



Rapporto sulla Campagna Antartica

Estate Australe 2012-2013

Ventottesima Spedizione

PROGRAMMA NAZIONALE DI RICERCHE IN ANTARTIDE

Rapporto sulla Campagna Antartica

Estate Australe 2012-2013

Ventottesima Spedizione

Programma Nazionale di Ricerche in Antartide
ENEA/UTA - Via Anguillarese, 301 - c.p. 2400, 00100 Roma A.D.
Tel.: 06 30484816, Fax: 06 30484893, E-mail: direzione@enea.pnra.it

INDICE

PREMESSA.....	V
---------------	---

CAP. 1 - BASE MARIO ZUCHELLI E ALTRE BASI O NAVI STRANIERE

1.1 - ATTIVITÀ SCIENTIFICA

A. Attività di ricerca scientifica e tecnologica: A1 – Scienze della vita

Stazione Mario Zucchelli

Progetto 2009/A1.06: Ciliati e diatomee delle acque polari: biodiversità, evoluzione e potenzialità applicative dei loro prodotti naturali	5
Progetto 2009/A1.09: Diversità genetica spazio-temporale di endoparassiti delle regioni polari: uno studio per la valutazione dell'impatto dei cambiamenti globali sulle reti trofiche marine	5
Progetto 2009/A1.12: Le difese immunitarie dei teleostei adattati agli ambienti polari.....	6
Progetto 2009/A1.13: LTER-Osservatorio marino dell'Area Protetta di Baia Terra Nova (MOA-TNB)	9
Progetto 2010/A1.02: Biodiversità delle comunità epifitiche a diatomee in differenti regioni Antartiche: analisi tassonomica, ecologica e biogeografica.....	12
Progetto 2010/A1.03: Flusso di carbonio nel ghiaccio marino (SiCaF): dinamica stagionale nel pack-ice annuale in due differenti ecosistemi (Baia Terra Nova e Baia di Woods, Mare di Ross, Antartide).....	13
Progetto 2010/A1.07: Relazioni tra variabilità spaziale di isotopi stabili (d13C e d15N) e degli acidi grassi nelle reti trofiche marine costiere e la dinamica dei ghiacci marini nella Baia di Terra Nova: stima delle variazioni della nicchia trofica degli organismi dominanti e della Robustness delle reti trofiche	26
Progetto 2010/A1.08: Ruolo dell'Ossigeno nell'Evoluzione - Geni e proteine degli organismi marini polari (ROSE).....	27
Progetto 2010/A1.10: BAMBi, Barcoding of Antarctic Marine Biodiversity	29
Progetto 2010/A1.11: Vulnerabilità dei pesci polari al cambiamento climatico: ciclo vitale, habitats e relazione con il ghiaccio marino in <i>Pleuragramma antarcticum</i>	31

A. Attività di ricerca scientifica e tecnologica: A2 - Scienze della Terra

Stazione Mario Zucchelli

Progetto 2009/A2.06: Misure geodetiche per il monitoraggio della Terra Vittoria settentrionale.....	35
Progetto 2009/A2.08: Meteoriti antartiche.....	36
Progetto 2009/A2.09: "IPICS-2kyr-Italia".....	38
Progetto 2009/A2.10: Contaminazione ambientale in Antartide: livelli ed andamenti degli inquinanti organici persistenti (POPs)	41
Progetto 2009/A2.12: Permafrost e Cambiamento Climatico	42
Progetto 2009/A2.19: Interazioni clima-tettonica lungo il fronte delle Montagne Transantartiche e confronti con il record artico nella regione Greenland-Svalbard (CLITEITAM)	45
Progetto 2010/A2.09: Osservatori Sismici tra Concordia e Vostok per lo studio della struttura litosferica e profonda della Terra.....	46
Progetto 2010/A2.10: Gli eventi di posizionali e magmatici Triassico-Giurassici delle successioni della Terra Vittoria (Antartide) e variazioni paleo climatiche nella provincia Gondwaniana	48

Presso altre Basi o Navi straniere

Progetto 2009/A2.04: T-REx TerraNovaBay Research Experiment (<i>a bordo della nave sudcoreana Araon</i>).....	49
Progetto 2009/A2.12: Permafrost e Cambiamento Climatico (<i>presso la Base inglese Signy</i>)	51
Progetto 2009/A2.18: SOChIC – Southern ocean Observing system and ChokePoints; Italian Contribution (<i>a bordo della nave sudafricana Agulhas II</i>).....	53

Progetto 2010/A2.07: ROSSLOPE: Dinamica sedimentaria passata ed attuale nel Mare di Ross: un approccio multidisciplinare allo studio della scarpata continentale (<i>a bordo della nave coreana Araon</i>).....	57
---	----

A. Attività di ricerca scientifica e tecnologica: A3 - Scienze dell'atmosfera e dello spazio

Stazione Mario Zucchelli

Progetto 2010/A3.04: Osservazioni dei cambiamenti chimici e fisici nelle atmosfere polari dalle Stazioni NDACC	66
--	----

A. Attività di ricerca scientifica e tecnologica: A4 - Tecnologie

Stazione Mario Zucchelli

Progetto 2009/A4.04: Radiometro UV a filtri per la misura dell'irradianza solare diretta e diffusa e di quella biologicamente efficace presso la Stazioni di Mario Zucchelli)	70
---	----

B. Attività di monitoraggio da osservatori permanenti

Stazione Mario Zucchelli

Progetto 2009/B.01: Osservazioni di Geomagnetismo ed Elettromagnetismo in Antartide.....	73
Progetto 2009/B.02: Osservatorio Geodetico nella Terra Vittoria settentrionale	76
Progetto 2009/B.03: Osservazioni in alta atmosfera e climatologia spaziale	76
Progetto 2009/B.04: Misure accurate dei flussi di radiazione solare ed infrarossa alla superficie sul Plateau Antartico presso la stazione Concordia (sito BSRN)	77
Progetto 2009/B.05: Osservatori sismologici permanenti in Antartide.....	77
Progetto 2009/B.06: Osservatorio Meteo-Climatologico Antartico.....	78

Presso altre Basi o Navi straniere

Progetto 2009/B.07: Rete di osservatori sismologici a larga banda nella regione del Mare di Scotia (<i>presso le Basi argentine Orcadas, Belgrano, Esperanza, San Martin e Jubany</i>)	79
---	----

C. Attività nell'ambito di progetti speciali: C2 - Divulgazione

Progetto 2009/C2.01: Le Scienze Polari a scuola. SPEs Scuola Polare Estiva per insegnanti.....	83
--	----

1.2 - ATTIVITÀ LOGISTICA

Servizio Sanitario	87
---------------------------------	----

Servizi tecnico-logistici

Relazione generale	91
--------------------------	----

Servizi tecnico-scientifici di supporto

Centro Servizi Informatici	99
Piattaforma Automatica Telecontrollata (PAT).....	105
Telerilevamento.....	106
Telecomunicazioni	108
Meteorologia operativa.....	109
Monitoraggio ambientale.....	111

Supporto logistico-operativo

Coordinamento operazioni e sicurezza.....	115
Sezione Meteorologia operativa	121
Studio di fattibilità dell'avio pista	123

CAP. 2 – D. PROGETTI SVOLTI IN AMBITO DI ACCORDI INTERNAZIONALI

ACCORDO INTERNAZIONALE TRA ITALIA E FRANCIA – PROGETTO CONCORDIA

2.1 - ATTIVITÀ SCIENTIFICA

Presenze presso la Stazione Concordia 127

Attività di ricerca scientifica e tecnologica: A2 – Scienze della terra

Progetto 2009/A2.21: PRIDE – Record Paleoclimatici dall'Elaborazione di dati da Ice Core..... 129

Attività di ricerca scientifica e tecnologica: A3 – Scienze dell'atmosfera e dello spazio

Progetto 2009/A3.01: Studio bipolare di fenomeni aurorali con i radar SuperDARN e con osservazioni ottiche..... 132

Progetto 2009/A3.02: Artide ed Antartide: influenza dello strato limite atmosferico sul clima (ABLCLIMAT)..... 134

Progetto 2009/A3.05: MAPME - Monitoraggio del Plateau Antartico attraverso l'emissione a Microonde ... 137

Progetto 2010/A3.03: BRAIN-QUBIC..... 144

Progetto 2010/A3.05: Effetti radiativi diretti di aerosol e nubi sottili alle alte latitudini: una prospettiva bipolare (DECA-POL)..... 147

Attività di ricerca scientifica e tecnologica: A4 – Tecnologie

Progetto 2009/A4.01: ICE-CAMERA: Strumento per la misura e classificazione automatica delle precipitazioni nevose in ambiente polare..... 151

Progetto 2009/A4.03: Proprietà Radiative del vapore Acqueo e delle nubi in Antartide (PRANA)..... 151

Progetto 2009/A4.04: Radiometro UV a filtri per la misura dell'irradianza solare diretta e diffusa e di quella biologicamente efficace presso le Stazioni Mario Zucchelli e Concordia 152

Progetto 2009/A4.05: Tecnologia per la Glaciologia in Antartide, SSCC snowRADAR 154

Attività di monitoraggio da osservatori permanenti: B

Progetto 2009/B.04: Misure accurate dei flussi di radiazione solare ed infrarossa alla superficie sul Plateau Antartico presso la stazione Concordia (sito BSRN) 155

Progetto 2009/B.06: Osservatorio Meteo-Climatologico Antartico..... 157

C - Attività in ambito di progetti speciali - C5 Site Testing

Progetto AMICA (IRAIT)..... 163

Progetti francesi (IPEV)

IPEV Project # 411: GLACIOCLIM-SAMBA - Les glaciers, un observatoire du climat - composante Antarctique 170

IPEV Project # 412: CESOA 174

IPEV Project # 902: GLACIOLOGIE - Etudes glaciologiques à Concordia..... 174

IPEV Project # 905: Magnetic Observatory 177

IPEV Project # 907: Netlander..... 177

IPEV Project # 906: SISMORDIA - Sismologie à Concordia..... 178

IPEV Project # 908: AstroConcordia - Astronomie à Concordia 180

IPEV Project # 910: HAMSTRAD - H₂O Antarctica Microwave Stratospheric and Tropospheric Radiometers 183

IPEV Project # 911: SUPERDARN 186

IPEV Project #1011: SUNITE DC - Sulfate and Nitrate Evolution in Dome C surface snow 186

IPEV Project #1013: CALVA (CALibration - VALIDation de modèles météorologiques et climatiques et de restitutions satellitaires, de la côte antarctique jusqu'au Dôme C) 189

IPEV Project #1028: GMOstral - Global Mercury Observation system in austral and Antarctic lands 189

IPEV Project #1040: CAMISTIC - Caméra Millimétrique au Sol pour l'Antarctique..... 190

IPEV Project #1066: ASTEP - A la Recherche d'Exoplanètes en Transit depuis l'Antarctique..... 190

IPEV Project #1073: BIPOL-SMR - Projet International de Radiométrie micro-onde de la neige aux deux pôles. 193

Attività logistica

Relazione generale	199
Servizio sanitario.....	201
Allegato 1 Elenco del personale suddiviso per ente di appartenenza	203
Allegato 2 Elenco del personale suddiviso per sfere di competenza.....	209
Allegato 3 Varie	221
Combustibile	223
Situazione dei laboratori	224
Sicurezza macchine	229
Promemoria per Sitry Point.....	239

Premessa

Il Programma Esecutivo Annuale 2012 (PEA 2012), contenente le linee guida ed i costi previsti per la realizzazione della XXVIII Spedizione in Antartide del PNRA, è stato predisposto dal CNR con il contributo dell'ENEA ed è stato inviato al MIUR a luglio 2012. La disponibilità finanziaria per le attività di ricerca previste per la campagna Antartica 2012-13 è stata comunicata dal MIUR il 6/7/2012.

