



# La Ricerca a MZS, XXIX Spedizione Italiana in Antartide - I Periodo

**Cambiamenti climatici**

**Ricerca di supporto alla Logistica**

**Tecnologia, innovazione e sperimentazione in ambienti estremi**

**Biologia ed Ecologia**

## **20 Unità di Personale Scientifico**

Università Politecnica delle Marche, Dip. Scienze Vita e Ambiente,

Università di Bologna, Dip. Ing. Civile, Chimica, Ambientale e dei Materiali

Università La Sapienza, Dipartimento Biologia Ambientale, Roma

Università di Evora, Portogallo, CNR, Istituto Scienza Atmosfera e Clima, BO

CNR, Istituto di Scienze Marine (ISMAR-GE)

CNR, Istituto di Studi sui Sistemi Intelligenti per l'Automazione, Genova

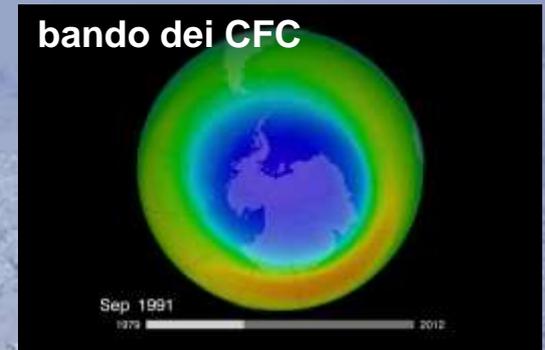
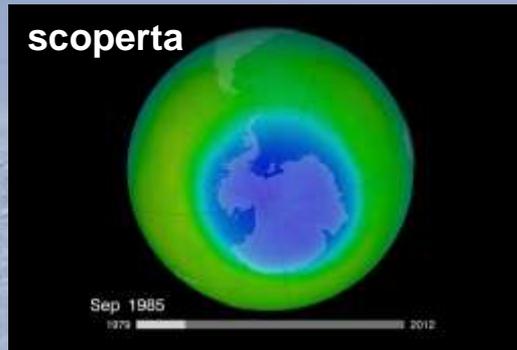
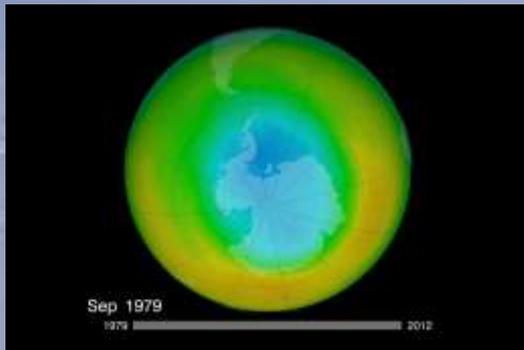
Istituto Nazionale Geofisica e Vulcanologia (INGV)

ENEA

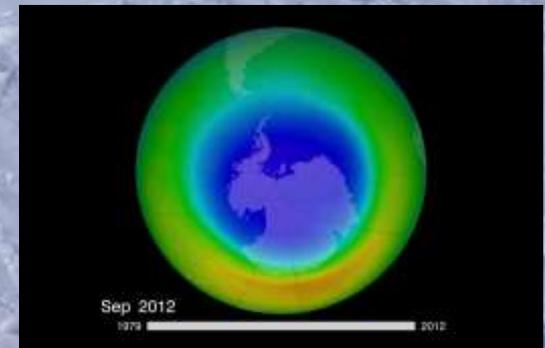
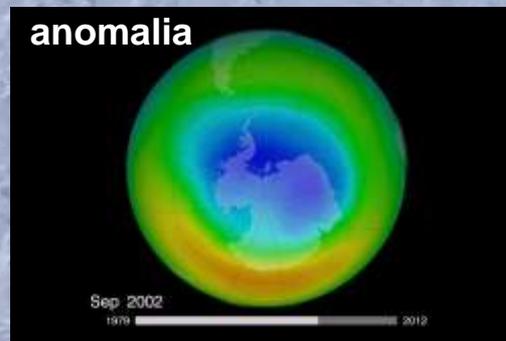
# Cambiamenti climatici: chimica dell'atmosfera

Daniele Bortoli, Università di Evora, Portogallo,  
CNR, Istituto Scienza Atmosfera e Clima, Bo

Dalla metà degli anni '90 vengono seguiti i cicli di dell'assottigliamento dello strato di ozono ("buco dell'ozono") che che funge da filtro per la radiazione solare più energetica e dannosa.



Nel 2002 misurata a MZS una anomalia dovuta a un improvviso riscaldamento della stratosfera



Utilizzo dei dati in modelli di previsione per la determinazione degli scenari climatici futuri.

# Cambiamenti climatici: Osservatorio Meteo-Climatologico Antartico

(Antonio Iaccarino, Lorenzo De Silvestri, ENEA)



**Dal 1985 ...**

Installazione e manutenzione di strumentazione meteorologica



Radiosondaggi giornalieri a MZS e Concordia



Validazione, elaborazione e divulgazione dati via WEB

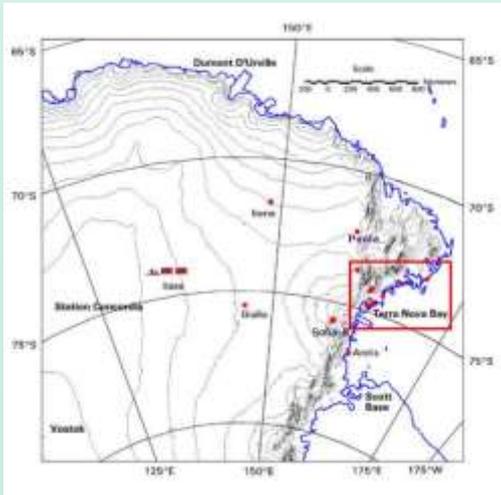


Supporto alla sala operativa e alle attività di volo



# Osservatorio Meteo-Climatologico Antartico

4 stazioni stagionali e 16  
attive tutto l'anno.  
6 dati al GTS.



