



PROGRAMMA NAZIONALE DI
RICERCHE IN ANTARTIDE

ANTARTIDE IL REPORT

della XXXIV Spedizione



luglio 2019

Antartide

Il Report della XXXIV Spedizione

A cura di Vilma Melchiori

2019 ENEA

Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

Progetto grafico: Cristina Lanari, Vilma Melchiori
Stampa: Laboratorio Tecnografico ENEA - Frascati
ENEA - Servizio Promozione e Comunicazione

Foto di copertina: Ilyushin
Autore: R. Ascione ©PNRA

Tutte le immagini di questo volume sono state realizzate da fotografi e partecipanti nel corso delle spedizioni in Antartide e fanno parte dell'archivio fotografico del PNRA (©PNRA) che ne detiene i diritti

Programma Nazionale di Ricerche in Antartide
ENEA - Unità Tecnica Antartide
direzione@enea.pnra.it

ANT 2019/01



5

PNRA
Programma Nazionale di
Ricerche in Antartide



9

Fare Scienza in Antartide



13

Le infrastrutture
italiane in Antartide



17

La XXXIV Spedizione
Estate australe 2018-2019



87

Divulgare la Scienza



PNRA

PROGRAMMA NAZIONALE DI
RICERCHE IN ANTARTIDE



PNRA

Programma Nazionale di Ricerche in Antartide

Italian National Antarctic Research Program

L'Italia è presente in Antartide dal 1985 con un Programma scientifico governativo, il Programma Nazionale di Ricerche in Antartide (PNRA), approvato e finanziato dal Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca Scientifica (MIUR).

Nel 1981 aderisce al Trattato Antartico (Washington, 1959), nel 1987 acquisisce lo status di Membro Consultivo (con diritto di voto) e nel 1988 diviene Membro Effettivo dello Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR).

Fa parte del Council of Managers of National Antarctic Programs (COMNAP), l'organizzazione che sostiene la logistica a supporto della ricerca in Antartide.

I riferimenti italiani sono: la Commissione Scientifica Nazionale per l'Antartide (CSNA) che decide le linee strategiche e valuta i progetti scientifici; il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) che ha il compito di coordinare la ricerca, e l'Agenzia Nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile (ENEA) che provvede alla programmazione e all'attuazione operativa delle Spedizioni antartiche.

Il personale tecnico-scientifico che prende parte alle Spedizioni antartiche è garantito da CNR, ENEA, Università e altri Istituti di ricerca italiani, oltre che dal Ministero della Difesa, attraverso la partecipazione di personale logistico delle Forze Armate italiane.

Presso le sedi del Museo Nazionale per l'Antartide (MNA), Genova, Siena, Trieste, viene conservata ed esposta al pubblico parte dei reperti acquisiti nel corso delle spedizioni scientifiche.

Il PNRA dispone di una Stazione costiera estiva, "Mario Zucchelli", e di una Stazione permanente, "Concordia", sul plateau all'interno del continente antartico, gestita congiuntamente all'Istituto polare francese Paul-Émile Victor (IPEV).

Italy is present in Antarctica since 1985 with a governmental scientific program PNRA (the Italian National Antarctic Research Program) approved and funded by the Ministry for the Education, University and Scientific Research (MIUR).

In 1981 Italy joined the Antarctic Treaty (Washington, 1959), in 1987 the status of Consultative Party, with the right to vote, and in 1988 became a Full Member of the Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR).

Italy is part of the Council of Managers of National Antarctic Programs (COMNAP), association of all the national Antarctic programs which promote and support the logistic aspects in Antarctica.

In Italy, the Scientific Committee for the Antarctica (CSNA) sets the strategic lines and evaluates the projects; the National Research Council (CNR) has the role of scientific coordinator, and the Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development (ENEA) puts into effect the operations in Antarctica. CNR, ENEA, the Universities and other scientific Institutions place technical and scientific personnel at PNRA's disposal to staff the scientific expeditions. The Ministry of Defence contributes as well to the Fulfillment of the Program with specialists from the Army, the Navy, the Air Force.

The National Museum for the Antarctica (MNA), which has three seats located in Genoa, Siena, Trieste, preserves, and enhances the findings obtained during the scientific expeditions.

PNRA has one coastal summer Station, named "Mario Zucchelli" and one Station, "Concordia", on the ice plateau well inside the continent and inhabited full-year, jointly managed with Institut Polair Francais Paul Emile Victor (IPEV).

I componenti la CSNA

Antonio Meloni (Presidente)

Carlo Baroni

Giorgio Budillon

Paolo De Bernardis

Guido Di Donfrancesco

Vincenzo Di Felice

Silvano Fares

Annamaria Fioretti

Giuseppe Gallo

Silvestro Greco

Emanuele Lodolo

Giovanni Macelloni

Silvano Onofri

Massimo Pompilio

Alessandro Scopettuolo

Pierfrancesco Zazo

INGV - Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

Università di Pisa

Università Parthenope di Napoli

Università La Sapienza di Roma

ENEA - Agenzia per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

MIUR - Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

CREA - Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria

CNR - Consiglio nazionale delle ricerche

SMD - Stato maggiore della difesa

MATTM - Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare

OGS - Istituto nazionale di oceanografia e di geofisica sperimentale

CNR - Consiglio Nazionale delle Ricerche

Università della Tuscia di Viterbo

INGV - Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

Ministero della Salute

MAECI - Ministero degli affari esteri e della cooperazione internazionale



FARE SCIENZA IN ANTARTIDE



L'ADATTAMENTO UMANO A CONDIZIONI ESTREME

Man's Adaptation To Extreme Environment

L'ambiente antartico, in particolar modo durante la notte polare sul plateau, mostra profonde analogie con l'ambiente spaziale. Per questo motivo, presso la stazione Concordia, completamente isolata durante l'inverno per oltre nove mesi, si effettuano importanti studi internazionali sull'adattamento psico-fisico dell'uomo all'ipossia, all'isolamento e all'assenza di luce naturale.

ANTARTIDE MOTORE DEL CLIMA E SISTEMA DI RAFFREDDAMENTO DEL NOSTRO PIANETA

Antarctica As Driving Power Of The Climate And Cooling System Of The Planet

La radiazione solare, il regime dei venti catabatici, i processi di trasporto a lunga distanza di aerosol e gas, la deposizione secca e umida ed infine la dinamica dell'ozono stratosferico e del flusso dei raggi ultravioletti al suolo, sono da sempre tra le più importanti attività italiane in Antartide. Osservazioni della bassa ed alta atmosfera, misurazioni meteorologiche, radiative e di precipitazione vengono effettuate in maniera continuativa a Concordia. Un esteso osservatorio, comprensivo di oltre 20 stazioni meteorologiche automatiche collegate tramite un sistema satellitare, è in continua espansione per la caratterizzazione climatica della Terra Vittoria settentrionale.

LA STORIA DELLA TERRA NELLE ROCCE E NEI SEDIMENTI

The History Of The Earth In Rocks And Sediments

Nelle formazioni rocciose dell'Antartide è registrata gran parte dell'evoluzione geologica del nostro pianeta. Le ricerche italiane sono concentrate sulle relazioni tra evoluzione geo-tettonica e cambiamenti climatici e sulla caratterizzazione geofisica delle formazioni rocciose nascoste sotto i ghiacci: sono state realizzate carte tematiche fondamentali per lo sviluppo di nuove ricerche. La scoperta di particolari zone di concentrazione di meteoriti nei ghiacciai della Terra Vittoria ha dato impulso a studi di geologia planetaria.

IL CAMPO MAGNETICO TERRESTRE E LA IONOSFERA: RELAZIONI CON IL SOLE

The Earth's Magnetic Field, The Ionosphere And The Influence Of The Sun

Una rete di osservatori geomagnetici e ionosferici per lo studio dell'interazione tra il vento solare, il campo magnetico terrestre e la ionosfera, è installata presso le Stazioni Mario Zucchelli e Concordia. Tali studi sono fondamentali per il controllo dello space weather e per garantire la qualità dei sistemi di navigazione e di telecomunicazione.

Fare Scienza

IL RUOLO DELL'OCEANO ANTARTICO NELLA REGOLAZIONE DEL CLIMA A LIVELLO GLOBALE

The Role Of The Southern Ocean In The Global Regulation Of Climate

Le ricerche oceanografiche italiane si sono concentrate sulla Corrente Circumpolare Antartica e sui processi fisici e biogeochimici che rendono il Mare di Ross un'area altamente produttiva da un punto di vista ecologico e strategica per la comprensione del clima terrestre, in virtù della presenza di estese aree di polynya, cioè di zone libere dal ghiaccio marino anche in inverno..

LA VITA E L'ADATTAMENTO DEGLI ORGANISMI

Life And Adaptation Of Organisms

La Stazione Mario Zucchelli rappresenta l'osservatorio privilegiato per le ricerche biologiche ed ecologiche sulle reti trofiche marine e terrestri dell'ecosistema antartico e sull'adattamento degli organismi viventi alle temperature estreme. Di fatto l'Antartide costituisce un insieme di ambienti unici al mondo dove tali organismi hanno sviluppato particolari adattamenti per mantenere il metabolismo attivo alle basse temperature e hanno raggiunto un elevato grado di endemicità. Attualmente particolare interesse suscitano le ricerche riguardanti gli effetti dei cambiamenti climatici sul biota antartico.

in Antartide

IL GHIACCIO COME ARCHIVIO DELLA STORIA CLIMATICA E AMBIENTALE DELLA TERRA

Ice: An Archive Of The Earth's Environmental And Climatic History

Lo studio del ghiaccio della calotta antartica rappresenta l'elemento di punta, riconosciuto a livello internazionale, del PNRA. Attraverso l'analisi del ghiaccio estratto da oltre 3.000 metri di profondità presso la Stazione Concordia è stato possibile risalire alle caratteristiche chimico-fisiche dell'atmosfera del passato fino a circa 800.000 anni fa. Tali studi hanno consentito di rilevare che la concentrazione della CO₂ in questo arco temporale non ha mai raggiunto valori come quelli attuali, attribuendo così alle attività dell'uomo la responsabilità del riscaldamento del pianeta in seguito al ben noto "effetto serra".

LO SPAZIO OSSERVATO DALL'ANTARTIDE

Deep Space Observed From Antarctica

Presso la stazione Concordia a Dome C, si concentrano i più rilevanti studi che vanno dalle sorgenti infrarosse galattiche ed extragalattiche, alla radiazione a microonde, fino alla ricerca dell'impronta lasciata dal fondo di onde gravitazionali originate dal Big Bang, al fine di ricostruire le prime frazioni di tempo all'origine dell'universo.



LE INFRASTRUTTURE ITALIANE IN ANTARTIDE



Stazione Mario Zucchelli Mario Zucchelli Station

La Stazione Mario Zucchelli, situata nell'area di Baia Terra Nova lungo la costa (74°42' Sud e 164°07' Est) a 15 m s.l.m., è aperta da metà ottobre a metà febbraio, con temperature tra -25°C e +5°C. Il fuso orario adottato a MZS è di + 11 ore GMT. La Stazione dispone di 124 posti letto (presenza media 85 persone) e di circa 40 mezzi, terrestri e marini (autoveicoli, macchine operatrici, mezzi da neve e natanti), oltre a due elicotteri noleggiati per operazioni a corto raggio. MZS dà supporto logistico al personale scientifico (con laboratori e strumentazione per le attività di ricerca), anche in campi remoti. E' dotata di impianti tecnici che la rendono autosufficiente (centrale elettrica, impianto di cogenerazione, potabilizzatore per l'acqua dolce, inceneritore, depuratore delle acque di scarico). I rifiuti prodotti, rigorosamente differenziati, sono trattati in loco o riportati in Italia per il riciclo o lo smaltimento. La Stazione è collegata alla Nuova Zelanda con un trasporto aereo intercontinentale e con una nave cargo. E' situata nelle vicinanze di altre due basi, Jang Bogo (Rep. di Corea) e Gondwana (Germania), e relativamente prossima anche a McMurdo Station (USA) e Scott Base (NZ), principali basi nella regione del Mare di Ross. Con questi, e con altri Programmi nazionali, in pieno spirito di cooperazione antartica, il PNRA ha instaurato ampi e proficui rapporti logistici e scientifici.

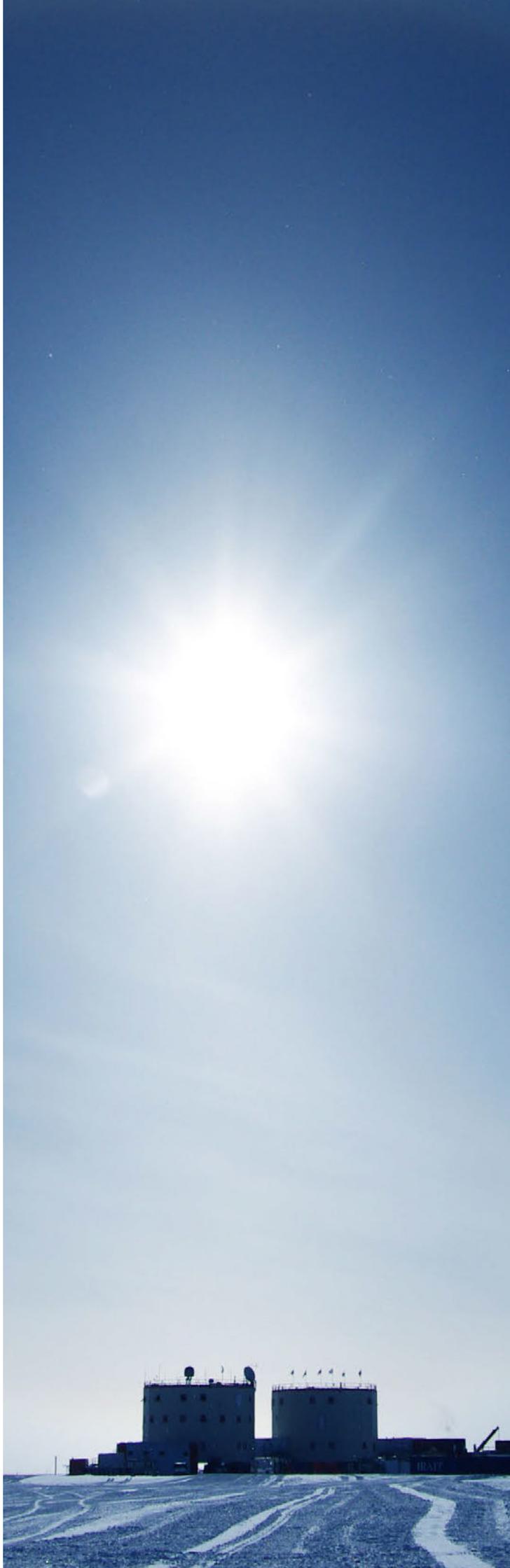
Mario Zucchelli Station is located in Terra Nova Bay's area, 74°42'S, 164°07'E, on the coast, 15 meters a.s.l. It is open from mid-October to mid-February, when the temperature ranges from -25°C to +5°C. The official time at MZS is GMT+11. The Station accommodates 124 people max, with an average presence of 85 Vehicles, graders, snowmobiles and boats, which amount on the whole to about 40 units, are available. Two to four helicopters on charter operate in the short range. The Station locally supports most scientific teams with instruments and equipped laboratories, in addition to those in remote camps. Self-sufficiency is ensured by several facilities (electrical generator, CHP, desalter for drinkable water from sea water; incinerator; a sewage treatment plant. All waste is subject to differentiated collection, locally treated or brought back to Italy for recycling or disposal. MZS is connected to New Zealand by a vessel for personnel and cargo, and by aircraft. Not far from MZS are located the Stations of other countries: Jang Bogo (Republic of Korea), Gondwana (Germany), McMurdo (USA) and Scott Base (NZ). PNRA keeps up a fruitful logistical and scientific cooperation with all of them and other Programs, quite in the spirit of the Antarctic Treaty.

Stazione italo-francese Concordia Concordia Italian-French Station

Concordia, nata in cooperazione tra IPEV e PNRA, è una delle tre stazioni permanenti operanti nell'Antartide continentale, ed è situata sul plateau antartico, a 3.233 m di altitudine, nel sito di Dome C (75°06' Sud e 123°21' Est). Qui le temperature in inverno scendono fino a -80°C. Il fuso orario adottato è di +6 ore GMT. Concordia si trova a circa 1200 km dalle stazioni costiere italiana e francese: i rifornimenti di materiali pesanti, via terra, sono assicurati dall'IPEV mediante mezzi cingolati (Traversa), mentre il PNRA garantisce il trasporto aereo di personale e carichi leggeri, con due velivoli bimotori. Aperta ininterrottamente dal 2005, è formata da due edifici cilindrici di tre piani ciascuno, con 16 stanze doppie. Nel periodo invernale la Stazione viene mantenuta operativa da un team di 12-16 persone. Durante l'estate australe, utilizzando anche alloggi esterni, si possono ospitare fino a 80 persone.

Concordia, grazie alle sue caratteristiche ambientali, è il luogo ideale per le osservazioni astronomiche e le ricerche sull'interazione fra atmosfera e ghiaccio, o per gli studi di sismologia. L'isolamento invernale e le rigide condizioni climatiche fanno di Concordia un laboratorio unico anche per gli studi di simulazione di sopravvivenza nello spazio, nonché per ricerche di biologia e medicina volte a comprendere i meccanismi di adattamento dell'uomo alle condizioni più estreme.

Built thanks to an agreement between IPEV and PNRA, Concordia is one of the few permanent stations operating in the continental Antarctica. It is located on a site known as Dome C (75°06'S 123°21'E), at 3233 metres a.s.l. Here temperature in winter drops down to -80°C. The official time at the Station is GMT+6. The station is quite far from the coastal stations of France and Italy (around 1200 km). Heavy loads are mainly supplied care of IPEV by convoys of tracked vehicles and sledges (Traverse). Light cargo and personnel reach Concordia care of PNRA by two-engine aircrafts. Concordia is essentially made of two cylindrical three-storey buildings. It has 16 two-bed rooms and is inhabited nonstop since 2005. In the wintertime, the Station is managed by a crew of 12 to 16 people. In the summertime, with the help of external quarters, the Station accommodates up to 80 people. Thanks to environmental conditions, Concordia is held as the ideal location for astronomical observations and for studying the cryosphere-atmosphere interactions, or the seismological recording. The total seclusion and the harsh conditions make Concordia a sort of laboratory to simulate the problems of surviving in a space vehicle. Biology and medicine studies aimed at understanding man's adaptation to the hostile environment are also performed.





LA XXXIV SPEDIZIONE
ESTATE AUSTRALE 2018-2019

La XXXIV Spedizione in
cifre e Partecipanti ————— 19

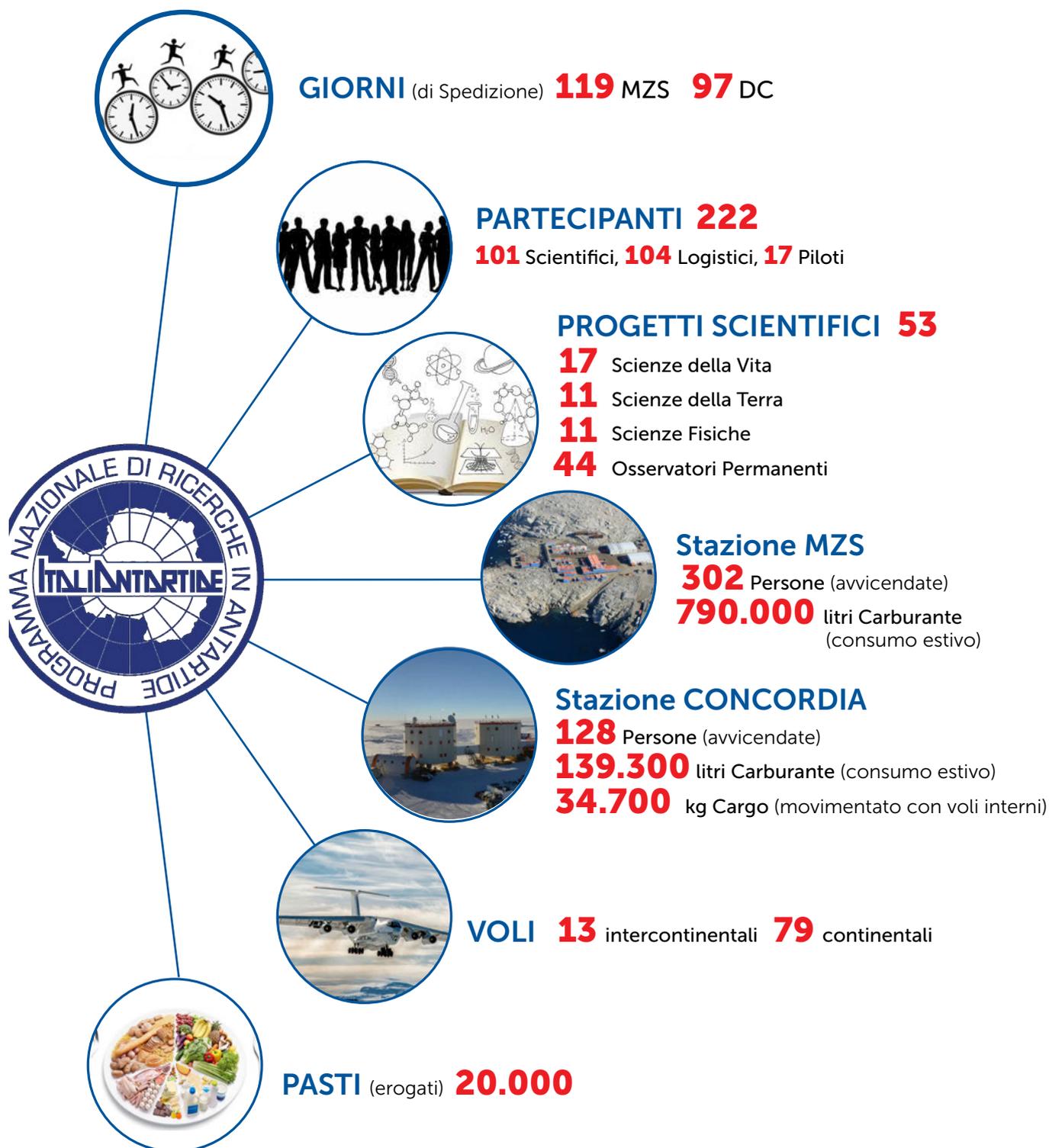
La logistica a supporto della
Scienza ————— 23

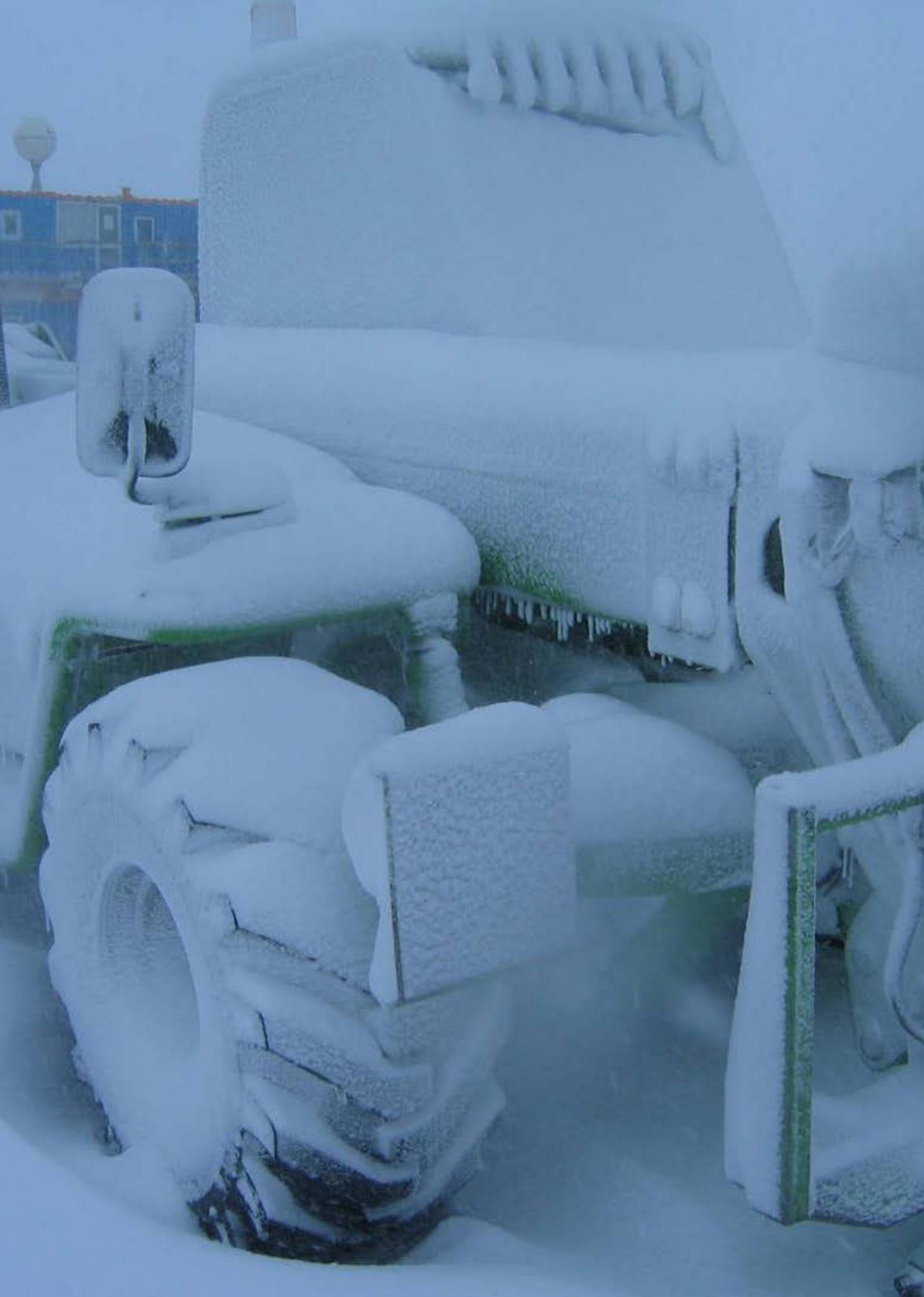
L'inverno a Concordia
W.O.DC14 ————— 37

Preservare l'Ambiente
Antartico ————— 39

I Progetti di Ricerca della
XXXIV Spedizione ————— 41

La XXXIV Spedizione in cifre





Partecipanti alla XXXIV Spedizione

Anno 2018 - 2019

ABBAMONDI Gennaro R.
ADEMOLLO Nicoletta
AGOSTINI Samuele
ALFONSI Laura
ANTONELLI Adriano
ANZOLA Stefano
APPOLLONI Luca
ARMENI Maurizio
ASCIONE Rocco
ASTORINO Giovanni
ATZERI Maurizio
AZZAROMaurizio
BAGIACCHI Paolo
BAGLIONI Fabio
BALSAMO Fabrizio
BANFI Stefano
BASTIANELLI Tiziano
BECAGLI Silvia
BENEDETTI Giovanni
BIANCHI FASANI Gianluca
BIANCHINI Giovanni
BIONDI David
BONANNO Giacomo
BONO Riccardo
BORAGGINIStefano
BROGIONI Marco
BRONGO Andrea
BRUNI Ivan (WO IN)
BRUNO Gennaro
BRUZZONE Giorgio
BURGO Elisabetta T.
BURRINI Lucia
BUSETTO Maurizio
CABIDDU Rodolfo
CAIAZZO Laura
CAIRNS Warren R.
CALLIGARO Luigi
CALVIGIONI Roberto
CAMPOREALE Giuseppe
CANESE Simonepietro
CAPOBIANCO Gerardo
CAPPONI Giovanni
CAPRARA Antonio
CAPRIOLI Raffaella
CARAPELLI Antonio
CAREDDU Giulio
CARLIG Erica
CARMINATI Paolo
CARNEVALE Onofrio
CARNEVALE Roberto
CASTAGNOPasquale
CATRICALÀ Massimiliano (WOIN)
CAVALLARO Alfio
CAVALLERI Andrea
CECCHETTO Matteo
CEFALI Paolo
CELLI Giuditta (WO IN)
CHRISTIAN Meganne L. (WO IN)
CIANFARRA Paola

CIRIONI Alessandro
COLAO Francesco
COLELLA Alessandro
COLLINO Danilo
CONIDI Alessandro
CORTI Ramon
COTRONEO Yuri
CRISPINI Laura
D'AVERSA Antonio
DE ALTERIS Arturo
DE CASSAN Maurizio G.
DE SANTIS Luca
DEL GUASTA Massimo
DELLA ROVEREAAlberto
DELL'ACQUA Ombretta
DEMA Massimo
D'ERAMO Eliseo
DI BLASI Davide
DI NATALE Gianluca
DOLCI Stefano
DURANTI Lorenzo
ELLENICO Francesco
FALCO Pierpaolo
FANTAUZZI Giuseppe
FATTORINI Niccolò
FERRAVANTE Denise
FICARA Rocco G.
FINESCHI Silvano
FOCO Maurizio
FONTANETO Diego
GARGANO Paolo
GASPERINA GERONI Alberto
GERMINARIO Antonello
GHISELLI Gianluca (WO IN)
GIANBRUNO Daniele (WO IN)
GIANNINI Giovanni
GIANNONI Paolo
GIGLIO Federico
GIZZI Marco
GRIGIONI Paolo
GUIDARELLI Giuliano
IACCARINO Antonio
ILLUMINATI Silvia
INVERNO Michele
IPPOLITO Gianluca
LA NOTTE Mauro
LATERZA Roberto
LENZI Claudio
LILLI Benedetto
LO MARTIRE Marco
LOBEFARO Giuseppe
LOMBARDI Chiara
LONGHITANO Mario
LUBELLI Francesco
MAGGIALI Giulio
MAIONE Domenico
MANCINI Alessandro (WO IN)
MARCHETTI Giuseppe
MARCOLINI Marco

MARIANO Mattia
MARTELLI Leonardo
MASIERO Luciano
MASO Riccardo
MELCHIORI Vilma
MELILLO Chiara
MELORIO Catia
MOLLICA Vito
MONACO Calogero D.
MONTOMOLI Chiara
MORO Isabella
MUGNAINI Giampiero
MUSCELLA Antonio
NAPOLI Giuseppe
NASCIMBEN Raoul
NICOSIA Tommaso
OLIVETTI Valerio
OLMASTRONI Silvia
PAPALE Maria
PASSERINI Andrea
PELLEGRINO Francesco
PIANTONI Stefano
PIERATTINI Samuele
PINARDI Maurizio
PLASENCIA Milton
PONTI Stefano
POTENZA Marco Alberto
PRIORI Saverio
PUGGELLI Federico
PUZO Emanuele
QUINTAVALLA Mario
RAITERI Giancarlo
RAMPONI Mattia
RAPPUOLI Roberto
RICCI Franco
RIGINELLAEmilio
RISI Libero
RIZZO Carmen
ROSSI Costanza Maria
SALCINI Emiliano
SALVATI Alberto

SANDRONI Sonia
SANTOVITO Gianfranco
SATTA Andrea
SCALET Michele
SCAPIGLIATI Giuseppe
SCARCHILLI Claudio
SCHIAPARELLI Stefano
SCIPINOTTI Riccardo
SELBMANN Laura
SERRATORE Andrea
SEVERI Valerio
SGROI Sergio
SIMEOLI Enrico
SIMONETTI Matteo
SMAIA Gloria
SORRENTINO Luca
SPIRANDELLI Edoardo
SPORTA CAPUTI Simona
SPREAFICO Riccardo
STANZIONE Vitale
STEFFE' Maurizio
STERPAEgidio
SUDATI Francesco P.
TOGNACCI Attilio
TOSOLINI David
TROIERO Bruno
TRUGLIO Sebastiano
UBALDI Carla
URBINI Stefano
VAGNI Riccardo
VAGNONI Salvatore
VALCAUDA Franco
VENTURI Gian Piero
VILLANI Matteo
VISPARELLI Daniele
VITALI Giuseppina
ZAMBARDINO Giovanni
ZAMBOTTI Alessandro
ZANOLIN Francesco
ZARDI Federico
ZAZO Gianluca

PILOTI

MARWICK Nick
MCELHINNEY Bob
PARKER Dion
RICE DUNCAN Charles
WILLETS John
HAFFEY Jim
BACON Kodi
DEBOER Alex
KROOKHAM Zackary
WILSON Lewis
EATON Chris
WOJCICKY Andrzej
WHITLEY Michael
KEHOE Ty William
DEANE Larry
GLOAG Justin
PHILLIPS Peter

OSPITI SCIENTIFICI

ANDREWS Mark (2016/AZ3.02)
BACKMAN John (2015/AC3.04)
KUKLINSKI Piotr (2016/AZ1.09)
PARKER Steve (2016/AZ1.19)
WIID James (OSS-14)



La logistica a supporto della Scienza

La logistica della XXXIV Spedizione

Nel corso della XXXIV Spedizione, le attività sul Continente Antartico, sia scientifiche che logistiche, si sono svolte anche quest'anno secondo le previsioni operative della vigilia e senza particolari inconvenienti.

Complessivamente hanno preso parte **222** persone, di cui **101** per attività scientifiche (**96** PNRA + **5** ospiti di progetti scientifici), **104** con compiti logistici e **17** piloti o meccanici addetti ai mezzi aerei noleggiati per i voli. La logistica ha dato supporto ai **53** progetti scientifici messi in campo nel corso della stagione.

Il piano dei trasporti della Campagna antartica 2018-19 è stato molto complesso e articolato poiché sono stati utilizzati vettori diversi per il trasporto di persone e materiali del PNRA, in ingresso e uscita dall'Antartide.

Per il periodo iniziale della stagione, quando è praticabile in sicurezza la pista di atterraggio su ghiaccio marino a Terra Nova Bay, è stato noleggiato un Airbus A319 dell'Australian Antarctic Division, che ha effettuato 5 voli partendo dall'aeroporto di Hobart (Tasmania) e atterrando per la prima volta nei pressi della Stazione "Mario Zucchelli" (MZS). E' stato impiegato anche un velivolo C-130 RNZAF (Royal N.Z. Air Force) che ha effettuato 2 passaggi su MZS (+ 2 via McMurdo).

Per i voli cargo in partenza da Christchurch (Nuova Zelanda) sono stati, invece, utilizzati un Hercules L100-30 Lyndeem A.C., che ha effettuato 4 passaggi aerei (+ 3 per USAP), e il "Ilyushin", un aereo di grandi dimensioni per un volo cargo.

Per il trasporto via mare è stata noleggiata la nave olandese "Happy Delta" che ha scaricato a MZS 64 cisterne di combustibile Jet A-1, essenziale per l'operatività di entrambe le Basi italiane, 21 container di materiale logistico e mezzi vari. La nave ha inoltre trasportato, e scaricato davanti alla stazione di Jang Bogo, altro materiale per il programma coreano KOPRI. Con la stessa nave sono stati rimandati in Italia 10 container di materiale logistico, 2 container frigoriferi con campioni scientifici destinati al Museo Nazionale per l'Antartide e ai vari laboratori di studio in Italia, oltre a due container contenenti rifiuti da smaltire in Nuova Zelanda.

Come sempre nell'ambito degli accordi di scambio logistico, è stato dato supporto ai Programmi di altri Paesi trasportando sui mezzi aerei del PNRA, per o dall'Antartide, 266 passeggeri e diverse tonnellate di materiali per conto di KOPRI (Corea del Sud), PRIC (Cina), IPEV (Francia), BGR (Germania) e Antarctica New Zealand (Nuova Zelanda).

Allo stesso tempo, nei periodi di indisponibilità di risorse proprie sono inoltre stati utilizzati 146 posti sui voli su McMurdo messi a disposizione dal NSF (USA), 8 posti sui voli su Casey gestiti da AAD (Australia) e 13 posti a bordo della nave L'Astrolabe dell'IPEV (Francia).





La logistica a supporto della Scienza

In passato le spedizioni italiane si sono servite di navi di varie bandiere e armatori, associandosi in alcuni casi a spedizioni di altre nazioni, o rinunciando, a volte, al supporto navale.

Dal 1990 fino al 2017 è stata quasi sempre impiegata la Nave Italica (5600 tonnellate di stazza e 130 metri di lunghezza), che in seguito a successivi adattamenti, oltre al trasporto di persone e carico, ha consentito di svolgere anche ricerche oceanografiche.

Nella XXXI Spedizione, dopo il rientro nel porto di Lyttelton (22 febbraio 2016), l'Italica per la prima volta non ha fatto rientro in Italia, ma è rimasta in Nuova Zelanda per essere impiegata nella Campagna successiva, la XXXII. Infatti, il 30 dicembre 2016 era poi nuovamente ripartita alla volta di Baia Terra Nova per svolgere la sua ultima campagna oceanografica, conclusa la quale (21 febbraio 2017) ha fatto rientro in Italia. Si è chiusa così, nel 2017, una storia durata 23 anni, poiché l'Italica è stata smantellata e destinata ad altri scopi.

La Nave "Happy Delta"

Nel corso della XXXIV Spedizione del PNRA le attività di rifornimento della Stazione Mario Zucchelli sono state eseguite tramite l'impiego della nave cargo Happy Delta (classe ghiaccio 1A) in forza alla compagnia olandese Big Lift. La nave ha permesso il trasferimento di circa 400 tonnellate di materiali diversi oltre a circa 1,5 milioni di litri di carburante di tipo Jet-A1.

La mobilitazione della nave è avvenuta, presso il porto di Lyttelton, alle ore 9:00 (LT) del 13 gennaio 2019. Le attività di carico si sono protratte sino alla mattina del 16 gennaio, data della partenza della Happy Delta in direzione del Mare di Ross.