I ritardi nella programmazione e nel finanziamento della XXVIII Spedizione hanno inevitabilmente comportato notevoli difficoltà per tutte le attività propedeutiche alla spedizione (dalla stipula dei contratti di trasporto alle visite mediche del personale, dai corsi di addestramento all'acquisto dei materiali, ecc.), che hanno subito notevoli ritardi. Nonostante le difficoltà connesse alla situazione di cui sopra, l'ENEA si è assunto l'onere di assicurare comunque la continuità del Programma organizzando la XXVIII Spedizione.

Per i contratti di trasporto aereo, la tardiva identificazione dei finanziamenti ha comportato serie difficoltà, in quanto sono stati trovati disponibili sul mercato i mezzi più idonei ma non più gli equipaggi esperti. L'inesperienza degli equipaggi e la complicazione dell'assetto hanno portato a delle inefficienze operative durante la spedizione, che è stata anche funestata, durante il terzo periodo di campagna, da un grave incidente aereo ad un Twin Otter della ditta Kenn Borek che viaggiava da South Pole a Stazione Mario Zucchelli per supportare le operazioni di volo italiane.

La XXVIII Spedizione ha visto la partecipazione di 189 persone che hanno svolto la loro attività presso la Base costiera Mario Zucchelli, presso la Stazione Concordia sul Plateau Antartico e presso altre Basi e/o navi straniere.

Stazione Mario Zucchelli

A fronte di 120 giorni di spedizione c'è stato un numero di presenze (persone che hanno pernottato in Base) di 8068 unità, pari a una media di 68 persone al giorno (minimo 17, massimo 105). Sono state ospitate in Base 281 persone, di cui 180 residenti e 101 in transito.

L'apertura della Base è stata effettuata, come programmato, il 15/10/2012. Il personale è stato trasferito dalla Base americana di McM a MZS mediante tre elicotteri messi a disposizione dalla NSF. Le operazioni di apertura sono state realizzate da 20 unità di personale più due ospiti coreani. La Base è stata trovata in buone condizioni generali, ma pesantemente innevata nelle zone sottovento. La copertura nevosa ha raggiunto anche altezze superiori ai due metri nei punti di maggior accumulo. I maggiori danni riscontrati hanno interessato il locale tecnico al secondo piano, dove una delle lastre di copertura è stata strappata dal vento, con conseguente riempimento di neve del locale sottostante. Il vetro frontale della gru polare è stato trovato rotto, pur se coperto da una lastra di compensato. Nessun danno, invece, alla nuova copertura in legno del braccio della gru, che ha sopportato adeguatamente le avverse condizioni climatiche invernali. Va segnalato, infine, che il sistema di riscaldamento del container coibentato, in cui erano stati immagazzinati i viveri e le bevande da non congelare, si è guastato nel corso della stagione invernale, per cui tutto il materiale si è congelato. Una parte delle bottiglie e delle lattine ha resistito, sia pur con deformazioni o perdita del tappo, ma naturalmente le qualità organolettiche dei liquidi sono state alterate. Il personale di cucina e di magazzino ha provveduto al recupero dei viveri ancora utilizzabili e alla bonifica di quanto era irrimediabilmente danneggiato, nonché del locale stesso.

Le condizioni del pack marino antistante la Base, all'apertura, si presentavano inconsuete, con ghiaccio relativamente sottile (intorno al metro di spessore) appena fuori del promontorio di Punta Stocchino, caratterizzato da una superficie irregolare con abbondanti lastre di ghiaccio bloccate in posizione obliqua. Non è stato, pertanto, possibile realizzare piste di atterraggio per i velivoli leggeri sul tratto di pack prossimo alla Base.

E' stata allestita una pista di atterraggio per Hercules, posizionata nel Gerlache Inlet lunga 3000 metri e larga 70. La struttura è stata utilizzata per i sei voli di Hercules SAFAIR previsti, più un successivo atterraggio di emergenza dello stesso aeromobile, resosi necessario per il rapido peggioramento delle condizioni meteo nella zona di McMurdo durante il volo. La pista risultava chiusa da diversi giorni in quanto la temperatura della superficie era maggiore dei valori di riferimento.

E' stata realizzata una pista per l'atterraggio di velivoli leggeri, lunga 1000 metri, sulla superficie del pack all'ingresso della Tethys Bay, in funzione di pista alternativa alla principale (pista Hercules), da utilizzare qualora le condizioni del vento avessero impedito l'atterraggio nella direzione convenzionale.

A causa del degrado della superficie del pack marino, dai primi giorni di gennaio le operazioni aeroportuali sono state trasferite sulla pista di Enigma Lake, che nel frattempo era stata livellata adeguatamente. La pista è rimasta operativa fino alla chiusura della Base.

Nella seconda metà di gennaio è stata riaperta la pista su neve del Browning Pass, utilizzata principalmente per i voli Basler. Contestualmente all'apertura sono stati riposizionati i container di ricovero,

per ripristinarne l'appoggio al suolo, compromesso dall'azione dei venti invernali. Alla chiusura delle operazioni la pista è stata smantellata e tutto il materiale tecnico è stato ricoverato negli shelter o riportato in Base.

Allo scopo di aumentare le possibilità di trasporto del Twin Otter verso Concordia, è stata riaperta la stazione di Mid Point, utilizzando il Pisten Bully presente sul posto, per approntare una pista di atterraggio adatta alle operazioni di aerei leggeri. Alla chiusura delle operazioni la stazione è stata predisposta per il fermo invernale. Il Pisten Bully è stato a sua volta adeguatamente posizionato e messo in conservazione.

Quest'anno i Twin Otter del PNRA hanno subito due incidenti. Il primo è avvenuto durante l'avvicinamento al campo remoto di Escalade Peak (a sud ovest di McMurdo). L'aereo, durante un movimento al suolo ancora ad alta velocità, impattava con una serie di sastrugi che rovinavano la parte posteriore della coda e la stazione 60 (il naso) del velivolo. Nessun danno ai passeggeri, ma il velivolo, avuta l'autorizzazione della KBA, è dovuto tornare a MZS dove è restato fermo due settimane per le riparazioni necessarie.

Il secondo incidente è avvenuto durante una missione programmata per Talos Dome, con a bordo personale scientifico e logistico. Durante l'atterraggio il Twin Otter impattava con l'ala riportando danni al velivolo ma nessuno al personale. Subito inviati gli elicotteri per il recupero del personale, l'aereo rientrava in Base con delle riparazioni di fortuna fatte sul luogo, dopo aver ricevuto l'autorizzazione per il volo con equipaggio minimo, fino alla Base. La Kenn Borek, per supportare la spedizione italiana durante la riparazione del T.O danneggiato aveva deciso di inviare a MZS un ulteriore Twin Otter che però, purtroppo, non è mai giunto a destinazione poiché è precipitato per cause ancora in via di accertamento ed ha causato la morte delle tre persone che componevano l'equipaggio, pilota, capo-pilota e meccanico.

Questi incidenti hanno influito notevolmente sulle attività scientifiche. Infatti il campo remoto a Escalade Peak è stato forzatamente annullato ed è stato sostituito con un mini campo su Monte Jackman per i geologi e con un mini periodo a Scott Base per geologi e ricercatori di meteoriti. Anche il campo remoto del Progetto di ricerca 2009/A2.09 (glaciologia) nella località GV7 ha dovuto essere annullato a causa di un incidente sul lavoro (non grave) occorso ad un tecnico che vi stava partecipando; a causa di tale annullamento anche la programmata traversa, che avrebbe dovuto provvedere alla chiusura del punto intermedio di Sity Point, ormai inagibile da alcuni anni, non si è potuta effettuare. L'unico campo remoto previsto che si è potuto realizzare pienamente è stato quello sul Mount Jackman con una durata di 19 giorni e la presenza di tre ricercatori e quattro unità di personale logistico (una guida e tre elicotteristi).

Un fattore determinante di questa spedizione sono state le cattive condizioni meteorologiche, che di volta in volta, sono state riscontrate nelle zone operative. Anche l'area marina di fronte alla Base, rimasta completamente coperta dai ghiacci fino a molto tardi, ha influito notevolmente soprattutto sulle attività del terzo periodo relative alla biologia marina. Lo Skua ha infatti potuto essere messo a mare il 07/01/2013 e ha inoltre subito, dopo alcuni giorni, l'allagamento del locale motori, a causa di una condotta d'acqua di raffreddamento rimasta parzialmente aperta. La riparazione ha richiesto quattro giorni interi, limitando ancora il tempo a disposizione dei vari ricercatori.

Una delle attività che ha contraddistinto fortemente la spedizione è stata la cooperazione con la spedizione coreana che ha supportato, in termini di trasporto logistico e di movimento personale, anche la nostra spedizione. I coreani sono giunti in territorio antartico per costruire la propria Base nei pressi di Gondwana, nella Stazione chiamata Jang Bogo.

Tale cooperazione si è protratta fino al termine della spedizione ed ha consistito in una serie attività di tipo scientifico, particolarmente nel primo e nel secondo periodo e di tipo logistico nel terzo periodo. Inoltre la nostra logistica si è avvalsa delle navi coreane Araon e Suomi Gracht, per il trasporto in Nuova Zelanda di alcuni container e materiali destinati al rientro in Italia. Oltre ai container la nave Araon ha trasferito a Christchurch personale scientifico e logistico che aveva terminato le attività lavorative.

Nella prima settimana di gennaio la stazione Mario Zucchelli ha avuto in visita una delegazione cinese, che stava operando nella zona di Inexpressible Island, per valutare la possibilità di costruzione di una nuova base in quell'area.