La stazione Rita, presso  
Enigma Lake, ha misurato una  
velocità del vento pari a 126  
nodi.



La stazione Concordia,  
presso Dome C, ha  
misurato una temperatura  
di  $-84.7\text{ }^{\circ}\text{C}$



La rete di stazioni meteo e i dati raccolti durante le spedizioni antartiche rappresentano un patrimonio italiano riconosciuto a livello mondiale. 😊

Le stazioni necessitano di costante manutenzione e, alcune, andrebbero aggiornate in quanto obsolete. 😞

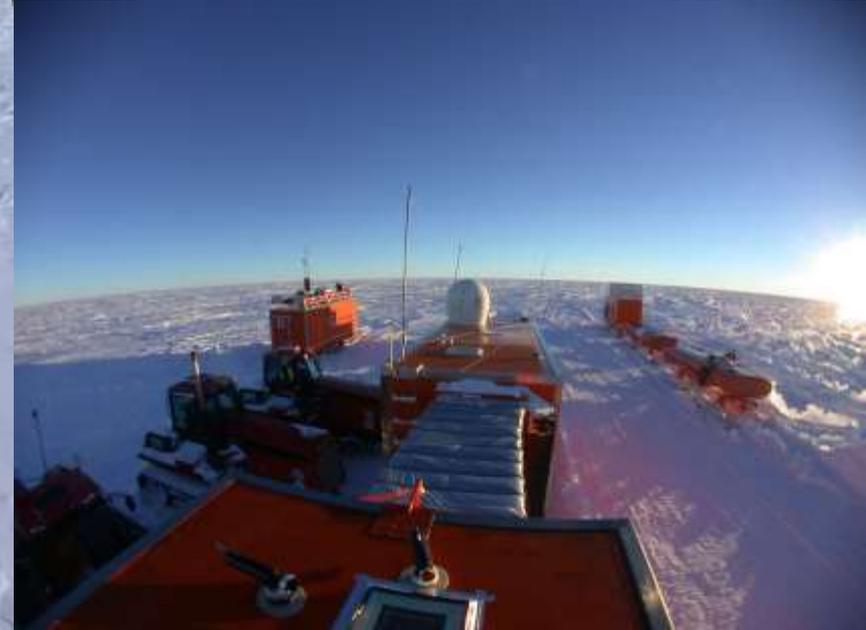
Con i tagli dei finanziamenti degli ultimi anni e le complicazioni burocratiche si rischia un collasso della rete meteorologica antartica italiana con gravi ripercussioni sia in ambiente scientifico sia nella sicurezza con i mezzi aerei. 😞

# Cambiamenti climatici: Osservatorio Geodetico

(Antonio Zanutta, Università di Bologna, Dip. Ing. Civile, Chimica,  
Ambientale e dei Materiali)

La geodesia in Antartide studia le velocità di movimento delle superfici di ghiaccio ed i movimenti orizzontali e verticali della terra.

La combinazione di misure periodicamente acquisite (GNSS, gravimetriche, mareografiche) permette di comprendere in che misura i movimenti verticali della Terra solida siano indotti dalla tettonica locale e/o siano originati da una variazione di massa, eventualmente dovuta allo scioglimento dei ghiacci e ad un effetto di riequilibrio elastico della crosta



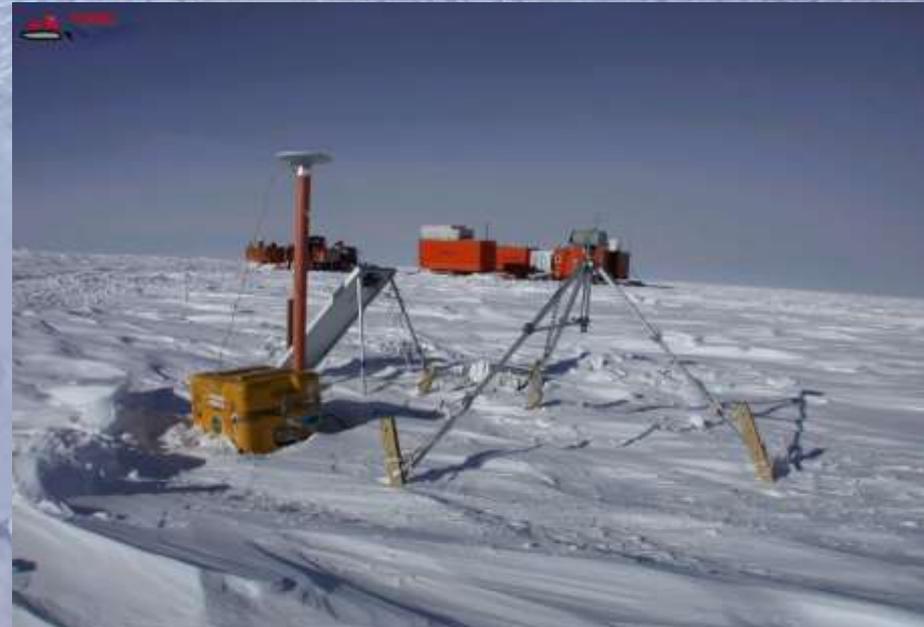
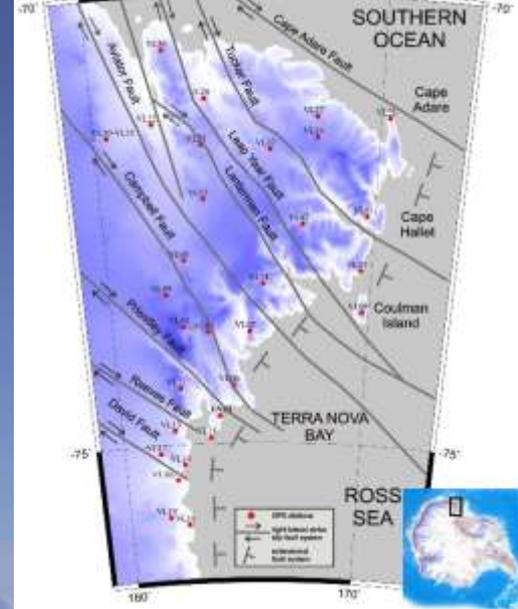
# Osservatorio Geodetico