Il viaggio verso sud, con un solo passeggero PNRA a bordo, è avvenuto con condizioni metereologiche buone. Il 60° parallelo è stato attraversato alle 23:42 (LT) del 18 gennaio mentre alle 21:20 (LT) del 21 gennaio la nave cargo era in Tethys Bay a Baia Terra Nova.

A partire dal giorno successivo si sono avviate le attività di scarico che si sono protratte, causa la presenza di ghiaccio alla deriva e delle condizioni meteo spesso avverse, sino alla sera del 8 di febbraio. Lo scarico dei container e del cargo è stato eseguito utilizzando il pontone acquistato da ENEA con l'ausilio del push-boat Akuna (al termine delle operazioni il pontone stesso è stato scaricato in Base, separandolo nelle due sezioni di cui è composto, ed è stato parcheggiato per l'inverno su uno dei piazzali della Base). Da notare che causa le difficili condizioni per il ghiaccio presente nell'area antistante la Stazione Mario Zucchelli, nei giorni 26 e 28 gennaio le attività di scarico sono state svolte presso la Stazione coreana di Jang Bogo.

Successivamente, una volta completate le attività di carico nave (elicotteri e containers), l'imbarcazione è rimasta in attesa della chiusura della Stazione, avvenuta la sera del 14 febbraio 2019. Il viaggio di ritorno, con a bordo il personale ENEA adibito alle attività di chiusura della Stazione composto da 12 persone, è stato caratterizzato da condizioni meteo pessime. Il passaggio al 60° parallelo è avvenuto in data 18 febbraio alle ore 02:59 (LT) mentre alle ore 06:00 (LT) del 21 febbraio la nave entrava nel porto di Lyttelton. La sera stessa venivano completate le operazioni di scarico. La mattina del 22 febbraio alle ore 06:30 con la partenza della nave dal porto di Lyttelton si concludeva per il PNRA il periodo di nolo (circa 40 giorni) della nave cargo Happy Delta.





Stazione Mario Zucchelli

L'apertura della Stazione è avvenuta con l'arrivo delle prime 20 unità che, dopo aver pernottato il 18 ottobre 2018 presso la base USA di Mac Murdo (MCM), sono state trasportate il giorno dopo da due piccoli velivoli (un Basler e un Twin Otter dell'USAP, il Programma antartico americano) presso la Stazione Mario Zucchelli (MZS), dove hanno avviato le operazioni di ripristino degli impianti necessari alla funzionalità della Stazione.

All'apertura della Base il ridotto innevamento ha permesso di ripristinare facilmente la viabilità. E' stata stesa una strada modulare a destra e sinistra del molo (di circa 30 metri) e si è dato il via alla realizzazione della pista di atterraggio lunga 3000 metri e larga 70 con a fianco due stazioni meteorologiche. E' stata predisposta un'ulteriore pista per i velivoli leggeri (lunga 2000 metri), sulla superficie del pack all'ingresso della Tethys Bay e una per le operazioni del Twin Otter. Successivamente è stata resa percorribile la strada per Boulder Clay e tracciata una strada su pack marino diretta alla Base coreana Jang Bogo Station.

Il team logistico ha dato assistenza a tredici atterraggi di voli intercontinentali effettuati da diversi aeromobili: Hercules e Ilyushin per il trasporto di materiali e passeggeri e Airbus A319 per soli passeggeri: tutti i voli si sono svolti con successo. Sono stati anche assistiti 79 voli continentali di Basler (VKB) e Twin Otter (KBO) per il trasporto di personale e cargo da e per le stazioni di Concordia, Dumont d'Urville e McMurdo, per il sito di Mid Point e il campo remoto di Litell Rocks. E' stato dato supporto ad alcuni velivoli USAP e ANTNZ che hanno fatto scalo a MZS per rifornimento.

Nel corso della XXXIV Campagna estiva sono stati allestiti 3 campi remoti: in località Litell Rocks, per studi di geologia, dal 24/11 al 4/12 ha ospitato 16 persone; in località Edmonson Point, per ricerche sulla colonia di pinguini, dal 12/11 al 25/01 ha ospitato 2 persone; in località Starr Nunatak, sempre per ricerche nel campo della geologia, dal 20/12 al 03/01 (con una interruzione per maltempo dal 23 al 30/12) al quale hanno preso parte 9 persone.

Durante questa Campagna sono proseguite le attività logistiche inerenti il funzionamento e lo sviluppo della Stazione Mario Zucchelli: lavori di ristrutturazione interna hanno interessato la zona notte e i laboratori, mentre lavori di ammodernamento sono stati eseguiti sulla copertura del corpo principale della Stazione. E' stata quasi ultimata anche la realizzazione dell'impianto fotovoltaico da 62,5 kWp per la produzione di energia elettrica da fonte solare al servizio della Base.

La Stazione è stata chiusa il 14 febbraio 2019 e, in tarda serata, sono stati imbarcati sulla Nave "Happy Delta" gli ultimi 12 passeggeri prima della partenza verso Littelton dove sono giunti nella prima mattinata del giorno 21 febbraio 2019.

Nei 119 giorni di Spedizione sono state ospitate in Base complessivamente 302 persone di cui 167 residenti e 135 ospiti/in transito e hanno svolto la loro attività 29 progetti scientifici.





Avanzamento lavori dell'aviopista di Boulder Clay

Nel corso della Spedizione sono proseguite le attività riguardanti la realizzazione dell'aviopista permanente su ghiaia nell'area di Boulder Clay, sulla quale sono state effettuate anche attività di monitoraggio ambientale.

Quest'anno è stato impiegato un Drone con termocamera per il controllo delle superfici e la verifica delle quote; tale mezzo ha dato dei risultati significativi nell'evidenziare le differenti aree in cui erano presenti rocce compatte da demolire o zone in cui era necessario l'apporto di materiale.

Al termine della XXXIV Spedizione sono stati realizzati 1.350 metri di pista di volo per una larghezza complessiva di 60 metri, nonostante le ultime due settimane siano state caratterizzate da diverse nevicate e da maltempo che ha in parte rallentato i lavori.

Dopo verifiche strutturali della pista di volo, il calcolo dei relativi indici di portanza per l'intera sovrastruttura, e le necessarie autorizzazioni, il 7 febbraio 2019 alle ore 17:47, il velivolo Basler BT-67 è atterrato sulla pista semi-preparata di Boulder Clay, con 30 nodi di vento trasversale e un windchill di -31°C .

L'atterraggio è stato preceduto da un sorvolo a bassa quota per la verifica dello stato superficiale e delle distanze d'arresto; nonostante il forte vento trasverso, il velivolo è atterrato per testata 20 percorrendo circa 1.000 metri dei 1.350 metri attualmente disponibili, prima di effettuare l'operazione di back-track.

Sebbene si tratti di un aereo dal peso limitato e dalle caratteristiche non paragonabili a quelle del C-130J, questo primo successo fa ben sperare per l'impiego futuro di questo vettore per i trasporti intercontinentali e l'aviosuperficie di Boulder Clay, unica nel suo genere, permetterà una sempre maggiore flessibilità di accesso alla Stazione Mario Zucchelli consentendole di diventare un importante hub per il movimento del personale scientifico internazionale operante nella zona settentrionale del Mare di Ross e nella Terra Vittoria.





Stazione Concordia

Il primo volo verso la Base Italo-Francese Concordia, effettuato dal Basler VKB proveniente da MZS, ha aperto la stagione estiva il 7 novembre 2018, alle ore 7:30, trasportando il primo gruppo di personale composto da 9 italiani e 7 francesi, (tecnici e amministrativi), destinato alla conduzione della Campagna antartica.

Due giorni dopo, il 09/11, con lo sgombero della neve dall'area adiacente e il riscaldamento degli edifici, è stato aperto il campo estivo di Concordia.

Nel corso della Campagna estiva sono stati coordinati con MZS 38 voli per il trasferimento del personale in arrivo e partenza (217 pax), oltre che per il trasporto di materiale scientifico (8,8 ton), logistico (13 ton), di viveri (12,9 ton) e di carburante (31 mc).

Nella Campagna 2018-2019 sono state organizzate tre traverse che da Cape Proud'homme hanno trasportato combustibile, viveri e materiali pesanti a Concordia.

Tutte le attività tecnico-logistiche condotte nel corso della stagione sono state di ordinaria amministrazione e in linea con le previsioni. Come sempre sono stati sottoposti all'annuale ciclo di revisione tutti i mezzi meccanici presenti in Base onde garantire la funzionalità del parco macchine a disposizione.

Per quanto riguarda il servizio di prevenzione sanitaria, sotto la guida dei Medici presenti a Concordia e di una guida Alpina, specialista della montagna, sono stati fatti corsi pratici di formazione e informazione sull'utilizzo dei dispositivi di protezione individuale (DPI) e sono stati simulati esercizi di soccorso in zone di difficile accesso, come la Torre Americana o la Camera di tiraggio; queste esercitazioni hanno lo scopo di fornire maggiore abilità e dimestichezza alla squadra degli Winter Over (cioè coloro che passeranno l'inverno a Concordia) in caso di interventi da mettere in atto in qualunque situazione di emergenza.

Nel corso di questa spedizione non vi sono state emergenze di particolare rilievo e la campagna si è conclusa il 12 febbraio 2019, con la partenza di un volo diretto alla base Australiana di Casey, con a bordo l'ultimo gruppo di persone composto da 8 italiani, 8 francesi, oltre a 4 persone dell'equipaggio.

Il periodo complessivo della campagna estiva 2018-2019 è stato di 98 giorni, nel corso dei quali si sono avvicendate in Base 128 persone, con punte massime di 90 presenze contemporanee e hanno svolto la loro attività a Concordia 18 progetti scientifici.





Un tetto solare per la base italiana in Antartide

F. Pellegrino, ENEA-UTA (Resp. Servizi Tecnici)

La stazione 'Mario Zucchelli' ha impostato un percorso di transizione verso le energie rinnovabili, iniziato nel 2018 con la costruzione della prima centrale eolica in grado di essere in esercizio anche nei mesi invernali. Nell'ottica di rendere la Base sempre più eco-sostenibile, durante la XXXIV Spedizione è stato completato l'impianto solare sulla copertura della Base, progettato e realizzato da ingegneri e tecnici dell'ENEA.

Il fotovoltaico non teme le gelide temperature antartiche. A dimostrarlo è oggi la prima centrale solare a MZS: l'impianto offre una dimostrazione tecnologica delle potenzialità fotovoltaiche anche in condizioni climatiche estreme come quelle che caratterizzano il Continente antartico.

I pannelli solari, installati sulla copertura del corpo principale, hanno superato test meccanici rigorosi che ne hanno dimostrato una buona tenuta anche con temperature che raggiungono i meno 40°C e venti catabatici che soffiano fino a 200 km/h.

In questa spedizione il tetto solare ha prodotto circa 12mila kWh di energia elettrica con una potenza massima di 35 kW, facendo risparmiare alla base italiana circa 3.700 litri di combustibile fossile ed evitando l'immissione in atmosfera di 6 tonnellate di CO₂ evitate all'ambiente.

Dalla prossima campagna antartica, l'installazione dovrebbe produrre 50mila kWh, pari al 15% del fabbisogno energetico complessivo dell'edificio. "L'impianto, della potenza complessiva di 62,5 kWp è costituito da 250 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino della potenza unitaria di 250 Wp (Watt picco), ancorati per mezzo di un'apposita struttura metallica, progettata ad hoc, alla nuova copertura del corpo principale che ospita i laboratori e gli uffici della Base", spiega Francesco Pellegrino, Responsabile tecnico della Stazione Zucchelli. "Da un punto di vista elettrico, l'impianto è stato interfacciato alla rete interna della Stazione, in parallelo con i gruppi elettrogeni, per poter immettere direttamente in rete tutta l'energia elettrica prodotta, in regime di autoconsumo. Tale parallelo viene gestito da un sofisticato ed innovativo quadro comando che ottimizza l'esercizio degli inverter solari con i gruppi Diesel. L'interesse verso questo tipo di configurazione impiantistica è nato dalla possibilità di sfruttare l'energia solare durante l'estate antartica senza necessità di utilizzare un accumulo elettrochimico, con notevoli semplificazioni in termini di gestione e manutenzione".

Il prossimo obiettivo? Ampliare la potenza della centrale solare. "Il target – aggiunge Pellegrino – è una riduzione dei consumi annui di combustibile fossile almeno pari al 30-40%, con vantaggiose ricadute in termini economici connessi con la fornitura, il trasporto e lo stoccaggio dello stesso e notevoli benefici in termini di impatto ambientale sul sito antartico".



Droni e pinguini

Censimento dei pinguini grazie ai primi droni italiani a supporto dei ricercatori

R. Scipinotti, ENEA-UTA, S. Olmastroni, Univ. di Siena

Circa tre anni fa, l'ENEA ha incominciato a sperimentare l'uso dei droni in Antartide, sorvolando la base italiana "Mario Zucchelli" e il territorio circostante, prima come ausilio alle attività logistiche e nel corso di questa campagna, anche a supporto delle attività scientifiche, offrendo collaborazione ai ricercatori presenti in Base.

Ne ha usufruito, fra gli altri, il progetto "PenguinERA", in cui l'ausilio del drone ha permesso ai ricercatori coinvolti di stimare il numero di "pulli" (termine scientifico per indicare i pulcini) di pinguini di Adelia presenti a fine gennaio nelle colonie di Adelia di Adélie Cove e di Edmonson Point, rispettivamente a 10 km a sud e 50 km a nord della base italiana.

Il supporto tecnico del drone aiuta i ricercatori nei conteggi di popolazione: il drone, sorvolando la colonia dall'alto, scatta immagini in sequenza, offrendo un punto di vista privilegiato soprattutto in zone difficilmente raggiungibili. Dall'analisi delle immagini è possibile, quindi, ottenere la stima del numero di animali presenti e una mappa di distribuzione nelle aree di studio.

Questi dati, di anno in anno, danno informazioni importanti ai ricercatori: "Se una popolazione è in salute il numero di individui presente nella colonia è stabile o in aumento, mentre, se c'è una diminuzione, ciò potrebbe essere un campanello d'allarme che indica che qualcosa nell'ecosistema antartico non funziona", spiega Silvia Olmastroni ricercatrice del Museo Nazionale dell'Antartide presso l'Università degli Studi di Siena e responsabile del progetto.

"Il drone ha effettuato un primo volo su alcune parti delle due colonie per fare riprese fotografiche preliminari per eseguire successivamente conteggi totali da mettere in relazione ai conteggi visivi fatti da terra. Questi dati serviranno per stimare il successo riproduttivo annuale dei gruppi di studio. Le zone interessate", prosegue la Olmastroni, "sono Adélie Cove che è una colonia di circa 13-15 mila nidi ed Edmonson Point dove la conta totale dei nidi è di circa 2.800: l'attività del drone ha ripreso i pulli nell'area più numerosa e più difficile da contare, che consiste in circa 1.900 nidi" conclude Olmastroni.

Il drone è stato pilotato a 150 metri dal limite della colonia. "L'attività di utilizzo del drone è stata valutata e concordata con i vari responsabili in campo, al fine di operare in sicurezza, attenendosi a tutte le norme per il rispetto della fauna antartica. Queste riprese aeree sono risultate particolarmente utili per stimare la numerosità dei pulcini di pinguino di Adelia, data la difficoltà di stimare da terra questo gruppo per la densità degli individui e la conformazione del terreno", conclude Scipinotti (dell'Unità Tecnica Antartide dell'ENEA e pilota del drone con il collega Pierattini).

Nella prossima campagna estiva il "servizio droni" sarà operativo a tempo pieno a supporto delle ricerche, come pure della logistica nelle basi Mario Zucchelli e Concordia.



La conta dei pinguini

Perché viene effettuata

Risponde Silvia Olmastroni

“La stima delle popolazioni di pinguino che ogni anno si riproducono sulle coste del continente antartico è considerato ormai da oltre 30 anni uno strumento essenziale per misurare la “salute” e lo stato dell’oceano antartico. Questo perché soprattutto i pinguini di Adelia e Imperatore sono strettamente dipendenti dalla presenza di ghiaccio marino per la loro alimentazione, composta prevalentemente da krill e pesce.

L’Antartide è un continente che sta fronteggiando trend anche opposti per quanto riguarda il cambiamento climatico. La regione della Penisola Antartica, ad esempio, è l’area che secondo gli scienziati, è più influenzata dal cambiamento climatico: in effetti vi si misurano periodi di minor durata dell’estensione del ghiaccio marino e negli ultimi 30 anni le specie di pinguino più strettamente dipendenti dal ghiaccio marino sono diminuite in alta percentuale.

La regione del Mare di Ross, dove si trovano la stazione italiana Mario Zucchelli e le nostre colonie di studio, sta sperimentando, invece, un aumento dell’estensione del ghiaccio marino e dagli anni 90 le popolazioni di pinguino di Adelia in questa regione sono in costante aumento.

Il nostro compito è, insieme alla comunità internazionale, di continuare a stimare la dimensione e la distribuzione di questi bellissimi animali che con le loro “risposte” indirette ci segnalano se l’ecosistema sta sperimentando problemi o se è stato danneggiato dalle attività umane dirette (pesca, distruzione di habitat) o indirette (cambiamento climatico)”.





Inverno a Concordia

W.O. DC14

Cyprien Verseux, CNR, Station Leader

Per nove mesi il cielo era stato attraversato solo da rare nuvole e da neve trasportata dal vento. Lo scorso novembre, quando alla Stazione Concordia è arrivato il primo aereo, è sembrato un elemento fuori posto. Dopo l'atterraggio sono sbarcate alcune persone: i primi esseri umani incontrati da febbraio. Sicuramente ci avranno trovati pallidi e stanchi, ma avranno anche notato che eravamo coesi e felici.

Stanchezza e pallore erano giustificati: avevamo appena trascorso nove mesi isolati nel posto più freddo della Terra, l'altopiano antartico, dove le condizioni ambientali sono estreme sotto molti punti di vista: le temperature possono scendere sotto i -80°C , l'aria è estremamente secca, l'ossigeno è scarso, non c'è altro se non un deserto di neve per centinaia di chilometri intorno, e il sole non sorge e tramonta come siamo abituati a vederlo alle nostre latitudini.

In mezzo a questo paesaggio desolato spicca una costruzione che sembra appartenere a un altro pianeta: due torri bianche con finestre arancioni, montate su piedi regolabili e collegate da un corridoio coperto. È Concordia, l'unica base dell'entroterra coge-stita da due diversi paesi, l'Italia (dal PNRA) e la Francia (dall'IPEV).

Da novembre a febbraio, in una giornata che non ha mai fine, la Base è abitata da più di 70 persone. A febbraio, però, tutti se ne vanno tranne un piccolo gruppo: i cosiddetti invernanti (o winterover). Le temperature continuano a scendere, diventando così basse che nessun mezzo, terrestre o aereo, può arrivare o partire: gli invernanti devono essere autonomi, qualunque cosa accada. Il giorno si trasforma in notte e per tre mesi - da maggio ad agosto - il sole non raggiunge nemmeno l'orizzonte.

Nel 2018, per il 14° inverno a Concordia, l'equipaggio era composto da 13 persone provenienti dall'Italia, dalla Francia e dall'Austria; io ero uno di loro e ho avuto l'onore, e l'onere, di fare lo Station Leader.

Qualcuno si domanda perché trascorre così tanto tempo lì, nonostante le condizioni difficili? La risposta è semplice: per la ricerca scientifica. In effetti, questo ambiente particolare rappresenta l'eccellenza per studi in vari campi della ricerca. Concordia è nata per studi di glaciologia, cioè correlati alla neve e al ghiaccio, che consentono di dedurre importanti informazioni sul clima e sui suoi mutamenti. In seguito, diverse altre discipline scientifiche che mirano a comprendere meglio il nostro pianeta, hanno trovato lì il proprio ambiente ideale: la sismologia, la magnetologia, la scienza dell'atmosfera, la meteorologia spaziale e l'astrofisica; l'atmosfera rarefatta, fredda, secca e il cielo limpido, permettono ai telescopi una visibilità eccezionale e la notte lunga 3 mesi consente lunghi periodi di osservazione continua dell'universo.

Concordia è anche usata per preparare future missioni oltre la Terra: con ciò che offre in termini di isolamento e confinamento, con il suo ambiente ostile, l'atmosfera insolita e la lunga notte, probabilmente è, sulla Terra, quanto di più vicino a una futuristica base sulla Luna o su Marte. Per questo l'Agenzia Spaziale Europea (ESA) seleziona e sostiene progetti di ricerca sull'adattamento umano a questo ambiente tanto estremo: alcuni progetti dello scorso anno, ad esempio, miravano a documentare l'evoluzione del nostro sistema immunitario e l'evoluzione delle nostre capacità motorie e mentali in questo luogo "immutabile" per lunghi periodi, a livelli di ossigeno bassi, privo di colori e di stimoli. Tutto ciò è stato documentato con strumenti semplici come test della memoria o complessi come manovrare un simulatore di veicoli spaziali.

La grande gioia è poter dire che il nostro inverno è stato un successo, sia dal punto di vista personale, poiché è stata un'esperienza davvero formativa per tutti e piacevole per la maggior parte del tempo, sia professionale, poiché ci ha consentito di raccogliere una grande quantità di dati scientifici.

Ora, tornati a casa, come mai prima apprezziamo il sole, la natura e i nostri affetti.

Il Team DC14

Cyprien Verseux, Station Leader, Glaciologo ITA
Moreno Baricevic, Elettronico della scienza, ITA
Marco Buttu, Astrofisico, Ing. elettronico, ITA
Filippo Cali' Quaglia, Fisico dell'atmosfera, ITA
Mario Giorgioni, Tecnico ICT/Radio, ITA
Alberto Razeto, Medico, ITA
Marco Smerilli, Cuoco, ITA
Coline Bouchayer, Glaciologia e chimica dell'atmosfera, FR
André Bourre, Responsabile tecnico/Capo centrale, FR
Remi Bras, Elettrotecnico, FR
Florentin Camus, Idraulico, FR
Jacques Rattel, Meccanico, FR
Carmen Possnig, Medico ESA, A





Preservare l'ambiente antartico

Carla Ubaldi, ENEA-UTA-RIA (Environmental Officer)

L'Antartide è il territorio più incontaminato sul nostro pianeta, un immenso laboratorio naturale, patrimonio di tutta l'umanità. Sempre più ricercatori raggiungono l'Antartide per studi che coprono numerose discipline, ma anche il numero di turisti che raggiunge il continente è in continuo aumento.

La presenza dell'uomo sul territorio antartico causa inevitabilmente un impatto sull'ambiente e sugli ecosistemi, che si va ad aggiungere a fenomeni su scala globale come i cambiamenti climatici.

Per limitare al minimo questo impatto il Protocollo sulla Protezione Ambientale stabilisce una serie di disposizioni che coprono tutti gli aspetti delle nostre operazioni. Tutte le attività condotte in Antartide, siano esse attività di ricerca o logistiche, devono essere pianificate e condotte in modo da ridurre al minimo gli impatti negativi sull'ambiente.

Alcune aree, definite Antarctic Specially Protected Areas (ASPAs) vengono tutelate in maniera particolare per alcune loro caratteristiche distintive, come ad esempio la presenza di elevate concentrazioni di flora o fauna, o un particolare interesse scientifico, ecologico, o anche storico o estetico. L'accesso a queste aree è limitato ad attività che non possono essere svolte altrove, e deve essere autorizzato da un permesso.

L'Italia, insieme alla Cina e alla Repubblica di Corea, ha presentato con successo, nel corso dell'ultima Riunione consultiva del Trattato Antartico (42^a, Praga), una proposta per una nuova Area Protetta nella zona di Inexpressible Island. L'area ospita una delle più antiche colonie di pinguini di Adelia (*Pygoscelis adeliae*) ed è un importante sito di riproduzione dello "skua" (*Stercorarius maccormicki*). L'area richiede speciale protezione a causa degli eccezionali valori scientifici ed ecologici, anche alla luce della sua potenziale vulnerabilità ai disturbi derivanti da attività scientifiche, logistiche e turistiche, vista la presenza di tre basi scientifiche nel raggio di 35 km e della nuova base che la Cina sta per costruire a soli 3.5 km dalla pinguinaia.





I Progetti di Ricerca della XXXIV Spedizione

Contributi dei Responsabili di Progetto

GLI OSSERVATORI PERMANENTI

Prog. OSS-01

Osservatorio Geomagnetico a Stazione Mario Zucchelli

Resp.: S. Lepidi, INGV - stefania.lepidi@ingv.it

In Spedizione:

L. Alfonsi, INGV - laura.alfonsi@ingv.it

P. Bagiacchi, INGV - paolo.bagiacchi@ingv.it

G. Benedetti, INGV - giovanni.benedetti@ingv.it

Le misure di campo geomagnetico in Antartide sono fondamentali sia per elaborare modelli globali del campo magnetico terrestre sia per studiare la dinamica magnetosferica, in quanto le linee di forza locali sono aperte nello spazio interplanetario e le particelle del vento solare possono avere un accesso diretto alla magnetosfera. L'Osservatorio geomagnetico presso la Stazione Mario Zucchelli è in funzione dall'estate australe 1986-87 e fornisce una serie di dati sempre più lunga e di qualità sempre migliore. Durante la campagna antartica 2018-2019 sono state presenti, nell'ambito del progetto, tre persone con una buona copertura temporale durante l'intera campagna. Sono stati effettuati interventi di aggiornamento

e manutenzione della strumentazione, elaborazione dei dati acquisiti per testare il buon funzionamento dell'osservatorio e sono state eseguite le misure assolute manuali mediante teodolite geomagnetico necessarie per calibrare i dati provenienti dalla strumentazione automatica. Sono stati anche effettuati interventi tecnici straordinari per migliorare lo standard dei dati: installazione di due nuovi magnetometri, uno vettoriale e uno scalare; coibentazione e termostatazione dei sensori; realizzazione di un nuovo sistema di alimentazione; realizzazione di un nuovo software per la verifica in tempo reale dei dati. Alla fine della campagna l'osservatorio è stato predisposto all'acquisizione automatica dei dati durante il successivo periodo invernale.

Geomagnetic field measurements in Antarctica are particularly important to elaborate global models of the geomagnetic field, as well as to study the magnetospheric dynamics since local field lines are open in the interplanetary space and solar wind particles can have a direct access into the magnetosphere.

The geomagnetic observatory at Mario Zucchelli Station is working since the 1986-87 austral summer and its long data series is really valuable. During the 2018-19 Antarctic campaign, three people have been carrying out geomagnetic observational activities at Mario Zucchelli Station for the research project. Their activity represents a continuation of previous activities: maintenance, improvement and upgrades of the observatory instruments; validation of the automatic measurements to check the data quality; manual absolute measurements by means of a geomagnetic theodolite to calibrate the whole data set from the automatic instrumentation. In order to improve the observatory data quality, two new magnetometers (one scalar and one vectorial) have been installed, the sensors have been thermally isolated, a new power supply system has been assembled, a new software for real time data validation has been developed. At the end of the campaign, the observatory was arranged for the automatic data acquisition during the following winter period.



Prog. OSS-01

Prog. OSS-02

Osservatorio Geomagnetico Permanente c/o Stazione Concordia, Dome C, Antartide

Resp.: D. Di Mauro, INGV, domenico.dimauro@ingv.it
In Spedizione: G. Benedetti, INGV, giovanni.benedetti@ingv.it

L'osservatorio geomagnetico di Concordia, una importante infrastruttura, condivisa con l'EOST (istituto francese), per la registrazione del campo magnetico terrestre da un'area remota, scarsamente coperta da misure, durante la XXXIV campagna estiva (2018-2019) si è arricchita di un ulteriore magnetometro (noto come dldD) che fornisce simultaneamente il valore scalare e vettoriale del campo magnetico terrestre nonché le variazioni della declinazione e inclinazione magnetica. La geometria costruttiva di questo nuovo strumento è tale da rendere l'intera struttura immune alle variazioni di temperatura che affligge altri tipi di strumenti dedicati a queste misure. Lo strumento è stato installato presso lo shelter Geowaves, all'interno della "clean area" della stazione, appositamente dedicata a misure magnetiche. I dati sono regolarmente trasferiti dalla stazione alla sede INGV in Italia e saranno controllati accuratamente prima di essere liberamente distribuiti alla comunità di riferimento.

The geomagnetic observatory of Concordia is an important infrastructure, in sharing with EOSt (France institution), heading to the recording of the Earth's magnetic field from a remote area, poorly covered by such kind of observations. During the XXXIVth summer campaign (2018-2019) it was enriched with an additional magnetometer (known as dldD) which simultaneously supplies the scalar and vector values of the earth's magnetic field as well as the variations of the magnetic declination and inclination. The constructive geometry of this new instrument is such as to render the entire structure immune to temperature variations which affects other types of instruments dedicated to these measurements. The instrument was installed at the Geowaves shelter, inside the clean area of the station, specifically dedicated to magnetic measurements. Data from this new instrument are regularly transferred from the station to the INGV office in Italy and they will be carefully checked before being freely distributed to the reference community.



Prog. OSS-02: Recupero del sensore installato durante la campagna precedente

Prog. OSS-03 IGOA

Osservatorio Geodetico della Terra Vittoria Settentrionale

Resp.: A. Capra, UNIMORE alessandro.capra@unimore.it
In Spedizione: L. Martelli, UNIBO, leonardo.martelli@unibo.it

L'attività dell'Osservatorio Geodetico è rivolta alla definizione ed al mantenimento dell'infrastruttura geodetica in Antartide al fine di fornire un supporto per la caratterizzazione della neo-tettonica di una vasta area della Terra Vittoria Settentrionale. L'Osservatorio si basa su misure in continuo di dati GNSS (Global Navigation Satellite System) e di dati mareografici per la definizione di un modello di riferimento planimetrico e altimetrico assoluto, locale e globale (geoide). La combinazione tra misure permanenti e periodicamente acquisite 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 (Glacial Isostatic Adjustment, GIA). L'attività di geodesia svolta in Antartide si inserisce nell'ambito di numerosi programmi internazionali, tra i quali GIANT (Geodetic Infrastructure in Antarctica), POLNET (POLar region observation NETwork), SERCE (Solid Earth Response and Cryosphere Evolution) e ANTEC (ANTartic NeoTECTonics) promosso da SCAR (Scientific Committee for Antarctic Research).



Prog. OSS-03: VL05 Cape Phillips



Prog. OSS-04: Installazione presso OASI dove è visibile l'antenna GNSS

The activity of the Geodetic Observatory is aimed at defining and maintaining the geodesic infrastructure in Antarctica in order to provide support for the characterization of the neo-tectonics of a large area of Northern Victoria. The Observatory is based on continuous measurements of GNSS (Global Navigation Satellite System) and mareographics data for the definition of planimetric local and global absolute and altimetric reference model (Geoid). Combination of permanent and periodically measures allows to understand to what extent the vertical movements of the solid Earth are induced by the local tectonics and/ or are originated by a mass variation, possibly due to the melting of the ice and an effect of elastic rebalancing of the crust (Glacial Isostatic Adjustment). The geodesy activity carried out in Antarctica is included in prestigious international programs such as GIANT (Geodetic Infrastructure in Antarctica), POLNET (POLAR region observation NETwork), SERCE (Solid Earth Response and Cryosphere Evolution) and the ANTEC (ANTartic NeoTEctonics) program of SCAR (Scientific Committee for Antarctic Research).

Prog. OSS-04
Osservazioni in alta atmosfera e meteorologia spaziale
(Upper Atmosphere Observations and Space Weather)

Resp.: V. Romano, INGV, vincenzo.romano@ingv.it
In Spedizione: R. Vagni, INGV, riccardo.vagni@ingv.it
 A. Serratore, INGV - andrea.serratore@ingv.it

Le attività dell'osservatorio permanente "Osservazioni in alta atmosfera e meteorologia spaziale" riguardano il monitoraggio multiparametrico dell'alta atmosfera ionizzata in Antartide. Tale monitoraggio è rivolto allo studio della dinamica del plasma ionosferico a alle sue relazioni con lo spazio esterno. L'osservatorio opera in Antartide dal 1990 per mezzo degli strumenti installati nella stazione Mario Zucchelli. Dal 2003 l'attività prevede, inoltre, osservazioni alle isole Svalbard (Norvegia). I dati raccolti finora sono raccolti in un database (<http://www.eswua.ingv.it>) diventato, al giorno d'oggi, un punto di riferimento per la comunità scientifica di meteorologia spaziale che si occupa di previsione e mitigazione dell'impatto ionosferico sui sistemi di navigazione e telecomunicazione. In questo contesto, l'osservatorio ha favorito l'interazione tra i gruppi di lavoro dello SCAR che si occupano di Scienze della Terra e Scienze fisiche portando alla formazione dell'expert group GRAPE (<http://grape.scar.org/>). Il rinnovo di questo osservatorio è

cruciale per consentire il proseguimento delle attività di supporto alla comunità scientifica di meteorologia spaziale e per un avanzamento della comprensione dei processi fisici interessati.

The permanent observatory "Upper atmosphere observations and Space Weather" deals with the multi-instrumental monitoring of the ionized upper atmosphere in Antarctica and in Arctic. Such monitoring is addressed to the study of the ionospheric plasma dynamics and its related interaction with the outer space. The existing observatory is operating in Antarctica since 1990 by means of instrumentation installed at Mario Zucchelli station. Since 2003 the observatory runs also Arctic observations at Svalbard islands (Norway). The data collected so far have been made available in near real time through a dedicated Data Base (<http://www.eswua.ingv.it>) that nowadays is considered as a reference for the Space Weather community dealing with the forecasting and the mitigation of the impact of the ionospheric perturbations on the navigation and telecommunication systems. In this frame, the observatory supported the interaction between the SCAR groups of Geosciences and Physical Sciences resulted in the GRAPE Expert Group (<http://grape.scar.org/>). The renewal of the existing observatory is crucial to continue the support to the space weather international actions and to the fundamental advance of the current understanding of physical processes involved.

Progetto OSS-05

Monitoraggio bipolare del TEC e delle scintillazioni ionosferiche (Bipolar ionospheric scintillation and TEC monitoring)

Resp.: G. De Franceschi, INGV, giorgiana.defranceschi@ingv.it
In Spedizione: A. Salvati, CNR, alberto.salvati@cnr.it

L'osservatorio di fisica dell'alta atmosfera di Concordia è dedicato allo studio dell'origine e dell'evoluzione spazio/temporale delle irregolarità ionosferiche. In particolare, l'aggiornamento dell'osservatorio include la possibilità di stimare la dinamica del plasma ionosferico e la sua velocità orizzontale mediante una rete di ricevitori GNSS (GPS, GLONASS, Galileo). Tale misura, combinata con quelle effettuate dall'osservatorio geomagnetico e dal radar SuperDARN di Concordia, fornisce un quadro di informazioni complementari utili a ricostruire l'accoppiamento ionosfera-magnetosfera, in particolare durante condizioni perturbate dello spazio esterno. Parallelamente al significativo avanzamento scientifico, l'aggiornamento contribuirà allo sviluppo di servizi di meteorologia spaziale (Space Weather) in grado di fornire: 1) il monitoraggio continuo in tempo (quasi) reale delle irregolarità ionosferiche che causano la corruzione dei segnali GNSS, 2) sistemi di allerta per il conseguente malfunzionamento dei sistemi di comunicazione e posizionamento, e 3) gli input necessari allo sviluppo di tecniche di mitigazione dell'errore dovuto alla ionosfera irregolare. Le attività del progetto sono incluse nell'expert group GRAPE (<http://grape.scar.org/>) dello SCAR.

The Observatory of the Upper Atmosphere Physics at Concordia is focused on the study of the origin and temporal/spatial evolution of the ionospheric irregularities. In particular, the update of the observatory includes the possibility of estimating the dynamics of the ionospheric plasma and the drift velocity through a network of GNSS receivers (GPS, GLONASS, Galileo). This measure, combined with those carried out by the geomagnetic observatory and the Concord SuperDARN radar, provides a framework of complementary information useful for reconstructing the ionosphere-magnetosphere coupling, particularly under geospatial perturbed conditions. Beside the significant scientific advancement, the update of the Observatory will contribute to the development of Space Weather services (Space Weather) able to provide: 1) continuous (near) real-time monitoring of ionospheric irregularities that cause GNSS signal corruption, 2) warning systems for the consequent malfunctioning of the communication and positioning systems, and 3) the inputs necessary for the development of error mitigation techniques

due to the irregular ionosphere. Project activities are included in the GRAPE expert group (<http://grape.scar.org/>) of the SCAR.



Prog. OSS-05: Stazione di misura DMC1 e relativa antenna presso lo shelter Sismo

Prog. OSS-06

Misure accurate dei flussi di radiazione solare e infrarossa alla superficie del Plateau antartico presso la Stazione Concordia (sito BSRN)

Resp.: A. Lupi, CNR, a.lupi@isac.cnr.it
In Spedizione: F. Zardi, CNR, f.zardi@isac.cnr.it
M. Busetto, CNR, m.busetto@isac.cnr.it

Il programma di ricerca si propone la continuazione delle attività dell'osservatorio appartenente al network BSRN (Baseline Surface Radiation Network, <https://bsrn.awi.de/>), osservatorio preposto alla raccolta dei flussi di radiazione superficiale entranti ed uscenti a Concordia. La finalità di tale osservatorio è quello di fornire misure a banda larga di radiazione solare ad onda corta (nelle tre componenti diretta, diffusa, globale per quella entrante, ed in quella globale riflessa) e di radiazione termica (emessa sia dall'atmosfera che dalla superficie). Tali misure sono eseguite con accuratezza durante tutto l'anno, e offrono informazioni complete del regime radiativo nel Plateau Orientale Antartico, come ad esempio la sua variabilità stagionale e interannuale. Tali misure sono un parametro di input importante sia per il bilancio di energia/massa, sia per modelli climatici regionali. Inoltre, i dataset di irradianza superficiali sono necessari per validare e calibrare almeno 10-11 diverse osservazioni satellitari.