Altra attività effettuata quest'anno è stata quella di identificare alcuni siti adatti alla realizzazione di una pista su terra e di impostare i rilievi atti a qualificarli. Tra tutti i siti perlustrati ne sono stati individuati due con caratteristiche simili e che si trovano nelle località di Campo Antenne e Boulder Clay. Su queste aree sono stati effettuati alcuni voli a bassa quota con i comandanti dell'Hercules che, in prima istanza, hanno dato un parere positivo.

Le attività scientifiche in programma si sono svolte con regolarità, ma purtroppo, a causa dei disguidi e dei ritardi summenzionati, non sempre tutti gli obiettivi previsti dal Programma Esecutivo Annuale si sono potuti raggiungere.

Nello schema completo che segue viene riportato il numero di progetti nell'ambito dei quali sono state svolte attività.

- A – Attività di ricerca scientifica e tecnologica.
 - A1 – Scienze della vita (10 Progetti),
 - A2 – Scienze della Terra (8 Progetti),
 - A3 - Scienze dell'atmosfera e dello spazio (1 Progetti),
 - A4 – Tecnologie (1 Progetto).
- B – Attività di monitoraggio da osservatori permanenti (6 Progetti).
- C – Attività nell'ambito di progetti speciali.
 - C2 - Divulgazione (1 Progetto),

Stazione Concordia

Concordia Station is an all year round open station. The 8/11/12 at 8:20 local time, the first aircraft departing from MZS landed in Dome C ending officially the winterover period. 11 persons were transported and the remaining cargo capacity was used to transport fresh food. The soft arrival proved to be an important issue for the DC8 crew. In the following days the other logistic personnel arrived. The scientific personnel started arriving on the 19/11.

Main logistic issues

Since the arrival the temperatures were rigid (-66 °C of perceived temperature caused by a strong wind), it was almost windy and only the use of the loader was possible for all the operations. Therefore the download of cargo was particularly challenging. New procedures for fast identification of no freeze material needed to be set. An important point needs to be done in the future concerning packaging of scientific material that sometimes does not allow easy handling while of considerable weight.

The arrival of the scientific equipment was organized before the arrival of the scientific personnel. The scientific cargo arrived was divided, depending on the declared storage temperature and was ordered by research group in the "leisure tent" (cold part and heated part) and in Concordia (for the off freeze one). When the scientific personnel arrived their material was all on site.

Due to administrative issues, some logistic personnel arrived later (flight of 16/11 from CHCH to MZS) with the following consequences in terms of respect of time schedule for the planned works. To avoid excessive increase of workload and inconvenience, the total number of occupants was limited to the maximum capacity of Concordia avoiding the earlier opening of the tents. A new cleaning duty and a waste management duty was also installed to do the waste collection and compaction and an experienced person was put together with a new one.

Other logistic issues were related to: the hole for discharge of liquid effluents (a non walking respect zone was created , the hole of the vault was broken and around 5 m long pipe was placed to help convey the discharged liquid prior refill of the cavern), the installation of new visibility panels for meteo visibility observations, the low level of Jet A1 on site that imposed to schedule flights on a case to case basis depending on the priority of the transfer because of the high request of refueling from AAD for the ICECAP project (then aborted due to bad weather) and to the late departure of the traverse because of bad weather, problems related to sea ice conditions and weather condition..

The first traverse arrived in DC on the 5/12. Unfortunately one member of the traverse had some medical problems that did not allow him to pursue the traverse on the way back. He was evacuated from Antarctica with the first available flight. All the upload and download operations went well. The traverse left on the 7th December. The following traverses arrived on the 31/12 and on the 4/2.

Unfortunately during normal work activities the Twin Otter had some issues on December 9, 2012. This accident caused damage to the aircraft that caused impossibility in use of it for an extended period of time. Due to bad ice conditions many delays were experienced with the arrival of L'Astrolabe. R1 arrived the 11/12. Due to the unavailability of the Twin Otter chartered by the Italian PNRA, the evacuation of personnel that had to leave Antarctica with L"Astrolabe R1 was not reliable. As no correct estimation of the time required for reparation was possible, it was impossible to estimate the timing for the transfer of personnel from DC to DDU. So, to avoid possible delays on the return of L"Astrolabe that could cause delays in the following calls, a different solution was studied. The AAD was contacted and accepted to help in this situation offering basler flights to realize the connections between DDU and DC and helping for the evacuation of the personnel via Casey instead of R1.

Another important issue was related to the discovering of a contamination of fecal coli forms in the potable water on the 8/12. The personnel was immediately informed and an interdiction was put to drink water from fountains and other distribution points. The source of contamination appeared to be the snow

melter. The leisure use of it before cleaning was therefore stopped and so will be in the future to avoid possible other contamination. The main measures adopted were: boiling water and put it into new containers washed with NaClO, adding NaClO to the boiled water to reach a final concentration of 0,2 ppm, as recommended in the directives concerning aqueducts. Then disinfection of all the of the potable water net before and of the recycled water net after with a concentration of NaClO of 70 ppm. An extraordinary disinfection and cleaning of all the tanks used for storage was performed. Too many residues of uncombusted chars produced by the electric generators were found. This may be caused by the position of the snow melter, which is downwind. To limit the phenomena the exhaust gas line was augmented in height, however a solution needs to be found for the future avoiding contact of the snow melter with this inevitable fallout. The water coming from the snow melter of Concordia station was then treated by adding sodium ipochlorite (NaClO) in other two different occasions, just in order to control the risk of diffusion of microorganism and to make a stable conditions regarding the quality of water. Then the disinfection of the Summer Camp water net was performed.

Some concerns were posed regarding the use of alcohol and the use of mechanical engines. The consumption of spirits was prohibited during working hours, and the available amount drastically reduced. The use of mechanical engines out of working time and on week-end and public holidays was prohibited, subject to unique duty needs.

An important health and hygiene inspection at the warehouse of the dry food on was carried in cooperation with the medical staff. The audit focused on the hygienic conditions of the said stock, the quality and quantity of goods stored, the temperatures and the conditions of preservation of the products and control of the expiry dates and packaging conditions of each individual product within the warehouse. During the control phase some criticalities emerged. Corrective measures were taken and it was therefore decided to examine case by case basis the individual situations, preserving decayed foods but still having good edibility, while recommending to the managers of the catering service to use these foods in case of last resort, and to keep them until the arrival of new food aimed to replace the expired ones. It should be noted, however, that foods decayed but still allowed for human consumption, do not have expiration dates prior to 2011 for canned foods or preserved in liquid-based oil or vinegar, and 2009 for the freeze-dried or dehydrated preparations. The expired food was stored in a container for successive disposal.

On 24 th of January an accident occurred to a member of the Paulsen team: the main door of the Epica ice cores store suddenly fell down. According to the medical diagnosis after a X-rays scan performed on site, the patient was found to have a fractured leg requiring a MEDEVAC for a successive operation in NZ. A sanitary evacuation was immediately organized to pick up Jean Gabriel to Mac Murdo. On 26th/01 the patient was flying to Christchurch to be admitted to the hospital for appropriate orthopedic surgical treatment.

The summer campaign ended with the last flight from Concordia on the 8/2.

Main Scientific activities

Le attività scientifiche hanno comportato complessivamente lo sviluppo di 27 Progetti di cui 13 italiani e 14 francesi.

Le attività di ricerca svolte dal personale italiano nell'ambito dell'accordo internazionale tra l'Italia e la Francia hanno riguardato:

- A – Attività di ricerca scientifica e tecnologica.
 - A2 – Scienze della Terra (1 Progetto),
 - A3 - Scienze dell'atmosfera e dello spazio (5 Progetti),
 - A4 – Tecnologie (4 Progetti).
- B – Attività di monitoraggio da osservatori permanenti (2 Progetti).
- C – Attività nell'ambito di progetti speciali.
 - C5 – *Site testing* (1 Progetto).

Attività presso Basi o navi di altre nazioni

Quest'anno i ricercatori che si sono recati presso Basi straniere o sono stati a bordo di navi straniere, sono stati 13 ed hanno svolto la loro attività nei seguenti campi:

- A2 - Scienze della Terra (6 persone a bordo della nave coreana Araon, 1 persona a bordo della nave sudafricana Agulhas II e 3 persone presso le basi inglesi di Rothera e Signy.).
- B - Attività di monitoraggio da osservatori permanenti (3 persone presso le Basi argentine).

CAPITOLO 1

ATTIVITÀ PRESSO LA BASE MARIO ZUCHELLI E PRESSO ALTRE BASI E/O NAVI

1.1 ATTIVITÀ SCIENTIFICA

A. ATTIVITÀ DI RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA

A1 – Scienze della vita

Presso la Stazione Mario Zucchelli

<i>Arena Giuseppe, Dip. di Biologia Animale ed Ecologia Marina, Università di Messina</i>	1° periodo
<i>Azzaro Maurizio, Ist. per l'Ambiente Marino Costiero, Messina CNR</i>	1° periodo
<i>Calizza Edoardo, Dip. di Biologia Ambientale, Università di Roma "La Sapienza"</i>	3° periodo
<i>De Stefano Mario, Dip. di Scienze Ambientali, Università Seconda di Napoli</i>	3° periodo
<i>Demergasso Alberto, DIPTERIS, Università di Genova</i>	2° e 3° periodo
<i>Donato Nicola, Dip. di Biologia ed Ecologia Marina, Università di Messina</i>	1° periodo
<i>Garofalo Filippo, Dip. di Biologia Cellulare, Università Della Calabria</i>	3° periodo
<i>Giordano, Giuseppe, Istituto di Chimica Biomolecolare CNR, Pozzuoli (NA)</i>	3° periodo
<i>Majewska Roksana, Dip. di Scienze Ambientali, Università Seconda di Napoli</i>	3° periodo
<i>Mancia Annalaura, Dip. di Biologia ed Evoluzione, Università di Ferrara</i>	3° periodo
<i>Mangoni Olga, Dip. di Scienze Biologiche, Università "Federico II" di Napoli</i>	1° periodo
<i>Michaud Luigi, Dip. di Scienze Biologiche ed Ambientali, Università di Messina</i>	1° periodo
<i>Olivari Enrico, DISTAV, Università di Genova</i>	2° e 3° periodo
<i>Passarelli Augusto, Staz. Geol. "A. Dohrn" Napoli, Area Gestione e Ambiente Ecologia Costiera</i>	1° periodo
<i>Pisano Eva, DISTAV, Università di Genova</i>	1° periodo
<i>Saggiomo Maria, Staz. Geol. "A. Dohrn" Napoli, Consorzio Naz Interuniversitario per le Scienze</i>	1° periodo
<i>Santoro Mario Dip. di Ecologia e Biologia, Università della Tuscia (VT)</i>	3° periodo
<i>Scapigliati Giuseppe, Dip. di Scienze Ambientali, Università della Tuscia (VT)</i>	2° periodo
<i>Schiaparelli Stefano, DISTAV, Università di Genova</i>	3° periodo
<i>Vacchi Marino, ISPRA c/o CNR-ISMAR, Genova</i>	3° periodo
<i>Viviani Lorenzo, DISTAV, Università di Genova</i>	3° periodo

ATTIVITÀ SVOLTE A MZS

Progetto 2009/A1.06: Ciliati e diatomee delle acque polari: biodiversità, evoluzione e potenzialità applicative dei loro prodotti naturali

G. Giordano

Tale progetto di ricerca è finalizzato allo studio di microrganismi eucarioti di aree polari, in particolare diatomee e ciliati, di cui un buon numero di specie è già stabilmente allevato in laboratorio. I principali temi di ricerca sono relativi a: modificazioni adattative, strutturali e funzionali, di proteine-segnale psicofile diffusibili nell'ambiente; lipidi di membrana e fluidità delle membrane cellulari in risposta all'adattamento al freddo; danni da UV e meccanismi genetici di difesa e riparazione; rapporti filogenetici tra popolazioni con specifiche antartiche e artiche, e tra specie congeneriche polari e di acque temperate; interazioni chimiche (citotossiche) tra diatomee e loro predatori naturali; isolamento e caratterizzazione di nuovi prodotti naturali (metaboliti secondari).