Ha realizzato e mantiene la prima rete geodetica italiana in Antartide, VLNDEF (Victoria Land Network for DEFormation control).

Nata nel 1999, è costituita da 30 stazioni collocate in modo omogeneo su un territorio con una estensione superiore all'Italia

Inserita in programmi internazionali prestigiosi GIANT (Geodetic Infrastructure in Antarctica), POLNET (POLAr region observation NETwork), SERCE (Solid Earth Response and Cryosphere Evolution) ed il programma ANTEC (ANTartic NeoTECtonics)

Sistema di riferimento geodetico internazionale e la comprensione dei processi fisici in atto in Antartide.



# **Cambiamenti climatici: Osservatorio Geomagnetico di OASI**

**Domenico Di Mauro, Manuele Di Persio, INGV**



**L'osservatorio geomagnetico è stato installato nell'estate australe 1986-87**

**Misura le variazioni temporali del campo magnetico terrestre, rispettando lo standard internazionale di qualità del dato.**

**Per la scarsità di osservatori geomagnetici in Antartide, quello di OASI risulta fondamentale per studiare effetti geomagnetici a livello globale e per la realizzazione delle mappe magnetiche mondiali.**

## ***Alcuni strumenti di misura***



**Negli ultimi decenni l'attenzione dei ricercatori si è rivolta all'analisi di precursori sismici, cioè eventuali segnali legati ai terremoti.**

**La particolare posizione e la sua lontananza da attività antropiche massicce rendono l'osservatorio di OASI estremamente sensibile al più piccolo segnale.**

**Altri strumenti di misura sono stati installati in stazioni remote e fanno parte di una rete internazionale (AIMNet)**

**Il geomagnetismo italiano ha potuto prendere questi impegni a livello mondiale per la qualità della ricerca che assicura.**

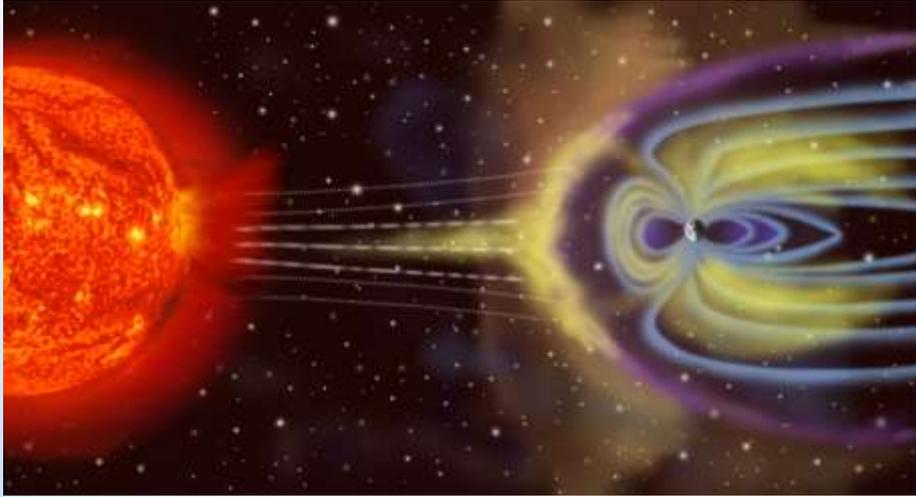
**Condizione fondamentale per gestire al meglio questi tipi di studi, puntare a risultati positivi e non vanificare gli sforzi del passato è la continuità di monitoraggio che va garantita nel tempo.**



# OSSERVAZIONI IN ALTA ATMOSFERA E CLIMATOLOGIA SPAZIALE

Coordinatore: Dott. Giorgiana De Franceschi (INGV)

XXIX campagna: Dott. Claudio Cesaroni (INGV)



A causa della forma del campo geomagnetico l'alta atmosfera polare è direttamente collegata allo spazio esterno ed è quindi continuamente colpita da particelle solari che viaggiano a velocità media tra i 400 e i 1000 Km/s, provocando disturbi nella ionosfera.

Per il Progetto di Ricerca "Osservazioni in Alta Atmosfera e Climatologia L'INGV gestisce: **2 riometri** ( misure di assorbimento in bassa ionosfera), **3 ricevitori GPS per il monitoraggio delle scintillazioni ionosferiche (1 a MZS e 2 a DOME C).**

E' prevista l'installazione di un terzo ricevitore per scintillazioni a DOME C durante questa campagna.



# Cambiamenti climatici: Osservatorio Sismologico

Francesco Pongetti, INGV

Tunnel sismometri a MZS



La distribuzione assai scarsa di osservatori geofisici in Antartide e nell'emisfero australe condiziona fortemente gli studi di sismicità globale e le conoscenze sulla struttura profonda della terra.