The research program aims to continue accurate measurements of surface radiative fluxes downwelling and upwelling at Dome-C, within the network Baseline Surface Radiation Network (BSRN <https://bsrn.awi.de/>), in order to provide broadband measurements of solar radiation short wave (in the three downwelling components direct, diffuse, global and in the global reflected fluxes) and thermal radiation (emitted from the atmosphere and from the surface). These measurements performed throughout the year provide complete information of the radiative regime in the East Antarctic Plateau, as well as its seasonal and interannual variability, and the radiative fluxes are an important input parameter for both the mass balance and regional climate models. In addition, the surface irradiance datasets are required to validate and calibrate at least 10-11 different satellite observations.

Prog. OSS-07

Osservatorio Sismologico a MZS

Resp.: A. Delladio, INGV - alberto.delladio@ingv.it

In Spedizione: F. Zanolin, INGV,
francesco.zanolin@ingv.it

L'Antartide rappresenta un osservatorio di eccezionale interesse per lo studio dell'evoluzione strutturale del pianeta e negli ultimi decenni sono stati effettuati ingenti sforzi nella realizzazione di osservatori geofisici, necessari per inserire il continente nel contesto delle reti strumentali globali. Tuttavia, la scarsità nel continente delle reti osservative sismografiche comporta una carenza di conoscenze della struttura del continente antartico e di informazioni necessarie allo studio globale dell'interno del pianeta. Ancora relativamente poco si conosce sulla composizione della crosta e della litosfera dell'Antartide, per la maggior parte nascosta all'indagine geologica dalla spessa coltre di ghiaccio. In effetti, la sismicità dell'Antartide appare molto scarsa, d'altro canto eventi di magnitudo moderata possono passare inosservati alla rete globale, in assenza di adeguate registrazioni a distanza locale o regionale. Pertanto, la presenza di stazioni sismografiche in Antartide è vista con grande interesse dalla comunità scientifica, sia per l'importante contributo allo studio del continente antartico stesso, sia per il contributo agli studi di sismologia globale.

Allo scopo di contribuire alla raccolta di dati utili per gli studi di sismologia, nel 1989 è stato realizzato presso la Stazione Mario Zucchelli di Baia Terra Nova un osservatorio sismologico a larga banda, gestito dall'INGV e operativo per tutto l'anno, in forma permanente, completamente automatica e non custodita. L'obiettivo principale della stazione, codice internazionale TVN, è di assicurare la continuità di acquisizione dei dati sismologici a banda larga.

Oltre all'osservatorio permanente, dal 2003 è in esercizio una stazione sismografica autonoma a Starr Nunatak, a circa 150 Km a Sud della Stazione Mario Zucchelli, che ha prodotto dati validi tali da essere considerata una stazione semi-permanente.

Le attività svolte nella XXXIV Spedizione sono consistite, come di consueto, nella copia e verifica di qualità dei dati registrati durante l'anno, nella gestione ordinaria di tutta strumentazione in esercizio, nell'aggiornamento HW/SW della strumentazione di acquisizione, e nel miglioramento dei sistemi e delle procedure di connettività disponibili, per il controllo del funzionamento della strumentazione da remoto e per l'acquisizione dei dati in tempo reale.

In Italia si lavora alla costituzione sul portale EIDA (European Integrated Data Archive) degli archivi dei dati sismologici registrati da stazioni sismiche INGV e di molte altre istituzioni Europee. I dati registrati, inclusi quelli delle stazioni antartiche, vengono

validati in forma definitiva e inseriti nel portale EIDA per metterli a disposizione della comunità sismologica internazionale. Per la parte scientifica, si stanno conducendo studi sulla struttura della Terra tramite tecniche di tomografia sismica e di analisi del rumore microsismico; sono in corso diversi studi di interazione tra l'attività sismica locale e le dinamiche del ghiacciaio David, mediante l'analisi dei dati registrati nell'area del David, dalla stazione a Starr Nunatak, e quelli raccolti in campagne precedenti, dalla stazione permanente a MZS, e altre stazioni temporanee. Tra gli altri, vengono effettuati studi sugli effetti di propagazione di onde sismiche in aree glaciali.

Antarctica is a natural observatory of very great interest to study the structural evolution of the Earth, and, in the last decades, many great efforts have been undertaken in the deployment of permanent observatories, very important in order to insert the continent in the frame of the global instrumental research networks. In spite of such efforts, still a strong difference exists between Antarctica and all the other regions of the planet in terms of distribution density of observation points of the geophysical phenomena. The lack, in the extreme South of the Earth, of seismographic networks is reason of poor knowledge in the structure of the Antarctic continent, and, as result, of lack of information, which could be very useful for the study of the inner part of the planet. We know very little about the crust and lithosphere of Antarctica, mostly hidden to the geological investigation by the very thick layer of ice. As a matter of fact, seismicity of Antarctica seems to be very low, but, on the other hand, events of moderate magnitude can be completely unobserved by the global network, without recordings carried out at local or regional distance. Therefore, the deployment of seismographic stations is considered of great interest by the scientific community, both for the contribute to the study of the Antarctic continent itself, and for the contribute to the studies of global seismology.

In this frame, in 1989 a very_broad_band seismological observatory at Mario Zucchelli Station was deployed by Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), running all year round in a continuous, permanent, and unmanned way. The main goal of the seismological station, international code TVN, is to warrant the acquisition continuity of VBB seismological data.

In addition, a remote outdoor seismic station was deployed in 2003 at Starr Nunatak, approximately 150 Km S of MZS, in the frame of a seismological campaign, then it was re-arranged for wintering, and it is still running in an efficient way as a semi-permanent seismic station.

During the XXXIV Expedition, as usually, all data recorded all-year-round were copied, stored, and analyzed for quality check, and many activities of on-site equipment management were carried out, including the HW/SW upgrade of the acquisition instruments and mostly the improvement of the connectivity procedures from Italy, for the remote check of the state-of health, and for real time data logging. In Italy, with the aim to promote the data diffusion at international frame, works are in progress to set up VBB waveform archives on the EIDA portal (European Integrated Data Archive), managed by INGV, which is a portal of very broad band waveforms recorded by the stations of the INGV domestic network, and many other European institutions. Data recorded every year, included those recorded by the Antarctic stations, are definitively validated, and inserted in the EIDA portal, in order to make them available for all the international seismological community.

As for the scientific task, studies on the Earth structure are performed by means of seismic tomography techniques and seismic noise analysis; several studies on interaction between the local seismic activity and the ice-stream dynamics are carried on, integrating all data logged in the David Glacier area during the former campaigns with data recorded by TVN station at MZS; interesting numeric studies on the effects of wave propagation in ice regions are carried on.



Prog. OSS-07: Basamento dei sismometri

Prog. OSS-08

Osservatorio sismologico a DC

Resp.: P. Danecek, INGV, peter.danecek@ingv.it

In Spedizione: F. Zanolin, INGV,
francesco.zanolin@ingv.it

L'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) e l'École et Observatoire des Sciences de la Terre (EOST) operano in collaborazione l'Osservatorio Sismologico della stazione Concordia. L'osservatorio è dotato di sensori a banda larga di alta qualità e di sistemi di registrazione digitale ad ampia dinamica. I dati sismologici registrati in questo sito eccezionale vengono utilizzati per varie applicazioni scientifiche, compresi studi sulle origini dei terremoti e le strutture interne della Terra. Al fine di garantire la continuità e la qualità dei dati prodotti, l'osservatorio richiede una manutenzione regolare durante la campagna estiva antartica. Nel corso delle campagne, oltre alle regolari operazioni di manutenzione, vengono effettuate attività straordinarie al fine di migliorare l'esperimento, eseguire test o risolvere i problemi osservati durante l'operatività dell'inverno precedente.

The Italian Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) and the French École et Observatoire des Sciences de la Terre (EOST) operate in collaboration the seismological observatory at Concordia station. The observatory is equipped with high-quality very large broadband sensors and high-dynamic range digital recording systems. The seismological data registered in this exceptional location are used for various scientific applications, including studies of earthquake sources and Earth structures. In order to ensure the continuity and quality of the produced data, the observatory requires a regular maintenance during the Antarctic summer campaign, besides extraordinary activities carried out in order to improve the experiment, perform tests or solve the problems observed during the operation of the previous winter.

Prog. OSS-09

Osservatorio Meteo-Climatologico antartico a MZS e nella Terra Vittoria

Resp.: P. Grigioni, ENEA - paolo.grigioni@enea.it

In Spedizione: P. Grigioni, ENEA,

paolo.grigioni@enea.it

C. Scarchilli, ENEA - claudio.scarchilli@enea.it

A. Iaccarino, ENEA - antonio.iaccarino@enea.it

A. Antonelli, ENEA - adriano.antonelli@enea.it

G. Camporeale, CNR,

giuseppe.camporeale@ge.issia.cnr.it

(supporto) S. Dolci, ENEA - stefano.dolci@enea.it

Lo scopo principale dell'Osservatorio è di contribuire al monitoraggio dei cambiamenti climatici globali collaborando e integrandosi con le analoghe attività degli altri paesi operanti sul territorio.

Nel corso degli anni l'Osservatorio ha



Prog. OSS-09: Spostamento della stazione Zoraida sul ghiacciaio Priestley

implementato il monitoraggio dei parametri meteorologici standard, al suolo e in quota, integrandolo con misure di accumulo e trasporto di neve in particolari località d'interesse scientifico.

La rete di monitoraggio, comprendente 16 stazioni meteorologiche automatiche funzionanti tutto l'anno, si estende dalla base costiera di "Mario Zucchelli" (MZS, 74° 41' S, 164° 05' E) verso, sia la base Italo-francese di Concordia (DC, 75°S, 123°E) che in direzione della base francese di Dumont'Urville (DdU, 66°40'S 140°01'E).

L'Osservatorio, oltre fornire i dati di supporto per le comunità scientifiche nazionale e internazionale che svolgono ricerche nell'area di influenza italiana, attraverso il sito web "<http://www.climantartide.it>", coadiuva il Servizio di "Meteorologia Operativa" dell'Unità Tecnica Antartide (UTA) dell'ENEA nell'installazione e manutenzione della strumentazione meteorologica asservita alla navigazione aerea, fornendo un valido contributo alle attività di meteo-previsione

locale durante le spedizioni antartiche.

In quest'ultima campagna è stata sostituita completamente la vecchia stazione Silvia. Sono stati mantenuti il pluviometro, la camera per la copertura nuvolosa e il Micro Rain Radar installati presso i laboratori di OASI e lasciati in acquisizione invernale. Presso gli stessi laboratori sono stati installati un nuovo Celiometro (Vaisala CL51) lasciato in acquisizione anche in inverno per la misura della base delle nubi fino a 15 km, e un pluviometro a pesata TRwS415 della MPS system con la relativa protezione antivento per la misura diretta del quantitativo di precipitato nevoso. Il sistema è rimasto in funzione per i mesi di dicembre 2018-gennaio 2019.

Sono proseguiti i lanci di radiosonde giornalieri (00:00 e 12:00 UTC). Durante il periodo dal 16 Novembre fino a fine campagna, nell'ambito della campagna di misure intensive del progetto YOPP, è stato effettuato anche il radiosondaggio delle ore 06 UTC.

The Observatory main purpose is to contribute to the monitoring of global climate change by working in cooperation with other countries operating in the area. Over the years, we have monitored standard meteorological parameters integrating them with measures of snow transport and accumulation in localities of scientific interest.

The monitoring network consists of 16 automatic weather stations operating throughout the year, in the area between "Mario Zucchelli Station" (MZS, 74 ° 41 'S, 164 ° 05' E) the French-Italian Concordia base (DC, 75 ° S, 123 ° E) on the Antarctic Plateau and the French base Dumont'Urville (DDU, 66 ° 40'S 140 ° 01'E) towards Wilkes Land.

The Observatory provides meteorological data to the national and international scientific communities through the website "http://www.climantartide.it", and supports the "Operational Meteorology Service" of the ENEA Antarctica Technical Unit (UTA) in the installation and maintenance of the meteorological instrumentation useful to flight activities, also providing a valuable contribution to the local weather-forecasting activities during Antarctic expeditions.

During last season one AWS has been completely renewed: Silvia (Cape Philips). At OASI laboratories a laser rain gauge, an all sky camera and a Micro-Rain-Radar were maintained and left working during winter season. In OASI surroundings were installed a new ceilometer (VAISALA CL51) for cloud base measurement up to 15 km and a Total Rain weighing Sensor TRwS for snow precipitations. As in the past campaigns daily soundings were executed at 00:00 and 12:00 UTC. In the frame of YOPP WMO Project, during the Special Observing Period lasting from 16th November to 15th February, we made another sounding at 06:00 UTC.

Prog. OSS-10

Osservatorio Meteo-Climatologico Antartico a Concordia

Resp.: P. Grigioni, ENEA - paolo.grigioni@enea.it
In Spedizione: F. Cali Quaglia (WO DC 14) filippo.caliquaglia@gmail.com

G. Camporeale, CNR - giuseppe.camporeale@cnr.it
A. Antonelli, ENEA - adriano.antonelli@enea.it
M.Christian, (WODC15) - christian@bo.imm.cnr.it

Questo progetto di ricerca si integra con le attività dell'Osservatorio meteo-climatologico antartico a MZS e nella Terra Vittoria (OSS-09), che effettua misure meteorologiche al suolo e in quota nell'ambito del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide.

L'obiettivo principale è quello di descrivere la meteorologia e la climatologia nell'area di interesse fornendo dati e informazioni continui, secondo procedure standard e affidabili. I dati vengono inseriti in tempo reale nel WMO-GTS (Global Telecommunication System dell'Organizzazione Mondiale Meteorologica) e contribuiscono, inoltre, al database dello SCAR (Met-Reader).

Durante la campagna invernale 2018 la stazione meteo automatica è stata visitata e controllata periodicamente, specialmente per lo sbrinamento e la pulizia del sensore. Sono stati effettuati diversi interventi di manutenzione e miglioramenti negli script per l'analisi, la visualizzazione, l'archiviazione e l'inoltro dei dati. oltre ai lanci di radiosonde giornalieri.

I dati della stazione meteorologica e delle radiosonde sono stati inseriti in tempo reale nella rete di comunicazione internazionale (GTS del WMO) e messi a disposizione della comunità scientifica su un database accessibile dal Web all'indirizzo www.climantartide.it.

Durante la campagna estiva 2018-19 sono proseguite le attività inerenti le osservazioni di routine, la manutenzione degli strumenti e l'acquisizione e la memorizzazione dei dati raccolti. Nei pressi della stazione meteorologica è stato installato un datalogger per la comparazione dei valori di temperatura acquisiti con shield tradizionale

(passivo), shield ventilato e uno shield passivo, ma di forma elicoidale e sono proseguiti i lanci di radiosonde giornalieri. Presso una delle piattaforme sopraelevate dello shelter Astroconcordia è stato installato un nuovo Celiometro (Vaisala CL51) lasciato in acquisizione anche in inverno per la misura della base delle nubi fino a 15 km.

This Research Project integrates with the activities of the Italian "Meteo-Climatological Observatory at MZS and Victoria Land" (OSS-09), which operates standard surface and upper-air measurements within the Italian Antarctic Program.

The main objective is to describe Meteorology and Climatology in the area of interest, providing continuous meteo-climatological data and information, according to standard and reliable procedures, making use of robust methodologies and testing new approaches.

During the winterover 2018 the Automatic Weather Station has been serviced periodically, especially for defrosting and sensor cleaning. In addition, several maintenance interventions have been made. Improvement in scripts for data analysis, graphing, archiving and sending has been developed, and daily launches of radiosondes have been made.

Data from the weather station and from radiosondes have been inserted real-time into the proper International Communication Network (GTS of the WMO) and are made available to the scientific community on a database accessible through the Web at www.climantartide.it.

During the 2018-19 summer campaign, routine observations, instrument maintenance and data acquisition and storage have been continued. A datalogger for the comparison of temperature values acquired with traditional shield (passive), ventilated shield and one helical shield was installed near the AWS Concordia.

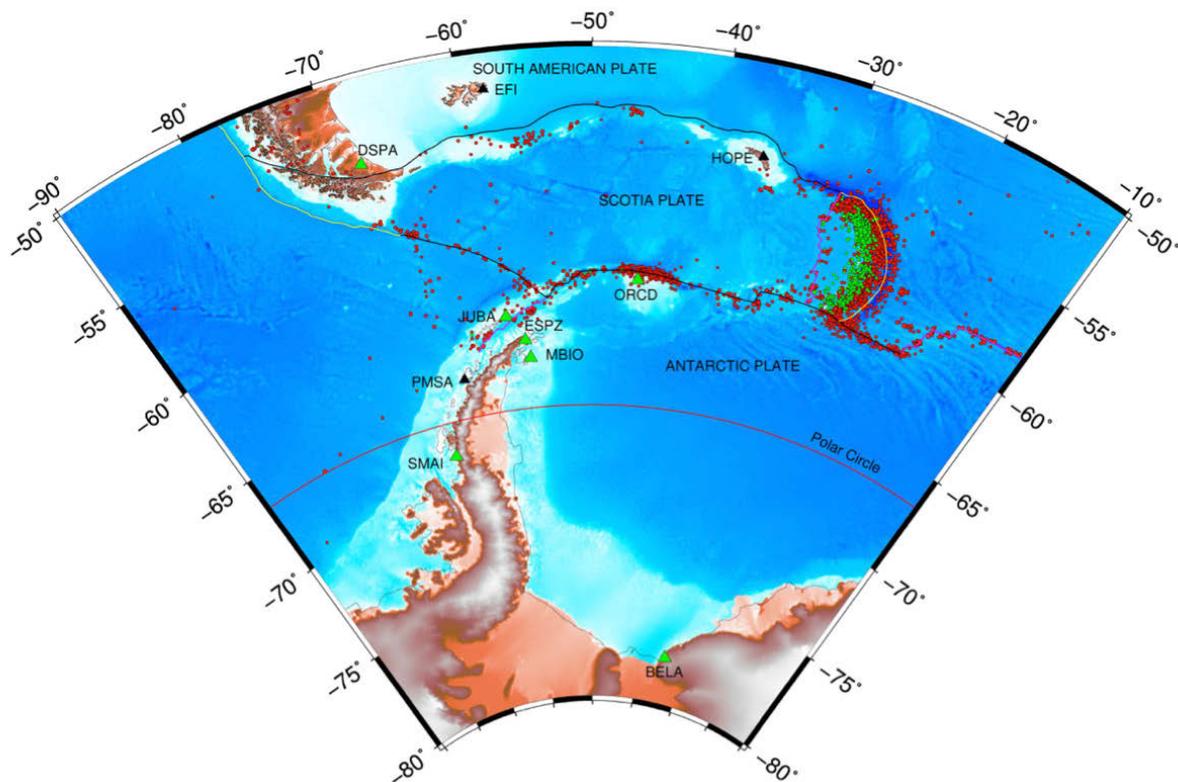
A new VAISALA Ceilometer (CL51) was installed on one of the AstroConcordia shelter platforms. This instruments can measure cloud base up to 15 Km.



Prog. OSS-10: Collocazione del celiometro CL51 su una delle piattaforme dello shelter AstroConcordia



Prog. OSS-10: AWS Concordia



Prog. OSS-11: Map of ASAIN seismological stations in green triangles, and those of the world network in black triangles, you can also appreciate the area's seismicity from 1970 to 2014 (USGS Catalog), red circles represent surface seismicity (0-60 km) and in green circles that intermediate (60-300 km)

Prog. OSS-11
The Antarctic Seismographic
Argentinean-Italian Network (ASAIN):
technical development and research

Resp.: M.P. Plasencia Linares, OGS,
 mplasencia@inogs.it

In Spedizione: M.P. Plasencia Linares, OGS,
 mplasencia@inogs.it

R. Laterza, OGS - rlaterza@ogs.trieste.it

Per diversi decenni una serie d'indagini geofisiche sono state effettuate nel Mar Scozia, ma la sismologia ha cominciato ad essere ampiamente utilizzata solo durante il 1990, quando alcuni strumenti sono stati installati nella zona, dopo l'attivazione di una stazione sismografica a larga banda temporanea (ESPZ) per un team di ricercatori italiani e argentini, dell'Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale (OGS) e del Instituto Antártico Argentino (IAA) rispettivamente, presso la base argentina permanente antartica, base Esperanza. All'inizio del 1995, ESPZ è diventato il primo osservatorio permanente della rete sismografica Antartica Argentino-Italiana (ASAIN). ASAIN è sostenuto finanziariamente dal Programma Nazionale Italiana di Ricerche in Antartide (PNRA) e della Dirección Nacional del Antártico (DNA) e che consistono oggi di sei stazioni installate in Antartide (ESPZ, JUBA, ORCD, MBIO, SMAI, BELA) e due nella Terra del Fuoco argentina (DSPA, TRVA). Le stazioni SMAI e BELA, entrambi situati oltre al

Circolo Polare Antartico, furono attivate tra Febbraio 2007 e Gennaio 2009 come un contributo del PNRA/OGS - DNA/IAA alla Sismologia Antartica durante l'Anno Polare Internazionale. I dati ASAIN sono liberamente distribuiti per centro gestione data IRIS, <http://ds.iris.edu/ds/nodes/dmc>.

For several decades a variety of geophysical surveys have been carried out in the Scotia Sea, but earthquake seismology began to be widely employed only during the 1990s when some instruments were installed in the area following the activation of a temporary broadband seismographic station (ESPZ) by a team of Italian and Argentinean researchers, of the Istituto Nazionale di Oceanografia e Geofisica Sperimentale (OGS) and of the Instituto Antártico Argentino (IAA) respectively, at the

Antarctic Argentinean permanent base, Base Esperanza. At the beginning of 1995 ESPZ became the first permanent observatory of the Antarctic Seismographic Argentinean-Italian Network (ASAIN). ASAIN is financially supported by the Italian Programma Nazionale di Ricerche in Antartide (PNRA) and by the Argentinean Dirección Nacional del Antártico (DNA) and that consists today of six stations installed in Antarctica (ESPZ, JUBA, ORCD, MBIO, SMAI, BELA) and two in the Argentinean Tierra del Fuego (DSPA, TRVA). The SMAI and BELA stations, both located beyond the Antarctic Polar Circle, were activated between February 2007 and January 2009 as a PNRA/OGS - DNA/IAA contribution to Antarctic Seismology during the International Polar Year. ASAIN data are freely distributed by IRIS data management center, <http://ds.iris.edu/ds/nodes/dmc>.



Prog. OSS-11: Stazione sismologica di base S. Martín

Prog. OSS-12

Osservatorio LIDAR a DC

Resp.: M. Snels, ISAC-CNR - m.snels@isac.cnr.it

In Spedizione: F. Colao, ENEA, francesco.colao@enea.it

L'osservatorio Lidar a Dome C è attivo dal 2014 ed è basato sulla strumentazione usata a McMurdo (Base Americana) dal 2004 al 2010. È composto da un telescopio ad apertura larga e un laser emettitore di luce pulsato nel visibile (verde) e infrarosso. In ricezione ci sono 7 canali separati per rivelare i segnali ottici provenienti da processi di retrodiffusione elastico e inelastico da nubi, aerosol e molecole a distanze da terra tra 5 e 60 km. L'operazione dell'osservatorio è controllata da remoto e i dati acquisiti vengono trasferiti automaticamente sul server HERMES.

L'obiettivo scientifico del Progetto è di studiare le nubi stratosferiche polari (Polar Stratospheric Clouds). Le PSC sono delle nubi che si formano tipicamente sopra i 12 km (mentre le nubi normali, come i cirri si formano a quote più basse). Le PSC si formano a temperature molto basse, solitamente sotto i -70 gradi Celsius, perciò durante l'inverno nelle aree polari, nella alta troposfera e bassa stratosfera. L'importanza delle PSC deriva dal fatto che promuovono le reazioni chimiche che causano la deplezione dell'ozono stratosferico. Durante la campagna estiva vengono eseguiti lavori di manutenzione e calibrazione degli strumenti. Inoltre si cerca di migliorare le prestazioni del sistema, sostituendo componenti obsoleti e/o datati. Quest'anno è stata completata la sostituzione del sistema di acquisizione dati ed è stato sostituito il laser con uno nuovo. I risultati della precedente campagna invernale, dal giugno al settembre 2018 sono stati elaborati e confrontati con osservazioni Lidar da satellite (CALIOP) e con modelli CCM (Chemistry Climate Models).

The Lidar observatory at Dome C is active from 2014 and is based on the instruments used at McMurdo from 2004 to 2010.

It is composed of a large aperture telescope and a pulsed laser emitting visible (green) and infrared light. Seven separate receivers record the optical signals produced by processes of elastic and inelastic scattering from clouds, aerosol and molecules, from a distance from the ground between 5 and 60 km. The operation of the observatory is remotely controlled and the acquired data are automatically transferred on the HERMES server.

The scientific goal of the Project is the study of polar stratospheric clouds (PSC). The PSCs are clouds formed typically above 12 km, (while the usual clouds, like cirrus clouds, are formed at lower altitudes). The formation of PSCs occurs at very low temperatures, usually below -70 degrees Celsius, occurring during winter in the polar

regions, in the higher troposphere and lower stratosphere.

The importance of these PSCs derive from the fact that they promote the chemical reactions that lead to the formation of the ozone hole. During the Summer Campaign the main activity is dedicated to the maintenance and calibration of the instruments. In addition, obsolete or outdated components are substituted in order to improve the overall performance of the observatory. This year the substitution of the data acquisition system has been completed and also the laser has been substituted.

The results of the previous winter campaign, from June until September 2018, have been analyzed and compared with satellite borne Lidar data (CALIOP) and with Chemistry Climate Models.



Prog. OSS-12: Lidar di Dome C

Prog. OSS-13

Osservatorio Marino nel Mare di Ross (MORSea – Marine Observatory in the Ross Sea)

Resp.: P. Falco, Univ. "Parthenope" (NA)

pierpaolo.falco@uniparthenope.it

In Spedizione: P. Falco, Univ. "Parthenope" (NA)

pierpaolo.falco@uniparthenope.it

A. De Alteris, Univ. "Parthenope" (NA)

arturo.dealteris@uniparthenope.it

G. Zambardino, Univ. "Parthenope" (NA)

giovanni.zambardino@uniparthenope.it

F. Giglio, CNR,

federico.giglio@ismar.cnr.it

L'osservatorio marino del mare di Ross nasce con lo scopo di costruire lunghe serie temporali dei principali parametri oceanografici.

Le misure si ottengono mediante strumenti che acquisiscono nel tempo osservazioni a profondità prestabilite. Gli strumenti sono alloggiati lungo cavi che a loro volta sono ancorati al fondo tramite una zavorra e pertanto rimangono in posizione fino a quando non si procede al recupero.

Le serie temporali di dati acquisite permettono di descrivere come temperatura e salinità in primis varino nel tempo e come queste variazioni possano influenzare le masse d'acqua che si formano sulla piattaforma continentale del mare Ross. Queste masse d'acqua sono molto importanti in quanto contribuiscono in modo significativo alla circolazione termoalina globale con effetti che hanno impatto sul clima del nostro pianeta.

La possibilità di ottenere misure su un periodo così lungo è garantita solo da una costante manutenzione che deve essere condotta al fine di avere la strumentazione nelle condizioni ottimali di funzionamento. Durante la XXXIV spedizione, personale tecnico e scientifico è stato ospitato a bordo della nave polare sud-coreana Araon per compiere le manutenzioni dei componenti dell'osservatorio. Analisi preliminari dei dati hanno messo in evidenza i cambiamenti e la variabilità dei parametri oceanografici nel mare di Ross. La strumentazione recuperata è stata preparata per il nuovo ciclo di misure e quindi rilasciata nuovamente in mare.

The Marine Observatory of the Ross Sea was created with the aim of constructing long time series of the main oceanographic parameters. Measurements are obtained by means of instruments that collect observations at determined depths over time. The instruments are housed along cables which in turn are anchored to the sea bottom by a ballast and therefore remain in position until recovery is carried out. Data time series allow to describe how temperature and salinity mainly vary in time and how these variations can influence the water masses which form onto the Ross Sea continental shelf. These water masses are very important as they contribute significantly to the global thermohaline circulation with effects that eventually impact the climate of our planet.



Prog. OSS-13: Personale tecnico/scientifico impegnato durante le operazioni di recupero della strumentazione dell'Osservatorio Marino del Mare di Ross

The possibility of obtaining measures over such a long period is ensured only by constant maintenance which must be carried out in order to have the instrumentation in the optimum operating conditions.

During the XXXIV expedition, technical and scientific personnel was hosted on board of the South Korean polar ship Araon to carry out the maintenance of the observatory's components. Preliminary data analysis highlighted and confirmed the changes and variability of oceanographic parameters in the Ross sea. The equipment recovered was prepared for the new cycle of measures and then released again at sea.

Prog. OSS-14

SuperDARN - Radar ionosferici HF DCE e DCN a Concordia

Resp.: S. Massetti, IANF, stefano.massetti@iaps.inaf.it

In Spedizione: D. Biondi, IANF, david.biondi@inaf.it

A. Cirioni, CNR - alessandro.cirioni@cnr.it

A. Satta, CNR - andrea.satta@cnr.it

E. Simeoli, CNR - enrico.simeoli@cnr.it

J. Wiid, (ospite) - wiid@xz.com

I radar che fanno parte della catena internazionale Super Dual Auroral Radar Network (SuperDARN) sono dedicati allo studio della ionosfera, tra 100 e 400 km da terra, delle regioni polari, aurorali e di media latitudine. Gli obiettivi scientifici legati a SuperDARN spaziano dallo studio di processi di fisica del plasma all'approfondimento delle problematiche della meteorologia spaziale nel quadro delle relazioni Sole-Terra. L'Italia partecipa alla rete internazionale SuperDARN con l'installazione e la gestione di due radar HF: Dome C East (DCE), installato presso la stazione Concordia durante la campagna

antartica 2012-2013 e Dome C North (DCN), in fase di installazione. Le attività dell'Italia in relazione ai radar DCE e DCN sono svolte nell'ambito del progetto di Ricerca PNRA14/85 - Linea A1.

I principali obiettivi raggiunti dal personale del progetto durante la campagna 2018-2019 sono stati: manutenzione delle antenne DCE e DCN (tralicci, dipoli e schermi riflettenti), collegamento tra DCE e DCN (cavi potenza e dati), cablaggio interno shelter DCN, posizionamento shelter DCN su piattaforma Elphinstone, innevamento dei cavi HF di DCN, installazione e test elettronica DCN (trasmettitori e matrice delle fasi), manutenzione dei sistemi ICT di controllo ed aggiornamento degli script dei radar DCE e DCN, riparazione dell'elettronica e Calibrazione di DCE, calibrazione e messa in funzione di DCN.

Super Dual Auroral Radar Network (SuperDARN) radars are devoted to the study of ionosphere, between 100 and 400 km from ground, in the polar, auroral and medium latitude regions. Its scientific objectives span from fundamental plasma

physics to space weather in the framework of Sun-Earth relations. Italy participates in the SuperDARN international network with the installation and management of two HF radars: Dome C East (DCE), installed at Concordia station during the 2012-2013 Antarctic campaign, and Dome C North (DCN). Activities related to the Italian participation in SuperDARN are performed in the framework of Project PNRA14/85 - Linea A1.

The principal objectives achieved during the 2018-2019 campaign were: maintenance of both DCE and DCN antennas (trellis, dipoles and reflecting wires), link between DCE and DCN shelters (power and data cables), internal wiring of the DCN shelter, positioning of the DCN shelter over the Elphinstone metal structure, burying the HF cable of DCN under the snow, installation and test of the DCN electronics (transmitters and phasing matrix), maintenance of the ICT control systems and update of the scripts of both DCE and DCN, fixing and Calibration of the DCE electronics, calibration and start-up of the DCN radar.



Prog. OSS-14: Posa dei cavi dati tra DCE e DCN



Prog. OSS-14: Posizionamento dello shelter DCN sopra la struttura Elphinstone

PROGETTI IN BASE MZS

Prog. 2015/AZ1.01

Reti trofiche marine nella baia di Terra Nova durante differente estensione dei ghiacci: isotopi stabili del Carbonio e Azoto per la determinazione delle interazioni trofiche che influenzano la biodiversità e la bioconcentrazione di metalli pesanti

Resp.: M.L. Costantini, Univ. Roma1,
marialetizia.costantini@uniroma1.it

In Spedizione: G. Careddu, Univ. Roma1,
giulio.careddu@uniroma1.it

Le catene alimentari sono alla base dei meccanismi di coesistenza tra specie, ne influenzano la biodiversità e i fenomeni di accumulo dei contaminanti. La dinamica dei ghiacci, che nella Baia di Terra Nova (BTN) subisce l'effetto di una straordinaria stagionalità, pilota le interazioni tra specie perché in assenza di ghiacci si attivano i produttori primari che aprono nuove vie di flusso trofico tra gli animali. Tramite l'analisi degli isotopi stabili di C e N, il presente progetto (i) ricostruirà la struttura di rete trofica a BTN a diverse batimetrie ed in opposte condizioni di copertura ghiacciata, e (ii) valuterà l'accumulo e la propagazione di inquinanti in traccia lungo le catene alimentari fino ai pesci di valore commerciale. L'ipotesi da testare è se l'attivazione dei produttori primari con il disgelo modifica in modo significativo la struttura di rete trofica, la stabilità contro la perdita di specie e la concentrazione dei metalli pesanti lungo le catene alimentari. Esistono scarsi dati sulle reti trofiche Antartiche e più scarse sono le conoscenze sulla perdita primaria e secondaria di biodiversità e sui processi di accumulo dei contaminanti e dei metalli negli invertebrati e nei pesci. La ricerca farà luce sui processi di mantenimento della biodiversità nell'ecosistema Antartico e sui rischi per la salute umana a causa dei metalli pesanti accumulati nella fauna ittica oggetto di pesca, anche nella prospettiva del cambiamento della estensione di copertura ghiacciata del mare, stabilendo una base-line di riferimento per altri studi nella Stazione Antartica Italiana e per la gestione dell'Area Marina Protetta del Mare di Ross.

Trophic interactions underlie coexistence mechanisms between species, affect biodiversity and heavy metal bioaccumulation processes. Sea ice dynamics, which at Terra Nova Bay is characterized by an extraordinary seasonality, drives interspecific interactions. Indeed, the activation of the primary production after sea-ice break up opens alternative trophic pathways for consumers.

By means of C and N stable isotope analyses, the present project aims at (i) determining food web structure at Terra Nova Bay at different bathymetries and in opposite sea-ice cover conditions; (ii) evaluating heavy metal bioaccumulation in species along food chains, including fishes of commercial interests, both in the presence and absence of photosynthetic primary producers. The hypothesis to be tested is if the activation of primary producers following sea-ice break up significantly modifies the food web structure and stability against species loss, as well as heavy metals concentration along food chains. Data on Antarctic food webs are scarce, and even less is our

knowledge on mechanisms of primary and secondary biodiversity loss and biomagnification processes in invertebrates and fishes. The present research project will shed light on mechanisms underlying biodiversity maintenance in the Antarctic ecosystem and on risks for human health related to heavy metals accumulation in fish species currently or potentially exploited commercially, also considering expected changes in the extension of sea-ice cover, producing a valuable reference base-line for future studies at the Italian Antarctic Station and for the Marine Protected Area in the Ross Sea.



Prog. 2015/AZ1.01: Invertebrati



Prog. 2015/AZ1.01: Pagotenia

Prog. 2015/AZ3.01

Evoluzione spatio-temporale (intra- e inter-annuale) della composizione chimica dell'aerosol nella Terra Vittoria (Antartide) in relazione a processi di trasporto locali e da aree remote

Resp.: S. Illuminati, Univ. Polit. d/Marche,

s.illuminati@staff.univpm.it

In Spedizione: S. Illuminati, Univ. Polit. d/Marche,

s.illuminati@staff.univpm.it

Obiettivo generale del progetto è avviare un'indagine sperimentale a lungo termine (intra e inter-annuale) volta al campionamento, alla caratterizzazione chimica, allo studio dell'evoluzione spatio-temporale degli elementi in tracce e dei costituenti maggiori e all'attribuzione delle sorgenti che contribuiscono alla distribuzione delle deposizioni atmosferiche nella regione della Terra Vittoria.

Le deposizioni atmosferiche (deposizioni secche di particelle, umide di neve e cristalli di ghiaccio, e occulte da nebbie e foschie) costituiscono il principale processo attraverso cui gli inquinanti atmosferici vengono rimossi e trasferiti negli ecosistemi terrestri e acquatici.

Durante la XXXIV campagna antartica le deposizioni atmosferiche sono state raccolte mediante campionatori passivi (deposimetri) installati presso le stazioni dell'Osservatorio Meteo-climatologico del PNRA. I campioni prelevati sono stati scongelati e filtrati per la separazione delle frazioni solubile e insolubile del particolato atmosferico. Lo studio della composizione chimica delle frazioni raccolte fornirà informazioni sui flussi deposizionali dei contaminanti e sulle sorgenti emissive a brevi e lunghe distanze. Contestualmente, sono stati prelevati campioni di PM10 mediante impattori ad alto volume in prossimità della stazione Mario Zucchelli. Il particolato atmosferico è stato raccolto su filtri in cellulosa e in teflon, che sono stati pesati prima e dopo il campionamento, al fine di determinare in tempo reale la massa di particolato atmosferico campionato. I risultati preliminari dell'analisi gravimetrica del particolato atmosferico hanno evidenziato un andamento a campana della concentrazione di PM10, tipico della stagione estiva.

The overall goal of the project is the set-up of a long-term (intra- and inter-annual) research to sample, chemically characterize and study the spatial-temporal evolution of the trace elements and the major constituents, and to assess the sources contributing to the distribution of atmospheric deposition in the Victoria Land region.