A tale scopo, nel corso della presente spedizione, sono stati effettuati, a bordo dell'imbarcazione Skua, prelievi di sedimento marino e organismi bentonici con l'utilizzo di draga e benna. Sono stati, inoltre, raccolti campioni di sedimento nei laghi Vida, Vanda, Fryxell, e Bonney delle Dry Valleys, nonché nei siti di Arrow Peaks e Baker Rocks (a nord di Baia Terra Nova).

Le operazioni in mare hanno avuto inizio il giorno 9 gennaio, non appena la rottura del pack dinanzi al molo ha consentito il varo e la prova in mare dell'imbarcazione.

La raccolta dei campioni biologici marini è stata effettuata in diversi siti più o meno distanti dalla Base: Tethys Bay, Road Bay, Faraglione, Gerlache Inlet e Adélie Cove.

Le attività di campionamento in mare sono rimaste ferme dal 19 al 24 gennaio per un problema tecnico all'imbarcazione Skua che ne ha impedito l'utilizzo.

I diversi campioni biologici raccolti sono stati conservati a -20°C per la spedizione in Italia, dove saranno sottoposti ad indagine chimica. Sub-campioni sono stati fissati in etanolo 80% per la successiva analisi tassonomica.

Una preliminare analisi al microscopio, condotta nei laboratori della Base, ha permesso di evidenziare la presenza di differenti specie di protisti all'interno dei campioni. Inoltre, sono state avviate colture in piccola scala per il mantenimento dei ciliati campionati. Le colture sono state conservate a +4°C e preparate per il trasferimento in Italia. Qui sarà effettuato l'isolamento e la coltura delle specie di interesse per gli esperimenti previsti dal progetto.

Progetto 2009/A1.09 Diversità genetica spazio temporale di endoparassiti delle regioni polari: uno studio per la valutazione dell'impatto dei cambiamenti globali sulle reti trofiche marine

M. Santoro

Obiettivi

L'attività di ricerca da svolgere nell'ambito del progetto prevede sostanzialmente tre azioni:

- 1) campionamento in mare di pesci teleostei e invertebrati marini (ospiti intermedi dei nematodi anisakidi oggetto del nostro studio);
- 2) dissezione e analisi parassitologica completa (qualitativa e quantitativa) del maggior numero possibile di specie ittiche appena pescate;
- 3) congelamento dei campioni per la genetica e conservazione in alcol di tutti gli altri, quindi, trasporto in Italia per lo studio morfologico e molecolare.

Descrizione delle attività svolte nel periodo in oggetto

Sebbene partito da Lamezia Terme il 20.12.2012 e da Roma il giorno seguente, e arrivati ad Hobart il 23.12.2012, siamo rimasti (il sottoscritto con altri 4 ricercatori) in attesa di informazioni riguardo il trasferimento da Hobart verso la Stazione Mario Zucchelli con la nave Astrolabe fino al 29.12.2012, giorno in cui siamo stati avvisati che l'Astrolabe era rimasta incagliata dal 18.12.2012 nei ghiacci dell'Antartide. Il 30.12.2012 siamo stati trasferiti con un aereo di linea a Christchurch, da dove dopo un'attesa di altri 7 giorni siamo ripartiti alla volta della Base il 06.01.2013, per arrivare a MZS il giorno seguente (circa 17 giorni dopo essere partiti dall'Italia).

Una volta arrivato in Base, dopo una riunione per l'utilizzo dello Skua, visto che il personale di 8 progetti di ricerca necessitava del suo utilizzo, mi sono organizzato insieme alle unità operative dei progetti dei Dr. Cocca e Dr. Coscia per ottimizzare i tempi e le risorse considerando che le attività dei 3 gruppi erano più o meno compatibili e comprendevano tutte attività di pesca.

L'attività di pesca ha incluso l'utilizzo di reti e palamito inviate dall'Italia dal Prof. Nascetti, e canne da pesca trovate in Base. Le cattive condizioni meteo e soprattutto l'elevato numero di progetti che necessitavano l'utilizzo dello Skua ne hanno ridotto considerevolmente il tempo utilizzato dal sottoscritto, tanto che nel periodo rimasto in Base (circa 26 giorni) è stato possibile uscire con lo Skua solamente 4 giorni e per un totale di 4 ore al giorno per utilizzare reti e palamito (2 ore al mattino per la calata e due al pomeriggio per il ritiro delle attrezzature lasciate in mare). In un'ulteriore occasione e per 2 ore pomeridiane, unitamente con gli altri 2 gruppi di ricerca sopra menzionati, è stato possibile utilizzare l'imbarcazione per pescare con le canne a Tethys Bay ad una profondità di circa 50 m. Tale situazione ha fatto sì che il campionamento non fosse da un punto di vista qualitativo e quantitativo quello programmato. In particolare non è stato possibile procedere come da PEA al campionamento degli ospiti intermedi dei parassiti anisakidi.

Viste le condizioni del mare e la presenza di numerosi iceberg e lastroni di ghiaccio su tutta l'area di costa prossima alla Base, la Road Bay (74°42'21"S–164°08'13"E, 74°42'31"S–164°08'22"E) e la Tethys Bay (74°41'54"S–164°05'09"E, 74°41'55"S–164°04'50"E) sono state le uniche 2 zone identificate per l'attività di pesca con reti e palamito, in quanto le boe di tali attrezzature lasciate in mare, potevano essere facilmente sorvegliabili dalla sala operativa della stazione fino al momento del ritiro delle stesse (circa 6/8 ore dopo la cala). Nel periodo in oggetto è stato possibile calare e ritirare le reti una sola volta (a Road Bay, ad una profondità compresa tra 90 e 140 m) e calare e ritirare il palamito in 3 occasioni (2 volte a Road Bay ad una profondità compresa tra 100 e 250 m, ed una volta a Tethys Bay ad una profondità compresa tra 80 e 150m). Durante i lunghi tempi d'attesa, si è provato comunque a campionare in mare utilizzando le canne da pesca dal molo con scarsi risultati data la particolare batimetria della zona.

Nonostante le condizioni avverse, l'attività di pesca ha permesso il reperimento di 130 *Trematomus bernacchii*, 40 *T. hansonii*, 12 *T. newnesi*, 7 *T. eulepidotes*, 8 *T. pennelli*, 1 *T. scotti*, 1 *T. chanobranca*, 53 *Chionodraco hamatus*, 10 *Prionodraco evansi*, 8 *Lindbergichthys nudifrons*, 7 *Artediodraco skottisbergi*, 1 *A. arianae* e 2 *Gimnodraco acuticeps*. L'attività di laboratorio è consistita nella dissezione e analisi parassitologica completa degli esemplari pescati. I parassiti reperiti sono stati in parte congelati ed inviati in Italia a -20°, mentre il resto dei campioni sono stati conservati in alcol. Questi ultimi saranno portati il 04.02.2013 a Christchurch dove saranno consegnati dal sottoscritto al responsabile ENEA a Christchurch (Bob O'Brian) per poi essere spediti in Italia dove il materiale sarà opportunamente analizzato.

Progetto 2009/A1.12: Le difese immunitarie dei teleostei adattati agli ambienti polari

G. Scapigliati (2° periodo)

L'attività del progetto nella spedizione aveva lo scopo di completare in maniera adeguata il set di campioni necessari a raggiungere tutti gli obiettivi del progetto. Sono stati raccolti leucociti per analisi cellulari e molecolari e tessuti per analisi morfologiche e immunomorfologiche e per caratterizzazione biochimica e funzionale delle molecole di interesse. Sono state effettuate stimolazioni in vivo ed in vitro di esemplari di *Trematomus bernacchii* e *Chionodraco hamatus*.

Nel secondo periodo ha partecipato alla spedizione il Prof. Giuseppe Scapigliati (Univ. Tuscia), che ha effettuato attività di campionamento di pesci Teleostei, stabulazione degli esemplari, trattamenti in vivo, prelievo di organi e tessuti, preparazione di materiale biologico, catalogazione e congelamento dei campioni per spedizione a -20°C e successive analisi presso la sede di appartenenza. Di seguito la relazione delle attività effettuate.

27/11/2012 arrivo in Base, sistemazione nella stanza n° 57, raccolta colli e preparazione laboratorio.

Il 29/11 sono stati realizzati dal personale tecnico 4 fori da 120 cm sul pack in Gerlache Inlet, ai punti GPS:

Scapiagliati 1 (GS1) 74°40.601', 164°04.523' profondità 130 metri circa;
Scapiagliati 2 (GS2) 74°39.642', 164°04.422' profondità 110 metri circa;
Scapiagliati 3 (GS3) 74°39.208', 164°04.216' profondità 90 metri circa;
Scapiagliati 4 (GS4) 74°38.485', 164°03.726' profondità 110 metri circa.

In tali fori, dal 01/12 fino al 22/12 è stata effettuata pesca con canna e ami, e sono stati raccolti esemplari di *Trematomus bernacchii*, *Trematomus hansonii*, *Trematomus lepidorhynchus*. Gli esemplari raccolti sono stati portati in acquario per le attività del terzo periodo, mentre Tr.be e Ch.ha sono stati utilizzati ai fini del progetto di ricerca.

