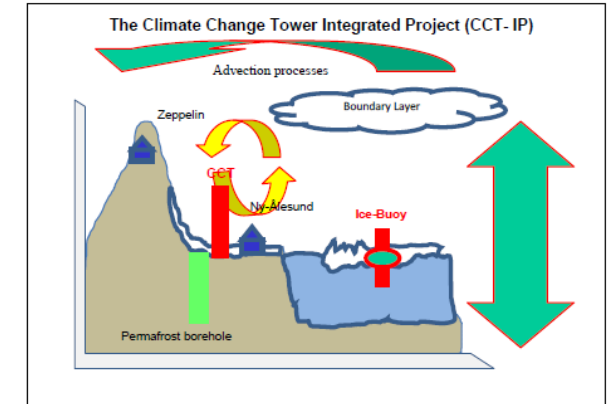
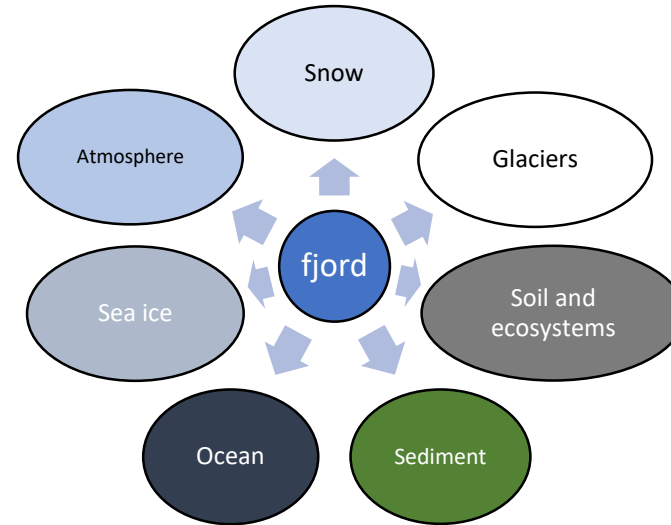
Presenze relative alla sviluppo di 83 progetti di ricerca che comprendono sia attività di monitoraggio che campagne stagionali periodiche brevi

INTEGRATED DYNAMICS OF THE FJORD SYSTEM AND INTERFACES



Main parts of the system

- Fjord
- Glaciers and snow
- Sea ice
- Ocean dynamics and ecosystems
- Land and terrestrial ecosystems
- Atmosphere and aerosols
- Sediment



Presenza negli organismi internazionali

- Il CNR è presente in diversi organismi internazionali di coordinamento e di programmazione scientifica in Artico.
- Tra questi , l'International Arctic Science Committee ([IASC](#)), l'European Polar Board ([EPB](#)), il Forum of Arctic Research Operators ([FARO](#)), il Ny-Ålesund Scientific Managers Committee ([NySMAC](#)) e il Sustaining Arctic Observing Networks ([SAON](#)) e il consorzio ARICE
- Il CNR supporta la presenza del nostro paese, con esperti, in organismi, comitati e gruppi di lavoro scientifici del Consiglio Artico AMAP, PAME, ACAP, CAFF
- Il CNR garantisce la partecipazione nella iniziativa [SIOS](#) (Svalbard Integrated Arctic Earth Observing System) il cui scopo è quello di integrare, ottimizzare e coordinare, a livello internazionale, le risorse e le ricerche nell'arcipelago delle Svalbard.

Strategic line to consolidate and expand the italian research in Arctic

- Promote the Italian partnership, in Arctic research, as a national and scientific and technological "excellence" .
- Extend the Italian presence in the pan-Arctic observational system on the basis of bilateral agreements.
- Consolidate internationalization of the scientific research.
- Contribute to the reinforcement actions for infrastructures of the "European" Arctic
- Develop synergy between the Arctic activities of the CNR and the Antarctic activities of the PNRA
- Promote collaborations with other organizations engaged in the Arctic activities
- Promote actions of innovation and technological experimentation

Crescente interesse politico dell'Italia per l'Artico

Tavolo Artico,
forum di coordinamento che
include Ministeri,
enti di ricerca e imprese
2011

Italia ottiene
lo status di **osservatore**
al Consiglio Artico
2013

“Verso una
Strategia italiana per l'Artico
– linee guida nazionali”
2015

Indagine conoscitiva sulla
Strategia Italiana per
l'Artico da parte della
Commissione Affari Esteri
della Camera dei Deputati
2016-2017

Legge di Bilancio 2018
istituisce il Comitato Scientifico per
l'Artico(CSA) ed il **Programma di**
ricerche in Artico (PRA)
per il triennio
2018-2020