Gli Osservatori Sismologici di MZS e di Concordia, mitigano il vastissimo gap presente in Antartide, e le serie storiche di dati raccolti in forma continua sono preziose per la conduzione di:

- Studi di sismicità locale, regionale e globale;
- Studio della struttura della litosfera e del mantello superiore della placca antartica attraverso l'analisi dei dati sismografici e la modellazione delle onde di superficie;
- Studi sulla struttura elastica del nucleo interno e del mantello profondo.

# Cambiamenti climatici: Osservatorio Sismologico

I sismometri, strumenti di qualità combinati con le peculiari caratteristiche del sito di installazione, rilevano le onde sismiche prodotte da terremoti che avvengono in tutto il mondo (per magnitudo  $M > 6$ ).

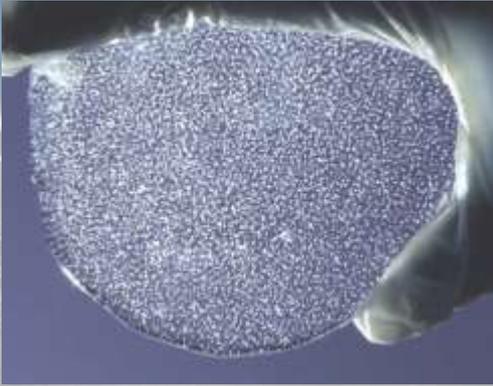
I dati prodotti dall'osservatorio, in funzione ininterrottamente dal 1989, sono poi condivisi tramite banche dati internazionali.



**I sismometri**

# *Ricostruzioni paleoclimatiche dalle carote di ghiaccio: archivi del clima del nostro pianeta*

Fabrizio Frascati, Armeni, ENEA



**Lo studio del clima del passato ci aiuta a prevedere gli scenari futuri**  
**Le carote di ghiaccio rappresentano archivi importanti del clima poichè in esse vengono intrappolate bolle d'aria**  
**Permettono di ricostruire le variazioni climatiche con scale temporali di diversa risoluzione**



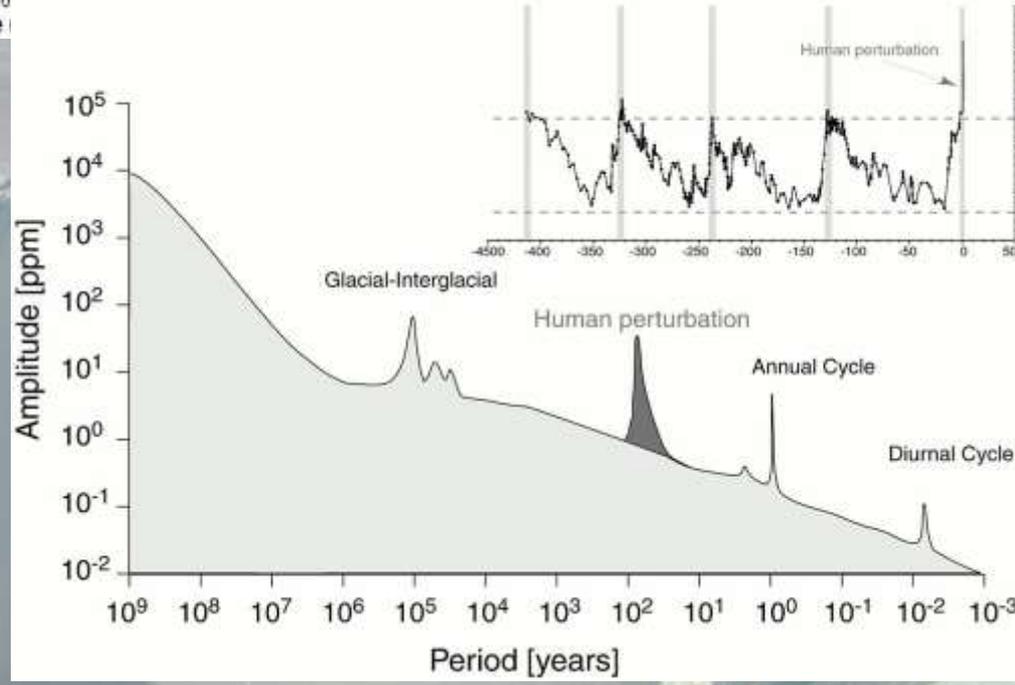
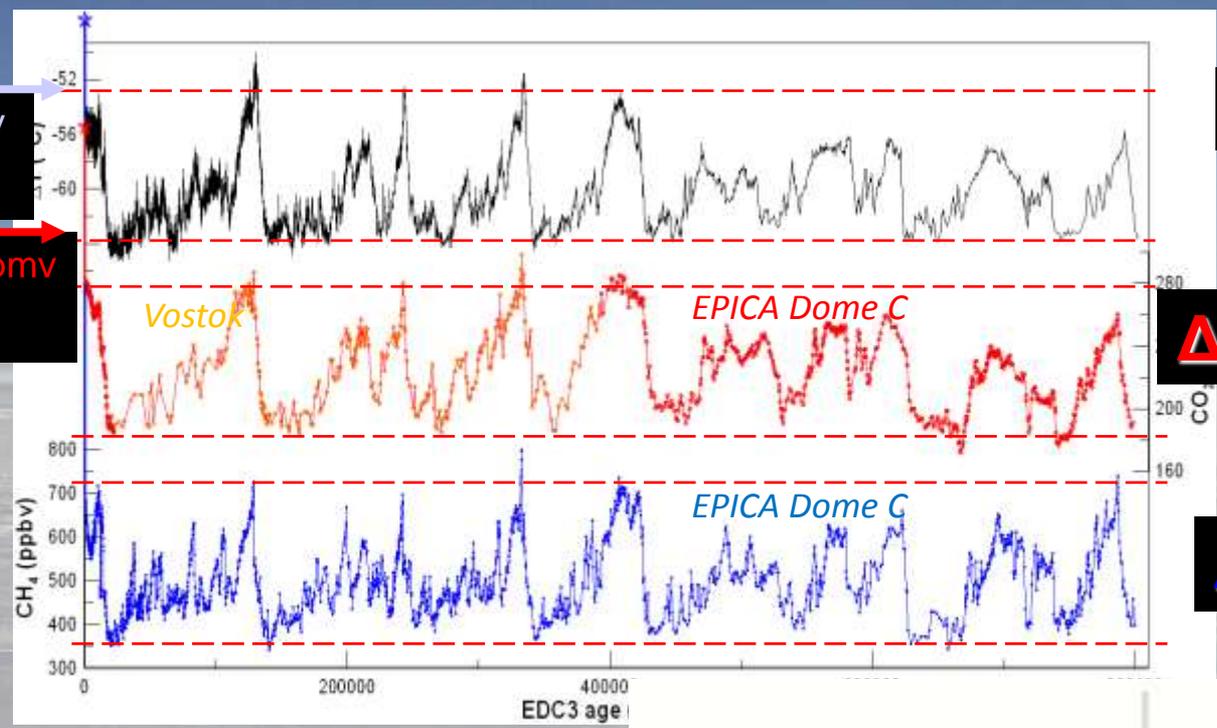
CH<sub>4</sub> 1750 ppbv  
+135%