In totale sono stati portati in acquario:

n° 45 *Trematomus bernacchii*

n° 15 *Chionodraco hamatus*

n° 3 *Trematomus lepidorhynchus*

N°10 *Trematomus hansonii*

Trematomus bernacchii

Tutti gli esemplari impiegati sono stati sacrificati tramite commozione cerebrale e recisione del midollo spinale. Di questa specie è stato utilizzato:

- 1- Lavaggio peritoneale (PW) ottenuto tramite inoculo intraperitoneale di 15 ml di soluzione fisiologica osmolare (HBSS), e recupero della soluzione tramite incisione addominale.
- 2- Sangue intero (BLO), ottenuto tramite prelievo dalla vena caudale.
- 3- Fegato (LIV), ottenuto tramite rimozione di frammento di tessuto.
- 4- Cuore (HEA), ottenuto tramite rimozione di frammento di tessuto.
- 5- Muscolo scheletrico (MUS), ottenuto tramite rimozione di frammento di tessuto.
- 6- Epidermide (SKI), ottenuto tramite rimozione di frammento di tessuto.
- 7- Cervello (BRA), ottenuto tramite rimozione.
- 8- Intestino posteriore (GUTP), ottenuto tramite rimozione di frammento di tessuto.
- 9- Intestino medio (GUTM), ottenuto tramite rimozione di frammento di tessuto.
- 10- Rene cefalico (HK), ottenuto tramite rimozione di frammento di tessuto.
- 11- Milza (SPLE), ottenuto tramite rimozione di tessuto.

Questa la sperimentazione effettuata su *T. bernacchii*:

Exp. 1, 3 esemplari. Cellule ottenute da BLO, SPLE, HK, PW, tramite schiacciamento del tessuto su rete da 100 micrometri in HBSS, contaminate con emocitometro, centrifugate a 400 xg, risospese in 1% paraformaldeide e risospese in FCS-DMSO, quindi congelate a -20°C.

Exp. 2, 3 esemplari. Cellule ottenute da BLO, SPLE, HK, PW, MUS, GUTM, GUTP, LIV, HEA, SKI, BRA, tramite schiacciamento del tessuto su rete da 100 micrometri in HBSS, oppure tramite sminuzzamento con bisturi, denaturate in Tripure per l'estrazione di acidi nucleici e congelate a -20°C.

Exp. 3 "in vitro", 3 esemplari per ogni gruppo sperimentale. Cellule ottenute da BLO, SPLE, HK, PW, tramite schiacciamento del tessuto su rete da 100 micrometri in HBSS, contaminate con emocitometro, centrifugate a 400 xg, risospese in terreno L15 ed incubate a 0°C-2°C per 6 ore e 24 ore con lipopolisaccaride (LPS) da *Aeromonas salmonicida*, o con lectine (PHA, ConA), o con 5x10⁷/ml di batteri marini antartici TAD-1 inattivati per 15' a 70°C. Dopo l'incubazione le cellule sono state contaminate con emocitometro in trypan blu e fotografate per archivio. Le cellule da ogni campione sono state sia denaturate in Tripure per l'estrazione di acidi nucleici e congelate a -20°C, sia fissate con 1% paraformaldeide e risospese in FCS-DMSO, quindi congelate a -20°C.

Exp. 4 "in vivo", 3 esemplari per ogni gruppo sperimentale. Iniettati intraperitoneo 0.5 ml di HBSS contenente particelle di latex fluorescente da 1 micrometro, oppure particelle di lievito (Zyosan), dopo 24 ore sono state raccolte cellule da PW, HK, SPL, LIV, dove opportuno sono state fotografate. Parte delle cellule sono state denaturate in Tripure per l'estrazione di acidi nucleici e congelate a -20°C, sia fissate con 1% paraformaldeide e risospese in FCS-DMSO, quindi congelate a -20°C.

Exp. 5 "in vivo", 3 esemplari per ogni gruppo sperimentale. Iniettati intraperitoneo 0.5 ml di HBSS contenente 50 microgrammi di LPS, oppure 2.5x10⁸ batteri TAD-1 inattivati, oppure con solo HBSS (controlli). Dopo 24 ore sono state raccolte cellule da PW, HK, SPL. Le cellule ottenute dai tessuti sono state denaturate in Tripure per l'estrazione di acidi nucleici e congelate a -20°C.

Exp. 6 "in vivo", 3 esemplari per ogni gruppo sperimentale. Iniettati intraperitoneo 0.5 ml di HBSS contenente 50 microgrammi di LPS, oppure 2.5x10⁸ batteri TAD-1 inattivati, oppure con solo HBSS (controlli). Dopo 24

ore sono state raccolte cellule da PW, HK, SPL. Le cellule ottenute dai tessuti sono state fissate e congelate in FCS-DMSO.

Dai tessuti congelati verrà estratto RNA per analisi trascrittomiche dei geni di interesse descritti nel PEA. Le cellule congelate in FCS-DMSO verranno studiate mediante analisi citofluorimetrica.

Chionodraco hamatus

Exp. 1, 1 esemplare. Tutti i tessuti indicati sopra sono stati ottenuti, risospesi in RNA later e conservati a temp. Ambiente per la spedizione.

Exp 2, 1 esemplare. Tutti i tessuti indicati sopra sono stati ottenuti, risospesi in Trizol e conservati a -20°C per la spedizione.

Exp 2. "in vitro", 2 esemplari. Tutti i tessuti indicati sopra sono stati ottenuti, risospesi in Trizol per l'estrazione di acidi nucleici e congelati a -20°C. Cellule di HK, SPL, e BLO sono state contaminate con emocitometro, centrifugate a 400 xg, risospese in terreno L15 ed incubate a 0°C-2°C per 24 ore con 5 microgrammi/ml di LPS da *Aeromonas salmonicida*, o con 5x10⁷/ml di batteri marini antartici TAD-1 inattivati per 15' a 70°C, oppure con 10 microgrammi/ml di PHA, o 5 microgrammi/ml di conA. Dopo l'incubazione le cellule sono state contaminate con emocitometro in trypan blu e fotografate per archivio. Le cellule da ogni campione sono state sia denaturate in Tripure per l'estrazione di acidi nucleici e congelate a -20°C, sia fissate con 1% paraformaldeide e risospese in FCS-DMSO, quindi congelate a -20°C.

Exp 3. "in vivo", 2 esemplari. Iniettati intraperitoneo 0.5 ml di HBSS contenente 50 microgrammi di LPS, oppure 2.5x10⁸ batteri TAD-1 inattivati. Dopo 24 ore sono state raccolte cellule da PW, HK, SPL. Le cellule ottenute da tutti i tessuti, o i frammenti di tessuto sono state denaturate in Tripure per l'estrazione di acidi nucleici e congelate a -20°C. Cellule da PW, SPL, BLO, HK sono state fissate con 1% paraformaldeide e risospese in FCS-DMSO, quindi congelate a -20°C.

Exp 4. "in vivo", 2 esemplari. Come per l'exp 3. Inoltre, cellule da HK e SPL sono state incubate per 24 ore con 5 microgrammi/ml di LPS da *Aeromonas salmonicida*, o con 5x10⁷/ml di batteri marini antartici TAD-1 inattivati per 15' a 70°C, oppure con 10 microgrammi/ml di PHA, o 5 microgrammi/ml di conA. Dopo l'incubazione le cellule sono state contaminate con emocitometro in trypan blu e fotografate per archivio. Le cellule da ogni campione sono state sia denaturate in Tripure per l'estrazione di acidi nucleici e congelate a -20°C, sia fissate con 1% paraformaldeide e risospese in FCS-DMSO, quindi congelate a -20°C.

Al termine delle attività, tutti gli obiettivi prefissati nel secondo periodo sono stati raggiunti.

A. Mancia (3° periodo)

Il lavoro effettuato nell'ambito del terzo periodo della XXVIII Spedizione PNRA è stato un lavoro di raccolta e preparazione di campioni per analisi ed indagini da effettuarsi successivamente nei laboratori italiani dell'Università di Ferrara, Università della Tuscia e CNR di Napoli. Tessuti di pesci antartici sono stati dissezionati per studi di istologia e immunoistochimica (IHC), ibridazione *in situ* di RNA (ISH), microscopia elettronica (TEM-IEM) e biologia molecolare (RNA-proteine).

Sono stati dissezionati un totale di 38 pesci antartici. 25 di questi 38 esemplari sono stati pescati e mantenuti in acquario per almeno 18hr prima di essere anestetizzati, sacrificati e dissezionati. Questi sono rappresentati da 16 esemplari di *Chionodraco hamatus*, 10 esemplari di *Trematomus bernacchi*, 2 esemplari di *Trematomus hansonii* e 1 esemplare di *Gymnodraco acuticeps*. Di questi pesci sono stati isolati, ove possibile, campioni provenienti da un minimo di 6 ad un massimo di 10 tessuti diversi per tipo di analisi (IHC, TEM-IEM, ISH, RNA) per un totale di circa 50 campioni per esemplare.

4 esemplari di *T.bernacchi* (3+1) sono stati sacrificati e dissezionati dopo doppio trattamento con destran solfato, come da protocollo.

2 esemplari di *C.hamatus* e 1 esemplare di *T.hansonii*, sono stati dissezionati dopo perfusione cardiaca.

9 dei 38 pesci campionati sono morti in acquario; 6 esemplari di *C.hamatus* e 3 esemplari di *T.pennellii*. Di questi sono stati raccolti solamente campioni per studi di istologia e immunoistochimica.

Il lavoro è stato svolto fra la stanza degli acquari e il laboratorio, stanza n. 57, dove nel secondo periodo aveva svolto il lavoro anche il Dott. Giuseppe Scapigliati, coordinatore scientifico del periodo precedente, nonché appartenente alla mia stessa unità lavorativa.

Il campionamento è stato effettuato con uscite in Terra Nova Bay (Tethys Bay e Garlache Inlet). Durante la prima parte del terzo periodo il lavoro è stato svolto utilizzando pesci campionati da pesca con canna. Le pesche sono state effettuate da fori nel pack (ancora presente) in Tethys Bay, grazie alla collaborazione con il gruppo Vacchi.

Nella seconda parte del terzo periodo l'imbarcazione scientifica Skua è stata resa disponibile ed il lavoro di campionamento è stato eseguito mezzo pesca con reti e con palamito. La presenza di 8 gruppi con

necessità di utilizzo dell'imbarcazione ha reso indispensabile la suddivisione in sottogruppi, che sono stati formati in base alle affinità progettuali. In particolare io mi sono aggregata al gruppo Nascetti e Cocchi. È stato possibile uscire con lo Skua 4 giorni e per un totale di 4 ore al giorno per utilizzare reti e palamito (2 ore al mattino per la calata e 2 al pomeriggio per il ritiro delle attrezzature lasciate in mare). In un'ulteriore occasione e per 2 ore pomeridiane, è stato possibile utilizzare l'imbarcazione per pescare con le canne a Tethys Bay ad una profondità di circa 50 m. Viste le condizioni del mare e la presenza di numerosi iceberg e lastroni di ghiaccio su tutta l'area di costa prossima alla Base, Road Bay (74°42'21"S–164°08'13"E / 74°42'31"S–164°08'22"E) e Tethys Bay (74°41'54"S–164°05'09"E / 74°41'55"S–164°04'50"E) sono state le uniche 2 zone identificate per l'attività di pesca con reti e palamito, in quanto le boe di tali attrezzature lasciate in mare potevano essere facilmente sorvegliabili dalla sala operativa della Base fino al momento del ritiro delle stesse (circa 6/8 ore dopo la cala). Nel periodo in oggetto è stato possibile calare e ritirare le reti una sola volta (a Road Bay, ad una profondità compresa tra 90 e 140 m) e calare e ritirare il palamito in 3 occasioni (2 volte a Road Bay ad una profondità compresa tra 100 e 250 m, ed una volta a Tethys Bay ad una profondità compresa tra 80 e 150m). Durante i lunghi tempi d'attesa, si è provato comunque a campionare in mare utilizzando le canne da pesca dal molo con scarsi risultati data la particolare batimetria della zona.