Attività scientifiche di ricerca

- Progetti di ricerca internazionali (SAON, SIOS, NARWHALS)
- Partecipazione a tutti e 6 i Gruppi di Lavoro e ad alcuni EG e TF del Consiglio Artico
- Coinvolgimento dei principali enti di ricerca nazionali (CNR, ENEA, INGV, OGS)
- Programma di Ricerche in Artico 2018-2020

Focus: High North
(luglio 2017 e 2018 e ottobre 2019)

Campagna oceanografica nel Mar Glaciale Artico dell'Istituto Idrografico della Marina Militare, in collaborazione con enti di ricerca nazionali ed il Centre for Maritime Research and Experimentation della NATO

Il Programma di Ricerche in Artico - PRA

Analisi di contesto

- Riferimenti Normativi
- Contesto Internazionale e contributi italiani
- La ricerca italiana in Artico

Scenari e prospettive

- Il riscaldamento globale
- Impatti nelle regioni artiche
- Ricerche su variazioni dell'alta atmosfera
- Coordinamento delle ricerche e attività di divulgazione rivolta al pubblico

Azioni

- Bandi di Ricerca
- Realizzazione di infrastruttura dati che permetta di raccogliere i dati climatici e ambientali ottenuti dalla ricerca italiana in Artico
- Attività di alta formazione
- Sostegno alla partecipazione italiana ai gruppi di lavoro del Consiglio Artico e ad altri consessi internazionali



Obiettivi e temi del PRA

Monitoraggio dei
cambiamenti degli
ecosistemi artici



Caratterizzazione dei
cambiamenti
dell'atmosfera e della
colonna d'acqua dei
mari artici

**Comprensione
quantitativa** dei
processi responsabili
della «Arctic
Amplification»



Ricostruzioni
paleoclimatiche
ottenute dall'analisi
integrata di dati

Analisi degli effetti dei
cambiamenti climatici e
ambientali su benessere,
salute e sicurezza delle
popolazioni artiche,
nonché sulla
preservazione delle
culture indigene e dello
sviluppo sostenibile della
regione

Le relative azioni comprendono:

- bandi per progetti di ricerca;
- sostegno ad attività di misura,
- acquisizione di strumentazioni;
- realizzazione di un'infrastruttura OPEN DATA ;
- supporto per corsi di dottorato in Scienze Polari;
- attività di disseminazione e divulgazione;
- sostegno alla partecipazione italiana nei consessi internazionali

L'ISTITUTO DI SCIENZE POLARI

Il 1° giugno del 2019 nasce **l' Istituto di Scienze Polari**

allo scopo di **colmare** una lacuna nel sistema scientifico nazionale e un'anomalia a livello internazionale; **valorizzare** il rilievo scientifico e le capacità del CNR in materia di ricerca polare; **costituire** una piattaforma di ricerca per **catalizzare, promuovere ed attuare** i programmi di ricerca nazionali nelle aree polari, in un quadro di cooperazione e coordinamento internazionale, con particolare riferimento alle strategie messe in atto dalla Comunità Europea.

L'Italia in Artico: i principi

- **Rispetto** dei diritti di **sovranità degli Stati artici** e **promozione** di valori, culture e **tradizioni locali e indigene**.
- **Cooperazione bilaterale e multilaterale** nell'Artico, nel rispetto delle norme internazionali e in coordinamento con i paesi partner, l'UE e le organizzazioni internazionali.
- **Promozione dello sviluppo sostenibile** per bilanciare aspetti di protezione dell'ambiente, opportunità commerciali e bisogni delle comunità locali.
- **Coinvolgimento** del **settore privato** e promozione della **consapevolezza** sui **temi artici**.



Incrementare la consapevolezza

31

- **Master** «Sviluppo sostenibile, Geopolitica delle risorse e Studi Artici» (dal 2016)
- «**Arctic Connections**» simposio internazionale (2018 e 2019) e «**Zero Hackaton 2019 - Ocean and Polar Connections**»
- **UArctic Congress 2018**: SIOI accettata come primo membro italiano
- **Museo Polare «Zavatti»**, sito a Fermo e dedicato all'Artico
- **Rivista «Il Polo»**, trimestrale dell'Istituto Geografico Polare «Silvio Zavatti»



Consiglio Nazionale Ricerche

- «**Artico, Viaggio interattivo al Polo Nord**» è una mostra sulle principali attività di ricerca italiane a Ny Ålesund, nelle Isole Svalbard, dove il CNR gestisce la stazione di ricerca "Dirigibile Italia"



GRAZIE per l'attenzione