CO<sub>2</sub> 400 ppmv  
+37%

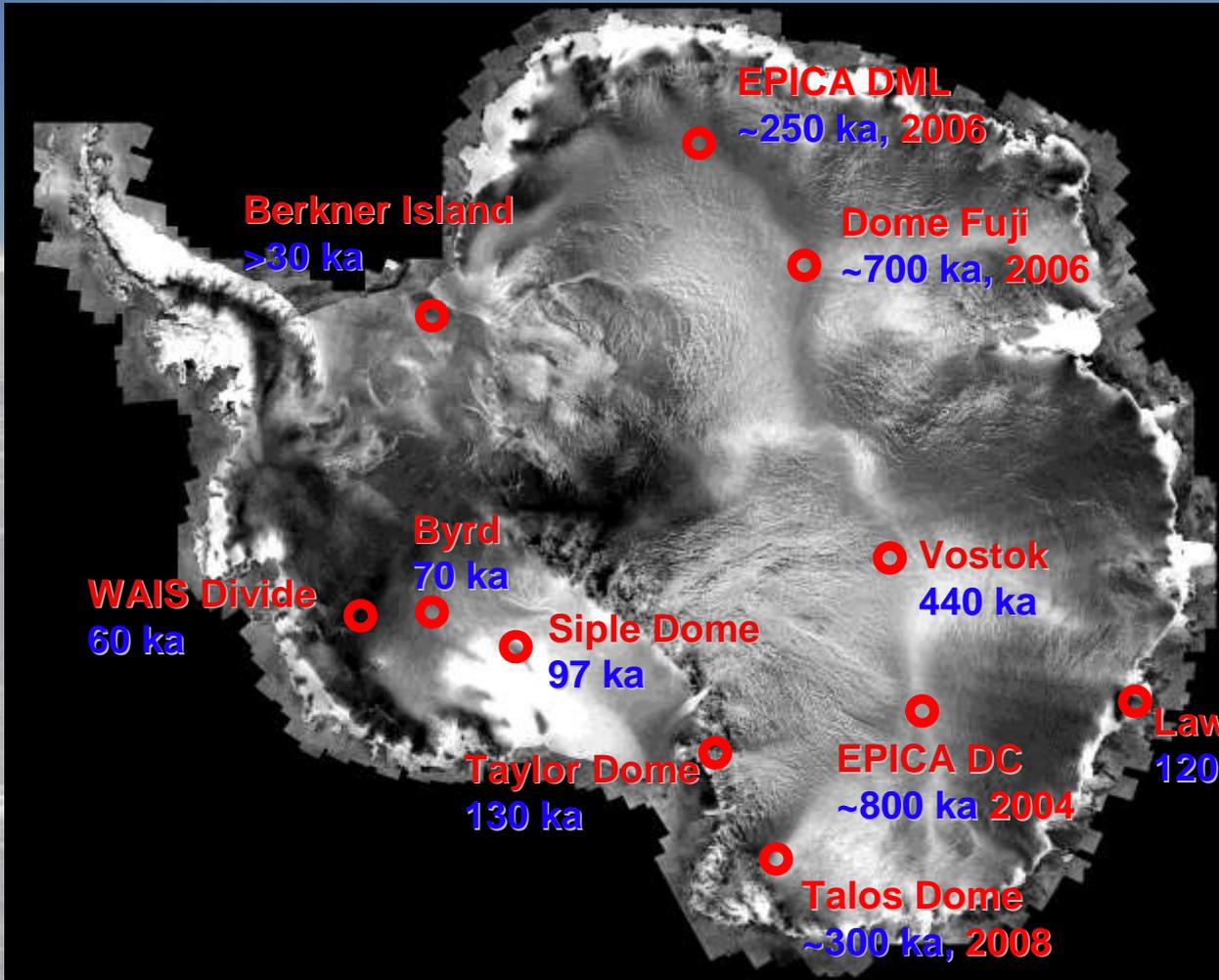
$\Delta T \sim 12^\circ \text{C}$

$\Delta \text{CO}_2$  130 ppmv

$\Delta \text{CH}_4$  400 ppbv



# Antarctica deep ice cores



The IPICS 40,000 year network: a bipolar record of climate forcing and response. **TALDICE**

The IPICS 2k Array: a network of ice core climate and climate forcing records for the last two millennia

**GV7**

The oldest ice core: A 1.5 million year record of climate and greenhouse gases from Antarctica. **FUTURE 2016?**