I campioni sono stati in parte congelati ed inviati in Italia a -20°C, mentre il resto dei campioni è stato conservato in alcol e/o soluzione salina. Questi ultimi sono stati portati il 04.02.2013 a Christchurch, NZ dove sono stati consegnati dalla sottoscritta al responsabile ENEA a Christchurch per poi essere spediti in Italia dove il materiale sarà opportunamente analizzato.

Progetto 2009/A1.13: LTER – Osservatorio marino dell'area protetta di Baia Terra Nova (MOA-TNB).

A. Demergasso, E. Olivari

Premessa

L'attività del gruppo di ricerca si propone l'osservazione dei principali parametri idrologici ed ecologici nell'area marina antistante la Stazione Mario Zucchelli, area protetta recentemente istituita (ASPA n.161) (fig.1).

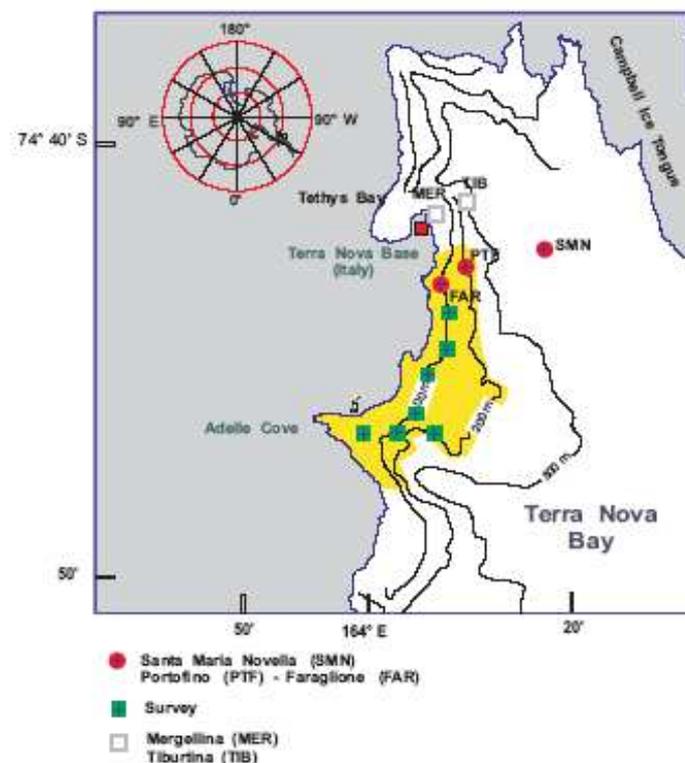


Fig.1: Area marina protetta e stazioni storiche

Tale studio permetterà di incrementare le serie storiche acquisite nell'area fin dalla fine degli anni '80 in alcune stazioni fisse (Portofino, Faraglione e Santa Maria Novella). La successiva analisi ed elaborazione dei dati porterà a valutazioni ambientali pluri-annuali dell'ecosistema marino di TNB indispensabili per una caratterizzazione a breve ed a lungo termine.

Attività di Campionamento

L'attività di campionamento presso la Stazione Mario Zucchelli, è stata condizionata da una vasta copertura del pack protrattasi fino al 6 gennaio 2013, che ha reso impossibile, fino a tale data, la messa a mare dei mezzi nautici per accedere alle stazioni di campionamento "storiche". Si sono quindi inizialmente effettuati campionamenti in altri siti limitrofi all'ASP. Poiché la Tethys Bay consentiva di effettuare campionamenti dal pack in sicurezza tramite fori nel ghiaccio, sono state individuate alcune stazioni di interesse (Tergeste, A, C, T10, MER ICE), in sinergia con altri programmi di ricerca, e monitorate già negli anni precedenti (fig. 2). Le coordinate delle stazioni di campionamento sono riportate nella tabella n. 1. Le stazioni denominate TER (Tergeste) e C sono state oggetto di campionamenti dettagliati e ripetuti nel tempo per la determinazione delle dinamiche temporali dei principali parametri fisico-chimici della colonna d'acqua e delle comunità fito e zooplanctoniche. Nella stazione denominata T10 ed in quella denominata MER ICE sono stati effettuati rilievi solo mediante sonde multiparametriche.

Tab. 1: Stazioni di campionamento

Stazione	Prof.	Lat	Long
Faraglione (FAR)	100	74°42.700'S	164°08.000'E
Portofino (PTF)	200	74°42.100'S	164°09.000'E
Santa Maria Novella (SMN)	500	74°42.880'S	164°14.180' E
ADA	40	74°41.930'S	164°07,530'E
Survey ST.1	100	74°43,553'S	164°08,002'E
Survey ST.2	100	74°44.750'S	164°07.000'E
Survey ST.3	100	74°45.100'S	164°05.800'E
Survey ST.4	100	74°45.900'S	164°04.300'E
Survey ST.5	50	74°46,440'S	163°59,340'E
Survey ST.6	100	74°46.451'S	164°03.140'E
Survey ST.7	175	74°46.450'S	164°07.500'E
Tergeste (TER)	200	74°41.333"S	164°03.516"E
T10	>200	74°41.800' S	164°04.800'E
C (Ciccio)	260	74°41.160' S	164°07.940'E
MER ICE	30	74°41.450'S	164°07.000'E
A	>200m	74°41.000'S	164°07.550'E

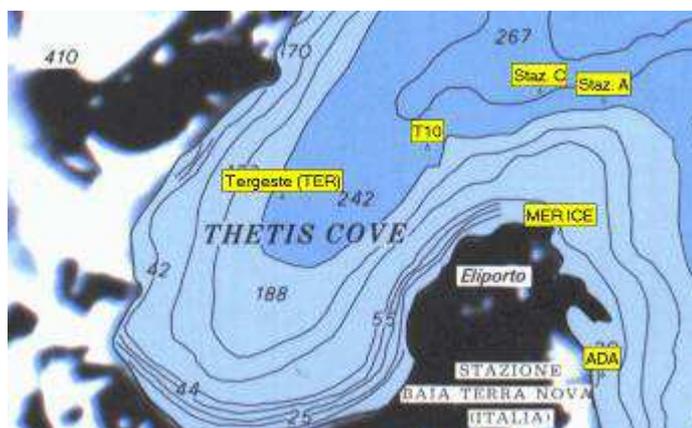


Fig. 2: Stazioni di campionamento in Tethys Bay durante il periodo di copertura di pack-ice

A partire dal 7 gennaio 2013 è stato possibile varare l'imbarcazione "Skua" e dal giorno successivo hanno avuto inizio le attività di campionamento a mare. I campionamenti si sono concentrati quindi sulle stazioni "storiche" (fig.1) Faraglione (FAR), Portofino (PTF), e Santa Maria Novella (SMN), monitorate costantemente anche gli anni precedenti. Il termine delle attività scientifiche è avvenuto il 30 Gennaio 2013. Nella tabella 2 sottoriportata sono indicati i rilievi effettuati per ciascuna stazione.

Il giorno 13.01.2013 è stato inoltre possibile effettuare un survey sinottico in 7 stazioni posizionate all'interno dell'ASP, principalmente su una batimetria di 100 metri di profondità, utilizzando le sonde multiparametriche.

Tab. 2: Cronologia delle attività di campionamento

Data	Stazione	Sonda C6	Sonda 304	Zooplankton	Quote di acqua campionate
1/12/2012	TER	X	X	Bongonet 200 µm	
2/12/2012	C	X	X	Bongonet 200 µm	Sup, -10m, -25m, -50m, -100m
3/12/2012	TER	X	X	Bongonet 200 µm	Sup, -10m, -25m, -50m, -100m, -190m
4/12/2012	TER,T10,C,MER ICE	X	X		
5/12/2012	TER	X	X	Bongonet 200 µm	Sup, -10m, -25m, -50m, -100m, -190m
7/12/2012	C	X	X	Bongonet 200 µm	Sup, -10m, -25m, -50m, -100m, -200m
10/12/2012	TER	X	X	Bongonet 200 µm	Sup, -10m, -25m, -50m, -100m, -190m
12/12/2012	C	X	X	Bongonet 200 µm	Sup, -10m, -25m, -50m, -100m, -200m
13/12/2012	TER,T10,C,MER ICE	X	X		
15/12/2012	TER	X	X	Bongonet 200 µm	Sup, -10m, -25m, -50m, -100m, -190m
17/12/2012	C	X	X	Bongonet 200 µm	Sup, -10m, -25m, -50m, -100m, -200m
20/12/2012	TER – Time series			3 x WP2 100 µm	(190m-0) ore 9.30 – 14.30 -19.00
21/12/2012	TER	X	X	Bongonet 200 µm	Sup, -10m, -25m, -50m, -100m, -190m
22/12/2012	TER,T10,C	X	X		
24/12/2012	C	X	X		Sup, -10m, -25m, -50m, -100m,
27/12/2012	TER	X	X	Bongonet 200 µm	Sup, -10m, -25m, -50m, -100m, -190m
Data	Stazione	Sonda C6	Sonda 304	Zooplankton	Quote di acqua campionate
28/12/2012	TER – Time series			3 x WP2 100 µm	(190m-0) ore 9.30 – 14.30 -19.00
29/12/2012	TER,T10,C	X	X		
31/12/2012	C	X	X		Sup, -10m, -25m, -50m, -100m,
27/12/2012	TER	X	X	Bongonet 200 µm	Sup, -10m, -25m, -50m, -100m, -190m
31/12/2012	C	X	X		Sup, -10m, -25m, -50m, -100m
02/01/2013	TER	X	X	Bongonet 200 µm	Sup, -10m, -25m, -50m, -100m, -190m
09/01/2013	FAR	X	X	Bongonet 200 µm	Sup, -10m, -25m, -50m, -100m
09/01/2013	PTF	X	X	Bongonet 200 µm	Sup, -10m, -25m, -50m, -100m, -200m
10/01/2013	SMN	X	X	Bongonet 200 µm	Sup, -10m, -25m, -50m, -100m, -200m
13/01/2013	Survey ASPA (7 stazioni)	X	X		
15/01/2013	FAR	X	X	Bongonet 200 µm	Sup, -10m, -25m, -50m, -100m,
15/01/2013	FAR	X	X	Bongonet 200 µm	Sup, -10m, -25m, -50m, -100m, -200m
21/01/2013	C (operato da gommone)	X	X		Sup, -10m, -25m, -50m
22/01/2013	FAR(operato da gommone)	X	X		Sup, -10m, -25m, -50m
23/01/2013	PTF(operato da gommone)	X	X		Sup, -10m, -25m, -50m
24/01/2013	SMN	X	X	Bongonet 200 µm	Sup, -10m, -25m, -50m, -100m, -200m
26/01/2013	TER	X	X	Bongonet 200 µm	Sup, -10m, -25m, -50m, -100m, -200m
29/01/2013	FAR	X	X	Bongonet 200 µm	Sup, -10m, -25m, -50m, -100m
29/01/2013	PTF	X	X	Bongonet 200 µm	Sup, -10m, -25m, -50m, -100m, -200m
30/01/2013	SMN	X	X	Bongonet 200 µm	Sup, -10m, -25m, -50m, -100m, -200m