Atmospheric depositions (typically, dry depositions of particles, wet depositions

with snow or ice crystals, and occult depositions by fog and mist) are the most important processes through which atmospheric pollutants are removed and transferred to terrestrial and aquatic ecosystems.

During the XXXIV Antarctic campaign, the atmospheric depositions were sampled by passive collectors (bulk) placed on the weather stations of the Meteorological Observatory of the PNRA. The samples were de-frozen and filtrated in order to separate the soluble and insoluble fractions of the atmospheric particulate. The study of the chemical composition of the different fractions will provide information on the depositional fluxes and the sources of pollutants transported at long and short distances.

Contextually, PM10 samples were collected by high-volume impactors in site near to the Mario Zucchelli Station. The atmospheric particulate was collected on cellulose and teflon filters, that were weighed before and after the sampling, in order to measure in real-time the mass concentration of the particulate matter. Preliminary results of the gravimetric analysis show a bell-shaped trend of the PM10 concentration, that is typical of the austral summer.



Prog. 2015/AZ3.01: Campionatore Stazione Zoraida

Prog. 2015/AZ3.02

"APP" - Studio delle proprietà delle precipitazioni antartiche da strumenti installati al suolo

Resp.: N. Roberto, CNR,
nicoletta.roberto@artov.isac.cnr.it

In Spedizione: A. Conidi, CNR,
a.conidi@isac.cnr.it

Il principale scopo del progetto APP è quello di fornire stime e proprietà microfisiche della precipitazione sulla costa Antartica

attraverso misure al suolo con strumenti specifici. Con tale obiettivo si è deciso quindi di allestire un sito ad hoc per l'osservazione della precipitazione nella stazione italiana di Mario Zucchelli (MZS). Ad integrazione della strumentazione presente, sono state previste le installazioni di un disdrometro laser OTT Parsivel e di un radar a puntamento verticale in banda K, Metek Micro Rain Radar (MRR). La conoscenza delle caratteristiche microfisiche al suolo della neve è essenziale per migliorare gli algoritmi che stimano la precipitazione su larga scala spaziale usando misure satellitari. Alcune caratteristiche microfisiche al livello del suolo (come la dimensione, la velocità di caduta, la distribuzione dimensionale delle particelle PSD) sono rilevate dal disdrometro laser mentre il radar a puntamento verticale fornisce misure (come la riflettività, la velocità Doppler verticale, la PSD) a differenti quote della colonna precipitante. Un Parsivel e un MRR installati sul tetto del container logistico PAT sono stati operativi durante tutta l'ultima spedizione (XXXIV). Il personale presente a Mario Zucchelli ha lavorato per permettere agli strumenti di misurare con continuità e in condizioni ottimali. Un'analisi preliminare dei dati disdrometrici raccolti durante l'estate antartica 2018-2019 ha mostrato un valore cumulato di precipitazione equivalente liquida pari a circa 330 millimetri.

The main focus of the APP project is to set up an observatory to investigate on precipitation in Antarctica. The characterization of effective precipitation plays a crucial role in defining and validating global climate and numerical weather prediction models. The observatory was set up at the Italian Antarctic Station Mario Zucchelli (MZS) integrating the current instrumentation for weather measurements with instruments specific for precipitation



Prog. 2015/AZ3.02: Disdrometro OTT Parsivel per la misura della precipitazione di APP a MZS

observations, namely: a 24-GHz vertically pointing radar (Micro Rain Radar MRR), and an optical disdrometer (OTT Parsivel). The synergetic use of this set of instruments allows to characterize precipitation and to study properties of Antarctic precipitation such as dimension, shapes, fall behavior, and density of particles, particles size distribution, particles terminal velocity, reflectivity factor and including some information on their vertical extension. During the last expedition (XXXIV) an OTT Parsivel disdrometer and an MRR installed on the roof of the PAT logistic container were operational. The staff at MSZ worked to continuously collect data in optimal conditions. A preliminar analysis of disdrometer data shows a value of about of a total of 330 mm liquid equivalent. Both instruments were left at MZS to continue collecting data during winter season when the station is closed. The activation of VPN connection allows the remote control of the PCs connected to the instruments.

Prog. 2016-AZ1.01

ANT-Biofilm – Colonizzazione microbica di ambienti bentonici in ANTartide: risposte di abbondanze, diversità e attività microbiche e insediamento larvale a disturbi naturali o antropici e ricerca di metaboliti secondari

Resp.: G. Caruso, CNR,
gabriella.caruso@iamc.cnr.it
In Spedizione: M. Azzaro, CNR,
maurizio.azzaro@iamc.cnr.it
O. Dell'Acqua, Univ. di Genova,
ombretta.dellacqua@gmail.com

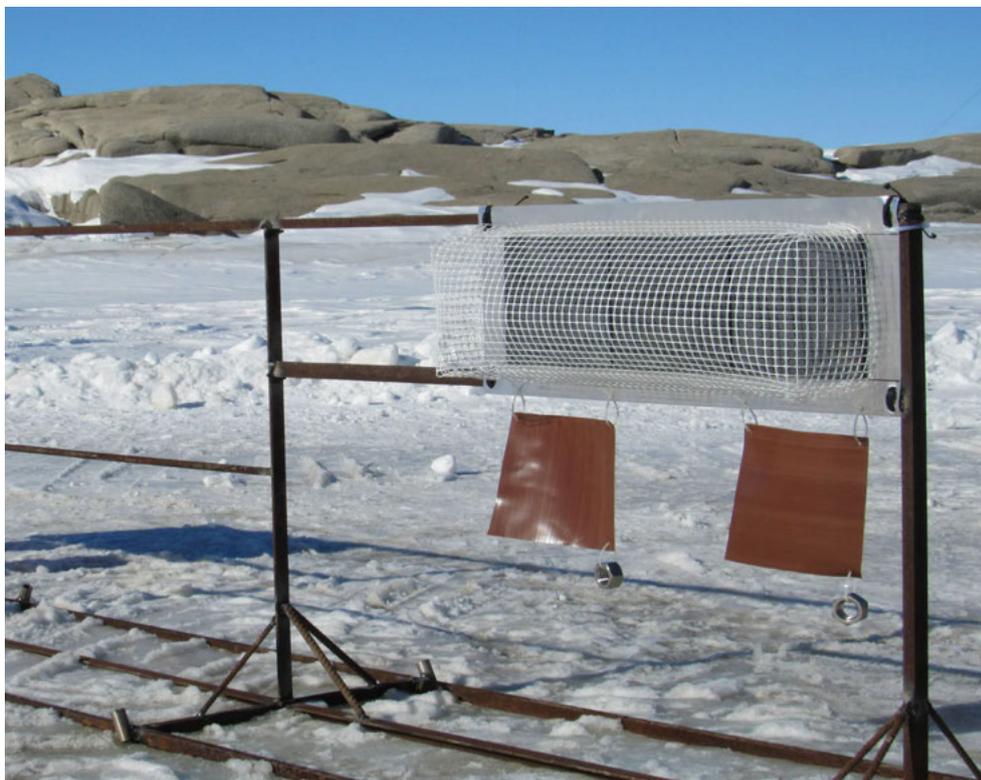
Il progetto ANT-Biofilm (PNRA16_00105) ha come obiettivo studiare i processi di colonizzazione da parte dei microrganismi e di organismi bentonici in due siti costieri di Baia Terra Nova (Ross Sea), Tethys Bay e Road Bay. Le indagini mirano a valutare la risposta della comunità microbica del biofilm a variazioni ambientali legate a forzanti naturali (quali il gradiente di salinità presente in Tethys Bay in relazione al ghiacciaio Amorphous Glacier, in modo da simulare l'effetto potenziale causato dal riscaldamento globale) o antropici (quali i reflui provenienti dallo scarico del depuratore della base Mario Zucchelli e rilasciati in Road Bay) ed il possibile utilizzo dei microrganismi come indicatori dello stato ambientale. I biofilm microbici rivestono peraltro un interesse applicativo per i metaboliti secondari e gli enzimi idrolitici prodotti e rappresentano un substrato importante per l'insediamento larvale di molte specie di invertebrati. Durante la XXXIV spedizione sono stati raccolti campioni di biofilm sviluppatosi sulla superficie di pannelli di insediamento artificiali (in polivinilcloruro PVC ed in

polietilene PE) immersi per 9 e 12 mesi alle profondità di -5 e -20 metri nei siti Tethys Bay e Road Bay; in parallelo sono stati raccolti campioni di acqua ad entrambe le profondità e misurati i valori di temperatura, salinità, ossigeno disciolto, pH, fluorescenza lungo la colonna. Sulle matrici acqua e biofilm verranno determinati i seguenti parametri: abbondanza procariotica totale, della frazione vitale e metabolicamente attiva, e dei batteri eterotrofi, abbondanza e tassonomia delle microalghe, tassi di attività enzimatiche microbiche (leucin aminopeptidasi-LAP, beta-glucosidasi-B-GLU e fosfatasi alcalina-AP), profili metabolici e composizione della comunità microbica, abbondanza e tassonomia della comunità bentonica. I dati preliminari acquisiti, pur essendo in corso di elaborazione, evidenziano la plasticità della comunità microbica, il cui metabolismo risulta modulato dagli apporti organici riscontrati in prossimità della base Zucchelli.

The ANT-Biofilm project (PNRA16_00105) aims at studying the processes of colonization by microorganisms and benthic organisms in two coastal areas of Terra Nova Bay (Ross Sea), Tethys Bay and Road Bay. The research activities aim at evaluating the response of the microbial biofilm community to environmental changes linked to natural (such as the salinity gradient present in Tethys Bay in relation to the Amorphous Glacier, in order to simulate potential effects caused by global warming) or anthropic impacts (such as the treated wastewater from the Mario

Zucchelli Station, released in Road Bay), and the possible use of microorganisms as indicators of environmental state. Moreover, microbial biofilms hold an applicative interest for the production of secondary metabolites and hydrolytic enzymes and represent an important substrate for the larval settlement of many invertebrate species.

During the XXXIV expedition, biofilm samples were collected from the surface of artificial settlement panels (in polyvinylchloride PVC and in polyethylene PE) immersed for 9 and 12 months at the depths of -5 and -20 meters in Tethys Bay and Road Bay; at the same time, water samples were collected from both depths, together with temperature, salinity, dissolved oxygen, pH and fluorescence measurements along the water column. On water and biofilm matrices, the following parameters will be investigated: abundance of total, living and metabolically active prokaryotes and of heterotrophic bacteria, the microalgal abundance and taxonomy, the rates of microbial enzyme activities (leucin aminopeptidase-LAP, beta-glucosidase-B-GLU and phosphatase alkaline-AP), the metabolic profiles and composition of the microbial community, and the abundance and taxonomy of the benthic community will be determined. The preliminary data acquired, to date in progress, highlight the plasticity of the microbial community, whose metabolism is modulated by the organic matter supplies found near the Mario Zucchelli Station.



Prog. 2016/AZ1.01: Pannelli per l'insediamento da parte di microrganismi formanti biofilm e organismi bentonici



Prog. 2016/AZ1.02: Stelle marine (*Odontaster sp.*)

Prog. 2016/AZ1.02
DEMBAI - Diversità ed Evoluzione
di comunità Microbiche marine
associate a Invertebrati Bentonici
Antartici

Resp.: C. Corinaldesi, Univ. Politec. d/Marche,
 c.corinaldesi@univpm.it

In Spedizione: M. Lo Martire, Univ. Politec. d/
 Marche - m.lomartire@univpm.it

Le associazioni tra microbi e organismi giocano un ruolo fondamentale nell'influenzare funzioni, nutrizione e benessere degli animali marini. L'Antartide può rappresentare un laboratorio ideale per esplorare diversità e ruolo funzionale dei microorganismi associati a metazoi marini per comprendere i processi di adattamento alle condizioni avverse come quelle presenti in questo sistema estremo. Il progetto DEMBAI si propone di studiare la diversità e le funzioni di tali comunità microbiche attraverso l'analisi di DNA e RNA estratti da batteri e funghi associati agli invertebrati che vivono nei fondali antartici e dai sedimenti marini circostanti. A tale scopo, durante la XXXIV spedizione, sono

stati raccolti animali (come stelle marine, oloturie e ricci) di differenti dimensioni e caratterizzati da diverse strategie di alimentazione mediante diverse tecniche (benna, draga e sommozzatori) in prossimità della base italiana Mario Zucchelli (Baia Terra Nova, Mare di Ross). In particolare, i campionamenti sono stati eseguiti in aree a diverso arricchimento organico: a Tethys Bay e a Campo Faraglioni, identificate come aree di controllo (a ridotto carico organico) e ad Adelie Cove, soggetta a forti input di materia organica per la presenza di un sito di nidificazione di pinguini di Adelia. Gli organismi raccolti sono stati trattati immediatamente in laboratorio per impedire il deterioramento dei tessuti e degli acidi nucleici in modo da permettere le future analisi molecolari.

Associations between microbes and marine metazoans have key roles in driving host functions, nutrition and health but studies on such associations in Antarctic ecosystems are still few. Extreme environments can represent an ideal laboratory to explore biodiversity and role of microbial assemblages associated with benthic metazoans, and their adaptation to

harsh conditions. The DEMBAI project has been designed to study the diversity and functions of microbial assemblages (i.e., prokaryotes and eukaryotes such as fungi) associated with the most representative taxa of invertebrates inhabiting Antarctic sediments by using metagenomics and metatranscriptomics. To achieve this objective, during the XXXIV expedition, sediments and macro-megabenthos of different sizes and trophic strategies have been sampled using different techniques (i.e. grab, dredge and SCUBA divers) near the Italian base Mario Zucchelli (Terra Nova Bay, Ross Sea). In particular, sampling was carried out in different benthic areas with different organic loads: Tethys Bay and Campo Faraglioni, identified as areas with low organic inputs, and Adelie Cove, exposed to high inputs of organic loads due to the presence of Adelie penguins' nesting site. The collected samples were immediately treated in the laboratory to prevent tissue and nucleic acid degradation to allow future molecular analyses.



Prog. 2016/AZ1.02: Ricci (*Sterechinus sp.*)

Prog. 2016-AZ1.03

Interazioni trofico-simbiotiche tra batteri, macrobenthos e meiobenthos in ambiente

Resp.: P. Di Donato, CNR,

paola.didonato@icb.cnr.it

In Spedizione: G.R. Abbamondi, CNR,

gennaroroberto.abbamondi@icb.cnr.it

L. Appolloni, Univ. di Napoli,

luca.appolloni@uniparthenope.it

Lo scopo del progetto è lo studio della popolazione della comunità bentonica e di quella microbica a essa associata, presenti in Antartide. La comunità bentonica oggetto dello studio comprende la meio- e la macrofauna, ovvero l'insieme degli organismi che abitano i sedimenti marini e l'acqua dolce e che hanno dimensioni comprese fra 20 μm (per quelli che abitano negli ambienti più profondi) a 1 mm. I batteri che sono oggetto della ricerca, invece, appartengono al gruppo degli estremofili, ovvero batteri in grado di resistere in condizioni ambientali non compatibili con la vita dal punto di vista antropocentrico. Tali batteri, al contrario, richiedono necessariamente condizioni estreme di temperatura, pH, salinità, pressione e radiazioni per crescere e proliferare.

Nel corso della XXXIV spedizione italiana in Antartide le attività svolte hanno incluso il prelievo di campioni di sedimenti marini a diverse profondità nelle aree limitrofe la Stazione Italiana Antartica Mario Zucchelli (MZS) e nell'area protetta relativa all'area marina di Baia Terra Nova che include l'osservatorio marino dell'area protetta stessa denominata ASPA 161 (Antarctic Specially Protected Area n° 161). Per lo studio in corso sono stati campionati 12 siti di cui 6 nelle immediate vicinanze la base italiana Mario Zucchelli (MZS) e 6 all'interno dell'Area Protetta ASPA 161. Il prelievo di campioni è stato effettuato prelevando campioni di acque e sedimenti marini a 20 e 50 m di profondità. Tali campioni, opportunamente conservati, saranno analizzati in Italia per la identificazione e la caratterizzazione, sia delle specie bentoniche che di quelle microbiche a esse associati.

meiofauna



macrofauna



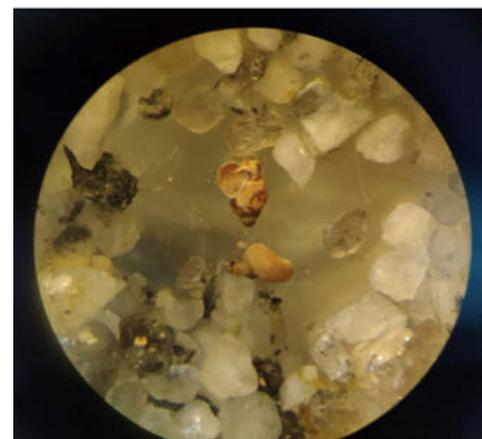
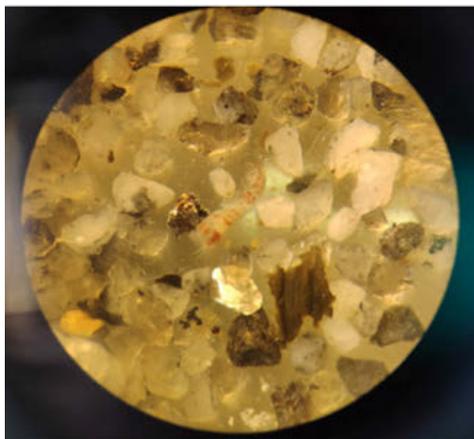
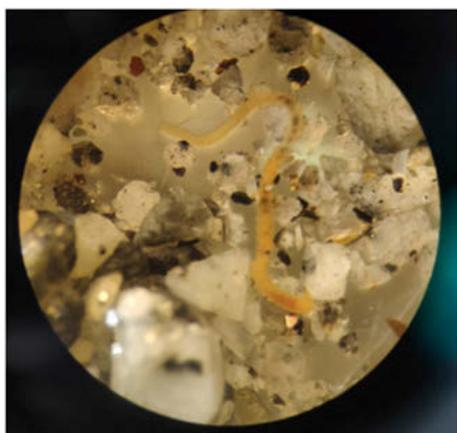
batteri

Prog. 2016/AZ1.03

This project aims at investigating the interrelationship of bacteria and benthic fauna (meio- and macrofauna) in Antarctica, evaluating the abundance and biomass of these three assemblages and their spatial distribution. The study will be performed by the taxonomical investigation of both benthic fauna and bacterial community; for the latter, also the investigation of quorum sensing molecules and the production of bioactive molecules (proteins, exopolysaccharides) will be performed. Overall, this research project aims at to understand and to evaluate the inter-annual variability and structural fluctuations of the benthic community, and to verify the cell communication strategies of the associated bacterial communities and their production of bioactive molecules.

During the 34th Italian Antarctic Expedition 2018-19 the activities that were carried

out included the collection of water and sediments samples and the sampling of shoreline sediments. The sampling activities were carried out in the closeness of the Mario Zucchelli Station and in the Antarctic Specially Protected Area n° 161 (ASPA 161). For all the sites the sediment samples for the investigation of macro- and meiobenthos and for bacteria, were collected either at a depth of 20 or of 50 m. All the water samples were washed, to discard the organic and inorganic fractions smaller than 1mm, and partially sorted by means of a stereomicroscope. After these treatments, all the samples will be analysed in Italy in order to carry out the sorting of macro- and meiofauna and to identify the major bacterial species, either from sediments or from meiofauna and macrofauna samples.



Prog. 2016/AZ1.03 Particolare dei campioni oggetto di smistamento allo stereomicroscopio

Prog. 2016/AZ1.05

Come le componenti chiave della rete alimentare antartica rispondono ai cambiamenti globali: un approccio "omico"

Resp.: M. Gerdol, Univ. di Trieste, mgerdol@units.it

In Spedizione: G. Scapigliati, Univ. della Toscana, scapigg@unitus.it

Il progetto vuole investigare gli effetti del riscaldamento globale sulle componenti chiave della catena trofica antartica tramite analisi di sequenziamento massivo. Per completare i campionamenti già effettuati nell'anno precedente, nel corso della XXXIV spedizione sono stati campionati: Protisti; ulteriori esemplari di pesci nototenioidei - *Trematomus bernacchii* e *Chionodraco hamatus*; poriferi dei generi *Haliclona* e *Dendrilla antarctica*; molluschi bivalvi e gasteropodi - *Yoldia eightsi*, *Clione antarctica* e *Laternula elliptica*; picnogonide - genere *Ammothea*. In seguito a sacrificio, da ciascun esemplare sono stati prelevati i tessuti di maggiore interesse, che sono stati in seguito conservati in RNAlater a -20°C o mantenuti a +4°C per l'invio in Italia. Il profilo trascrizionale delle specie campionate permetterà (i) di ottenere delle banche dati di sequenze espresse per ciascuna delle specie di interesse; (ii) di evidenziare come le componenti chiave della catena alimentare antartica affrontino lo stress termico e quali siano i meccanismi molecolari coinvolti per fronteggiare il problema. I risultati ottenuti verranno inquadrati nell'ambito dei risultati sperimentali derivati dalle attività sperimentali condotte in base nel corso della precedente XXXIII spedizione.

*The project aims to investigate the effects of global warming on key components of the antarctic trophic chain through massive sequencing analysis. To complete the sampling campaign initiated in the previous year, the following species have been sampled within the frame of the XXXIV Antarctic expedition: Protists; nototenoid fish - *Trematomus bernacchii* and *Chionodraco hamatus*; porifers of the genus *Haliclona* and *Dendrilla antarctica*; bivalve and gastropod mollusks - *Yoldia eightsi*, *Clione antarctica* e *Laternula elliptica*; picnogonids - *Ammothea* genus. Following sacrifice, tissues of interest*

were sampled from each individual, and subsequently stored in RNAlater at -20°C, or maintained at +4°C, until their shipment to Italy. The transcriptional profile of the sampled species will allow us to highlight how the key components of the Antarctic food chain deal with thermal stress and which molecular mechanisms are involved in tackling the problem. The results that will be obtained from these newly obtained samples will complement those derived from the experimental activities carried out at MSZ during the previous XXXIII Antarctic expedition.



Prog. 2016/AZ1.05



Prog. 2016/AZ1.06

CAN FARE – Cosmeceutici e Nutraceutici da risorse biologiche Antartiche

Resp.: D. Giordano, CNR,

daniela.giordano@ibbr.cnr.it

In Spedizione: G. Zazo, Stazione Zoologica

Anton Dohrn - zazo@szn.it

Grazie all'aumentata aspettativa di vita in molti paesi, è cresciuta la necessità di trovare prodotti innovativi anti-invecchiamento e alimenti funzionali per ridurre l'incidenza delle malattie croniche.

Grazie alla sua storia evolutiva e all'isolamento ecologico, l'Antartide è caratterizzato da comunità biologiche influenzate da fattori completamente diversi da quelli di qualsiasi altro ambiente. Per questo motivo, vi è attualmente grande interesse per lo studio dell'ambiente antartico che ospita comunità marine uniche, in grado di sintetizzare composti bioattivi nuovi con potenziali applicazioni in molti settori.

Obiettivo principale di questo progetto biennale è di raccogliere in Antartide ceppi batterici coltivabili, nuovi o già noti, micro e macroalghe, invertebrati (principalmente spugne, coralli, molluschi, tunicati, copepodi e krill) e identificare nuove molecole bioattive marine da essi prodotte, che possano servire da composti modello per la progettazione di nuovi prodotti per applicazioni nutraceutiche e cosmeceutiche.

A tale scopo, il progetto è diviso in tre step: (i) raccolta di micro e macroorganismi marini, produttori di molecole bioattive; (ii) screening di campioni antartici mediante saggi biologici per proprietà nutraceutiche e cosmeceutiche (proprietà antiossidante, anti-obesità, antiaging, anti-infiammatoria, depigmentante, attività esfoliante e anti-UV) utilizzando cellule umane specifiche in vitro; (iii) isolamento e caratterizzazione di molecole bioattive mediante cromatografia, MS e spettroscopia NMR.

Nello specifico, l'attività a MZS nel primo anno ha previsto la raccolta in varie zone del Mare di Ross di (i) acqua superficiale, (ii) sedimenti costieri, (iii) acqua e sedimenti di fondo, (iv) diverse specie di spugne. Tali campioni sono stati processati in laboratorio per l'isolamento di microorganismi marini e la loro messa in coltura su diversi terreni selettivi. Inoltre, dalle carote di ghiaccio estratte intorno alla stazione MZS, sono state campionate microalghe e i loro pellet sono stati preparati mediante centrifugazione.

Nel secondo anno (2018-19), invece, l'attività a MZS ha riguardato il campionamento nelle varie zone del Mare di Ross di (i) fitoplancton (ii) zooplancton (iii) invertebrati come spugne, molluschi e (iv) acqua superficiale e sedimenti costieri in zone non raggiunte nel primo anno. Questi campioni sono stati processati in laboratorio e preparati per la conservazione e il trasporto in Italia.

I campioni raccolti nel primo anno sono arrivati in Italia nel giugno 2018 e sono

oggetto di studio per la selezione di microorganismi con attività anti-UV e antiossidante. Sono in corso anche gli esperimenti su cellule umane in vitro.

Driven by the increase in the life expectancy in many countries, demand for innovative anti-aging solutions and functional foods to reduce the prevalence and severity of chronic diseases has been quickly growing. Thanks to its evolutionary history and ecological isolation, Antarctic marine environments are expected to harbour unique biological communities influenced by factors completely different from those of any other environment, that could biosynthesise novel bioactive compounds, potentially valuable for many applications.

The main objective of this two-year project is to sample new/known, cultivable/easy to grow bacterial strains, and to collect micro- and macroalgae and invertebrates (mainly sponges, corals, molluscs, tunicates, copepods and krill) from the Antarctic region, and to identify novel marine bioactive molecules that can function as model compounds for the design of new products for nutraceutic and cosmetic applications.

In particular the project will envisage: (i) collection of marine micro- and macroorganisms, putative producers of bioactive molecules; (ii) screening of Antarctic samples by biological assays for nutraceutic and cosmetic properties (antioxidant, antiaging, anti-inflammatory, depigmenting, exfoliating activities and anti-UV) using selected human cell lines in vitro; (iii) isolation and characterisation of bioactive molecules by chromatographic, MS and NMR spectroscopy.

The activity at MZS in the first year was focused on the collection in various areas of the Ross Sea of (i) surface water, (ii) coastal sediments, (iii) water and sediments of bottom, (iv) different species of sponges. These samples were processed in the laboratory for the isolation of marine microorganisms and their cultivation on different selective media. Moreover, from the ice cores extracted around the MZS station, microalgae were sampled and their pellets were prepared by centrifugation.

In the second year the activity at MZS was focused on the collection in various areas of the Ross Sea of (i) phytoplankton (ii) zooplankton (iii) invertebrates, such as sponges and molluscs and (iv) surface water and coastal sediments not reached in the first year. These samples were processed in the laboratory and prepared for the conservation and shipping to Italy.

The samples, collected in the first year, arrived in Italy in June 2018. The screening of bacterial strains with anti-UV and antioxidant activities is in progress. Experiments on selected human cell lines in vitro are in progress.

Prog. 2016/AZ1.06



Prog.2016-AZ1.07

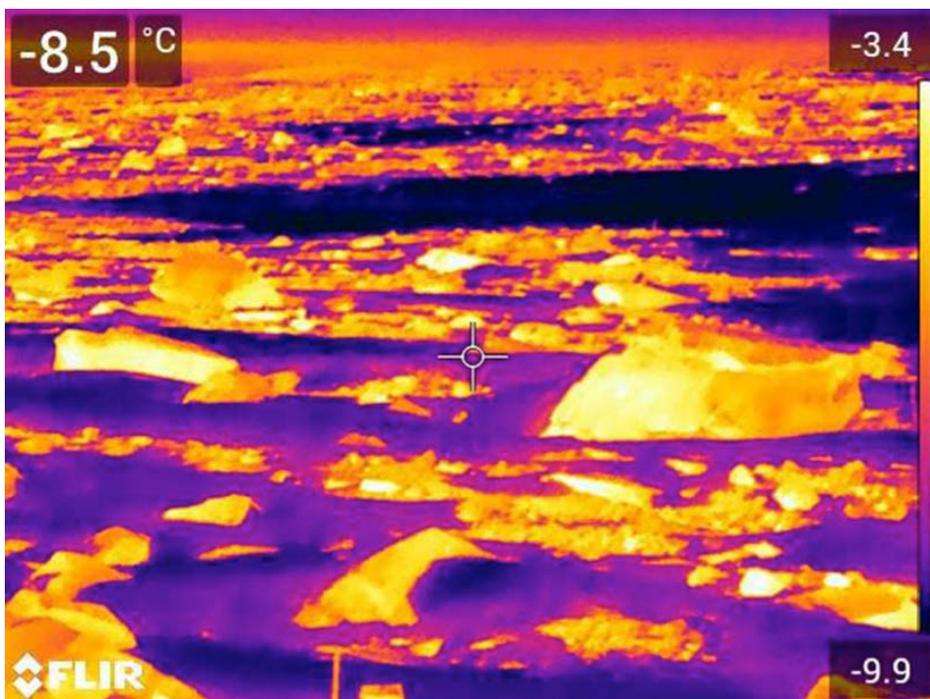
Cambiamento Climatico ed ecosistemi criotici nell'Antartide Continentale

Resp.: M. Guglielmin, Univ. dell'Insubria, mauro.guglielmin@uninsubria.it

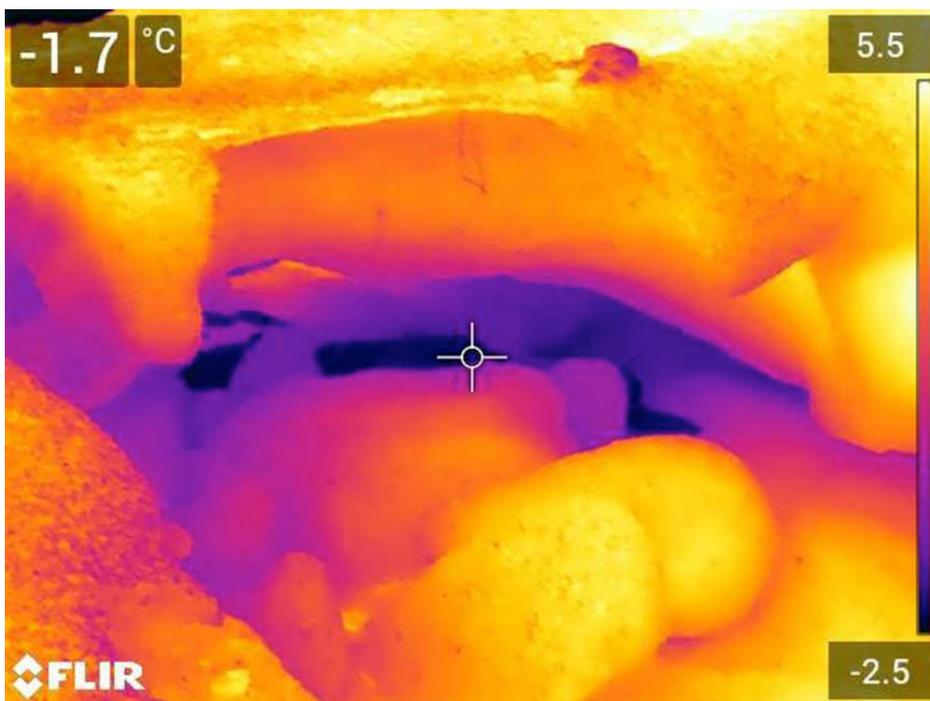
In Spedizione: S. Ponti, Univ. dell'Insubria, step90@hotmail.it

Nell'Antartide continentale, recentemente è stata documentata la degradazione del permafrost che sta portando a una serie di risposte a diversi livelli ecologici dalla scala molecolare a quella ecosistemica, oltre a un progressivo mutamento del paesaggio. Pertanto, lo studio degli effetti del Cambiamento Climatico (CC) sullo strato attivo e sugli ecosistemi correlati e sulle forme legate all'idrologia del permafrost, quali i pingo like features (PLF) - anche per la loro grande analogia con le forme ritrovate su Marte -, necessitano di un monitoraggio continuo (i primi) e un approfondimento (i secondi). In questa campagna è stato possibile collezionare i dati di temperatura del suolo e immagini sia nello spettro visibile che infrarosso per capire le interazioni permafrost-vegetazione. Inoltre sono stati aggiunti dei dati di spessore dello strato attivo e manto nevoso alla lunga serie di dati esistente. Infine è stata condotta un'analisi dettagliata sulla dinamica di sublimazione del lago permanentemente gelato a Boulder Clay (sistema talik intrapermafrost, oggetto di studio), mediante dei rilievi fotogrammetrici e misurazioni da terra.

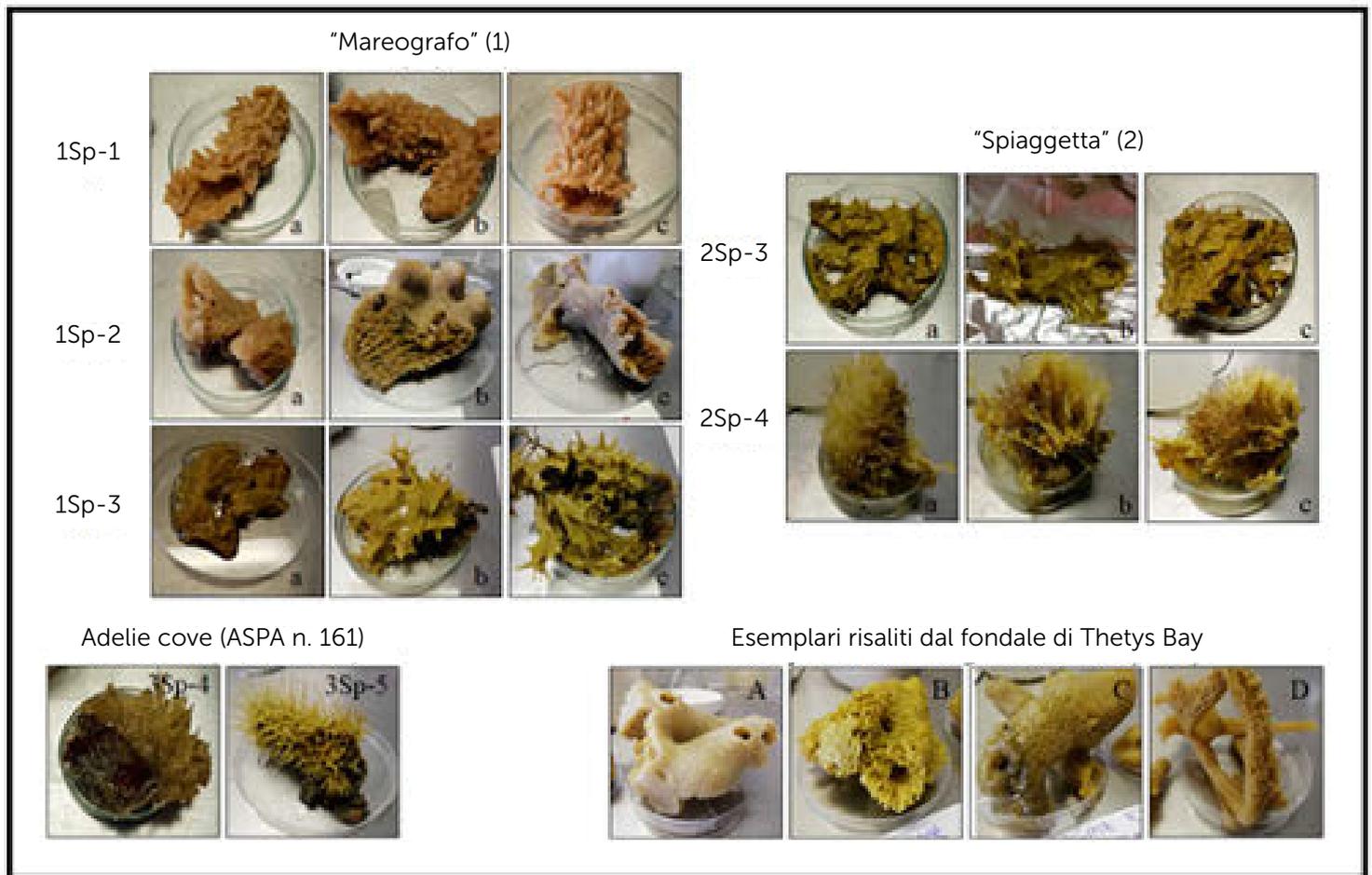
Recently, within the Continental Antarctica, permafrost degradation has been documented with different ongoing ecological responses (from molecular to ecosystemic scale) and landscape changes. Therefore, I) the analyses of Climate Change (CC) impacts on the active layer and related ecosystems and II) the landforms correlated with permafrost hydrology (like the pingo like features or PLF for their analogy with the martian features) need: I) a continuous monitoring program and II) a much deeper study. During this campaign, we collected ground and permafrost temperature data, active layer thickness and snow pack thickness data and infra-red images of vegetation-permafrost ecosystems which add to the long term existing data series. In addition, a detailed analysis has been conducted on the sublimation dynamics of the lake ice at Boulder Clay site that compose a permanently frozen lake (with an intra- permafrost talik system) with the coupling of a photogrammetric technique and ground measurements.