# Ricerca di supporto alla Logistica

dott. Stefano Urbini (INGV) – *la scienza prestata alla logistica*

dott. Gianluca Bianchi Fasani (UTA Enea) – *la logistica che torna a far scienza*

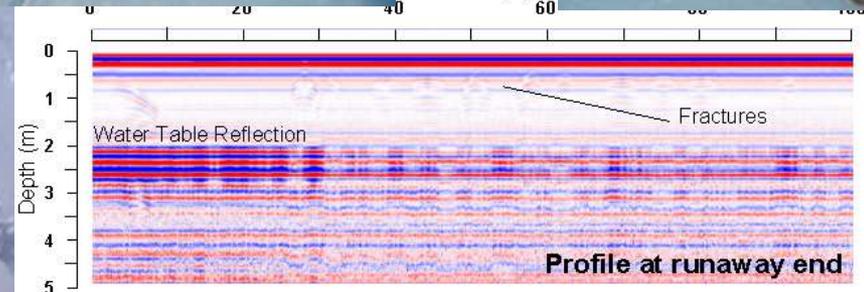
**Studio della degradazione del pack tramite indagini geofisiche (georadar) – sicurezza delle attività scientifiche e delle operazioni aeree sul pack di Baia Terra Nova**



Ottobre

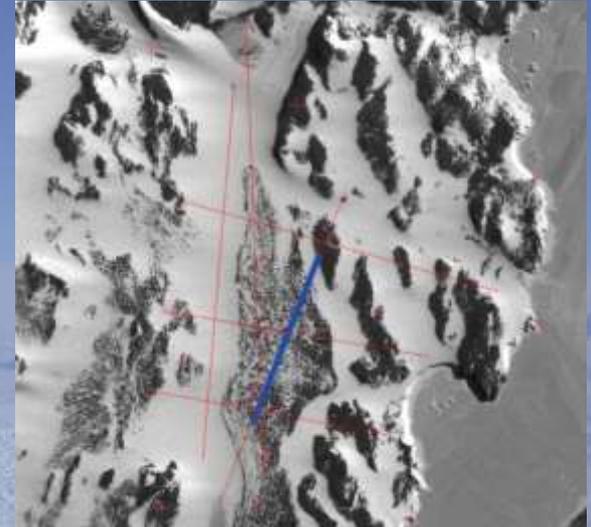
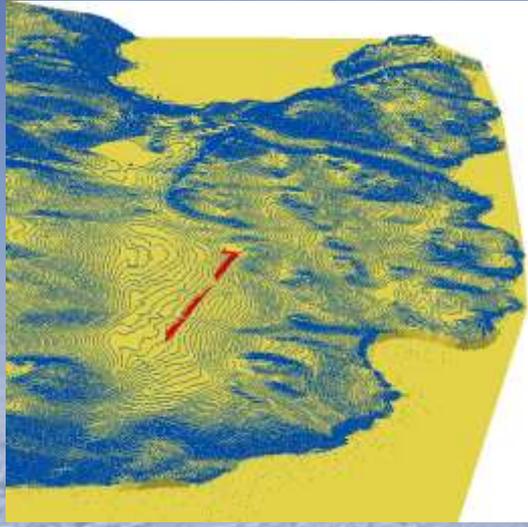


Gennaio



# Ricerca di supporto alla Logistica

Studio della morena di Boulder Clay tramite indagini geofisiche (georadar) – indagini preliminari per la realizzazione di una pista aerea su morena



## Sicurezza dei percorsi su ghiacciaio tramite GPR e GPS

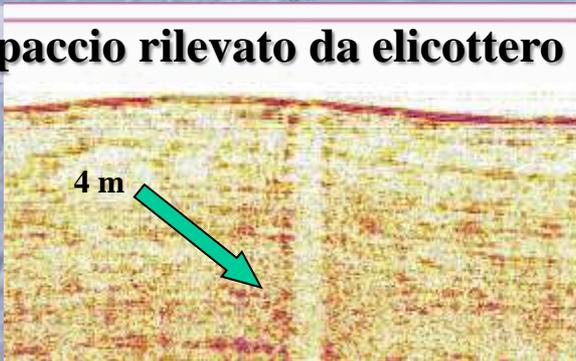


ITASE 1997/98 – Esempio di crepaccio rilevato da elicottero

~100 m

**Esempio di crepaccio rilevato da elicottero**

4 m



# Ricerca di supporto alla Logistica: Analisi Ambientali – De Cassan, Pezza - ENEA

In accordo al Protocollo di Madrid, per la tutela dell'ambiente antartico, il servizio effettua:

analisi chimiche giornaliere dei reflui prodotti dal depuratore e che vengono immessi in mare

campionamenti di particolato atmosferico tramite 4 campionatori ad alto volume dislocati attorno alla base ed 1 posto in sito remoto (campione di 'bianco')

raccolta e classificazione, per il successivo smaltimento, dei rifiuti chimici e speciali prodotti dalle varie attività di laboratorio



**Analisi su campioni del depuratore**



**Campionamento particolato  
atmosferico**

**Tecnologia, innovazione e sperimentazione in ambienti estremi**

**Sviluppo e validazione di metodologie di acustica subacquea per l'osservazione remota di processi di interazione aria-mare-ghiaccio in aree di polynya**

**(Paola Picco e Andrea Bordone - ENEA)**

**Caratterizzazione del rumore ambientale di fondo**

**Valorizzare le potenzialità della acustica subacquea nella oceanografia e nelle applicazioni di misura in ambiente marino**