Colonna d'acqua

Su ogni stazione sono state misurate le principali variabili fisico-chimiche (temperatura, salinità, fluorescenza) lungo la colonna d'acqua dalla superficie al fondo. Le misure idrologiche sono state effettuate utilizzando una sonda multiparametrica (CTD) Idronaut mod. Ocean Seven 304. Inoltre affiancata ad essa è stata utilizzata una sonda multiparametrica della Turner Design mod. C6 che permette di rilevare la concentrazione di clorofilla-a nella colonna d'acqua. Le quote di prelievo dell'acqua sono state stabilite a quote fisse, generalmente alle seguenti profondità: superficie, -10 m, -25 m, -50 m, -100 m, -200m. L'acqua è stata prelevata utilizzando una bottiglia Niskin. I campioni sono stati pre-trattati in laboratorio (filtrazioni su membrane Whatman GF/F) per lo studio della componente organica espressa come concentrazione di carbonio ed azoto (POC e PON), della frazione labile e della componente refrattaria. Inoltre sub-campioni d'acqua prefiltrata (0.45 µm) sono stati conservati a -20°C per le analisi dei sali nutritivi (nitriti, nitrati, fosfati e silicati).

Popolamenti fitoplanctonici:

Sulle stazioni oggetto di calate CTD sono stati raccolti campioni di fitoplancton, conservati in formalina al 4%, nelle quote superficiale, -10m, -25m, -50m. Parimenti sulle stesse quote sono stati raccolti e filtrati campioni per l'analisi dei pigmenti clorofilliani, che verranno analizzati in Italia .

Popolamenti zooplanctonici:

Nelle stazioni sopracitate sono stati raccolti, ove possibile, campioni di zooplancton. Sono stati utilizzati retini tipo Bongo-net dotati di due reti da 200 µm. Dei due campioni ottenuti dal prelievo, uno è stato fissato in formalina al 4% per la successiva analisi tassonomica, e l'altro è stato pretrattato per la misura della biomassa da effettuare in laboratorio al rientro in Italia. Inoltre è stato periodicamente raccolto lo zooplancton trattenuto dai filtri del potabilizzatore (dissalatore) della Stazione Mario Zucchelli per analisi ecologiche e tassonomiche da eseguire in Italia.

DDR – Registrazione in continuo della temperatura dell'acqua

Nelle stazioni TER (dal 4/12/2012) e C (dal 6/12/2012) sono stati posizionati due DDR (Dive Date Recorder) che hanno registrato in continuo (ogni 10 minuti) la temperatura dell'acqua (alla quota di -2 metri) per circa un mese. Sono stati inoltre effettuati test di trasmissione dati *wireless* con Radio Modem Adeunis Mod. ARF53 Pro per successive implementazioni nelle sonde multiparametriche. Al fine di testare qualità e portata del segnale sono stati collocati i radio-modem in Tethys Bay, sull'imbarcazione "Skua" e nei laboratori della Stazione Mario Zucchelli e ne è stato testato il funzionamento.

Platelet- ICE:

Nelle stazioni TER, C ed A sono stati raccolti campioni di *platelet Ice* (ghiaccio a lamelle dell'interfaccia ghiaccio-acqua), utilizzando una trivella a mano per effettuare il foro. Il campione raccolto è stato suddiviso in sub campioni, per consentire analisi tassonomiche (campioni conservati in formalina 4%) o utilizzando differenti metodologie analitiche (HPLC), tramite analisi da effettuare in laboratorio in Italia in sinergia con il programma di ricerca 2010/A1.03 (Guglielmo/Mangoni)

Popolamenti Bentonici:

Per quanto riguarda l'ecologia della comunità bentonica e la determinazione delle dinamiche di popolazione di *Adamussium colbecki*, sono state effettuate tre dragate ad Adélie Cove, ADA e Tethys bay con la misura di tutti gli esemplari della dragata. Subcampioni di *Adamussium colbecki* ottenuti con l'ausilio di draga sono stati congelati a -20°C e predisposti per l'invio in Italia. Nella tabella seguente i campionamenti effettuati.

Data	Stazione	Attrezzo
10.01.2013	ADA	Draga
11.01.2013	Adélie Cove	Draga
30.01.2013	Tethys Bay	Draga

Progetto 2010/A1.02 Biodiversità delle comunità epifitiche a diatomee in differenti regioni Antartiche: analisi tassonomica, ecologica e biogeografia

M. De Stefano, R. Majewska

Contesto scientifico:

Le comunità microfitobentoniche associate a macroalghe e invertebrati rappresentano un'importante componente dell'ecosistema marino Antartico essendo responsabili, nelle aree costiere, di tassi di produttività primaria comparabili se non superiori a quelli comunemente attribuiti al solo fitoplancton. Le comunità microfitobentoniche in Antartide sono rappresentate prevalentemente da diatomee pennate (Bacillariophyceae, Bacillariophyta) e in particolare appaiono costituite, in termini di forme di crescita, da un circoscritto numero di generi che si possono considerare adattati allo stile di vita epifitico. A dispetto del cruciale ruolo ecologico svolto da tali comunità, la loro biodiversità è poco studiata e nettamente sottostimata. La mancanza di analisi floristiche ed ecologiche sulla struttura delle comunità epifitiche a diatomee dipende principalmente dalle dimensioni medie delle specie presenti, molte delle quali minori di 20µm, che rendono l'utilizzo della Microscopia Elettronica a Scansione il solo approccio metodologico possibile. Di contro, l'isolamento biogeografico del continente Antartico, le specifiche condizioni ad esso associate e la variabilità delle specie epifitiche si riflettono sulla biodiversità e sul livello di endemicità di tali comunità. Ciò è dimostrato dal relativamente alto numero di generi e specie nuove descritte negli ultimi anni nelle comunità epifitiche a diatomee indagate in differenti ecosistemi e aree geografiche. Nell'ambito di un progetto internazionale mirato allo studio della biodiversità e della struttura di comunità delle diatomee epibiontiche su differenti ospiti e in differenti *habitat*, il Dipartimento di Scienze Ambientali della Seconda Università di Napoli (P.I. Prof. De Stefano) ha stipulato per il triennio 2010-13 un protocollo di collaborazione con il Dipartimento di Biologia Antartica della Polish Academy of Science (P.I. Prof. A. Tatur) allo scopo di realizzare un progetto di ricerca congiunto concernente lo studio della biodiversità, ecologia e tassonomia delle comunità a diatomee epifite su macroalghe presenti in due differenti regioni Antartiche: il continente Antartico (Terra Nova Bay, Ross Sea) e la Penisola Antartica (Admiralty Bay, King George Island).

Attività di ricerca

L'attività di ricerca nell'ambito della XXVIII Spedizione Italiana in Antartide si è svolta presso la Base Italiana Mario Zucchelli (Baia Terra Nova, Ross Sea) in collaborazione con la Dott.ssa R. Majewska, dottoranda presso il Dipartimento di Scienze Ambientali della Seconda Università di Napoli.

Siti di campionamento

L'attività di ricerca è consistita prevalentemente in una campagna di campionamento di talli macroalgali in alcune località costiere di Baia Terra Nova (Molo, Faraglione, Tethis Bay, Adélie Cove), prescelte perché già siti di campionamento macroalgale in precedenti campagne Antartiche Italiane compresa l'ultima effettuata dal sottoscritto durante la XXVII Spedizione. Analogamente, il mese scelto per la campagna di campionamento è stato gennaio 2013, sia per intercettare la massima fioritura delle diatomee bentoniche sulle macroalghe, sia per rispettare il periodo di raccolta delle precedenti spedizioni Antartiche. La durata del soggiorno in Base, considerata l'attività di campionamento consistente in 8 immersioni (2 repliche nei 4 siti costieri prescelti), tenendo conto delle tempistiche legate ai voli militari per e da Mario Zucchelli e delle attività di pretrattamento dei campioni, è stata programmata in circa un mese.

L'arrivo in Base previsto per il 3 gennaio è stato ritardato di quattro giorni causa avverse condizioni meteo per cui l'attività di campionamento è ufficialmente cominciata in data 8 gennaio e terminata in data 3 febbraio.

Raccolta dei campioni e tempistica delle attività

Un'efficace pianificazione delle attività di ricerca fra i coordinatori scientifici dei differenti progetti che prevedevano l'utilizzo dei mezzi marini (M/N Skua e gommoni), coadiuvata dalla piena disponibilità del personale logistico della Base, ha reso possibile un'ottimale condivisione del loro utilizzo. Ciò si concretava, riguardo al progetto da me coordinato, nel prevalente utilizzo dei gommoni a supporto del personale impegnato nelle immersioni.

Nelle prime due settimane di campagna è stato possibile campionare in tre delle quattro località previste (Molo, Faraglione, Adélie Cove) presso le coordinate di campionamento della precedente spedizione mentre Tetis Bhay era ancora completamente coperta da ghiacci e quindi inaccessibile. Nella terza settimana di campagna, una parziale apertura dai ghiacci all'ingresso della baia consentiva un'immersione nel versante occidentale che tuttavia non si dimostrava utile al livello scientifico per l'assenza delle macroalghe a tre delle profondità di raccolta. Nell'ultima settimana di campagna, in concomitanza con la completa liberazione dai ghiacci in Tethis Bay veniva effettuata una nuova immersione presso le coordinate di campionamento della precedente spedizione che si concludeva positivamente.

Il risultato della campagna di campionamento, in linea con quanto atteso dalla pianificazione, è consistito in circa 60 campioni comprendenti tre specie macroalgali (raccolte nei 4 siti di campionamento alle 4 profondità) e campioni di sedimenti. In tutti i siti sono stati inoltre misurati i principali parametri chimico fisici grazie al supporto del personale tecnico ENEA.