Prog. 2016/AZ1.07: Esempio di acquisizione di immagine termica da terra al vertice del CALM Grid



Prog. 2016/AZ1.07: Esempio di immagine termica di uno dei 4 tafoni presi in esame



Prog. 2016/AZ1.08: 21 esemplari di spugne marine trattate

Prog. 2016/AZ1.08

Poriferi antartici: Hot-spots di diversità Procariotica e Potenzialità biotecnologiche - P3

Resp.: A. Lo Giudice, CNR,
angelina.logiudice@iamc.cnr.it

In Spedizione: A. Brongo, Univ. di Pisa,
andrea.brongo@unipi.it

M. Papale, Univ. di Messina - mpapale@unime.it
C. Rizzo, Univ. di Messina - carizzo@unime.it

Le regioni polari stanno sperimentando molteplici fattori di stress e, tra questi, l'influsso di contaminanti rischia di aggravarsi in futuro. I Poriferi (o spugne), filtrando attivamente grossi volumi d'acqua, assumono particelle sospese e microrganismi per esigenze alimentari. Pertanto, l'ingestione diventa la principale via di assorbimento di contaminanti che si possono accumulare nei tessuti dell'animale. I Poriferi costituiscono anche un importante habitat per microrganismi che potrebbero essere particolarmente attivi nei confronti dei contaminanti accumulatisi nei tessuti delle spugne. I microrganismi simbiotici aderiscono alla superficie della spugna attraverso la formazione di biofilm con complesse strutture 3d, composte da consorzi microbici racchiusi in una matrice di sostanze polimeriche extracellulari. Tale matrice possiede notevoli potenzialità

applicative nei campi biomedico, cosmetico, alimentare e ambientale. Nonostante i Poriferi abbondino in Antartide, le comunità microbiche ad essi associate e le loro potenzialità biotecnologiche sono state solo raramente studiate. In questo contesto, gli esemplari di spugna (tra le specie anche *Dendrilla antarctica*, *Haliclona scottii* e *Mycale acerata*) prelevati nell'ambito del Progetto P3 in Thetys Bay, nel corso della XXXIV Spedizione, saranno analizzati allo scopo di mettere in relazione le caratteristiche ecologiche ed il potenziale di microrganismi associati a Poriferi antartici, applicando un approccio integrato.

Polar Regions are now experiencing multiple stressors and increasing contaminant influxes are likely to become more severe in the future. As filter-feeders, Porifera actively filter large volumes of water to collect suspended particles and microorganisms for their food requirements. Thus, ingestion becomes the primary route of uptake of particle-associated contaminants, which accumulate in animal tissues. Porifera also provide important habitats for Prokaryotes that colonize outer surfaces and interstices of ostia and oscula, and may be particularly responsive against contaminants accumulated in the sponge tissues. Symbiotic microorganisms can adhere to

*the sponge surface through forming biofilm with complex 3D-structures, composed by consortia of microbial species encased in extracellular polymeric substances. Such polymeric matrix possesses high biotechnological Potentialities with applications in biomedical, cosmetic, food and environmental fields. Despite Porifera are abundant invertebrates in Antarctica, the associated Prokaryotic communities and their biotechnological Potentialities have been only rarely analyzed. The project P3 is devoted at linking the ecological traits (e.g., phylogenetic diversity and metabolic activities) and biotechnological potential (e.g., biofilm production, pollutant degradation) of Prokaryotes associated with Antarctic Porifera (mainly the species *Dendrilla antarctica*, *Haliclona scottii* and *Mycale acerata*) by applying an integrated approach.*

Prog. 2016/AZ1.09

The IceClimaLizers - Organismi biomineralizzatori antartici quali proxies del cambiamento climatico: monitoraggio in situ ed esperimento di trapianto

Resp.: C. Lombardi, ENEA
chiara.lombardi@enea.it

In Spedizione: C. Lombardi, ENEA,
chiara.lombardi@enea.it

G. Raiteri, ENEA - giancarlo.raiteri@enea.it

P. Kuklinski, IOPAN - kuki@iopan.pl

E. Spirandelli, CNR-INM - ed@ge.issia.cnr.it

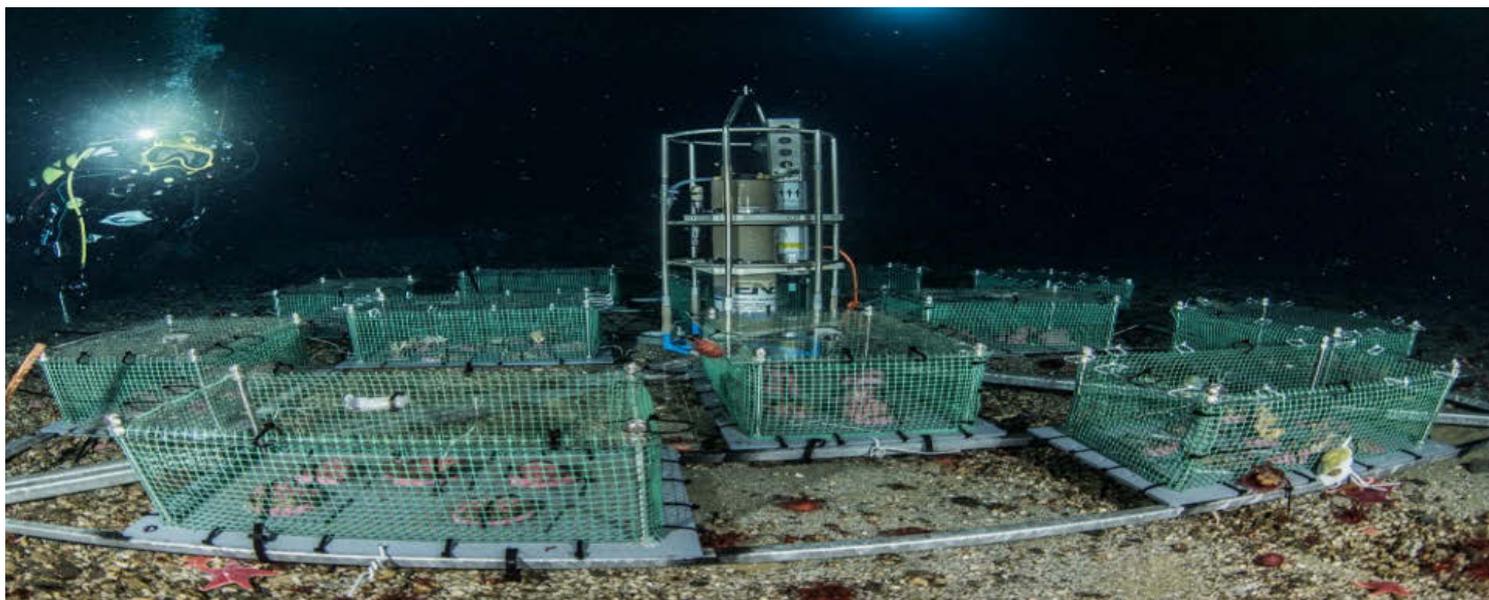
Il progetto "IceClimaLizers" coordinato da ENEA, ma che vede tra i partner CNR-INM e CNR-ISMAR, utilizza un approccio sperimentale per studiare il ruolo di briozoi (invertebrati marini) e alghe corallinacee come indicatori di condizioni ambientali (temperatura, pH, ossigeno). Il progetto, a coordinamento italiano, prevede la partecipazione di tre partner stranieri: l'Istituto di Oceanologia dell'Accademia di Scienze polacche di Sopot (Polonia), l'Università di Portsmouth e il Museo di Storia Naturale di Londra (Inghilterra) e, infine, l'Université de Bourgogne (Francia). Durante la XXXIV spedizione estiva presso "Mario Zucchelli" a Novembre 2018, è stata avviata la prima fase del progetto che ha previsto la messa in posa del sistema sperimentale. Sono state realizzate 18 immersioni sotto il pack, sotto la supervisione logistica dei Palombari della Marina Militare, che hanno consentito il campionamento di briozoi e alghe e il posizionamento della struttura sperimentale presso Tethys Bay (Mare di Ross). A una profondità compresa tra 18 e 20 m sono stati raccolti circa 40 ciottoli ricoperti da alghe incrostanti, 50 individui di *Adamussium colbecki* la cui valva superficiale ospitava specie di briozoi incrostanti appartenenti ai generi *Fenestrulina* e *Micropora*, e circa

20 rami appartenenti a due specie erette, *Cellarinella nutti* e *Reteporella cf. antarctica*. Con l'utilizzo del ROV (Remotely Operated Vehicle), sono stati campionati, a 110 m di profondità, circa 20 rami del briozoo eretto *Cellarinella cf. njegovanae*. Gli organismi sono stati marcati per indicare sullo scheletro l'inizio dell'esperimento, fotografati e posti all'interno di 12 gabbie. Le gabbie sono state posizionate tramite immersione con autorespiratore ad aria su un telaio in acciaio, costruito ad hoc e picchettato sul fondale del sito di La Zecca (Tethys Bay), a una profondità di 25.5 m.

Al centro della cornice sono state sistemate due sonde per l'acquisizione di temperatura, pressione, conducibilità, concentrazione di ossigeno e la misurazione di pH. Il sistema sperimentale, infatti, resterà sul fondale per un anno, al termine del quale gli organismi e le sonde verranno recuperati, per scaricare i dati acquisiti in ambiente e realizzare le indagini sullo scheletro e sulla componente biologica.

The "IceClimaLizers" - Antarctic biomineralizers as proxies of climate change: in situ monitoring and transplantation experiment. "IceClimaLizers" project, under ENEA coordination with the involvement of CNR-INM and CNR-ISMAR, uses an experimental approach to investigate the role of bryozoans and coralline algae as proxies of environmental variables (temperature, pH, oxygen). The project involves also three foreign partners: Institute of Oceanology of the Polish Academy of Sciences (IOPAN), The University of Portsmouth, The Natural History Museum of London (UK) and the University of Bourgogne (FR). During the XXXIV Antarctic summer expedition at "Mario Zucchelli" Station the first goal of the project, i.e. the underwater experimental set-up, was accomplished.

*From 3rd to 29th of November 2018, 18 dives were performed under the ice pack with the logistic supervision of Navy Technical Divers for sample collections and experimental site set-up in Tethys Bay. Forty pebbles covered with the encrusting coralline algae were collected via Scuba diving at a range depth of about 18-20 m, together with 50 individuals of the bivalve *Adamussium colbecki* covered with encrusting bryozoans belonging to the genera *Fenestrulina* and *Micropora* as well as the erect species of *Cellarinella nutti* and *Reteporella cf. antarctica*. In addition, several branches of a deep-water species of *Cellarinella cf. njegovanae* were collected at 110 m by using a ROV. Prior to deployment, the coralline algae and bryozoans were stained by using Alizarin Red S and photographed, then placed in 12 cages. A squared metal frame with the cages and a multi-parametric probe (recording temperature, salinity, oxygen, pH) were deployed by Scuba diving at 25.5 m of depth to complete the experimental site. The whole structure will be left underwater initially for one year, after which it will be recovered and biomineralization processes studied (at molecular level).*



Prog. 2016/AZ1.09: Campo sperimentale, con gabbie a briozoi ed alghe e sonda multiparametrica presso il sito de 'La Zecca' a 25.5 m di profondità

Prog. 2016/AZ1.11

PenguinERA: Ecologia, Riproduzione e Adattamento di una specie sentinella per il cambiamento climatico

Resp.: S. Olmastroni, Università di Siena, silvia.olmastroni@unisi.it

In Spedizione: S. Olmastroni, Università di Siena, silvia.olmastroni@unisi.it

N. Ademollo, CNR, ademollo@irsa.cnr.it

L. Burrini, Università di Siena,

luca.burrini@unisi.it

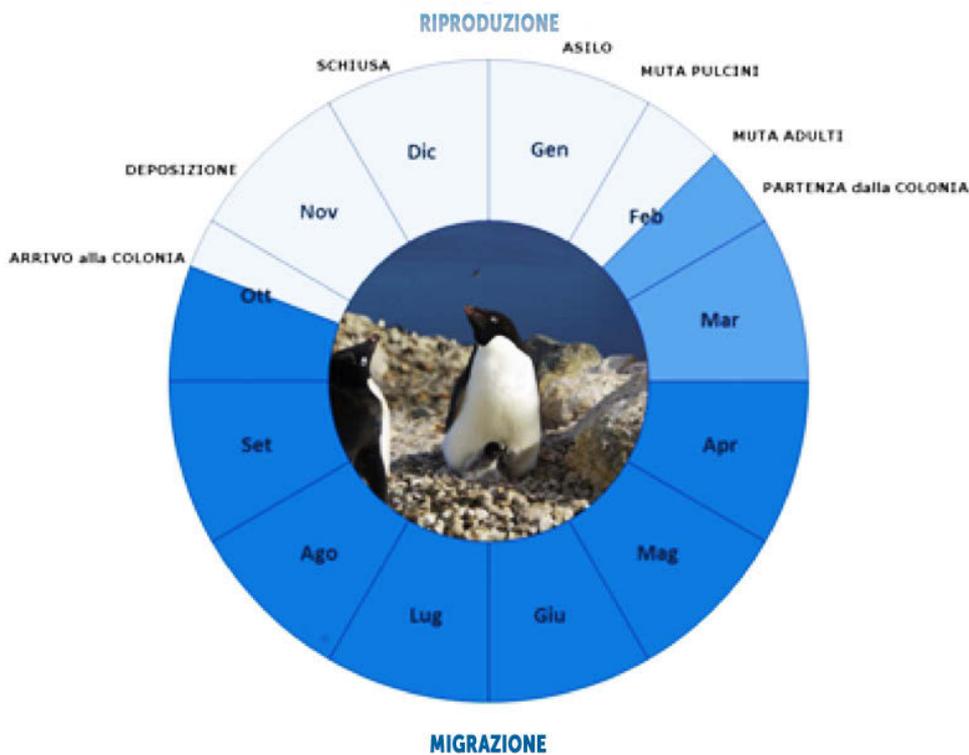
N. Fattorini, Università di Siena,

niccolo.fattorini@gmail.com

In Antartide il cambiamento climatico sta sfidando la capacità adattativa delle popolazioni animali. Gli uccelli marini particolarmente sensibili a variazioni dell'ecosistema, come il pinguino di Adelia, rappresentano importanti bioindicatori dei cambiamenti in atto nell'Oceano Meridionale. Valutare le risposte di specie-sentinella ai cambiamenti climatico-ambientali è cruciale per prevedere i potenziali effetti comportamentali, demografici e fisiologici su individui e popolazioni.

Il progetto internazionale PenguinERA propone un innovativo approccio multidisciplinare per valutare gli aspetti chiave delle risposte bioecologiche e dei parametri genetici del pinguino di Adelia. Questi dati potrebbero aiutare a comprendere le conseguenze dei cambiamenti dell'ecosistema su specie antartiche. In particolare, il progetto mira a: (1) studiare la dinamica di popolazione (p.e. sopravvivenza/successo riproduttivo) e il comportamento spaziale (p.e. aree di foraggiamento/migrazione invernale) del pinguino di Adelia in relazione a variabili climatico-ambientali, nelle aree di Terra Nova e Wood Bay; (2) incrementare il dataset storico esistente per la popolazione di pinguino di Adelia di Edmonson Point per il CCAMLR Ecosystem Monitoring Program; (3) individuare indicatori dello stato di salute del pinguino di Adelia attraverso campioni non distruttivi, integrandoli con risposte bioecologiche e parametri genetici; (4) aumentare il potenziale di osservazione a lungo termine e ridurre il disturbo antropico sulla fauna antartica mediante l'utilizzo di tecnologie innovative (p.e. sistemi automatici di registrazione dei dati).

PenguinERA proposes an innovative multidisciplinary approach to evaluate some of the key aspects of bio-ecological responses and genetic parameters in organisms, to predict possible consequences of climate and ecosystem changes on Antarctic species. The Adélie penguin, like other sea birds, is very sensitive to changes in ecosystems, it is highly dependent on the presence and extent of sea ice during its whole life cycle and therefore it is considered a sentinel species of the changes taking place in



the Southern Ocean. Since the quality of habitats is likely to induce effects on physiology and behavior of animals, PenguinEra proposes to integrate the population monitoring programs of this species with the measurement of a series of genetic and physiological parameters with the aim to: (i) identify a series of proxy of penguin's health by analyzing small amounts of non-destructive samples; (ii) integrate proxies with the bio-ecological responses and the genetic parameters, to establish a baseline against which signals as a consequence of ecosystem change can be detected. The study area is located near the Italian Mario Zucchelli Station. The coastal area of Terra Nova Bay is in fact of special scientific interest because of its extraordinary biodiversity and it has been included by BirdLife International in the Important Bird Areas in Antarctica (Harris et al 2015). PenguinERA, in collaboration with international partners and using advanced technologies, is based on the close collaboration among three RUs (1,2 and 3) which will perform data collection and field work in Antarctica, and will develop series of analytical tools by the analyses of non-destructive samples. Data analysis will be performed through multifactorial statistics. PenguinERA expected results would improve our current knowledge of the ecological role of marine mesopredators such as the Adélie penguin, through the study of their distribution and behavior in relation to the quality of habitat, colony size, evolution and adaptation at the scales of ecological and climatic processes.

Prog. 2016/AZ1.12

Viaggio di andata e ritorno al freddo: genomica e trascrittomiche comparata nei nototenioidei Antartici e sub-Antartici

Resp.: T. Patarnello, Univ. di Padova, tomaso.patarnello@unipd.it

In Spedizione: L. Masiero, Univ. di Padova, luciano.masiero@unipd.it

G. Santovito, Univ. di Padova,

gianfranco.santovito@unipd.it

L'obiettivo principale del progetto è di ottenere dati sull'espressione genica dei pesci nototenioidei in diverse condizioni fisiologiche/ecologiche. Mediante approccio comparativo, i risultati ottenuti permetteranno di valutare il ruolo dell'espressione e dell'evoluzione di geni implicati nell'adattamento dei nototenioidei all'ambiente marino antartico. A tal fine, il progetto applica metodiche di genomica e trascrittomiche comparata ad alcune tra le più importanti specie, diverse in termini di storia evolutiva, distribuzione geografica e condizioni fisiologiche ed ecologiche.

L'attività in campo ha previsto il campionamento di esemplari per la spedizione in Italia o destinati al sacrificio. Le specie scelte per l'invio in Italia di esemplari vivi erano *Chionodraco hamatus* e *Trematomus bernacchii*. Per il sacrificio, oltre alle specie precedenti, sono state campionate *Trematomus newnesi*, *Trematomus eulepidotus* e *Pagothenia borchgrevinki*.

Tutti gli animali catturati sono stati stabulati negli acquari termostatici a -2°C per almeno

5 giorni, in modo da far regredire lo stress provocato dalla cattura. Dagli esemplari sacrificati sono stati prelevati vari campioni di tessuto, i quali sono stati stabilizzati e inviati in Italia per le successive analisi che verranno effettuate all'Università di Padova. Un importante risultato dell'attività svolta in Antartide è stato quello di aver fatto arrivare vivi in Italia un buon numero di esemplari (pesci, ma anche invertebrati), i quali sono ora stabulati negli acquari dell'Università Politecnica delle Marche. La presenza di questi animali consentirà di effettuare attività di divulgazione e ricerca.

The main objective of the project is to obtain data on gene expression of nototenoid fishes in different physiological/ecological

conditions. Using a comparative approach, the obtained results will allow us to evaluate the role of expression and evolution of genes involved in the adaptation of nototenoids to the Antarctic marine environment. To this aim, the project applies comparative genomic and transcriptomic methods to some of the most important species, different in terms of evolutionary history, geographical distribution and physiological and ecological conditions.

The field activity has provided the sampling of specimens for shipment in Italy or destined for sacrifice. The species chosen for sending live specimens to Italy were Chionodraco hamatus and Trematomus bernacchii. For the sacrifice, in addition to the previous species, Trematomus Newnesi,

Trematomus eulepidotus and Pagothenia borchgrevinki have been sampled.

All the captured animals were housed in aquariums thermostated at -2 °C for at least 5 days, in order to reduce the stress caused by capture. From the sacrificed specimens various tissue samples were taken, which were stabilized and sent to Italy for subsequent analyzes to be carried out at the University of Padova.

An important result of the activity carried out in Antarctica was to have brought to Italy a good number of specimens (fish but also invertebrates), which are now housed in aquariums at the Marche Polytechnic University. The availability of these animals will make it possible to carry out dissemination and research activities.



Prog. 2016/AZ1.12



Prog. 2016/AZ1.13

Studio delle risposte evolutive di panartropodi antartici al riscaldamento climatico mediante approcci trascrittomici e epigenetici

Resp.: L. Rebecchi, Univ. Modena e R. Emilia,

lorena.rebecchi@unimore.it

In Spedizione: A. Carapelli, Univ. di Siena,

antonio.carapelli@unisi.it

La sopravvivenza degli invertebrati che vivono negli ecosistemi terrestri polari è in grave pericolo a causa dei recenti cambiamenti climatici, perché molti di questi organismi potrebbero essere impreparati a fronteggiare l'aumento della temperatura. Il previsto innalzamento della temperatura media dei suoli e degli stagni d'acqua dolce è uno dei più importanti elementi abiotici in grado di perturbare le comunità di collemboli e tardigradi in Antartide. Questi invertebrati hanno adattato il loro intero ciclo di vita all'ambiente polare per cui la loro sopravvivenza è importante in termini di conservazione della biodiversità. Il progetto è stato pianificato per acquisire conoscenze sulla capacità di collemboli e tardigradi di reagire ai cambiamenti climatici.

Durante la XXXIV campagna presso la Stazione Mario Zucchelli, sono stati raccolti campioni di muschio, sedimento e alghe di acqua dolce (habitat ideale per i tardigradi) ed esemplari di collemboli e acari da piccole porzioni di suolo in 14 diverse località della Terra Vittoria. Sono state raccolte numerose specie di tardigradi, 5 specie di collemboli e 4 specie di acari utilizzati come cibo

per mettere in allevamento il collembolo *Friesea grisea*, che ha un regime alimentare necroforo. Tra le specie raccolte, il tardigrado *Acutuncus antarcticus* e il collembolo *Friesea grisea* saranno raccolte nel loro ambiente e intenzionalmente sottoposte a stress termici in laboratorio per capire quali meccanismi (se esistenti) vengono attivati per contrastare l'aumento della temperatura media dei luoghi in cui vivono. Gli studi effettuati saranno portati avanti utilizzando dati trascrittomici e genetici.

The survival of invertebrates living in Polar terrestrial ecosystems is challenged by recent climatic changes. Abrupt shifts of climatic conditions may be extremely detrimental for those lineages which are unprepared to deal with increasing temperature, rain fall, and to compete with alien species. Rising of average temperature of soils and water pounds is one of the most important stress-inducing abiotic factor perturbing communities of springtails and tardigrades. Under this perspective, loss of biodiversity is foreseeable outcome at high latitudes on both extremes of the planet. This project is designed to acquire knowledge on if/how endangered Antarctic collembolans (springtails) and tardigrades (water bears) would react to climate changes.

During the XXXIV expedition at Mario Zucchelli Station, terrestrial/freshwater animals were collected in their pristine environment (mosses, algal mats and sediment of freshwater ponds for



Prog. 2016/AZ1.13: *Stereotydeus mollis* (Acaro)

*tardigrades; soils for collembolans and mites) in 14 different localities of Victoria Land. In these habitats, five species of collembolans and several tardigrade species were recorded. In addition, 4 species of mites were collected as a source of food for rearing collembolans. Selected species of tardigrades (*Acutuncus antarcticus*) and springtails (*Friesea grisea*) will be heat-stressed in lab to understand which mechanisms (if any) will be activated to counteract the perturbing effects of rising average temperature. Performed studies will be developed using transcriptomic and genetic data.*

Prog. 2016/AZ1.13: Installazione data logger presso MZS



Prog. 2016/AZ1.15

Dinamica dei ghiacci e variazioni delle reti trofiche e del trasferimento di contaminanti a Baia Terra Nova: studio basato sull'analisi di isotopi stabili (C, N) e metalli pesanti nelle alghe simpagiche, plancton, pesci e avifauna

Resp.: L. Rossi, Univ. Roma1,
loreto.rossi@uniroma1.it

In Spedizione: S. Sporta Caputi, Univ. Roma1,
simona.sportacaputi@uniroma1.it

La disponibilità di cibo influenza la vita e le interazioni tra organismi che coesistono in un dato ecosistema. In Antartide, ambiente ricco di biodiversità, tale disponibilità è strettamente legata ai cicli di copertura del ghiaccio marino, dalla spiccata stagionalità in Baia di Terra Nova (BTN). Con il disgelo, infatti, l'attivazione di produttori primari promuove nuove fonti trofiche per gli animali, pilotando i rapporti tra specie nonché l'accumulo di contaminanti lungo le catene alimentari. Tramite l'analisi degli isotopi stabili (C,N), il presente progetto (i) ricostruirà reti trofiche simpagiche (associate al ghiaccio) e pelagiche di BTN in diverse condizioni di copertura ghiacciata, (ii) valuterà accumulo e amplificazione di elementi in traccia lungo le catene alimentari, dalle risorse basali, fino a predatori top come pesci e uccelli.

L'ipotesi da testare è se l'attivazione dei produttori primari con il disgelo modifichi in modo significativo numero e qualità delle interazioni trofiche, struttura e proprietà di rete, stabilità contro la perdita di specie e concentrazione di inquinanti organici e inorganici lungo le catene alimentari. Scarse sono le informazioni sulle reti trofiche Antartiche e ancor meno sul rischio di perdita di biodiversità e trasferimento di inquinanti lungo le catene alimentari. La ricerca farà luce sui processi di mantenimento della biodiversità nell'ecosistema Antartico e sui rischi per la salute umana legati ai metalli pesanti accumulati nella fauna ittica oggetto di pesca. Anche in vista degli attuali scenari sul cambiamento nell'estensione del ghiaccio marino, si stabilirà una base-line di riferimento per altri studi nella Stazione Antartica Italiana e per la gestione dell'Area Marina Protetta del Mare di Ross.

Food availability drives life and interactions between organisms that coexist in a given ecosystem. In Antarctica, an environment rich in biodiversity, this availability is closely linked to sea-ice coverage cycles, with a marked seasonality in Terra Nova Bay (BTN). With the thaw, in fact, the primary producer activation promotes new trophic sources for animals, driving interactions between species as well as the contaminants

accumulation along food chains. By means of C and N stable isotopes analysis, this project aims to (i) reconstruct sympagic (sea-ice associated) and pelagic food webs in TNB under different sea-ice cover conditions, (ii) evaluate accumulation and amplification of trace elements along food chains, from basal resources to top predators like fishes and birds. The hypothesis to be tested is if the activation of primary producers following sea-ice break up affects the number and quality of trophic interactions, food web metrics, stability against the species loss and organic and inorganic pollutants concentrations along food chains. Scarce scientific data are on Antarctic food webs, on their vulnerability to biodiversity loss and biomagnification processes along food chains. Light will be shed on mechanisms of biodiversity persistence in the Antarctic ecosystem and on the risks to human health due to heavy metals accumulated in fish species currently or potentially exploited commercially. Also considering the expected changes in sea-ice dynamics due to climate changes, the research will establish a valuable reference base-line for future studies at the Italian Antarctic Station and for the management and conservation of biodiversity in the Ross Sea Marine Protected Area.



Prog. 2016/AZ1.15





Prog. 2016/AZ1.16

Prog. 2016/AZ1.16

Antartide: studio della Diversità Microbica in comunità ENDolitiche per valutare l'effetto del Cambiamento Climatico e i limiti di abitabilità (AMunDsEN)™

Resp.: L. Selbmann, Univ. della Tuscia, selbmann@unitus.it

In Spedizione: L. Selbmann, Univ. della Tuscia, selbmann@unitus.it

M. Inverno, CIRA S.p.A., m.inverno@cira.it

Uno degli scopi di questo progetto è quello di definire i limiti entro i quali la vita, come noi la conosciamo, sia ancora possibile. Sono state prese in esame, quindi, alcune zone dell'Antartide prive di ghiaccio nella Terra Vittoria (Antartide Continentale) che rappresentano gli ambienti più estremi ed inospitali della Terra, e le comunità microbiche endolitiche che vivono in queste aree, considerate l'adattamento limite della vita prima dell'estinzione. Queste aree includono le cime della Catena Transantartica, che svettano dal Plateau Polare, e le McMurdo Dry Valleys, i migliori analoghi di ambienti marziani sulla Terra. Le comunità microbiche endolitiche, la forma di vita predominante in questi ambienti, si sviluppano all'interno della roccia in quanto sulla superficie le condizioni non sono compatibili con la vita. Esse ospitano tra gli organismi più resistenti conosciuti, evolutisi in isolamento genetico e geografico per tempi significativi su scala evolutiva e, essendo fortemente adattati e specializzati, sono molto sensibili a qualsiasi perturbazione esterna. Basandosi

su un approccio multidisciplinare, si intende studiare la biodiversità di queste comunità ancora in gran parte ignota e come essa vari sotto una crescente pressione ambientale su un gradiente altitudinale da 800 a 3200 m s.l.m. e diversa esposizione solare, fino a raggiungere il limite di estinzione. Queste informazioni consentiranno di monitorare e prevedere ogni variazione futura dovuta ai cambiamenti climatici. L'integrazione dei dati biologici, geologici e microclimatici, registrati con specifiche stazioni di monitoraggio installate in alcune località, consentirà, inoltre, di definire i limiti di abitabilità in ambienti analoghi extraterrestri e speculare sulla possibilità di vita al di fuori del nostro pianeta.

Il campionamento per la XXXIV campagna è stato pianificato sulla base dei risultati di un precedente survey; sono state visitate alcune località per le quali i dati analitici erano da confermare ed altre caratterizzate da condizioni particolarmente stressanti, quali Mt Fleming e Timber Peak, dove è stata segnalata anche la presenza di comunità fossili che ci consentissero di raggiungere il limite di estinzione per le comunità. Sono state visitate e campionate le seguenti località: Trio Nunatak, Pudding Butte, Battleship Promontory, Mt Elektra, Horseshoe Mountain, Mt New Zealand; a Mt Fleming e Timber Peak sono state trovate le comunità fossili. Anche le stazioni di micromonitoraggio sono state mantenute ed i dati scaricati. Una volta nei laboratori italiani i campioni verranno studiati con tecniche di sequenziamento di nuova generazione per descrivere la

biodiversità microbica totale delle comunità nell'area di campionamento. Tutte le rocce raccolte verranno conservate nella sezione tematica di Micologia (Università della Tuscia, Viterbo) del Museo Nazionale dell'Antartide (MNA), ed i microrganismi da essi isolati conservati e studiati nella Culture Collection of Fungi from Extreme Environments (CCFEE) della medesima sezione museale.

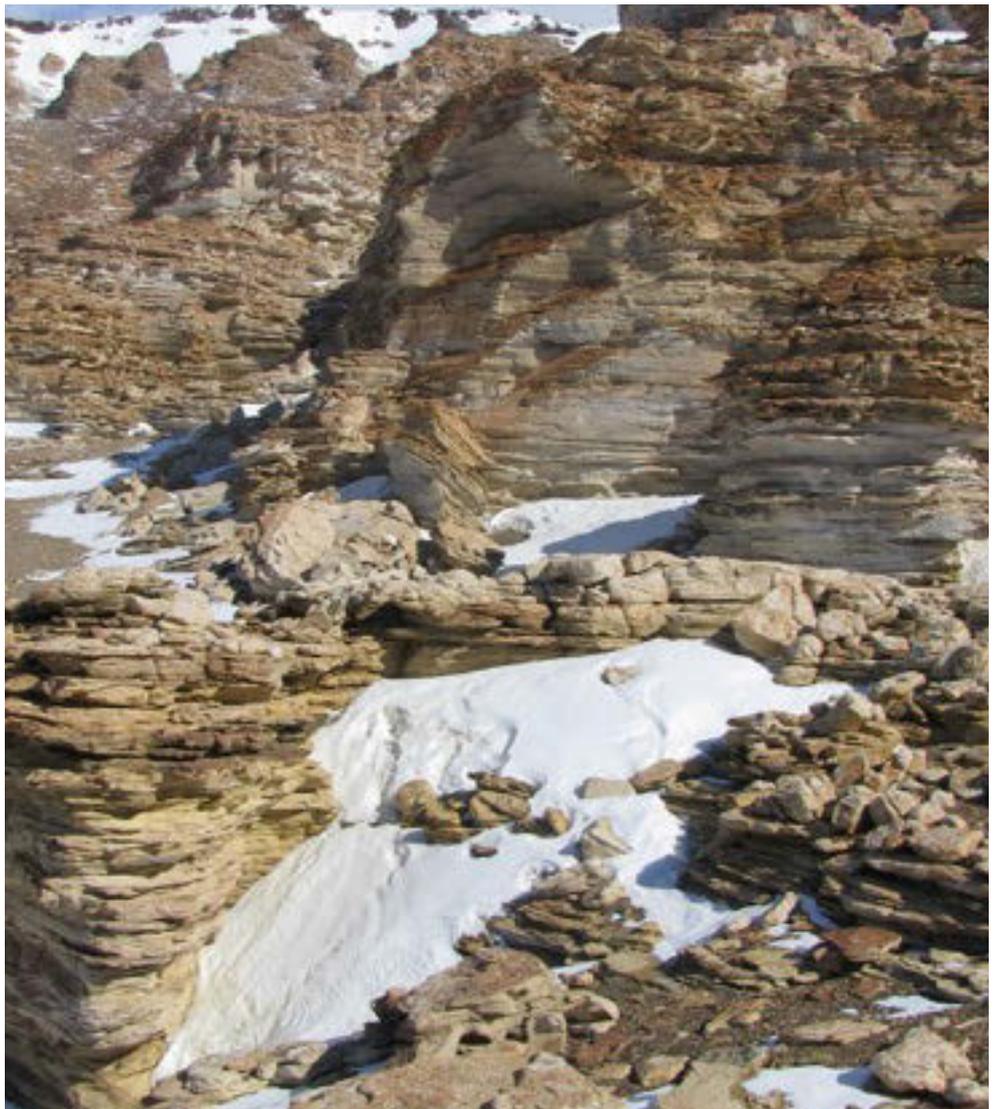
One of the aims of this project was to define the limits for life, as we know it. For this, some ice-free areas of Antarctica in the Victoria Land (Continental Antarctica), among the most extreme and inhospitable environments on Earth, and the endolithic microbial communities living there accounted as a boundary adaptation for life before extinction, have been considered. These areas include the peaks of the Transantarctic Mountains rising from the Polar Plateau, and the McMurdo Dry Valleys, the best analogues of Martian environments on Earth. Endolithic microbial communities, the predominant form of life in these environments, develop within porosity of rock as conditions on the surface are too harsh for active life. They host among the most resistant organisms known, evolved in genetic and geographical isolation for an evolutionary significant timescale and, being highly adapted and specialized, they are very sensitive to any external perturbation. Based on a multidisciplinary approach, we intend to characterize the biodiversity of these still largely unknown communities and how it varies under

increasing environmental pressure on an altitudinal gradient from 800 to 3200 m asl and different sun exposure, up to the limit of extinction. This information will give tools for monitor and forecast any future changes due to climate change. The integration of biological, geological and microclimatic data, recorded with specific monitoring stations installed in some locations, will be of help to define the limits of habitability in extraterrestrial-like environments and to speculate the possibility of life outside our planet.

Sampling for the XXXIV campaign was based on the results of a previous survey visiting some places for which the analytical data were to be confirmed and others characterized by particularly stressful conditions, such as Mt Fleming and Timber Peak, known for the presence of fossil communities, essential in this study to individuate the limit of extinction for the communities. The following locations were visited and sampled: Trio Nunatak, Pudding Butte, Battleship Promontory, Mt Elektra, Horseshoe Mountain, Mt New Zealand; fossilized communities were found in Mt Fleming and Timber Peak. The micro-monitoring stations were also setted and the data downloaded. Once in the Italian laboratories the samples will be analyzed with Next Generation Sequencing approaches to shed light on total biodiversity. All the rocks collected will be preserved in the thematic section of Mycology (University of Tuscia, Viterbo) of the National Antarctic Museum (MNA), and the microorganisms isolated from them will be preserved and studied in the Culture Collection of Fungi from Extreme Environments (CCFEE) of the same museum section.



Prog. 2016/AZ1.16: Campionamento a Battleship Promontory, McMurdo Dry Valleys.
Sampling at Battleship Promontory, McMurdo Dry Valleys



Prog. 2016/AZ1.16: Battleship Promontory,
McMurdo Dry Valleys



Prog. 2016/AZ1.17: *Polygordius antarcticus* Rota e Carchini, 1999 (Polychaeta). Esemplare in vivo fotografato in laboratorio

Prog. 2016/AZ1.17

TNB-CODE"- Barcoding e metabarcoding di organismi antartici marini, terrestri e limnetici

Resp.: S. Schiaparelli, Univ. di Genova, stefano.schiaparelli@unige.it

In Spedizione: S. Schiaparelli, Univ. di Genova, stefano.schiaparelli@unige.it

M. Cecchetto, Univ. di Genova, matteocecchetto@gmail.com

D. Fontaneto, CNR - d.fontaneto@ise.cnr.it

I. Moro, Univ. di Padova - imoro@bio.unipd.it

Il progetto di ricerca "TNB-CODE" (Barcoding e metabarcoding di organismi antartici marini, terrestri e limnetici) ha come obiettivo lo studio della biodiversità dei principali habitat marini e terrestri di Baia Terra Nova attraverso l'esame di campioni raccolti con metodi quantitativi ed analizzati con tecniche molecolari (barcoding e metabarcoding). Nello specifico si produrrà una "libreria" di riferimento di sequenze di DNA relativa agli organismi autotrofi ed eterotrofi che rappresenterà la prima valutazione globale della biodiversità per l'area di studio, molto eterogenea in termini di habitat e condizioni ambientali presenti, nonché un solido punto di partenza per stimare eventuali cambiamenti in futuro. Il progetto è articolato in varie attività di campo che spaziano dall'analisi degli organismi trattenuti dai filtri dell'impianto di potabilizzazione della base al prelievo diretto di campioni mediante benna o raccolta manuale (negli ambienti terrestri) fino all'impiego di speciali pannelli per l'insediamento degli invertebrati (ARMS (Autonomous Reef Monitoring Structures)). Nel corso della XXXIV spedizione sono

stati prelevati 44 campioni di sedimenti e substrati marini, 94 campioni di substrati terrestri (sedimenti e alghe in laghi e pozze, muschi, licheni e suoli) e 22 set di filtri dell'impianto di desalinizzazione della base. I campionamenti in mare hanno permesso di ottenere varie specie per le quali non erano disponibili dati molecolari e di ottenere specie di Ostracoda mai precedentemente documentate nell'area, di cui 6 nuove per la scienza. Per quanto riguarda gli animali della meiofauna (specie < 1 mm) sono stati isolati 1268 organismi tra cui vari gruppi (Gastrotricha e Gnathostomulida) mai documentati prima in Antartide e con specie nuove per la scienza.

plant and sediment cores. In the framework of the XXXIV PNRA expedition we have obtained 44 sea bottom samples, 94 terrestrial and limnetic samples (lake sediments, mosses, lichens, soils) and 22 sets of filters of the desalinization plant. Several species whose type locality was Terra Nova Bay were resampled and will now be studied from a molecular point of view. Some meiofaunal groups such as Gastrotricha and Gnathostomulida were collected for the first time in Antarctica and contain several new species. Other new records for the area and several new species for science were discovered among the collected Ostracoda.