**Caratterizzazione del rumore ambientale di fondo**

**Propagazione acustica in aree costiere coperte da ghiaccio per il supporto alla navigazione di sistemi AUV**

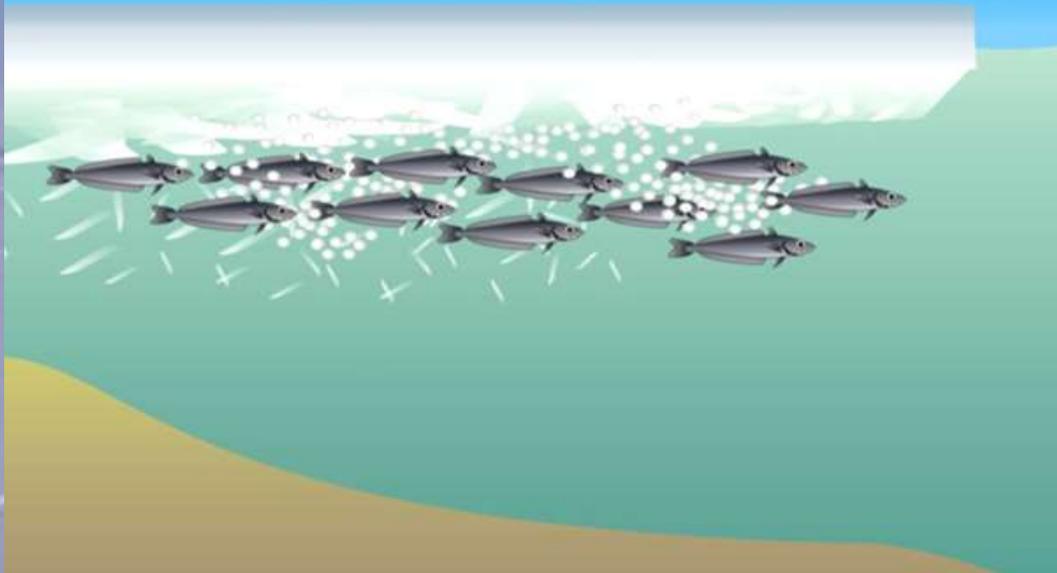


# Biologia ed Ecologia

## Progetto Raise: Ricerche Integrate sulla Ecologia dell'Antarctic Silverfish nel Mare di Ross

(Marco Faimali CNR-ISMAR; Edoardo Spirandelli ISSIA-CNR)

Silverfish (*Pleuragramma antarcticum*)

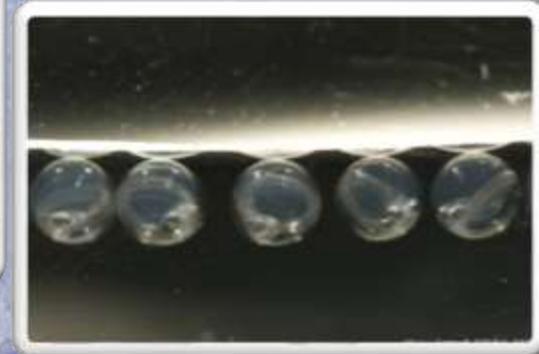


Il silverfish, pesce centrale dell'ecosistema antartico, si riproduce sotto il pack

# Biologia ed Ecologia

## Progetto Raise: Ricerche Integrate sulla Ecologia dell'Antarctic Silverfish nel Mare di Ross

**In questa ricerca verranno integrati approcci ecologici (mediante tecniche microbiologiche e di microscopia) e tecnologie robotiche innovative (mediante l'utilizzo di un mini-veicolo subacqueo) nell'area di riproduzione dell'Antarctic silverfish per studiarne il ruolo ecologico nella ed avere maggior informazioni sul suo ciclo vitale necessarie per un suo eventuale sfruttamento sostenibile.**