The project "TNB-CODE" (Terra Nova Bay barCODing and mEtabarcoding of Antarctic organisms from marine and limno-terrestrial environments) aims at studying the biodiversity of marine and limno-terrestrial main habitats in the Terra Nova Bay (TNB) area and is based on the collection of quantitative samples that will be analysed with a DNA barcoding (BC) and metabarcoding (MBC) approach. The combination of quantitative sampling and molecular analyses will produce reliable estimates of the biodiversity present in the area. Given the standardized approach, sampling activities can be repeated in the future to detect possible changes in marine and limno-terrestrial communities, in terms of species richness and composition. This project was articulated in several field activities, which applied differential quantitative sampling methods ranging from grabs, Autonomous Reef Monitoring Systems (ARMS), filters of the desalinization

Prog. 2016/AZ1.19

PILOT - Sviluppo di un programma di ricerca e monitoraggio su due specie ittiche chiave nella futura Area Marina Protetta (AMP) del Mare di Ross

Resp.: M. Vacchi, CNR,

marino.vacchi@ge.ismar.cnr.it

In Spedizione: S. Canese, *Isprambiente*,

simonepietro.canese@isprambiente.it

E. Carlig, CNR - erica.carlig@ias.cnr.it

D. Di Blasi, CNR - davide.dibiasi@ias.cnr.it

G. Bruzzone, CNR - giorgio.bruzzone@cnr.it

S. Parker, (*ospite*), NIWA

Steve.Parker@niwa.co.nz

Il progetto PILOT contribuisce allo sviluppo di un piano di ricerca e monitoraggio per la RSR-MPA (Ross Sea Region - Marine Protected Area) stabilita nel 2017 dal CCAMLR (Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources). La ricerca è focalizzata sull'acquisizione di informazioni biologiche ed ecologiche su due specie ittiche-chiave del Mare di Ross, l'Antarctic silverfish (*Pleuragramma antarctica*) e l'Antarctic toothfish (*Dissostichus mawsoni*), in collaborazione con colleghi neozelandesi del NIWA (National Institute of Water and Atmospheric Research) e coreani del KOPRI (Korean Polar Research Institute). Nel corso del primo periodo della XXXIV Spedizione Italiana in Antartide (23 ottobre - 21 novembre 2018), a TNB, è stata implementata la seconda serie di attività previste dal progetto, dopo quelle svolte nello stesso periodo l'anno precedente.

È stato svolto il monitoraggio dell'area di spawning/nursery del silverfish (che rimane la sola ad oggi nota) operando da fori praticati nel fast ice a Silverfish Bay, Cape Washington e Gerlache Inlet, con campionamenti standard per il prelievo di uova e larve. Il

piano ha previsto 57 campionamenti in 13 stazioni, che hanno messo in evidenza una ben distribuita presenza di uova embrionate e larve in tutte le zone investigate; sono stati inoltre effettuati campionamenti visuali sotto il ghiaccio con mini ROV.

Il monitoraggio di presenza e distribuzione dell'Antarctic toothfish è stato fatto mediante mini-telecamerere di profondità munite di esca (BRUV = Baited Remote Underwater Videocameras), abbinate, in alcune occasioni, a ecoscandaglio scientifico EK60 Simrad 38kHz single beam, messo a disposizione dal collaboratore NIWA. Durante il periodo di attività sono stati effettuati 7 campionamenti a Silverfish Bay e 3 a Gerlache Inlet, a profondità comprese tra 179 e 543 m, che hanno confermato la presenza di esemplari della specie solo nella prima delle due zone, come già osservato lo scorso anno.

Nell'ambito del progetto è stato possibile partecipare alla campagna neozelandese "Ross Sea Environmental and Ecosystem Voyage 2019" (8 gennaio - 16 febbraio 2019) a bordo dell'imbarcazione da ricerca RV Tangaroa, durante la quale, nell'insieme di una attività multidisciplinare, sono stati raccolti anche dati e campioni sulle due specie di riferimento Antarctic silverfish e Antarctic toothfish.

The PILOT Project contributes to the development of a research and monitoring plan for the RSR-MPA (Ross Sea Region - Marine Protected Area), established in 2017 by CCAMLR (Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources). The research is focused on the collection of biological and ecological information on two key fish species of the Ross Sea, the Antarctic silverfish

(Pleuragramma antarctica) and the Antarctic toothfish (Dissostichus mawsoni), in collaboration with New Zealand scientists of NIWA (National Institute of Water and Atmospheric Research) and Korean scientists of KOPRI (Korean Polar Research Institute).

Following the field activities of year one, a second series of field activities was performed in the initial period of the XXXIV Italian Antarctic Expedition (October 23 - November 21, 2018).

A survey on the Antarctic silverfish spawning/nursery area (the only one known to date) was performed according to standard sampling methods for the collection of eggs and larvae through the fast ice at Silverfish Bay, Cape Washington and Gerlache Inlet. A total of 57 samplings were done at 13 stations, highlighting an homogeneous distribution of embryonated eggs and larvae in the investigated zones; visual samplings under the ice by means of a mini ROV were also carried out.

The monitoring of presence and distribution of the Antarctic toothfish was performed by means of depth baited mini-videocameras (BRUV = Baited Remote Underwater Videocameras), occasionally combined with an echosounder EK60 Simrad 38kHz single beam, provided by NIWA. During the period of activity, 7 samplings at Silverfish Bay and 3 at Gerlache Inlet were carried out, at depth from 179 to 543 m, confirming the presence of specimens only in the former zone as observed in year one.

The field activities of the project could also profit of an opportunity provided by New Zealand to participate in the multidisciplinary survey "Ross Sea Environmental and Ecosystem Voyage 2019" (January 6 - February 16, 2019), onboard of the research vessel RV Tangaroa. In the frame of such an activity data and samplings of the target species of the project, the Antarctic silverfish and the Antarctic toothfish, were collected.

Prog. 2016/AZ2.01

Completamento della Cartografia Geologica in Terra Vittoria e integrazione del materiale cartografico in un dataset digitale

Resp.: G. Capponi, Univ. di Genova,

capponi@dipteris.unige.it

In Spedizione: G. Capponi, Univ. di Genova,

capponi@dipteris.unige.it

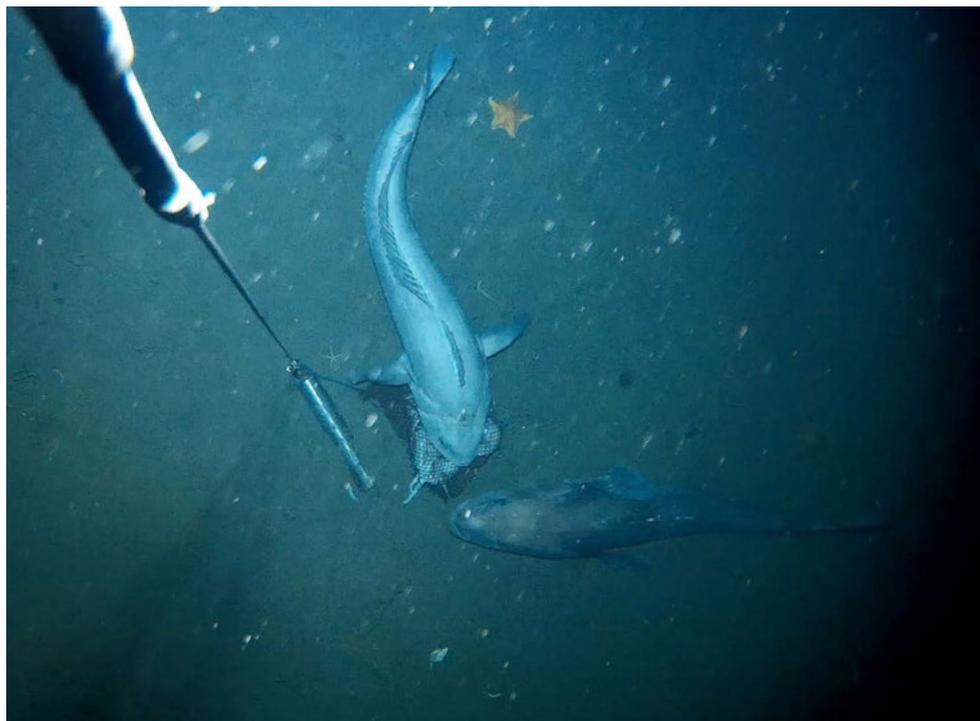
C. Montomoli, Univ. di Pisa,

chiara.montomoli@unipi.it

M. Simonetti, Univ. di Torino,

matteo.simonetti@unito.it

Lo scopo di questo progetto è quello di completare la copertura dell'intera Victoria Land con carte geologiche aggiornate, integrando le carte del progetto GIGAMAP con quelle relizzate dai geologi



Prog. 2016/AZ1.19

neozelandesi, colmando le lacune ancora esistenti con rilevamenti originali. A questo scopo, durante la 34a Spedizione, è stata effettuata attività di rilevamento nell'area compresa tra 76° e 76°40' S, che ricade nella parte settentrionale dei fogli Convoy Range e Franklin Island (fogli topografici 1/250,000 USGS), a partire da un attendamento appositamente allestito a Starr Ntk.

Le rocce predominanti nell'area sono quelle della successione Gondwaniana, costituite dal Ferrar Group e dal Beacon Supergroup. Le doleriti del Ferrar Group costituiscono il litotipo predominante, mentre i basalti Kirkpatrick e la Exposure Hill Formation sono presenti, in maniera subordinata, solo nell'area del Battlements Ntk e Reckling Pk. Le arenarie del Beacon Supergroup sono volumetricamente subordinate rispetto alle doleriti e affiorano sia in corpi privi di continuità laterale (Beckett Ntk, gap nevato tra il Beckett Ntk e il Mt Armytage, lungo la dorsale tra il Mt Armytage e Shultz Pk), sia interposti tra i graniti del basamento pre-Gondwaniano e i sill delle doleriti Ferrar (Mt Chetwynd e Mt Smith). Nella maggior parte dei casi, la giacitura delle arenarie del Beacon Supergroup è orizzontale o quasi, con inclinazioni mai maggiori di 4-5°.

Il basamento cristallino sottostante alla successione Gondwaniana è presente solo negli affioramenti più prossimi alla costa del mare di Ross, dove è costituito da graniti e granodioriti del Granite Harbour Igneous Complex, con setti di metamorfiti del Wilson Terrane (Mt Murray e Walker Rocks). Localmente sono presenti filoni e corpi di graniti Irizar, sempre riferibili ai Granite Harbour Intrusives.

Negli affioramenti più prossimi alla costa è inoltre visibile la superficie d'erosione del Kukri Peneplain, che funziona da superficie di discontinuità per la messa in posto di potenti sill di dolerite. L'attività di Rilevamento Geologico è stata accompagnata dalla raccolta sistematica di campioni di roccia (più di 70) per successive analisi di laboratorio.

Sono state infine rilevate informazioni giaciture, misurando giaciture di piani di stratificazione, di faglie e di fratture.

The aim of this project is to complete the coverage of the entire Victoria Land with update geological maps, integrating the GIGAMAP maps with those supplied by the New Zealand geologists and carrying out original geological mapping for the still existing gaps.

To do this, we carried out mapping activity in the field, during the 34th Expedition, in the area between 76° and 76°40' (Convoy Range and Franklin Island quadrangles), starting from a tent camp at Starr Ntk.

In this area the prevalent rocks pertain to the gondwanian sequence, i.e. the Ferrar Group and the Beacon Supergroup.

Ferrar dolerites are the most abundant rock type; other formations of the Ferrar Group,

i.e. the Kirkpatrick Basalt and the Exposure Hill Formation, are limited to the area of the Battlements Ntk and Reckling Pk.

Beacon sandstone occur in limited outcrops, both as discontinuous rafts floating in the dolerite (Beckett Ntk, snowy gap between the Beckett Ntk and the Mt Armytage, and between Mt Armytage and Shultz Pk), and as small bodies interposed between the pre-gondwanian granites and the Ferrar sills (Mt Chetwynd e Mt Smith). In most places, bedding of the sandstone is close to the horizontal, with dips not greater than 4-5°.

The crystalline basement under the gondwanian sequence occur only in the outcrops close to the coast of the Ross Sea

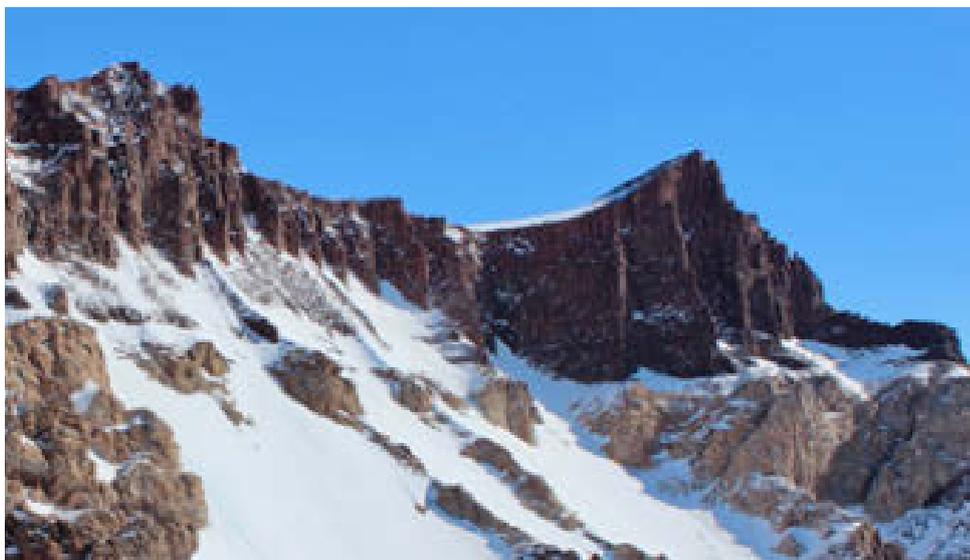
and encompasses granite and granodiorite of the Granite Harbour Igneous Complex, with minor intercalation of Wilson Terrane schist (Mt Murray e Walker Rocks). In places there are minor dykes and bodies of Irizar granite, also pertaining to the Granite Harbour Intrusives.

In the area close to the coast, it is possible to observe the Kukri erosion surface that also acted as a preferential site for the emplacement of thick dolerite sills.

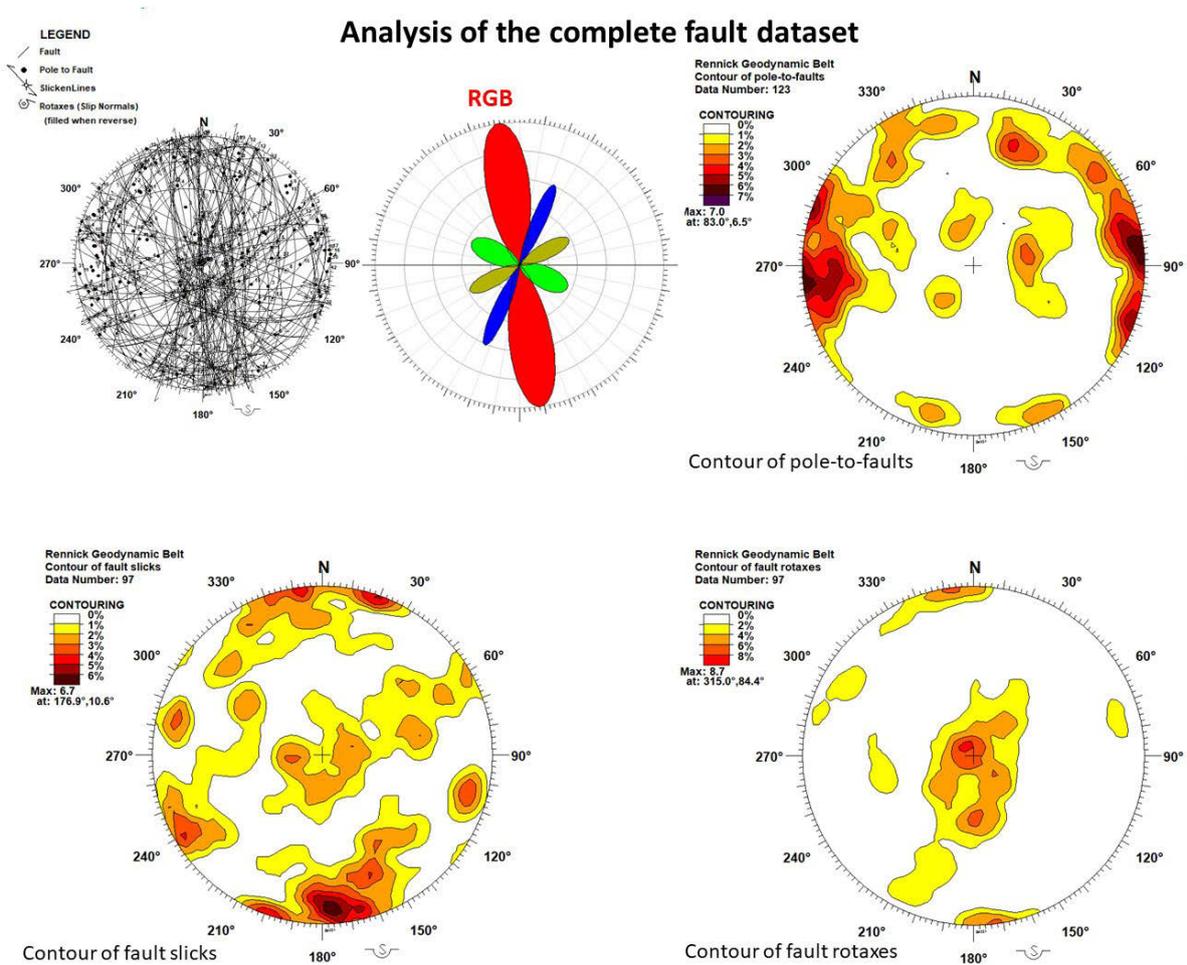
The field activity included structural observations, with measuring attitude of bedding, faults and fractures, and the collection of rock samples (more than 70) for subsequent laboratory analyses.



Prog. 2016/AZ2.01: Doleriti del Ferrar Group in un Ntk senza nome sul versante occidentale del Mt Endeavour. Ben visibile la caratteristica fratturazione colonnare



Prog. 2016/AZ2.01: Versante orientale del Mt Smith. Il Kukri peneplain marca la superficie di appoggio tra le doleriti Ferrar (in alto) e i graniti del Granite Harbour Igneous Complex (in basso)



Prog. 2016/AZ2.02

Prog. 2016/AZ2.02

G-IDEA - Geodinamica e Dinamica della Calotta in Antartide Orientale

Resp.: P. Cianfarra, Univ. Roma3,
 paola.cianfarra@uniroma3.it

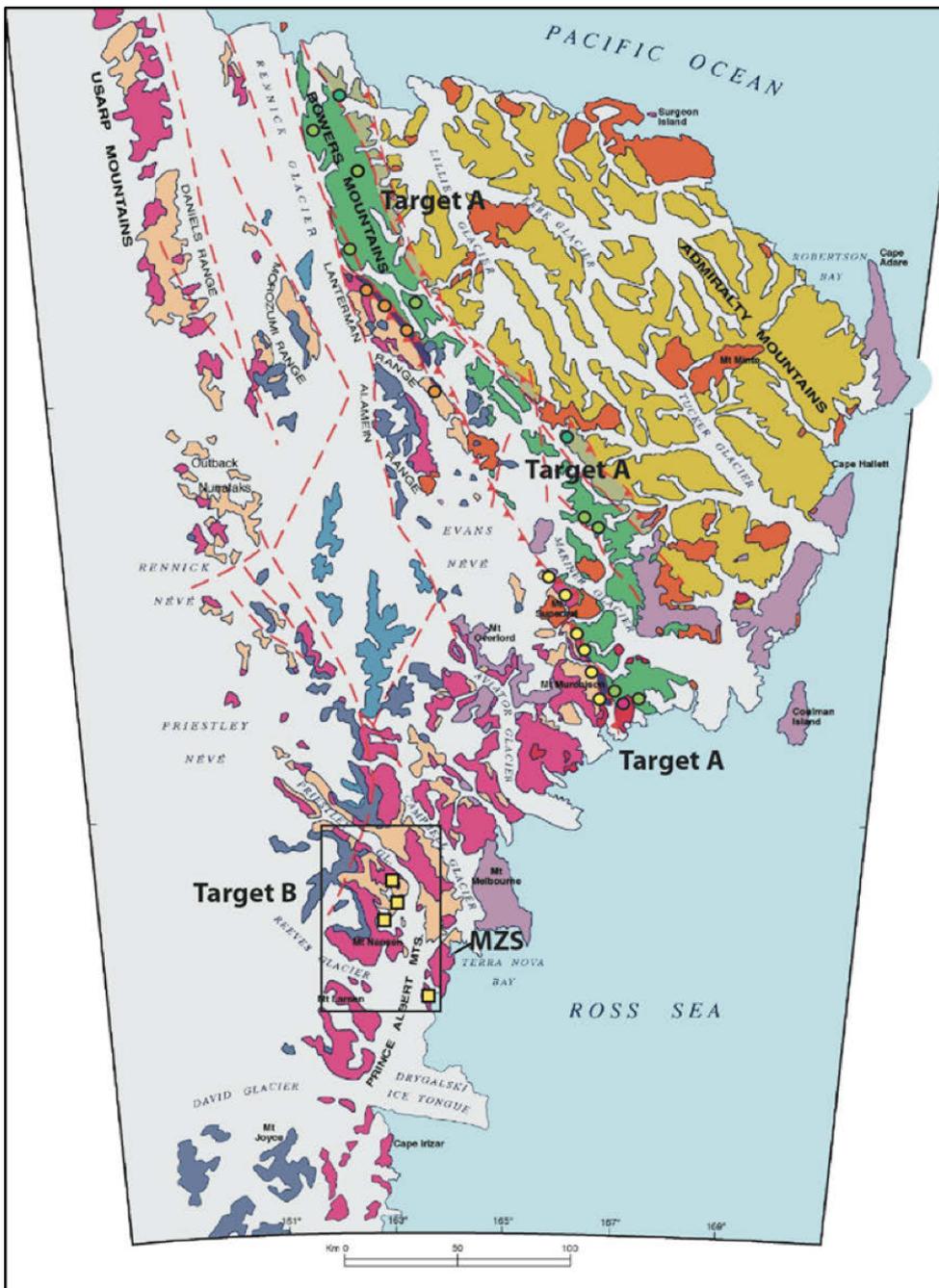
In Spedizione: P. Cianfarra, Univ. Roma3,
 paola.cianfarra@uniroma3.it
 G. Capponi, Univ. di Genova,
 capponi@dipteris.unige.it
 C.M. Rossi, Univ. Roma3,
 costanza.rossi@uniroma3.it

La Terra Vittoria settentrionale rappresenta una regione di grande interesse geodinamico e geologico-strutturale. Il paesaggio subglaciale mostra morfologie controllate dall'attività tettonica che influenza anche la direzione di scorrimento dei principali ghiacciai. In particolare, i ghiacciai Rennick, Lillie e Matusевич seguono l'orientamento NNW-SSE dei principali lineamenti tettonici della regione, sia offshore che onshore. Quindi la Terra Vittoria Settentrionale rappresenta un laboratorio a cielo aperto per studiare la relazione tra le strutture tettoniche a terra e in oceano che governano l'evoluzione geodinamica della regione. Durante la XXXIV campagna antartica è

stato effettuato un rilevamento geologico-strutturale nella zona del ghiacciaio Rennick per comprendere la deformazione prodotta dall'attività/riattivazione tettonica della faglia Rennick e il suo ruolo geodinamico nella Terra Vittoria settentrionale. L'organizzazione di un campo remoto basato a Litell Rocks ha permesso di effettuare misure geologico-strutturali, tra cui la quantificazione dell'intensità di fratturazione nei 34 affioramenti studiati attraverso il rapporto H/S tra la dimensione H delle fratture e la loro spaziatura S. I dati insieme ad analisi di immagini satellitari (Landsat 8), hanno confermato l'importanza della trascorrenza del sistema di faglie studiato ed evidenziano inoltre una variazione spaziale dell'intensità di deformazione ai lati del ghiacciaio. Analisi statistico-quantitative aiuteranno l'interpretazione dei dati, insieme allo studio dei campioni prelevati sul terreno.

The tectonic setting of North Victoria Land (NVL) is utmost importance to unravel the role of the main tectonic lineaments of the region and the reactivation of inherited structures that played an important role in the fragmentation of eastern Gondwana. The subglacial landscape shows tectonically

controlled morphologies influencing ice drainage. In particular, the Rennick, Lillie and Matusевич glaciers follow the NNW-SSE trend of the main tectonic lineaments of the region, both offshore and onshore. In this way the North Victoria Land represents an open-air lab to study the relationship between on land and oceanic tectonic structures ruling the geodynamic evolution of the region. During the XXXIV Antarctic campaign structural geology surveys were carried out in the Rennick glacier area to understand the deformation associated to the tectonic activity/reactivation of the Rennick Fault, and its geodynamic role in NVL. The organization of a remote field camp based in Litell Rocks allowed to survey a total of 34 outcrops where we quantified the fracturing intensity through the H / S parameter, that is the ratio between the dimension H of the measured fractures and their spacing S. Collected data together with the analysis of remotely sensed images (Landsat 8), confirmed main strike-slip character of the studied fault system and showed the spatial variation of the intensity of brittle deformation in the eastern and western side of the Rennick Fault corridor.



Prog. 2016/AZ2.03: Schema Geologico della Terra Vittoria settentrionale

Prog. 2016/AZ2.03
Geodinamica Paleozoica della Terra Vittoria settentrionale nel Paleozoico inferiore e implicazioni per le ricostruzioni del Gondwana

Resp.: G. Di Vincenzo, CNR,
 g.divincenzo@igg.cnr.it

In Spedizione: S. Agostini, CNR,
 s.agostini@igg.cnr.it

L. Crispini, Univ. di Genova,
 laura.crispini@unige.it

S. Sandroni, Univ. di Siena - sandroni@unisi.it

Gran parte della storia della Terra è stata segnata da episodi di assemblaggio e frammentazione dei supercontinenti. La conoscenza del ciclo dei supercontinenti è importante in quanto ha influenzato l'evoluzione geologica, climatica e biologica

della Terra. Le sequenze Paleozoiche esposte lungo le Montagne Transantartiche (TAM) in Antartide, in Australia SE e Nuova Zelanda del sud rappresentano segmenti di un margine continentale anticamente continuo e attivo a partire dal Paleozoico inferiore. La Terra Vittoria settentrionale (NVL), situata sul bordo pacifico delle TAM, riveste un ruolo chiave in ogni ricostruzione geodinamica del supercontinente Gondwana, in quanto rappresenta la prosecuzione dell'Australia in Antartide. L'evoluzione geodinamica della NVL durante il Paleozoico inferiore rimane tuttavia altamente controversa e la formulazione di un modello geodinamico accurato è ostacolato dalla mancanza di vincoli temporali circa l'inizio e la durata degli eventi magmatici e metamorfici. Il progetto, seguendo un approccio

multidisciplinare che integra dati di terreno con indagini petrologiche, geochemiche e geocronologiche, si propone di colmare le lacune analitiche ancora presenti, con lo scopo di chiarire la geodinamica della NVL durante il Cambriano inferiore e migliorare le conoscenze circa le correlazioni con l'Australia SE. Le attività di campagna presso la Stazione MZS e un campo remoto a Litell Rock hanno previsto indagini geologico-strutturali e il campionamento di rocce ignee derivanti da antichi archi vulcanici; i campioni raccolti saranno oggetto di analisi geochemiche e geocronologiche.

Much of the Earth history has been punctuated by episodic assembly and breakup of supercontinents. Knowledge of the supercontinent cycle is important as it influenced the Earth's geologic, climatic and biological evolution. Paleozoic sequences exposed along the Transantarctic Mountains (TAM) in Antarctica, SE Australia and in south New Zealand are segments of a formerly contiguous continental margin active since the early Paleozoic along the eastern margin of the supercontinent Gondwana. Northern Victoria Land (NVL), located at the Pacific terminus of the TAM, plays a key role in any geodynamic reconstructions of Gondwana because it represents the along-strike continuation of Australia in Antarctica. The architecture and geodynamic evolution of NVL during the early Paleozoic, however, remain controversial, and formulating an accurate geodynamic model has been hindered by a dearth of constraints concerning onset and duration of magmatism and metamorphism. Following a multidisciplinary approach, which integrates field data with petrological, geochemical and geochronological investigations, the project aims to fill the gap left by previous investigation, with the aim of clarifying the geodynamics in the area during the early Cambrian and improve our knowledge about correlation with SE Australia. Field activities at MZS and remote camp at Litell Rocks, included geological and structural investigations, and sampling of magmatic rocks developed in a former volcanic arc; collected samples will be investigated from a geochemical and geochronological point of view.

Prog. 2016/AZ2.05

Datazione dell'attività tettonica lungo il fronte delle montagne transantartiche

Resp.: V. Olivetti, Univ. di Roma3,
valerio.olivetti@uniroma3.it

In Spedizione: V. Olivetti, Univ. di Padova,
valerio.olivetti@unipd.it
F. Balsamo, Univ. di Parma,
fabrizio.balsamo@unipr.it

Le Montagne Transantartiche (TAM) formano un'imponente rilievo topografico, costituendo la spalla occidentale del sistema di rifting meso-cenozoico dell'Antartide occidentale (WARS). Sebbene la topografia delle TAM sia simile ad altri margini di rift, alcuni aspetti come l'elevata topografia e la transizione fra rifting ortogonale a rifting obliquo durante il Cenozoico rendono il fronte delle TAM un margine di rift del tutto peculiare. In particolare, mentre l'architettura strutturale è ben definita e controllata da un regime trassensionale, restano dibattuti i meccanismi che sovrintendono al sollevamento del margine, l'evoluzione temporale del sollevamento stesso ed i possibili feedback che coinvolgono i

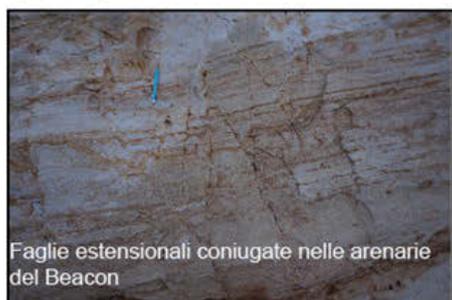
processi geologici superficiali e profondi. Le attività di terreno durante la XXXIV spedizione sono state svolte dalla base costiera Mario Zucchelli. Sono stati visitati 34 siti di misura dove sono state osservate numerose faglie e raccolti centinaia di dati strutturali per determinare la geometria e la cinematica delle faglie, nonché la tipologia di rocce di faglia.

In molti siti sono state campionate rocce di faglia costituite da cataclasi, ultracataclasi, miloniti e superfici di faglia con mineralizzazioni sincinematiche. Alcune rocce di faglia campionate contengono minerali adatti a essere datati e fornire le condizioni di profondità e temperatura a cui è avvenuta la deformazione.

The Transantarctic Mountains are the largest non-compressional mountain range on Earth, providing one of the most enigmatic geodynamic domain of our planet. Although different mechanisms have been proposed to explain the high mountain topography, until now no consensus exists on the tectonic evolution in space and time. The reason for the different tectonic

model consists in the limited geological, geophysical and dating constrains. This project aims to provide new and state-of-art data set. In fact, the research program is based on a multidisciplinary approach that integrates field-based geological studies to be carried out along the western shoulder of the Terror Rift Basin with laboratory analytical investigations (microtextural, petrological/geochronological, and thermochronological), at the scale of the WARS.

During the XXXIV Antarctic Expedition of the austral summer 2018-109, the field activity has been carried out from the Mario Zucchelli station. 34 sites have been studied for structural analysis. Hundreds of new data about fault geometries and kinematics have been obtained, coupled with field characterization of the fault rocks. In many sites, fault rock such as mylonites, ultra – cataclases have been collected to reconstruct the temperature and pressure condition during the deformation.



Prog. 2016/AZ2.05: Servizi di cartografia digitale e telerilevamento

Prog. 2016/AZ3.01

Correlazione fra aerosol di origine biogenica e produttività primaria nel Mare di Ross. BioAPRoS

Resp.: S. Becagli, Univ. di Firenze,

silvia.becagli@unifi.it

In Spedizione: S. Becagli, Univ. di Firenze,

silvia.becagli@unifi.it

C. Melillo, Univ. di Firenze - chiara.melillo@unifi.it

Questo progetto si pone l'obiettivo di studiare le interazioni oceano-atmosfera con particolare riguardo allo studio delle connessioni tra produzione primaria oceanica e composti in fase gassosa e particolata in atmosfera aventi attività climatica per la loro interazione con la radiazione solare.

Per raggiungere gli obiettivi del progetto, per la prima volta sono state eseguite e messe in relazione fra loro, misure e campionamenti effettuate contemporaneamente in atmosfera (dimetilsolfuro, acido metansolfonico, zuccheri, aminoacidi e metossifenoli) presso la base italiana "Mario Zucchelli" (MZS), misure in mare (nutrienti, clorofilla e stato fisiologico del fitoplancton) e dati satellitari.

Le concentrazioni delle specie in atmosfera correlate all'attività del fitoplancton saranno

messe in relazione con i parametri oceanici (clorofilla e produttività primaria) e tale correlazione sarà interpretata in funzione della popolazione di alghe e fitoplancton (composizione tassonomica e stato fisiologico), delle variazioni dell'intensità della radiazione totale e fotosintetica e all'estensione e alle dinamiche del ghiaccio marino nel Mare di Ross.

Comprendere e quantificare la correlazione tra composti in atmosfera e produttività primaria oceanica (con i conseguenti effetti sull'assorbimento di CO₂ dall'atmosfera) è di rilevante importanza negli studi sulle variazioni climatiche globali perché questa interazione è influenzata, ma a sua volta influenza, le variazioni climatiche.

This project aims to improve the understanding of the ocean-atmosphere interactions with particular attention to the study of the interconnections between oceanic primary production and gaseous and particulate compounds in the atmosphere. These atmospheric compounds have a strong climatic relevance due to their interaction with solar radiation. To achieve the objectives of the project, measurements and sampling in the atmosphere (dimethylsulfide,

methanesulfonic acid, sugars, amino acids and methoxyphenols) and in sea water (nutrients, chlorophyll and phytoplankton physiological state) were carried out simultaneously for the first time at the Italian base "Mario Zucchelli" Station (MZS). The concentrations of the species in the atmosphere arising from phytoplanktonic activity will be related to the ocean parameters (chlorophyll and primary productivity). This correlation will be interpreted as a function of the population of algae and phytoplankton (taxonomic composition and physiological state), variations of total and photosynthetic radiation intensity and to the extent and dynamics of sea ice in the Ross Sea.

Understanding and quantifying the correlation between compounds in the atmosphere and primary oceanic productivity (with the consequent effects on the absorption of CO₂ from the atmosphere) have a relevant importance in studies on global change because of this interaction is influenced, but in turn influences, the climatic variations.



Prog. 2016/AZ3.01

Prog. 2016/AZ3.02

ISSIUMAX

Resp.: M. Brogioni, CNR - m.brogioni@ifac.cnr.it

In Spedizione: M. Brogioni, CNR,
m.brogioni@ifac.cnr.it

S. Urbini, INGV - stefano.urbin@ingv.it

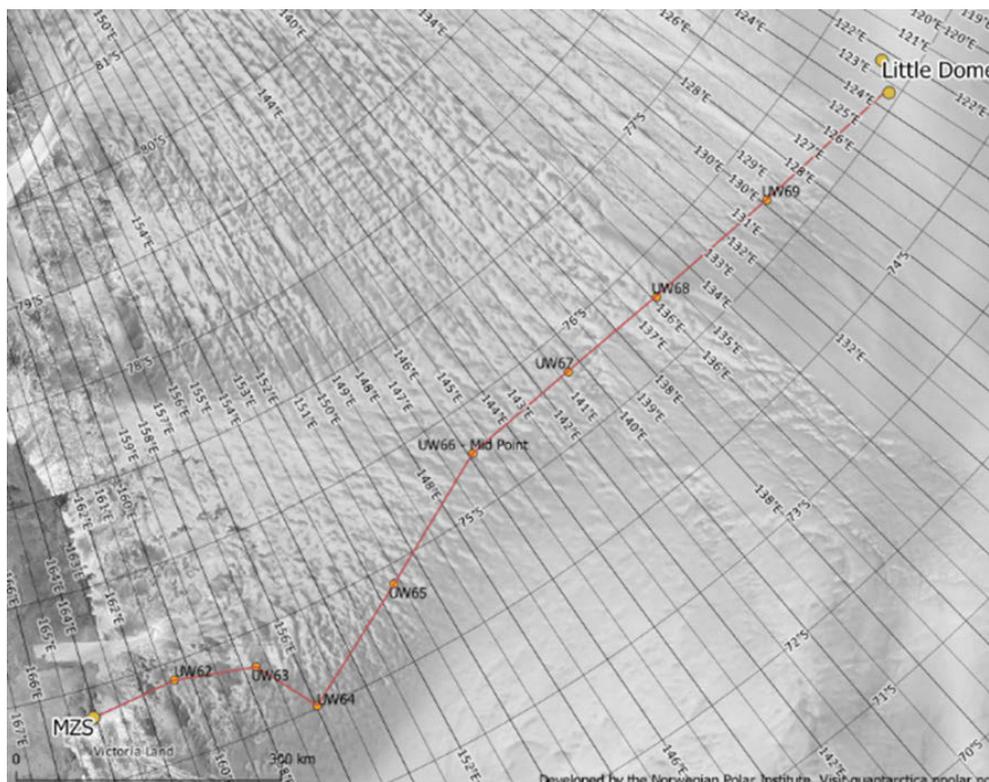
M. Andrews (ospite) - andrews.250@osu.edu

I sistemi di osservazione da satellite si sono dimostrati come lo strumento più appropriato per lo studio delle regioni polari a causa della loro vastità, condizione climatiche estreme e limitata antropizzazione. Tali sistemi sono in grado infatti di coprire vaste aree con copertura giornaliera o pluri-giornaliera e, in alcuni casi, di essere indipendenti dall'illuminazione solare e dalla presenza di nubi. Nonostante i recenti sviluppi gli strumenti esistenti, o pianificati per un prossimo futuro, non sono ancora in grado di fornire informazioni su alcuni parametri chiave che influenzano i complessi processi che caratterizzano le zone polari. Il progetto ISSIUMAX cerca di coprire questi gap osservativi utilizzando, per la prima volta in Antartide, un nuovo strumento in grado di fornire informazioni sia sulla calotta antartica che su ghiaccio marino. Il progetto ha previsto una campagna aerea nelle regioni di Baia Terra Nova e Dome C, usando un radiometro a microonde multicanale a bassa frequenza sviluppato appositamente per l'osservazione della criosfera. Sono state effettuate circa 25 ore di volo per un totale quasi 5000 km. I dati raccolti saranno usati nei prossimi mesi per lo studio delle proprietà superficiali del firn polare, il profilo interno di temperatura e altre caratteristiche del ghiaccio come ad esempio le piccole infiltrazioni di acqua. Inoltre sono stati acquisiti dati sui ghiacciai e sul ghiaccio marino al fine di stimarne accuratamente lo spessore.

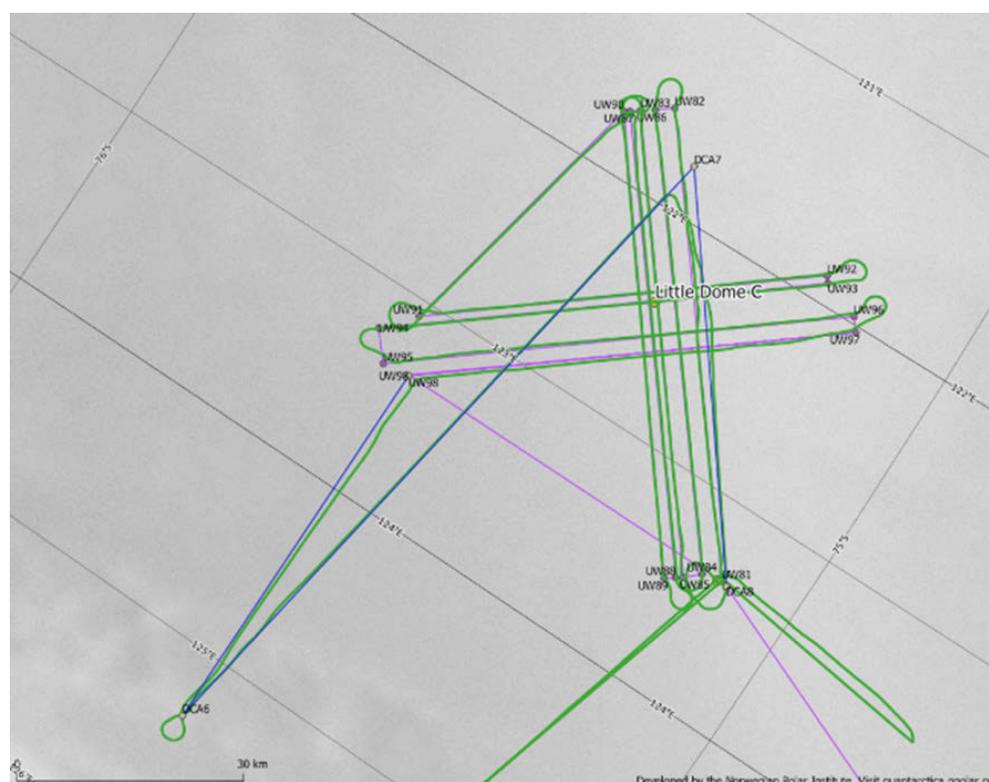
Spaceborne Earth observation systems have proven to be the most appropriate tool for the study of polar regions due to their vastness, extreme climatic conditions and limited human settlement. Indeed these systems are able to cover large areas with daily or multi-day coverage and, in some cases, to be independent of day/night condition and the presence of clouds. Despite the recent developments, the existing instruments and the ones planned for a near future are not yet able to provide information on some key parameters that influence the complex processes undergoing in polar regions. The ISSIUMAX project aims at tackling these observational gaps by using, for the first time in Antarctica, a new instrument able to provide information both on the Antarctic ice sheet and on sea ice. The project included an air campaign in the Terra Nova Bay and Dome C regions, using a low-frequency multi-channel microwave radiometer developed specifically for cryosphere observation. Approximately 25 hours of flight have been carried out for a

total of almost 5000 km. The data collected will be used in the coming months to study the surface properties of the polar firn, the internal temperature profile of the ice sheet and other characteristics of the ice, such as

the infiltration of water in small ice shelves. Furthermore, data on glaciers and sea ice have been acquired in order to accurately estimate their thickness.



Prog. 2016/AZ3.02: La linea di volo seguita da MZS a Concordia Station



Prog. 2016/AZ3.02: Percorso del volo numero 4 su Little Dome C, il percorso pianificato (in viola), i transetti usati per l'intercalibrazione con Domecair (blu) e la rotta effettivamente seguita (in verde)

Prog. 2015/AC3.01

L'Osservatorio Astrofisico Internazionale ITM a Concordia

Resp.: J.M. Christille, Osserv. Astron. Valle d'Aosta - jeanmarc.christille@gmail.com

In Spedizione: D. Tosolini, Osserv. Astron. Valle d'Aosta - david.tosolini@gmail.com

Il clima estremo dell'Antartide, caratterizzato da basse temperatura e pressione, poca umidità e circa tre mesi di oscurità ininterrotta, lo rende il continente ideale per osservare il cielo nell'infrarosso, tra 2 μm e 300 μm . L'infrarosso è una lunghezza particolarmente interessante per l'astronomia perché permette di osservare gli oggetti celesti "freddi" come stelle morenti o polveri interstellari.

Il progetto IRAIT/ITM si pone l'obiettivo di realizzare un telescopio infrarosso in grado di operare in ambiente estremo con il minimo intervento umano. La struttura di specchi e lenti utilizzata per le osservazioni nell'infrarosso è la stessa delle osservazioni in ottico: le due differiscono soltanto per il rivelatore utilizzato. Questo permette di condurre molte delle attività di calibrazione, allineamento degli specchi e studio delle performance del telescopio durante il periodo estivo, quindi con la presenza del sole e la possibilità di operare in condizioni climatiche più ragionevoli per l'essere umano.

L'intero sistema di gestione del telescopio IRAIT/ITM è stato riorganizzato per ridurre i consumi energetici e migliorare il sistema di controllo termico e delle periferiche.

Gli obiettivi principali della XXXIV campagna antartica sono stati la verifica ed il raffinamento del pointing model del telescopio e la realizzazione di una serie di osservazioni mirate a verificare la stabilità del sistema di puntamento e tracking. Il primo obiettivo è stato raggiunto durante la campagna estiva mentre il secondo, strettamente legato al cielo notturno, è stato concluso durante la campagna invernale 2018 con la raccolta di osservazioni scientifiche su stelle AGB, ovvero stelle giganti rosse, ultimo stadio evolutivo di alcune stelle.

The extreme climate conditions of Antarctica, characterized by low temperature and pressure, little humidity and about three months of uninterrupted darkness, makes it the ideal continent to observe the sky at the infrared wavelengths between 2 μm and 300 μm . Infrared is an interesting frequency for astronomy because it allows the observation of "cold" celestial objects like dying stars or interstellar dust.

The IRAIT / ITM project aims to create an infrared telescope able to operate in an extreme environment with minimal human



Prog. 2015/AC3.01: Telescope primary mirror from top

intervention. The structure of mirrors and lenses used in infrared observations is the same as optical observations: the two only differ by the detector used. This allows to perform many activities such calibration, mirror alignment and assessment of the telescope performance during the summer with the presence of the Sun in better climatic conditions for the human beings. The entire IRAIT / ITM telescope control system has been reorganized to reduce energy consumption and improve the thermal and devices control system. The main goals of the XXXIV antarctic campaign were the verification and refinement of the telescope pointing model and the observation of a fixed set of targets aimed at verifying the stability of the pointing and tracking system. The first goal was accomplished during the summer campaign while the second, strongly dependent from the night sky, was concluded during the winter campaign 2018 with the collection of scientific observations on red giants AGB stars, the last evolutionary stage of some stars.

Progetto 2015/AC3.02

ESCAPE-AntarctiCor: Antarctic Coronagraph for the Extreme Solar Coronagraphy Antarctic Program Experiment

Resp.: S. Fineschi, INAF - fineschi@hotmail.com

In Spedizione: S. Fineschi, INAF, fineschi@hotmail.com
G. Capobianco, INAF, gerardo.capobianco@inaf.it

La corona solare è sede di fenomeni all'origine del vento solare che investe la Terra e ne perturba la ionosfera. Lo

studio della corona viene fatto sempre in occasione delle eclissi di sole ma può essere fatto anche con appositi strumenti ottici (coronografi) provvisti di uno schermo che blocca l'intensa luce proveniente dal disco solare. Per misure di buona qualità è però indispensabile che la luminosità del cielo nelle direzioni di interesse sia bassa.

Per giovare della buona qualità del cielo in Antartide, il progetto ESCAPE ha portato alla stazione Concordia un particolare coronografo, denominato AntarctiCor, idoneo alle severe condizioni ambientali. Il primo risultato, incoraggiante, è stato che la luminosità del cielo raggiunge al più qualche milionesimo della luminosità del disco solare.

Le attività previste da ESCAPE per la XXXIV Spedizione hanno sofferto innanzitutto di un ritardo nell'arrivo dell'AntarctiCor a Concordia e poi di una disfunzione nella montatura azimutale prevista per alloggiare l'AntarctiCor stesso. La cooperazione del gruppo di astrofici di Nizza (Observatoire de la Côte d'Azur), pure operanti a Concordia, che ha messo a disposizione una montatura di tipo equatoriale, ha permesso comunque la realizzazione di buona parte del programma.

Solar corona is where solar wind is generated. This electromagnetic wind flows toward the Earth where it perturbs the ionosphere. Studies of the corona take always advantage of solar eclipses but corona may also be observed by suitable optical instruments (coronagraphs) wherein a screen internally occults the intense light from the solar disc. In order to obtain science-grade images of the corona it is however necessary that the sky brightness in the direction of interest be very low.

Under this respect Antarctica offers a sky of outstanding quality. Accordingly, the ESCAPE project has brought at the station Concordia (Dome-C) a special coronagraph, the AntarctiCor, suitable for operation in that severe environment. The first measurements carried out there gave a rather encouraging result showing a sky brightness not exceeding few millionths of the sun disc brightness.

The activities planned by ESCAPE for the XXXIV expedition had to face two main drawbacks. One was the delay in the arrival of AntarctiCor at Concordia. The other was a failure in the azimuthal telescope mount which was expected to accommodate the AntarctiCor. This drawback was overcome thanks to the cooperation by another team of astrophysicists present at Concordia (Observatoire de la Cote d'Azur). The team made available their equatorial mount and it was accordingly possible to carry out a large part of the ESCAPE programme.



Prog. 2015/AC3.02: AntarctiCor telescope mounted on ASTEP system

Prog. 2015/AC3.04

Misure a Lungo Termine di Proprietà Chimiche e Fisiche dell'Aerosol Atmosferico a Dome C (LTCPAA)"

Resp.: R. Traversi, Univ. Di Firenze, rita.traversi@unifi.it

In Spedizione: L. Caiazzo, Univ. Di Firenze, laura.caiazzo@unifi.it
J. Backman (ospite), FMI, Finlandia, john.backman@fmi.fi

Questo progetto, fondato sulla collaborazione tra l'Università di Firenze, l'Università Ca' Foscari-Venezia, l'Università di Genova, il CNR-ISAC di Bologna e CNR-IIA di Roma, prevede l'installazione di un laboratorio che permetta di effettuare misure a lungo termine delle proprietà chimiche e fisiche dell'aerosol atmosferico a Dome C.

Questo tipo di misure è fondamentale per comprendere meglio le sorgenti attuali del particolato e dei gas atmosferici, i loro processi di trasporto a lungo raggio, i loro meccanismi deposizionali e post-deposizionali, e la loro trasformazione chimica. L'ottenimento di un data set sufficientemente ampio è basilare sia per la comprensione delle variabili che influenzano il clima odierno, sia per una corretta interpretazione dei record paleoambientali da carote di ghiaccio, oltre che per la calibrazione dei modelli previsionali. Durante la XXXIV campagna antartica è stata svolta una manutenzione e ottimizzazione dell'intero set strumentale presente nel laboratorio in modo da minimizzare il rischio di malfunzionamento durante l'inverno antartico (viste le condizioni estreme che

rendono più complicate le operazioni di intervento tecnico sulla strumentazione) e di aumentare l'autonomia di campionamento (sostituzione di campionatori manuali con campionatori automatici); inoltre, è stato effettuato il training del personale WO (Winter Over) che sta svolgendo le attività previste durante l'attuale inverno (Febbraio-Novembre 2019).

"Long-Term Measurements of Chemical and Physical Properties of Atmospheric Aerosol at Dome C". Principal Investigator: Rita Traversi

This project, based on the collaboration between the University of Florence, the Ca' Foscari University-Venice, the University of Genova, CNR-ISAC of Bologna and CNR-IIA of Rome, foresees the installation of a



Prog. 2015/AC3.04

laboratory that allows to carry out long-term measurements of the chemical and physical properties of atmospheric aerosol at Dome C. This kind of measurement is fundamental to better understand the current sources of particulate matter and atmospheric gases, their long-range transport processes, their depositional and post-depositional mechanisms, and their chemical transformation. The achievement of a sufficiently large data set is fundamental both for understanding the variables that influence today's climate and for a correct interpretation of paleo-environmental records from ice cores, as well as for the calibration of forecast models.

During the XXXIV Antarctic campaign, activities as maintenance and optimization of the whole instrumentation set in the laboratory were carried out in order to minimize the risk of malfunctioning during the Antarctic winter (given the extreme conditions that make the operations of technical intervention on the instrument more complicated) and to increase the sampling autonomy (replacement of manual samplers with automatic samplers); in addition, training of WO (Winter Over) personnel who is carrying out the activities planned during the current winter (February-November 2019) was carried out.

Prog. 2016/AC2.02

SOLARICE - Misure a Lungo Termine di Proprietà Chimiche e Fisiche dell'Aerosol Atmosferico a Dome C (LTCPAA)"

Resp.: B. Del Monte, Univ. "Bicocca" Milano, barbara.delmonte@unimib.it

In Spedizione: S. Banfi, Univ. "Bicocca" Milano, stefano.banfi@mib.infn.it

SOLARICE nasce da un'iniziativa franco-italiana che si propone di ricostruire l'attività solare sull'intero Olocene a partire da analisi ad alta risoluzione di ^{10}Be su una nuova carota di ghiaccio prelevata a Dome C nell'ambito del progetto di ricerca. L'obiettivo è di legare l'attività solare alle variazioni climatico-ambientali dell'Emisfero Sud (sorgenti di umidità, temperatura, combustione di biomasse, origine delle polveri, attività vulcanica, ecc.) ricostruite a partire da una vasta gamma di indicatori paleo-climatici e paleo-ambientali. Recenti ricerche hanno dimostrato che il contenuto di ^{10}Be nella neve antartica non comprende solo componenti solari. In aggiunta all'attività solare, gli aerosol vulcanici trasportati in stratosfera e depositatisi in Antartide possono fortemente influenzare il trasporto e la deposizione di ^{10}Be , il cui ciclo sembra essere legato a quello dei solfati. Inoltre, la granulometria del particolato insolubile ha mostrato piccole, ma significative variazioni dimensionali nelle polveri le cui periodicità sono simili a

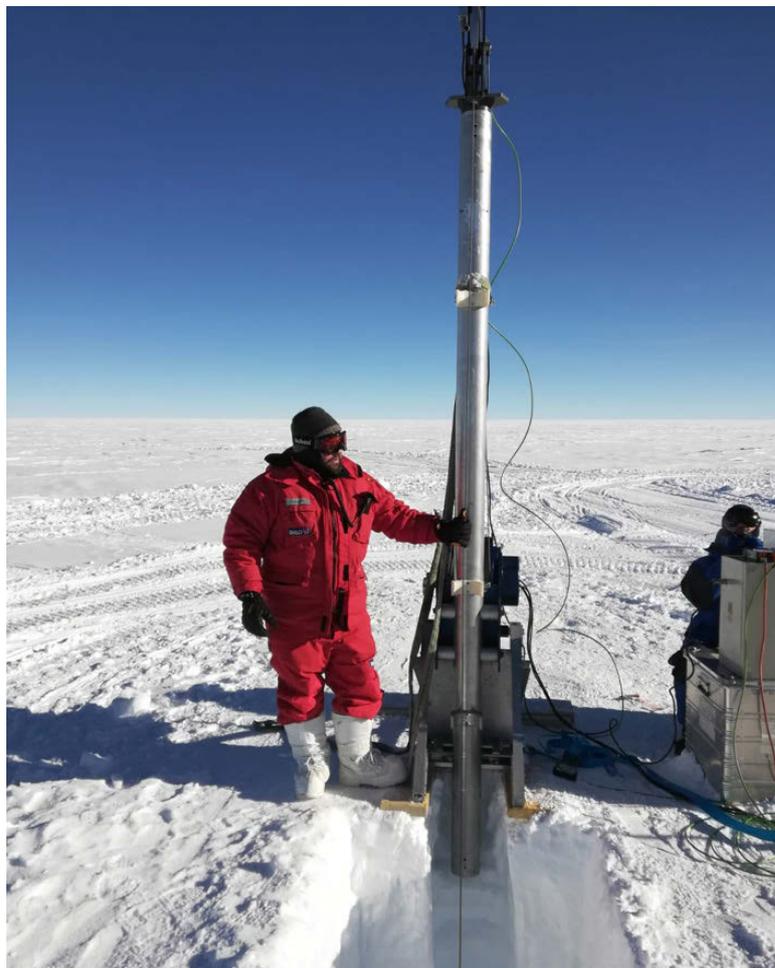
quelle dell'attività solare. L'unicità del nuovo record climatico consiste nell'applicazione di un approccio multiparametrico che verrà espletato per le misure in ghiaccio a una risoluzione raramente raggiunta in passato. Verranno quantificati quegli indicatori che permettono di caratterizzare l'evoluzione della composizione atmosferica del passato, le variazioni della temperatura locale, le sorgenti di umidità, il forcing vulcanico, la combustione di biomasse, le sorgenti di polveri minerali e l'origine delle masse d'aria che raggiungono Dome C.

I gruppi partecipanti svolgeranno le attività nell'ambito di una collaborazione franco-italiana che coinvolge tre laboratori francesi (CEREGE, LGGE, LSCE) e quattro italiani (Milano, Roma, Venezia, Parma).

The SOLARICE research project comes from a French-Italian initiative aiming to reconstruct solar activity across the entire Holocene from high resolution ^{10}Be analyses on a new ice core drilled at Dome C in the framework of this project. The objective is to connect solar activity to climate and environmental changes (moisture source, temperature, biomass burning, dust origin, volcanic activity, etc.) reconstructed by means of a comprehensive set of paleo-climatic and paleo-environmental proxies.

Recent studies demonstrated that the ^{10}Be content in Antarctic snow is affected by both solar and non-solar components. In addition to solar activity, stratospheric volcanic eruptions can impact the ^{10}Be transport and deposition as a result of sulfate aerosol sedimentation. In addition, an interannual (ca. 4 yr) mode of variability also exists in the Vostok record and is shared with species of marine origin and with ^{17}O -excess. At the same sites, two low-resolution (ca. 50 yr) dust grain size records show faint but regular dust grain size variations having periodicities typically associated with the variability of solar activity.

In order to make this record a unique reference, we will implement a multiproxy approach at a resolution rarely achieved in the past. We will quantify markers that characterize the evolution of the past atmospheric composition (carbon monoxide and methane), variations in local temperature, humidity sources, volcanic forcing, biomass burning, dust sources and the origin of air masses that reach Concordia-Dome C. The teams with expertise in each of these areas will be involved in the project through a French-Italian collaboration including three French laboratories (CEREGE, LGGE, LSCE) and four Italian research institutions (Milan, Venice, Rome, Parma).



Prog. 2016/AC2.02

Prog. 2016/AC2.03

OPTAIR - Optical Properties of Airborne dust in Antarctica

Resp.: M. Potenza, Università "Bicocca"-MI, marco.potenza@unimi.it

In Spedizione: M. Potenza, Università "Bicocca"-MI - marco.potenza@unimi.it
A. Passerini, Università "Bicocca"-MI, andrea.passerini@mb.infn.it

OPTAIR è un progetto multidisciplinare per lo studio delle proprietà ottiche di polveri eoliche a Concordia, e per determinare su base sperimentale le relazioni tra le proprietà ottiche di particelle sospese in aria e deposte al suolo. A novembre 2018 è stato installato uno strumento permanente per la misura di singole particelle in aria durante tutto l'anno. La neve verrà raccolta su base regolare in sinergia con il progetto SIDDHARTA e verrà caratterizzata nei laboratori europei. I dati saranno messi in relazione con i dati presi in aria e con le misure LIDAR. L'impatto del progetto sarà di ottenere su base sperimentale le proprietà ottiche delle polveri in aria e di conseguenza la loro influenza sul clima passato e presente. OPTAIR è basato sull'utilizzo di un nuovo metodo di scattering di luce, detto Single Particle Extinction and Scattering (SPES). Lo strumento è stato progettato e realizzato appositamente per produrre dati utili ai modelli numerici per il calcolo del trasporto della radiazione solare in atmosfera, un problema ancora aperto per quanto riguarda l'effetto delle polveri.

Durante la XXXIV campagna lo strumento è stato installato per la prima volta a Concordia.

L'aria viene raccolta da un inlet sul tetto, collegato a un tubo che riscalda l'aria in ingresso. La connessione LAN lo rende accessibile da remoto. I dati vengono raccolti giornalmente in automatico e spediti in Italia settimanalmente dal personale winterover. L'unica limitazione rispetto alle performances attese è causata dalla carenza di una messa a terra efficace, un problema risolvibile con una modifica allo strumento.

OPTAIR sta producendo dati sulle proprietà ottiche di polveri eoliche con precisione e accuratezza senza precedenti. In aggiunta, l'impatto sulle attività e le risorse di Concordia è minimo, rendendolo un buon candidato come strumento permanente.

OPTAIR is a multidisciplinary project aimed at studying the optical properties of airborne particles at Concordia and to assess on an experimental basis the relationships

among the optical properties of particles suspended in air and deposited on ground. A permanent instrumentation has been installed in November 2018 for measuring single airborne particles overall the year. The deposited snow will be collected on a regular frequency, in collaboration with the project SIDDHARTA. The snow will be accurately characterized in European laboratories and put in correlation with data from airborne particles and LIDAR measurements. The impact of the project will be to obtain on an experimental basis the optical properties of airborne dust and to assess the impact on past and present climate. OPTAIR is centred on the use of a novel light scattering method, the Single Particle Extinction and Scattering (SPES). The instrument has been specifically designed and realized to produce data to feed the numerical models describing the radiation transfer through the Earth's atmosphere, an issue still open for what concerns the effects of dust. During the XXXIV campaign, the instrument has been installed for the first time at Concordia. Air is collected through an inlet on the roof, connected to a pipe for warming up the incoming air. A LAN connection makes it accessible from remote. Data are collected every day automatically and sent to Italy every week by the winterover personnel. The only limitation of the instrument with respect to the expected performances is due to the bad ground connection of the power



Prog. 2016/AC2.03: L'inlet installato sul tetto dello shelter

supply, a problem that can be solved with proper actions on the instrument.

OPTAIR is producing data for the optical properties of Aeolian dust with unprecedented precision and accuracy. Moreover, the impact on the Concordia activity and resources is minimum, making it a good candidate for a permanent instrument.

Prog. 2016/AC2.04

SIDDARTA - Source IDentification of (mineral) Dust to AntaRcTicA

Resp.: S. Nava, INFN - nava@fi.infn.it

In Spedizione: L. Caiazza, Univ. Di Firenze, laura.caiazza@unifi.it

Il progetto SIDDARTA ha lo scopo di identificare le principali aree di provenienza delle polveri minerali che raggiungono Dome C. Questo è rilevante nello studio delle attuali variazioni di circolazione atmosferica nell'Emisfero Sud, come possibile conseguenza delle variazioni climatiche, e nel migliorare l'interpretazione dei record che provengono dallo studio delle carote di ghiaccio, come per esempio la carota di ghiaccio EPICA-Dome C.

Poiché l'accumulo di neve annuo sul Plateau Antartico è molto basso, è difficile identificare un andamento stagionale delle polveri depositate sulla neve. Per tale ragione, questo progetto si propone di caratterizzare il particolato che viene trasportato nell'atmosfera, campionando quindi l'aerosol con appositi campionatori installati a Dome C. Data la modesta quantità di particolato presente nel plateau antartico, il campionamento viene effettuato su base mensile. In più, ogni mese vengono anche raccolti 3 campioni di neve superficiale.

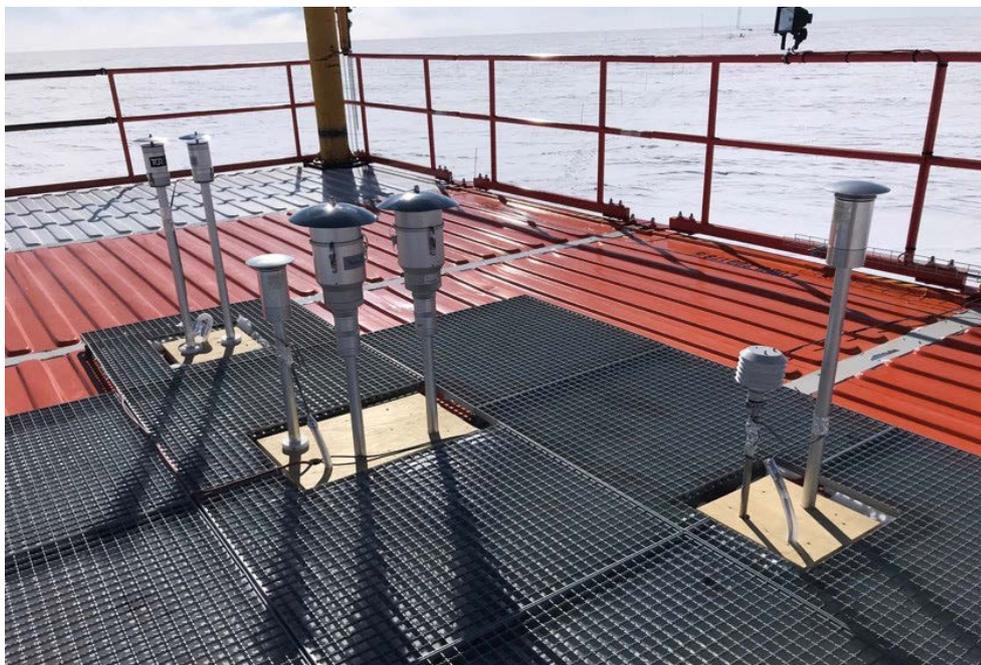
Durante la XXXIV campagna, sono state effettuate delle opere di manutenzione. Con questi interventi si auspica che i campionatori possano funzionare durante tutto l'inverno antartico (febbraio-novembre) senza rotture, poiché in questo periodo tutte le operazioni diventano molto più complicate a causa delle condizioni estreme ed avverse. Oltre a questo, è stato istruito il personale che sarà presente durante il prossimo inverno, quindi da febbraio a novembre 2019, a raccogliere la neve superficiale e a cambiare i filtri che raccolgono le particelle di polvere.

SIDDARTA project aims to identify the main areas of origin of the mineral dust that reaches Dome C. This is relevant in the study of the current variations in atmospheric circulation in the Southern Hemisphere, as a possible consequence of climatic variations, and in improving the interpretation of the records which come from the study of ice cores, such as the EPICA-Dome C. ice core.

Since the annual snow accumulation on the Antarctic Plateau is very low, it is difficult to identify a seasonal pattern

of dust deposited on the snow. For this reason, this project aims to characterize the particulate that is transported into the atmosphere, thus sampling the aerosol with special samplers installed at Dome C. Given the modest amount of particulate present in the Antarctic plateau, sampling is performed on a monthly basis. In addition, 3 surface snow samples are also collected each month.

During the XXXIV campaign, maintenance works were carried out. With these interventions it is hoped that the samplers will work throughout the Antarctic winter (February-November) without breaks, since in this period all the operations become much more complicated due to the extreme and adverse conditions. In addition to this, the personnel who will be present during the coming winter, from February to November 2019, have been trained to collect the surface snow and change the filters which collect the dust particles.



Prog. 2016/AC2.04

Prog. 2016/AC2.05

Bromo e mercurio, cicli e processi di trasporto nel Plateau antartico

Resp.: A. Spolaor Univ. di Venezia,
andrea.spolaor@unive.it

In Spedizione: W. Cairns, Univ. di Venezia,
cairns@unive.it

Questo progetto ha lo scopo di stimare le deposizioni e le remissioni di mercurio dal manto nevoso cercando di identificare i fattori che maggiormente possano controllare questo processo. Il Mercurio è

presente in natura in tracce, tuttavia viene considerato tossico per la salute umana.

Si stima che la sua concentrazione in atmosfera sia per il 30% dovuta ad attività legate all'uomo, il 10% derivi da fonti sorgenti naturali mentre il restante 60% sia dovuto al rilascio in atmosfera da parte di suoli e oceani. Si presume che il mercurio venga maggiormente confinato/sequestrato nei sedimenti oceanici, tuttavia una quantità non trascurabile è depositata nelle calotte glaciali (polari e non) presenti sulla superficie terrestre. Il mercurio presente

nelle calotte, in parte viene intrappolato nel ghiaccio millenario, tuttavia una parte può essere lentamente rilasciata in atmosfera e negli oceani dove può entrare nella catena alimentare. La stazione Concordia, situata nel plateau Antartico, è un posto ideale per studiare le dinamiche del ciclo di mercurio dato il quasi assente background dovuto ad attività umane e interferenze legate a emissioni locali.

Durante la XXXIV spedizione italiana in Antartide, campioni superficiali e di precipitazione sono stati raccolti con



Prog. 2016/AC2.05: Formazione di nuvole dopo la partenza del Twin Otter

frequenza bi-giornaliera dal 5 al 25 Gennaio 2019. Grazie al progetto GMOSTral, progetto francese partner di BrHgSnow, si sono raccolti campioni (2 alla settimana) per la stima dei rapporti isotopici del mercurio nel manto nevoso superficiale. I ricercatori francesi, oltre alla raccolta di campioni di neve superficiale, analizzano la concentrazione atmosferica di mercurio e ozono, parametri fondamentali per comprendere i meccanismi deposizionali del mercurio nel plateau Antartico. Benché Dome C sia considerato un sito pulito, durante la campagna si è notato che le attività della base cominciano ad avere un impatto nella composizione dell'atmosfera locale e, conseguentemente, sulla composizione del manto nevoso superficiale. Alla luce di quanto emerso nel corso della campagna e da analisi preliminari si è cominciato a lavorare per identificare un nuovo sito "pulito" per il campionamento e una possibile strategia per mitigare l'impatto della base.

This project is aimed at estimating the deposition and re-emission of mercury from the snow pack and the factors controlling it. Mercury is a toxic trace element that is found ubiquitously in the atmosphere, it has been estimated that 30% of the mercury in the air is newly anthropogenically emitted mercury, 10% come from natural sources and the remaining 60% is re-emission of previously released mercury, from soils and the oceans. The final sinks of mercury are suspected to be mostly deep ocean sediments, but a relevant quantity is deposited onto the worlds ice caps, from where it is slowly released back into the air and oceans where it then enters the food chain. Concordia station should be an ideal place for studies of this kind, as we should see only the global mercury background without any interferences from local sources.

During the 34th Italian expedition, surface and deposited snow samples plus frost and rime samples were taken twice daily from the 5th to 25th of January 2019. At the same time, biweekly snow samples were taken for mercury isotope analysis by our companion project GMOSTral run by IPEV. The IPEV scientists also analyse the atmosphere directly for mercury and ozone, vital parameters for understanding the deposition mechanisms of mercury to the Antarctic plateau. During our study it was noticed that base activities were starting to have an impact on the local atmospheric composition, and consequently the snow pack. As such work was started on identifying a new sampling site and how to mitigate the base activities.

Progetto 2016/AC3.02

DoCTOR - Dome C Tropospheric Observer – Misura dei profili verticali di temperatura e umidità e delle nubi nella troposfera della regione di Dome C

Resp.: G. Bianchini, CNR-INO, giovanni.bianchini@ino.it

In Spedizione: G. Bianchini, CNR-INO, giovanni.bianchini@ino.it

Le regioni polari sono particolarmente importanti nei meccanismi climatici. Le calotte polari riflettono gran parte della radiazione solare incidente, mentre hanno un'elevata emissione nell'infrarosso, producendo quindi un risultato netto di raffreddamento della superficie per emissione di radiazione. Il progetto DoCTOR (Dome C Tropospheric Observer) ha lo scopo di coordinare strumentazione già presente e di nuova installazione in un unico sistema di misura il cui obiettivo è quello di effettuare un monitoraggio continuativo e di lunga durata delle proprietà dell'atmosfera antartica. Lo scopo di questo monitoraggio è evidenziare sia le tendenze a lungo termine caratteristiche dei fenomeni di cambiamento climatico, che le perturbazioni su breve scala, queste ultime utili a indagare i meccanismi che sono alla base delle più lente alterazioni climatiche. Durante la campagna estiva della XXXIV spedizione, l'attività si è divisa in 2 parti. Innanzitutto si è effettuata la manutenzione e la messa a punto dello spettrometro infrarosso REFIR-PAD (Radiation Explorer in the Far-Infrared – Prototype for Application And Development), che fornisce la misura della radiazione infrarossa emessa dall'atmosfera verso la superficie terrestre, e permette di identificare i singoli contributi delle differenti componenti atmosferiche. Tale strumento opera presso la Stazione Concordia dal 2011 misurando continuamente, incluso durante il periodo invernale.

Oltre a questo, si è effettuata l'installazione di un nuovo strumento, un Lidar infrarosso, che permette di determinare la presenza e la posizione di nubi eventualmente presenti, per una migliore interpretazione delle misure di REFIR-PAD.

Oltre alla componente strumentale, una consistente parte del lavoro svolto ha riguardato il sistema di analisi dati, attraverso il quale è stato possibile ricostruire serie temporali di parametri quali temperature e concentrazioni di vapore acqueo a varie quote a partire dal 2011.

The polar regions have a fundamental role in climate being the main radiative sink of the Earth system thanks to their high visible-UV albedo and high thermal emissivity. Even CO₂, which is globally responsible for a positive greenhouse effect, in polar regions, due to very low ground temperatures can

have even a negative effect. The East-Antarctic plateau is a rather isolated system due to its atmospheric circulation, and is also relatively simple in terms of orography, so it qualifies as an optimal system for the study of the mechanisms of climate. The DOCTOR project thus aims to exploit this specific observation point to perform a long-term monitoring of the Antarctic troposphere in terms of its radiative and thermal properties and its composition. This monitoring will be performed with a measurement repetition rate high enough to capture not only slow trends but also fast evolving phenomena like rapid warming events which often are at the base of the observed trends.

The project makes use of a Fourier transform spectroradiometer, operating at Concordia Station since December 2011, which provides a spectrally-resolved measurement of the atmospheric downwelling radiance in the 7-100 μm spectral range, covering the most part of the atmospheric emission. These spectroscopic measurements are complemented by an infrared laser profiler, which provides the vertical structure of clouds, and by several other auxiliary sensors providing atmospheric parameters at ground level and integrated radiometric measurements.

The data acquired by the projects observing system is analyzed by a specifically developed code which integrates all the information and produces vertical profiles of water vapor and temperature, columnar amounts for water and N₂O and cloud optical thickness. Time series for these parameters have been obtained tracing back to December 2011, while development is ongoing to provide as a new product the columnar amount of O₃.