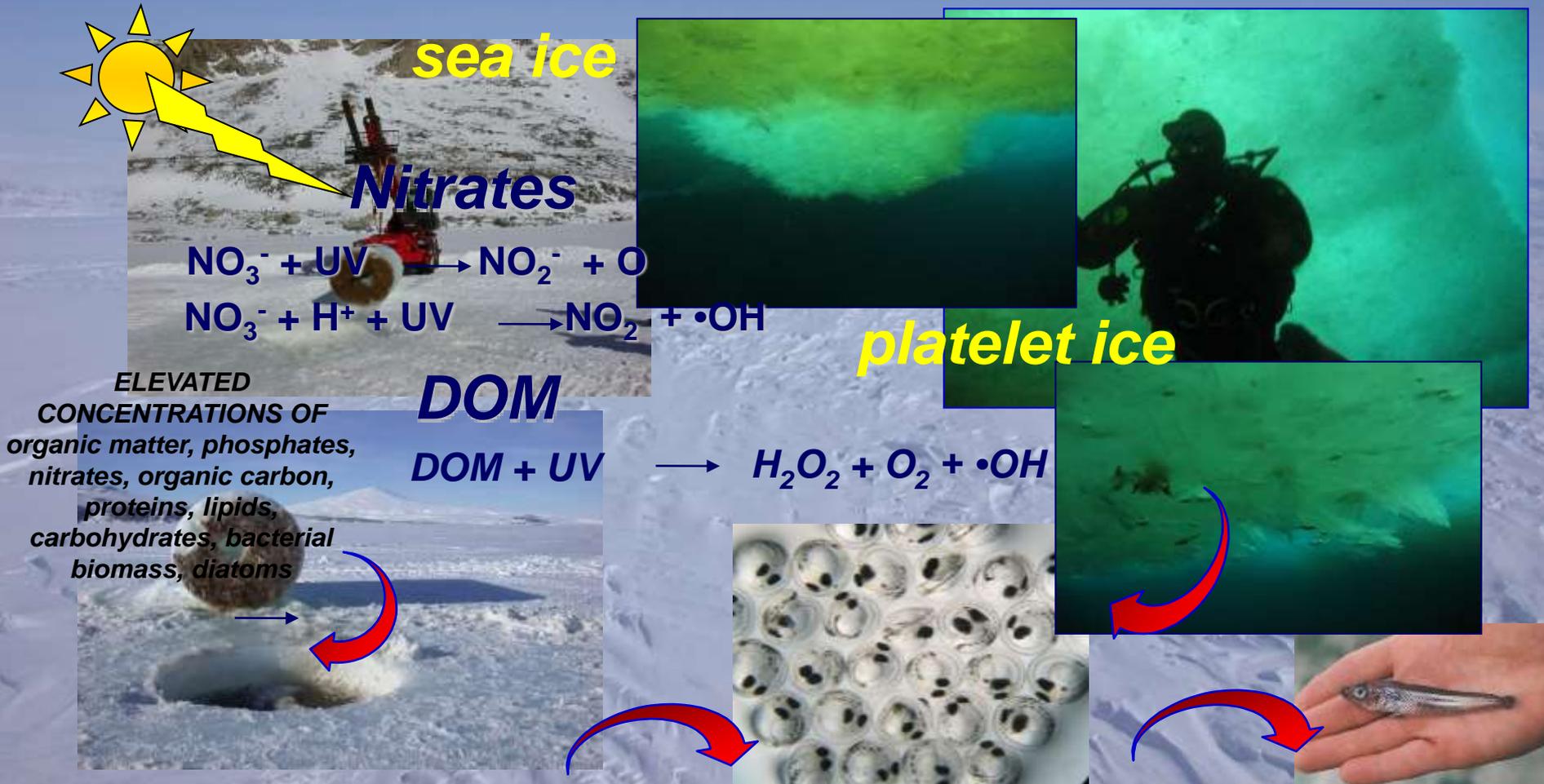


# Biologia ed Ecologia

## Adattamento e risposta ai cambiamenti climatici e alle pressioni antropiche in organismi chiave dell'ambiente

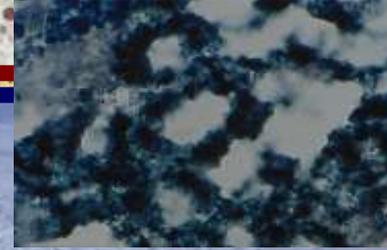
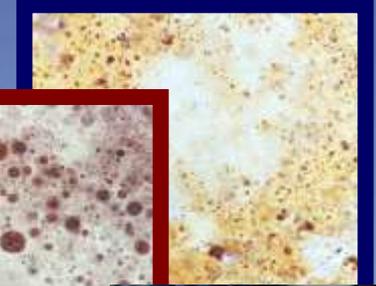
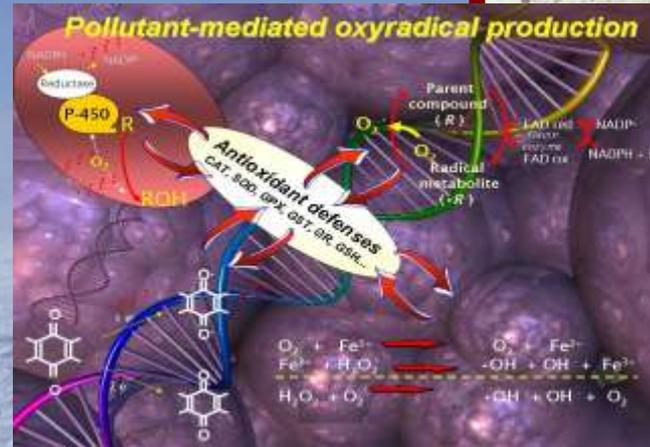
### Antartico

Maura Benedetti e Francesco Regoli, Università Politecnica delle Marche, Dip. Scienze Vita e Ambiente



# Biologia ed Ecologia

## Adattamento e risposta ai cambiamenti climatici e alle pressioni antropiche in organismi chiave dell'ambiente Antartico



**Elevate concentrazioni di cadmio naturale a BTN influenzano la sensibilità verso altre forme di disturbo**

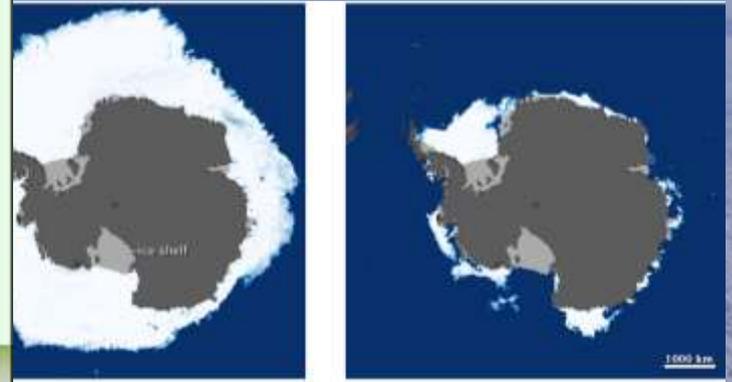
**Segnali precoci evidenziabili a livello molecolare indicano variazioni anche lievi dello stato di salute**

**Alta efficienza dei sistemi antiossidanti come meccanismo di adattamento ed elevata longevità delle specie**

# Biologia ed Ecologia

## Ricostruzione delle reti trofiche di Baia Terra Nova per comprendere la vulnerabilità alla perdita di biodiversità in un contesto di cambiamenti climatici

Edoardo Calizza, Università La Sapienza, Dipartimento Biologia Ambientale, Roma



**Caratterizzazione delle reti trofiche e della dieta delle specie appartenenti ai vari livelli (dal plancton ai grandi vertebrati)**

**Sensibilità degli organismi marini antartici ai cambiamenti climatici (acidificazione degli oceani)**

**Trasporto e biomagnificazione di inquinanti ambientali**