Prog. 2016/AC3.02: Spettrometro infrarosso REFIR-PAD

Prog. 2016/AC3.03

FIRCLOUDS - Esperimento di chiusura nel lontano

Resp.: G. Di Natale, CNR-INO,
gianluca.dinatale@ino.it

In Spedizione: G. Di Natale, CNR-INO,
gianluca.dinatale@ino.it
M. Del Guasta, CNR-INO,
massimo.delguasta@ino.it

Il ruolo fondamentale dei cirri nel bilancio radiativo terrestre, ovvero lo scambio di energia tra il nostro pianeta e lo spazio, è ormai ben dimostrato ma presenta ancora molte incertezze.

Tali incertezze nella stima dell'impatto radiativo di queste nubi sono dovute alla forte variabilità nella distribuzione delle dimensioni e forme delle particelle di ghiaccio che le compongono.

Sappiamo che l'effetto radiativo dei cirri è molto forte nella "finestra" atmosferica compresa nelle lunghezze d'onda tra 8-12 μm , tuttavia il contributo nel lontano infrarosso sopra i 15 μm è molto importante. Infatti più del 40% dell'intero flusso termico proviene da questa regione spettrale che risulta essere molto sensibile alle variazioni delle dimensioni e delle forme delle

particelle di ghiaccio. Sfortunatamente poche misure sono finora disponibili nel lontano infrarosso, che permetterebbero di migliorare la caratterizzazione e la nostra comprensione degli effetti radiativi dei cirri sul clima.

Il lavoro che si sta svolgendo ha come scopo principale l'applicazione delle tecniche d'inversione ai dati di telerilevamento che riguardano questo tipo di nubi al fine di ricavarne le proprietà ottiche e microfisiche. L'inversione viene fatta utilizzando degli algoritmi specifici che permettono di ricavare simultaneamente le variabili atmosferiche, come i profili di vapore acqueo e temperatura, e le proprietà dei cirri utilizzando coefficienti tabulati in appositi database per diverse forme di particelle di ghiaccio.

The relevant role of cirrus clouds in the Earth's radiation budget, namely the energy exchanges between our planet and space, is proven but it is still uncertain.

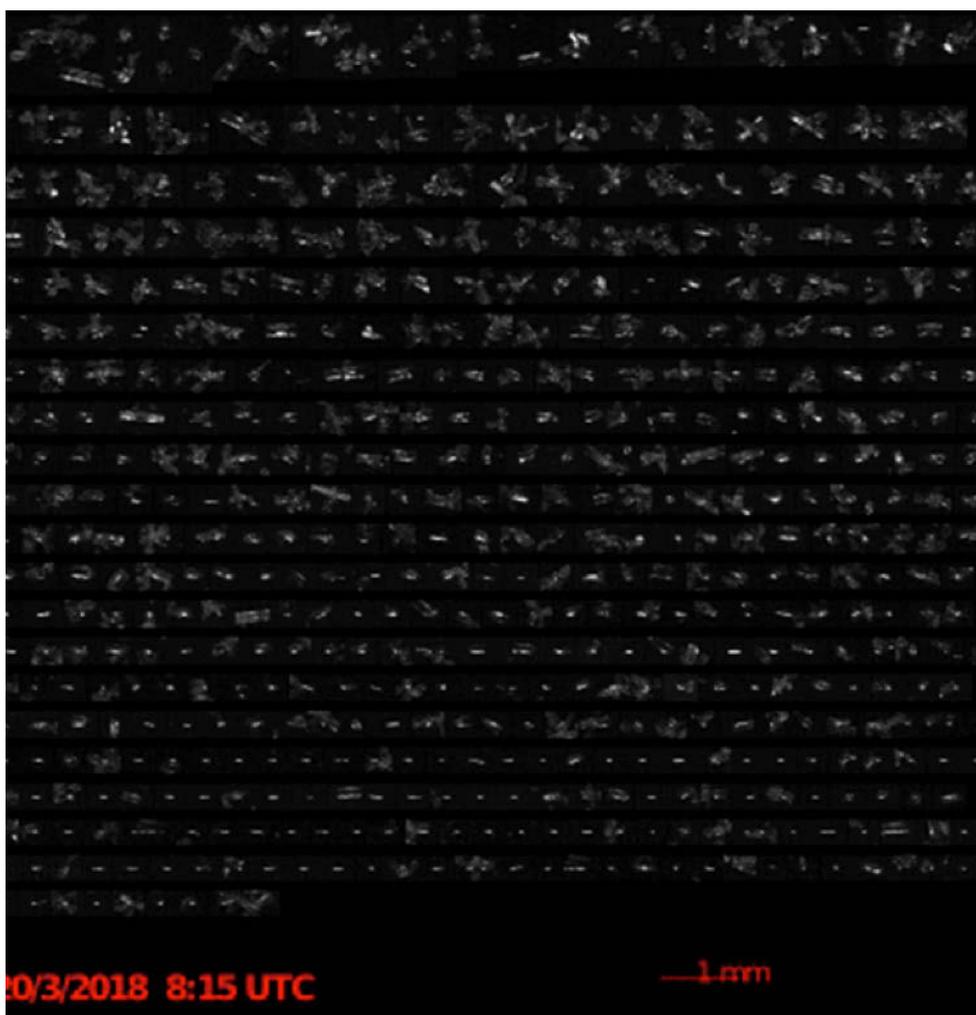
The uncertainty in the estimate of the radiative impact is due to the high variability in the size/shape distribution of ice particles.

This effect is very strong in the atmospheric

"window" between 8–12 μm of wavelength, but the contribution in the far infrared (FIR) of the spectrum, above 15 μm , is also very important as well. In fact more than 40% of the entire thermal flux is emitted in the FIR spectral range where the spectrum is very sensitive to the effective sizes as well as the ice crystals habit. Unfortunately only few measurements are available in the FIR that could be allow to improve the characterisation and the knowledge of cirrus radiative effect in climate.

The work we are doing has the primary scope the application of the retrieval techniques to invert remote sensing data of the ice clouds to obtain their optical and micro-physical properties.

The retrieval is performed by using specific algorithms which allow the simultaneous retrieval of the atmospheric variables, such as the vertical profiles of water vapour and temperature, and the cirrus clouds properties by using the single scattering coefficients of different ice crystal habits tabulated in specific databases.



Prog. 2016/AC3.03: ICECAMERA scanning of the ice crystal precipitated on 3rd March 2018 shows the maximum dimensions of the particles and the typical habits

Prog. 2016/AC3.05

Caratterizzazione Dielettrica della Calotta Polare da Perforazione a Dome C

Resp.: A. Toccafondi, Univ. di Siena,
albertot@dii.unisi.it

In Spedizione: S. Priori, CNR - s.priori@ifac.cnr.it

F. Puggelli, Univ. di Siena,
fede.puggelli@gmail.com

V. Stanzione, CNR - vitale.stanzione@cnr.it

E' ormai certo che gli effetti dei cambiamenti climatici sono molto più rapidi e accentuati nelle regioni polari della terra. L'avanzamento nella conoscenza dei meccanismi che influenzano il clima globale terrestre richiede quindi un monitoraggio continuo di queste regioni, incluso l'Antartide.

Uno degli strumenti più efficaci per il monitoraggio globale di queste regioni, molto estese e inospitali, è costituito dal telerilevamento satellitare.

Scopo principale della ricerca è la caratterizzazione dettagliata della permittività (una particolare caratteristica fisica dei materiali che descrive il loro comportamento quando sono investiti da una radiazione elettromagnetica) del firn nel plateau antartico, e la relativa attenuazione della propagazione delle onde elettromagnetiche nella banda 0.4 - 2 GHz. La combinazione di misure puntuali e integrate della permittività permetterà l'accurata

caratterizzazione elettromagnetica degli strati sub-superficiali della calotta polare antartica. I valori di permittività così ottenuti saranno usati per sviluppare accurati modelli di emissione alle microonde.

Durante la prima campagna antartica nella stazione Italo-Francese di Concordia è stata acquisita una carota di 106 metri di lunghezza, e sono state effettuate le misure di permittività dielettrica ogni 10 cm lungo tutta la carota. Sono state poi effettuate le prime misure di attenuazione elettromagnetica fino a 30 metri di profondità. Il progetto vedrà una seconda campagna di misure a Concordia nella prossima estate australe. Tutti i dati attualmente acquisiti sono in fase di elaborazione e si attendono i primi risultati entro la fine di Aprile.

It is very well known that the effects of climate change are much more rapid and remarkable in the polar regions of Earth. Continuous monitoring of these areas is therefore paramount in the comprehension of the mechanisms that affect global climate. Given the extreme inaccessibility of these regions, the most effective tool for scientists to gather information is satellite remote sensing.

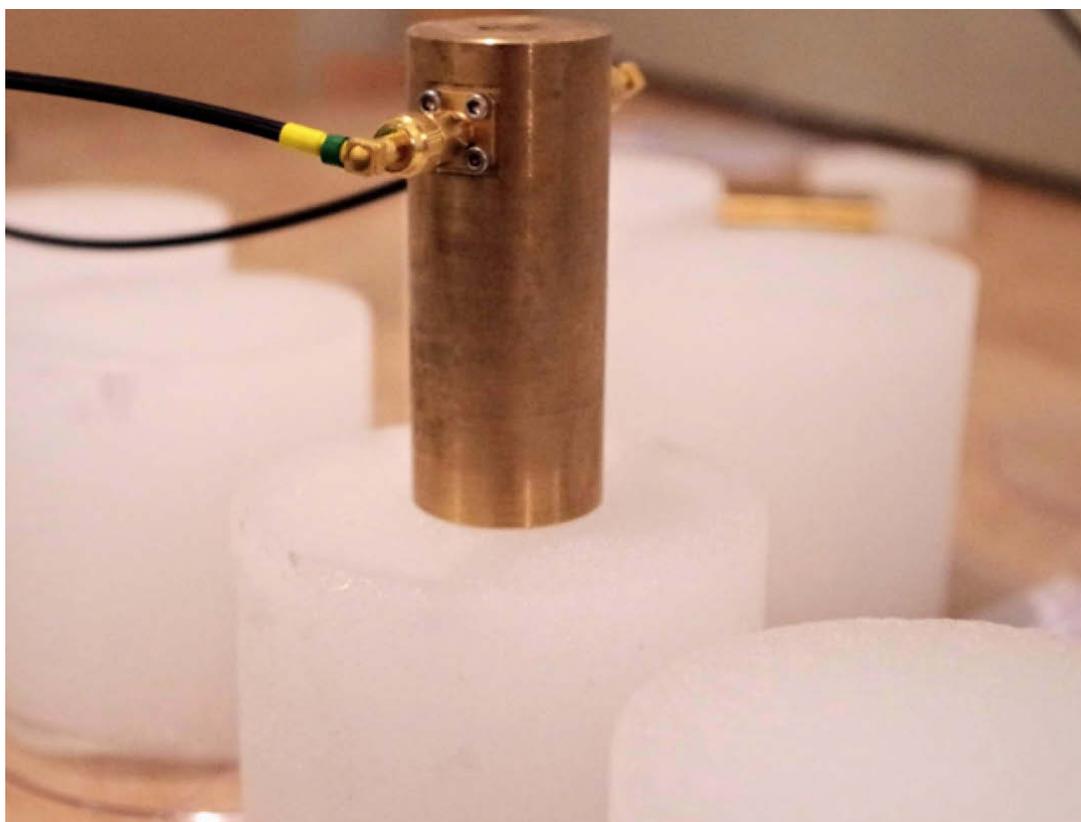
The aim of the research is to characterize the real and imaginary parts of the

permittivity (a property of materials which is fundamental to describe the way they interact with electromagnetic waves) of Antarctic ice, and the corresponding values of attenuation of electromagnetic waves propagating in it, in the low-frequency microwave range (0.4 - 2 GHz), by means of a combination of punctual and integrated measurements. Theoretical models will thus be developed, to accurately describe the interactions of microwave electromagnetic radiation with Antarctic ice.

During the first Antarctic campaign at the Italian/French station of Concordia, a 106 m long ice core was drilled, on which dielectric permittivity measurements were performed, after cutting up the ice-core into 10 cm long chunks. Moreover, the first set of electromagnetic attenuation measurements was carried out, down to a depth of 30 m.

A second measurement campaign at Concordia is scheduled for next austral summer.

The data acquired during the first campaign are currently under elaboration and the first batch of results is due by the end of April.



Prog. 2016/AC3.05: Dettaglio del contatto tra sensore e superficie del MUM

Prog. 2016/B1.09

Definizione dei confini di specie e valutazione dell'ibridazione interspecifica nel genere Chionodracon (Perciformes, Channichthyidae) nel Mare di Weddell: un approccio multidisciplinare

Resp.: L. Zane, Univ. di Padova, lorenzo.zane@unipd.it

In Spedizione: E. Riginella, CNR, emilio.riginella@hotmail.it

Il riscaldamento degli oceani causa cambiamenti nella distribuzione geografica degli organismi marini. Le specie adattate alle basse temperature potrebbero migrare più a nord o più a sud (o più in profondità) in cerca di acque più fredde. Questi spostamenti possono mettere in contatto specie che sono vissute a lungo in diverse aree geografiche. Tra i possibili effetti del contatto secondario, sono note modificazioni di relazioni alimentari, competizione per lo spazio e il cibo ma anche la formazione di ibridi tra specie. Questi processi possono avere forti implicazioni per la conservazione e il mantenimento della biodiversità, influenzando il potenziale delle specie di rispondere ai cambiamenti ambientali.

Questi fenomeni sono ancora poco studiati in ambiente marino, in particolare in Antartide per i pesci che vivono esclusivamente in queste acque costantemente sotto allo zero.

Il nostro team sta studiando la distribuzione geografica e le differenze genetiche tra tre specie di pesci antartici che sono elementi chiave delle comunità marine nella Penisola Antartica, nell'Arco di Scozia e nel Mare di Weddell. Per la prima volta, durante una campagna antartica nel 2014 abbiamo osservato una di queste specie nel Mare di Weddell, dove non era mai stata registrata. Questa osservazione ha aperto la domanda se questa specie sia sempre vissuta in quest'area o se il suo areale di distribuzione, prima limitato alla Penisola Antartica, si stia espandendo o spostando più verso sud, sino al Mare di Weddell. Le tre specie convivono senza difficoltà o sono in competizione? Si stanno ibridando e le tre specie potrebbero scomparire lasciando il posto agli ibridi? Quale sarà l'effetto della loro coesistenza sulla struttura e funzionamento delle comunità marine delle quali fanno parte? Da molti anni, il nostro team sta raccogliendo dei campioni delle tre specie dalla Penisola Antartica, dall'Arco di Scozia e dal Mare di Weddell, anche grazie a collaborazioni internazionali. Studiando la genetica, la morfologia, l'accrescimento e la riproduzione delle tre specie sarà possibile cominciare a rispondere a queste domande.

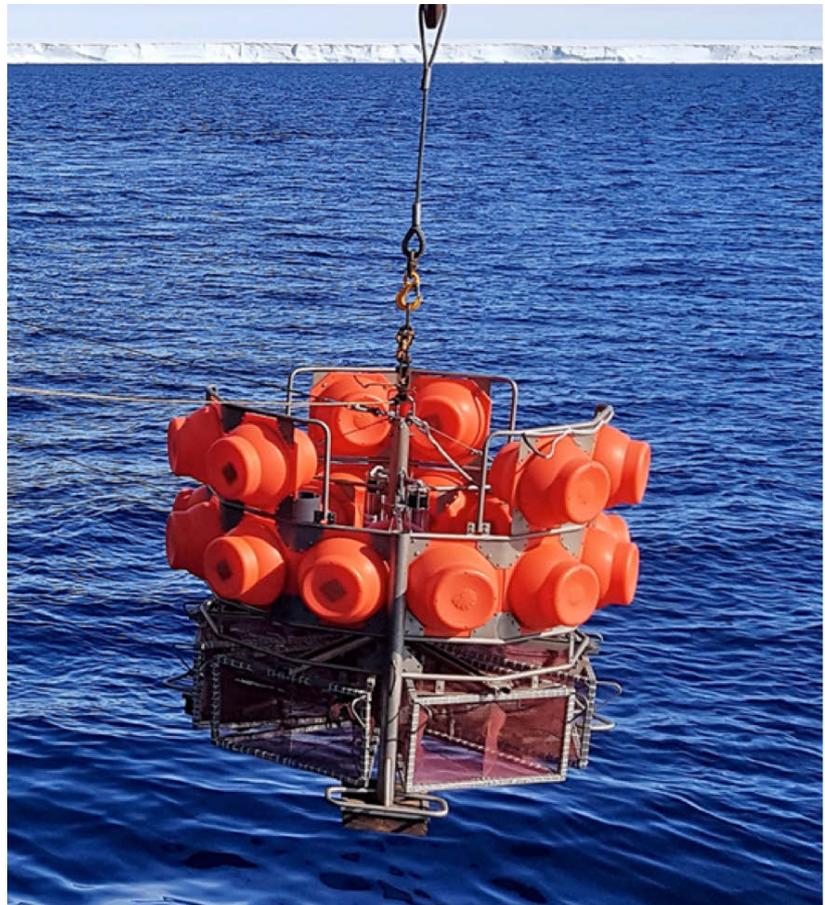
Gli scienziati sono finora d'accordo sul fatto che, considerando la vulnerabilità all'aumento di temperatura dei pesci antartici e la limitata estensione degli ambienti adatti alla loro sopravvivenza in Antartide, esista la possibilità di assistere in futuro ad alterazioni della composizione delle comunità marine e dell'abbondanza delle popolazioni a livello locale.

Ocean warming can cause changes in the geographical distribution of marine organisms. Cold-adapted species could migrate further north or south (or deeper) in search for low temperature waters. These movements can put in contact species that have lived long detached. Among possible outcomes of this secondary contact, modifications of the structure of the food web, competition for space and food but also hybridization are known. These processes can have strong implications for the conservation and maintenance of biodiversity and they can affect the adaptive potential of species to respond to environmental changes.

These phenomena are still little studied in the marine environment, particularly for fish that live exclusively in Antarctic waters, therefore constantly below zero.

Our team has set the task to study the geographical distribution and the differences between three species of Antarctic fish that are key elements of

the marine communities in the Antarctic Peninsula, in the Scotia Sea and in the Weddell Sea. Recently, during a scientific cruise held in 2014, one of these species was sampled by our team members in the Weddell Sea, where no previous records exists. This observation has opened the question as whether this species has ever lived in this area or whether its distribution area, first limited to the Antarctic Peninsula, is expanding or moving further south (in the Weddell Sea indeed). Are the three species in competition? Are they hybridizing leading to the disappearance of the three species, giving way to hybrids? What will be the effect of their coexistence on the structure and functioning of the marine communities they belong to? For many years, our team has been gathering samples of the three species from the Antarctic Peninsula, the Scotia Sea and the Weddell Sea, also thanks to international collaborations. By studying the genetics, morphology, growth and reproduction of the three species, we will begin to answer these questions. Considering the vulnerability to the temperature increase of Antarctic fish and the limited extension of habitats suitable for their survival in Antarctica, scientists agree that, in the future, there is a possibility of alteration of the structure of the marine communities and fluctuations of the abundance of Antarctic fish populations at local scale.



Prog. 2016/B1.09: Esempio di nasse utilizzate, durante la crociera PS117, per il campionamento in aree polari

Prog. 2016/B2.01

MOMA - Multiplatform observations and modelling in a sector of the Antarctic circumpolar current

Resp.: Y. Cotroneo, Univ. "Parthenope" di Napoli, yuri.cotroneo@uniparthenope.it

In Spedizione: Y. Cotroneo, Univ. "Parthenope" di Napoli, yuri.cotroneo@uniparthenope.it
P. Castagno, Univ. "Parthenope" di Napoli, pasquale.castagno@uniparthenope.it

L'obiettivo del progetto MOMA è la descrizione della Corrente Circumpolare Antartica (Antarctic Circumpolar Current – ACC) e della sua variabilità a Sud dell’Africa, sulla base di un innovativo dataset di osservazioni ad alta risoluzione associato ad attività modellistiche. MOMA si inquadra nell’ambito delle attività scientifiche internazionali promosse dal Southern Ocean Observing System (SOOS) e dal First Antarctic and Southern Ocean Science Horizon Scan, focalizzate sullo studio della Meridional Overturning Circulation (MOC), della variabilità della ACC e del loro impatto sul clima globale. L’elevata risoluzione spaziale dei dati raccolti consente di descrivere in maniera dettagliata le proprietà fisiche delle masse d’acqua della ACC e i suoi fronti, così come gli scambi di sale, calore ed altre proprietà tra l’Oceano Atlantico e l’Oceano Indiano.

Durante la XXXIV Spedizione Italiana in Antartide, sono stati acquisiti i dati relativi alle principali caratteristiche della colonna d’acqua attraverso l’uso di sonde sub-superficiali operanti in maniera continua, attraverso profili CTD, sonde XBT, XCTD e diverse sonde lagrangiane messe a mare lungo la traversata dall’Antartide a Città del Capo (Sudafrica).

Multiplatform Observations and Modelling in a sector of the Antarctic circumpolar current -MOMA

The aim of the MOMA project is to describe, in space and time, the Antarctic Circumpolar Current (ACC) and its variability south of Africa on the basis of an up-to-date high-resolution observational dataset, with the help of a numerical ocean circulation model to be specifically developed for this project. The MOMA project forms part of the international efforts concerning the study of the Meridional Overturning Circulation, the ACC variability and their impact on global climate, promoted by the Southern Ocean Observing System (SOOS) and the First Antarctic and Southern Ocean Science Horizon Scan. High resolution collected data describe extensively the physical properties of the water masses across the ACC and its fronts, as well as the exchanges of salt, heat and other properties between the Atlantic and Indian Oceans. During the 2018/2019 cruise, data of the water column characteristics have been collected by continuous surface measuring systems, CTD casts, XCTD, XBT probe launches and

a set of lagrangian instruments deployed across the ACC in order to provide observations of temperature, salinity and currents along their trajectories.



Prog. 2016/B2.01: Yuri Cotroneo and Pasquale Castagno deploying an ARGO float from the S/A Agulhas II

2016/B2.02

REGGAE: una "joint venture" internazionale per correlare Geologia e Aeromagnetismo nell'Esplorazione del Rennick Graben (Antartide)-

Resp.: L. Crispini, DISTAV, Univ. Genova, laura.crispini@unige.it

In Spedizione: L. Crispini, DISTAV, Univ. Genova, laura.crispini@unige.it

REGGAE è nato come proposta di ricerca "PNRA-Linea B-00040 nell'ambito di iniziative internazionali" e si svolge attraverso una collaborazione internazionale, già consolidata in passato, tra ricercatori di Istituzioni ed Enti di Ricerca Italiani (Uni. Genova e IGG-CNR- Pisa), Tedeschi (BGR - Hannover e Uni. Bremen) e Inglese (NERC-BAS).

La northern Victoria Land (nVL) contiene indizi importanti dell'evoluzione tettonica delle Montagne Transantartiche (TAM) e dell'Antartide Orientale e offre una finestra

sull'architettura litosferica sotto ad essa. Le TAM rappresentano un sito importante per l'evoluzione dell'East Antarctic Ice Sheet (EAIS) a seguito del cambiamento climatico nell'Eocene-Oligocene; inoltre attualmente le TAM rappresentano una barriera principale tra la EAIS e la calotta occidentale.

Lo scopo principale di REGGAE è quello di combinare e integrare i recenti sforzi internazionali nella ricerca geologica e geofisica per acquisire una conoscenza più approfondita dell'architettura 3D della nVL, in particolare focalizzando l'attenzione sulla struttura del Rennick Graben (RG), compresa la sua discussa prosecuzione verso il Mare di Ross. REGGAE integra indagini e metodologie di geologia strutturale e tettonica, geofisica (aeromagnetismo), termocronologia e geocronologia per arrivare a costruire un modello geologico e geodinamico.

Nel corso della campagna 2018-19, REGGAE ha svolto una serie di indagini

geologico-strutturali di terreno (XXXIV Spedizione Itiantartide e GANOVEX XIII) e una campagna di rilievo aeromagnetico per l'acquisizione di nuove immagini geofisiche ad alta risoluzione (GANOVEX XIII).

REGGAE is a multinational project born in order to enhance the successful collaboration among Italian (Uni. Genova and IGG-CNR-Pisa), German (BGR-Hannover and Uni. Bremen) and UK (NERC-BAS) researchers, including sharing scientific data and logistic support in Antarctica.

The overarching goal of REGGAE project is to obtain a novel view of the 3D crustal architecture and evolution of the northern Victoria Land (nVL) by focussing on the Rennick Graben region from its better established northern sector to its disputed southern continuation towards the Ross Sea Rift.

REGGAE will leverage on existing plus newly acquired German-Italian-UK geophysical datasets and link geophysical interpretations more tightly with field-based geological observations, geochronology and thermochronology in nVL. Moreover REGGAE represents a new contribution to a recent SCAR-endorsed international initiative to link geology and geophysics better in order to unveil the geodynamics of the Antarctic continent.

In the 2018-19 season in Antarctica, we carried out detailed geological field studies (within the collaboration PNRA-Itiantartide and German GANOVEX XIII Expedition) and we acquired new high resolution aeromagnetic data in the Mountaineer Range (within GANOVEX XIII Expedition).

Prog. 2016/B3.01

Scambi di massa ed energia tra superficie ed atmosfera sulla costa antartica (SAMEECA)

Resp.: Mauro Mazzola, CNR,
m.mazzola@isac.cnr.it

In Spedizione: L. Caiazzo, Univ. Di Firenze,
laura.caiazzo@unifi.it

Lo scopo del progetto SAMEECA è quello di migliorare la comprensione dei processi di scambio di energia e di massa tra la superficie e l'atmosfera, in un sito costiero. A tale scopo vengono effettuate misurazioni continue di numerosi parametri atmosferici. I risultati ottenuti vengono confrontati con quelli ottenuti da diversi modelli multiscala. Le misurazioni verranno effettuate lungo tutto l'anno 2019 presso la base coreana "Jang Bogo Antarctic Research Station", situata sulla costa di Baia Terra Nova, in prossimità della stazione italiana Mario Zucchelli. Questa è una delle zone di confluenza dei venti catabatici in Antartide; inoltre in questa zona i processi atmosferici sono soggetti all'influenza delle condizioni del mare e del ghiaccio che vi si forma a causa di tali forti eventi di vento catabatico.



Prog. 2016/B2.02: Slickenfibers a carbonati in zona di faglia nelle Arenarie del Beacon Supergroup

Per il campionamento dell'aerosol atmosferico è stato installato un campionatore PM10, cioè che campiona particelle con diametro aerodinamico inferiore a 10 μm , con una risoluzione di 48 h. Il cambio del filtro avviene in maniera automatica, richiedendo l'intervento dell'operatore ogni 42 gg. Altri due strumenti sono stati installati per complementare il già nutrito set strumentale presente alla base. Il primo è un fotometro solare per la misura del carico colonnare di aerosol e per rilevare il suo trasporto a lungo raggio, che di solito avviene ad alta quota. Il secondo è un radiometro per la misura simultanea della radiazione globale e di quella diffusa che raggiungono la superficie terrestre, utile per la copertura nuvolosa.

Mass and energy exchanges between surface and atmosphere on the Antarctic coast

The aim of the SAMEECA project is to improve the understanding of energy and mass exchange processes between the surface and the atmosphere, in a coastal site. For this purpose, continuous measurements of numerous atmospheric parameters are made. The results obtained from their subsequent analysis are compared with those obtained from different multiscale models. Measurements will be made throughout the year 2019 at the Korean base "Jang Bogo Antarctic Research Station", located on the coast of Baia Terra Nova, near the Italian Mario Zucchelli station. This is one of the confluence areas of the katabatic winds in Antarctica; furthermore, in this area the atmospheric processes are subject to the influence of the sea and ice conditions that are formed due to such strong katabatic wind events.

For atmospheric aerosol sampling, a PM10 sampler was installed, i.e. for particles with an aerodynamic diameter of less than 10 μm , with a resolution of 48 h. The filter is

changed automatically and this activity requires the intervention of the operator every 42 days. Two other instruments have been installed to complement the already extensive instrument set at the base. The first is a sun photometer for measuring the columnar aerosol load and therefore for detecting its long-range transport, which usually occurs at high altitudes. The second is a radiometer for the simultaneous measurement of global and diffuse radiation reaching the earth's surface, useful for continuous cloud cover monitoring.



Prog. 2016/B3.01: Installazione della testa di prelievo



DIVULGARE LA SCIENZA

Divulgare la Scienza

Senza la sua divulgazione, qualsiasi scoperta, iniziativa o attività, sarebbe fine a sé stessa o riservata a una ristretta cerchia di addetti ai lavori. Per questo, uno dei compiti del PNRA è quello di divulgare le conoscenze scaturite nel corso di 34 Spedizioni in Antartide: coinvolgere un pubblico sempre più numeroso e appassionarlo ai temi scientifici e alla complessa macchina logistica che ne rende possibile l'attuazione in questo continente estremo, è uno dei motivi che portano quasi ogni anno a selezionare giornalisti professionisti capaci di raccontare l'impegno italiano finalizzato all'attuazione del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide (PNRA) in questo mondo unico e in gran parte ancora sconosciuto, l'Antartide.

Quest'anno, a differenza degli anni passati, nessun giornalista è stato selezionato a partecipare in forma ufficiale alla 34a spedizione.

Tuttavia, le nostre attività di divulgazione sono state molto attive, sia sui social networks, sia attraverso mostre allestite in varie sedi d'Italia, o articoli di stampa e interviste diffuse sul territorio nazionale attraverso i canali televisivi e i quotidiani di maggiore rilievo, oltre a seminari presso le scuole e a numerosi video collegamenti con le Basi.

MEDIA

XXXIV Spedizione

Di seguito solo alcune delle interviste realizzate a fine campagna. Una più ampia selezione è consultabile nella Rassegna Stampa ENEA al link <http://www.ow27.rassegnestampa.it/EneaAc/Default.aspx>

18/02/2019 - Radio Due - Caterpillar - Antartide: a "MZS" smaltire sempre meno rifiuti e "recuperarne" sempre più. http://195.110.133.122/media/20190218/20190218-radio_due-caterpillar_1800-203331414m.mp4

18/02/2019 - Rai 3 - Tgr Liguria - Antartide: Progetto "Ice ClimateLizers". http://195.110.133.122/media/20190218/20190218-rai_3-tgr_liguria_1935-203827296m.mp4

19/02/2019 Italia Uno - Studio Aperto - Antartide: torna in Italia la squadra di ricercatori della 34^a spedizione italiana. http://bancadati.datavideo.it/media/20190219/20190219-ITALIA_UNO-STUDIO_APERTO_1830-191410922m.mp4

24/05/2019 - Rai 3 - Tgr Leonardo - Antartide: censimento dei pinguini condotto da ENEA e Università di Siena http://bancadati.datavideo.it/media/20190524/20190524-RAI_3-TGR_LEONARDO_1450-154028778m.mp4

24/05/2019 Sky Tg24 - Preparare astronauti per missioni su Marte. <https://tg24.sky.it/scienze/2019/05/24/marte-psicologa-astronauti.html>

25/05/2019 Sky Tg24 - Antartide: censimento dei pinguini grazie a droni ENEA. http://bancadati.datavideo.it/media/20190525/20190525-SKY_TG24-SKY_TG24_1425-161153396m.mp4

05/06/2019 Rai 1 Tg1 - Antartide: Ricercatori ENEA e Università Siena studiano pinguini per monitorare salute ecosistema. http://bancadati.datavideo.it/media/20190605/20190605-RAI_1-TG1_1330-141339184m.mp4

Pubblicazioni

Rapporto 32a Campagna Antartica (Estate Australe 2016-2017)
Rapporto 33a Campagna Antartica (Estate Australe 2017-2018)
Rapporto 3aa Campagna Antartica (Estate Australe 2018-2019)
Antartide "Il Report" XXXI e XXXII Spedizione
Antartide "Il Report" XXXIII Spedizione
Antartide "Il Report" XXXIV Spedizione
Partecipants Guide Book - Il Manuale per WO a Concordia

Siti Web

www.pnra.it
www.italiantartide.it
www.enea.it
Facebook ItaliAntartide

Eventi

"Mese de Libro"
(Alpago, BL)
"Oceano Antartide"
(Centro Direzionale, NA)
Mostra "Luci nel Blu"
(Anzio, RM)
"Giffoni Film Festival"
(Giffoni, SA)

SCUOLA

L'Unità Tecnica Antartide dell'ENEA (UTA) da oltre 20 anni promuove il Progetto AUSDA (Adotta Una Scuola Dall'Antartide), un progetto divulgativo finalizzato a creare un contatto tra il mondo della scuola e i ricercatori e tecnici del PNRA (Programma Nazionale di Ricerche in Antartide) che svolgono la loro missione nel continente australe. Infatti, coloro che partecipano alla Spedizione e che desiderano adottare una scuola del proprio territorio, propongono alla scuola un percorso che prevede un incontro con la classe adottata prima della partenza e, nel corso della campagna estiva (ottobre-febbraio), un videocollegamento Skype con il personale tecnico-scientifico delle basi MZS e Concordia (quest'ultima operativa anche durante l'inverno australe, febbraio-novembre), nel corso del quale risponderanno alle domande degli studenti.

Nel 2017 il Progetto AUSDA è stato inserito dal MIUR nel più ampio progetto nazionale "Articolo 9 della Costituzione".

XXXIV Spedizione

Anche nel corso della XXXIV Spedizione è stata portata avanti con buoni risultati l'attività relativa al Progetto AUSDA (Adotta Una Scuola Dall'Antartide), nonostante alcune imprevedibili difficoltà organizzative. Da novembre 2018 a Maggio 2019 il gruppo dedicato alla Comunicazione e Divulgazione dell'Unità Tecnica Antartide dell'ENEA (UTA-RIA) ha organizzato 66 videocollegamenti skype con le Scuole. Il progetto ha riguardato studenti di scuole (materna, primaria e secondaria di I e II grado) di diverse città italiane: sono stati fatti seminari presso le scuole e organizzati incontri-dibattiti tenuti da ricercatori e personale logistico del PNRA. In totale, quest'anno AUSDA ha coinvolto 66 scuole con circa 4.000 studenti e 285 tra insegnanti e pubblico adulto. Durante la Campagna "estiva" i collegamenti con le Basi sono stati 37, mentre nel solo periodo invernale, tra marzo e giugno, il team di Concordia si è collegato con 29 scuole, in maggioranza di I e II grado superiore.





CONTRIBUTI FOTOGRAFICI



Dome C

Copertina
Ilyushin, Atterraggio a MZS
Autore: R. Ascione



Baia Terra Nova

Nevicata a MZS
Autore: foto ©PNRA



Antartide

Le basi sul Continente
Autore: foto ©PNRA



Baia Terra Nova

Arrivo dell'Airbus A319
Autore: R. Ascione ©PNRA



Baia Terra Nova

Iceberg
Autore: L. Vittuari ©PNRA



Baia Terra Nova

Stazione Mario Zucchelli
Autore: R. Mecozzi ©PNRA



Baia Terra Nova

Monitoraggi dalla banchisa
Autore: M. Vacchi ©PNRA



Baia Terra Nova

Nave Cargo Happy Delta a MZS
Autore: R. Ascione ©PNRA



Baia Terra Nova

Speleologi
Autore: foto ©PNRA



Baia Terra Nova

Nave cargo Happy Delta a MZS
Autore: R. Ascione ©PNRA



Baia Terra Nova

Ghiaccio alla deriva
Autore: foto ©PNRA



Baia Terra Nova

Stazione Mario Zucchelli
Autore: P. Nicklen ©PNRA



Baia Terra Nova

Stazione Mario Zucchelli
Autore: foto ©PNRA



Baia Terra Nova

Apertura della Base
Autore: foto ©PNRA



Dome C

Halo
Autore: R. Ascione ©PNRA-IPEV



Baia Terra Nova

Aviopista di Boulder Clay
Autore: foto ©PNRA



Baia Terra Nova

Vento catabatico
Autore: B. Pagnanelli ©PNRA



Baia Terra Nova

Primo atterraggio a Boulder Clay
Autore: foto ©PNRA

Contributi fotografici



Dome C

Halo su Concordia
Autore: R. Ascione ©PNRA-IPEV



Dome C

Panoramica
Autore: R. Ascione ©PNRA-IPEV



Baia Terra Nova

Iceberg effetto roccia
Autore: foto ©PNRA



Baia Terra Nova

Impianto Fotovoltaico a MZS
Autore: F. Pellegrino ©PNRA



Baia Terra Nova

Impianto Fotovoltaico a MZS
Autore: F. Pellegrino ©PNRA



Baia Terra Nova

Drone
Autore: R. Scipinotti ©PNRA



Baia Terra Nova

Colonie di pinguini
Autore: R. Scipinotti ©PNRA



Baia Terra Nova

Colonie di pinguini
Autore: R. Scipinotti ©PNRA



Baia Terra Nova

Colonie di pinguini
Autore: R. Scipinotti ©PNRA



Dome C

Notte alla Stazione Concordia
Autore: M. Buttu ©PNRA-IPEV



Dome C

Passeggiata a Concordia
Autore: M. Catricalà ©PNRA-IPEV



Baia Terra Nova

Pinguini Imperatore
Autore: R. Mecozzi ©PNRA



Baia Terra Nova

Foca
Autore: L. Zucconi ©PNRA



Dome C

Start photometer
Autore: foto ©PNRA-IPEV



Dome C

Carota di ghiaccio
Autore: foto ©PNRA-IPEV



Divulgazione

Progetto AUSDA Scuole
Autore: P. Nicolai ©PNRA



Divulgazione

Progetto AUSDA Scuole
Autore: P. Nicolai ©PNRA



DDU-Dome C

In traversa
Autore: R. Nascimben ©PNRA-IPEV