Trattamento, imballaggio e spedizione dei campioni

I campioni raccolti sono stati fissati e pretrattati per le analisi di Microscopia Elettronica a scansione da eseguirsi in Italia utilizzando i laboratori e le attrezzature disponibili in Base. Il trasporto a destinazione dei campioni, stivati in container a temperatura ambiente, è previsto ad opera della motonave cargo Coreana della Hyundai fino a Christchurch e successivamente mediante cargo mercantile con arrivo stimato in Italia in maggio 2013

Progetto 2010/A1.03 - Flusso di carbonio nel ghiaccio marino (SiCaF): dinamica stagionale nel pack-ice annuale in due differenti ecosistemi costieri (Terra Nova Bay e Wood Bay - Mare di Ross, Antartide)

G. Arena, M. Azzaro, N. Donato, O. Mangoni, L. Michaud, A. Passarelli, M. Saggiomo,

Obiettivi del Progetto

Il progetto di ricerca SiCaF si inquadra nella valutazione del ruolo delle aree costiere nella produzione biologica dell'Oceano Antartico. A tal fine la ricerca ha avuto come obiettivo la caratterizzazione della struttura, funzionamento ed efficienza delle reti trofiche simpagiche e pelagiche in differenti tipologie di aree costiere antartiche, mediante analisi comparativa dei processi di produzione, consumo, degradazione ed esportazione del C organico. Nell'area occidentale del Mare di Ross, nella quale è situata la Base Italiana di Baia Terra Nova (Mario Zucchelli Station – MZS), sono state identificate differenti aree di campionamento: Terra Nova Bay (TNB), Silverfish-Bay, Wood Bay e due siti localizzati a sud e a nord del ghiacciaio Drygalski. Le aree individuate sono caratterizzate da differenti condizioni ambientali, quali presenza/assenza di *polynya*, presenza/assenza del *platelet-ice*, differente spessore di *pack-ice*, presenza/assenza di neve, strutture idrologiche differenti e, infine, diversa struttura e dominanza dei popolamenti microalgali. Il

campionamento a TNB e stato condotto con elevata risoluzione su scala spazio-temporale, mentre negli altri siti è stato effettuato solo su scala spazio-temporale a più bassa risoluzione.

Attività svolte a MZS

Il personale scientifico è arrivato a MZS il 28 ottobre, dopo 2 giorni di “no go”. Immediatamente è iniziata la programmazione delle attività, il recupero del materiale e l'installazione della strumentazione nei laboratori oltre che la verifica e messa a punto di tutti gli apparati strumentali di campionamento ed analisi. Il campionamento, per tutte le UU.OO., è iniziato il 29 ottobre ed è terminato il 22 novembre.

La tabella I riporta le unità operative coinvolte nel Progetto SiCaF.

Tab. I – UU.OO e relative tematiche di ricerca.

UNITÀ OPERATIVA	RESPONSABILE	PERSONALE A MZS
<i>Ecologia e tassonomia delle microalghe e parametri abiotici</i>	SAGGIOMO Vincenzo	M. Saggiomo (*), M. Azzaro
<i>Ecologia e fotofisiologia delle microalghe</i>	MANGONI Olga	O. Mangoni (*), A. Passarelli
<i>Ecologia microbica</i>	PUSCEDDU Antonio	L. MICHAUD (*)
<i>Ecologia del micro- e meso zooplancton e del micronecton</i>	GUGLIELMO Letterio	G. Arena (*), N. Donato

(*) responsabile a MZS

Il campionamento consiste nel prelievo di carote di *pack-ice*, *platelet-ice* ed acqua sottostante per le misure fisiche e chimiche e per lo studio delle comunità autotrofe ed eterotrofe associate alle differenti matrici. Il *pack-ice* è stato campionato tramite un carotiere a rotazione, mentre il *platelet-ice* è stato campionato manualmente dagli stessi fori praticati con il carotiere. L'acqua all'interfaccia *ghiaccio/platelet* è stata prelevata con l'ausilio di un sistema denominato SAPUDEMA collegato con una pompa peristaltica, dal foro praticato dal carotiere. Il SAPUDEMA è costituito da un tubo rigido e da uno snodo nella parte terminale, comandato dall'esterno. Tale sistema consente di campionare acqua di mare all'interfaccia *acqua/pack-ice* a circa mezzo metro di distanza dal foro praticato dal carotiere. L'acqua all'interno dello strato di *platelet-ice* (1-2 metri di profondità) e l'acqua a 5 metri di profondità è stata aspirata con un tubo di silicone metrato collegato anch'esso ad una pompa peristaltica.

Le carote di ghiaccio, dopo essere state misurate, descritte e fotografate, sono state sezionate in differenti strati per l'intera lunghezza ed a partire dal fondo carota (*bottom-ice*). Le sezioni sono state scongelate a temperatura di circa 0 °C e trattate in modo differente a seconda dei parametri da analizzare (vedi dettagli riportati nei paragrafi delle singole U.O). Le metodologie analitiche prevedono l'utilizzo di numerose tecniche: HTOCO, spettrofotometria, spettrofluorimetria, HPLC, CHN, microscopia ottica e elettronica (TEM e SEM), tecniche colturali e molecolari - PCR - (diversità batterica), tecniche di fluorescenza modulata (Phyto-PAM).

Definizione del reticolo di stazioni per lo studio delle dinamiche spazio-temporali nel Gerlache Inlet

Il 29 ottobre è stata eseguita un'accurata attività di carotaggi esplorativi, con l'aiuto di una guida alpina, per identificare i siti di campionamento a Terra Nova Bay nel Gerlache Inlet (tab. II).

Tab. II – Punti di campionamento effettuati durante il survey nel Gerlache Inlet.

	Lat. S	Long. E	Data	Lunghezza carota (cm)
Punto A	74°41.018'	164°07.116'	29/11/12	110
Punto B	74°40.993'	164°08.011'	29/11/12	105
Punto C	74°40.996'	164°06.730'	29/11/12	182
Punto C1	74°40.995'	164°06.607'	29/11/12	170
Punto C2	74°41.027'	164°06.722'	29/11/12	170
Punto C3	74°40.979'	164°06.744'	29/11/12	170
Punto D	74°40.766'	164°10.566'	29/11/12	97
Punto E	74°40.275'	164°10.078'	29/11/12	110

I popolamenti microalgali associati al *bottom-ice* ed al *platelet-ice*, prelevati durante la ricognizione, sono stati immediatamente osservati al microscopio ottico e l'analisi preliminare ha permesso di individuare siti caratterizzati da differenti popolamenti microalgali sia in termini di abbondanza che di diversità specifica. Sulla base della distribuzione della biomassa simpagica ed in relazione allo spessore del *pack-ice*, alla distanza dal limite con le acque libere e alla disposizione dei crepacci, sono stati identificati 2 siti principali (Punto C e Punto A) dove effettuare uno studio delle dinamiche temporali degli organismi associati alle differenti matrici (*pack-ice*, *platelet-ice* e acqua di mare) (foto 1).



Foto 1 – Esempio di un campione dello strato di fondo del ghiaccio (*bottom-ice*) con differente colorazione per la presenza di microalghe.

Nel Punto C3 (fig. 1), caratterizzato da *pack-ice* compatto dello spessore di circa 170 cm, il 30 ottobre è stato installato un campo di lavoro, denominato Campo CICCIO. L'allestimento del campo sul *pack-ice* è stato realizzato grazie alla disponibilità e professionalità di tutto il personale tecnico-logistico. Il campo è stato organizzato nel seguente modo:

- un foro nel ghiaccio marino di circa 1 m di diametro su cui è stata posizionata una *fish-hut* per campionamenti di micro- e meso-zooplankton e di micronecton mediante un retino (WP2) e profili CTD SBE 19 Plus effettuati con cadenza giornaliera in relazione a condizioni meteo favorevoli;
- una tenda laboratorio di 6x4 m destinata ad un primo trattamento dei campioni di ghiaccio e alle operazioni di filtrazione relative alla sperimentazione della fotoacclimatazione a breve e lungo termine;
- un foro nel *pack-ice* di circa 1 metro di diametro per il posizionamento di trappole di sedimentazione (foto 2);
- un'ulteriore foro nel *pack-ice* di circa 1 metro di diametro è stato praticato come uscita di sicurezza per i sommozzatori durante le immersioni;
- per lo studio della dinamica delle comunità simpagiche sono state delimitate tre aree di circa 100 m² dedicate al prelievo di ghiaccio, *platelet-ice* e acqua sottostante. Il campionamento è stato condotto con scala temporale di 3 giorni:
 - a) area di campionamento in *condizioni naturali* (senza neve),
 - b) area di campionamento *con neve* (circa 20-30 cm),
 - c) area di campionamento in cui è stata rimossa la neve (*senza neve*);
- un'area destinata al posizionamento delle vasche da incubazione per sperimentazioni di mesocosmo in condizioni controllate (qualità e quantità di luce, temperatura e nutrienti) al fine di valutare gli adattamenti fisiologici della flora simpagica e di quella dei *platelet-ice* in ambiente pelagico;
- misure di temperatura nel ghiaccio attraverso sensori posizionati su un'asta ad intervalli di 20 cm per tutto lo spessore del ghiaccio (foto 2).

Presso il campo è stato installato un generatore elettrico operante h24 per l'alimentazione della strumentazione utilizzata.



Foto 2 – Posizionamento delle trappole di sedimentazione (sinistra) e lettura di temperatura negli strati di ghiaccio (destra).

Nel sito A (fig. 1), caratterizzato da ghiaccio più sottile (circa 100-110 cm) e con differente colonizzazione microalgale rispetto a quella riscontrata nel sito C, è stata delimitata un'ulteriore area di campionamento da seguire con la stessa cadenza temporale eseguita nel Punto C. Il Punto C e il Punto A distano circa 350 metri e sono separati da un crepaccio che corre in direzione sud-nord.

In tab. III è riportata la cadenza temporale dei campionamenti nelle differenti aree identificate presso il campo CICCIO e il Punto A e in foto 3 è riportato il campo di lavoro.

Tab. III – Campionamento temporale nei differenti siti caratterizzati da condizioni ambientali diverse (spessore di ghiaccio e presenza/assenza di neve).

Campionamenti	Punto C3	NEVE	non-NEVE	Punto A
1°	02-11-12	04-11-12	04-11-12	05-11-12
2°	05-11-12	07-11-12	07-11-12	09-11-12
3°	09-11-12	10-11-12	10-11-12	12-11-12
4°	12-11-12	13-11-12	13-11-12	15-11-12
5°	15-11-12	19-11-12	19-11-12	20-11-12
6°	20-11-12			

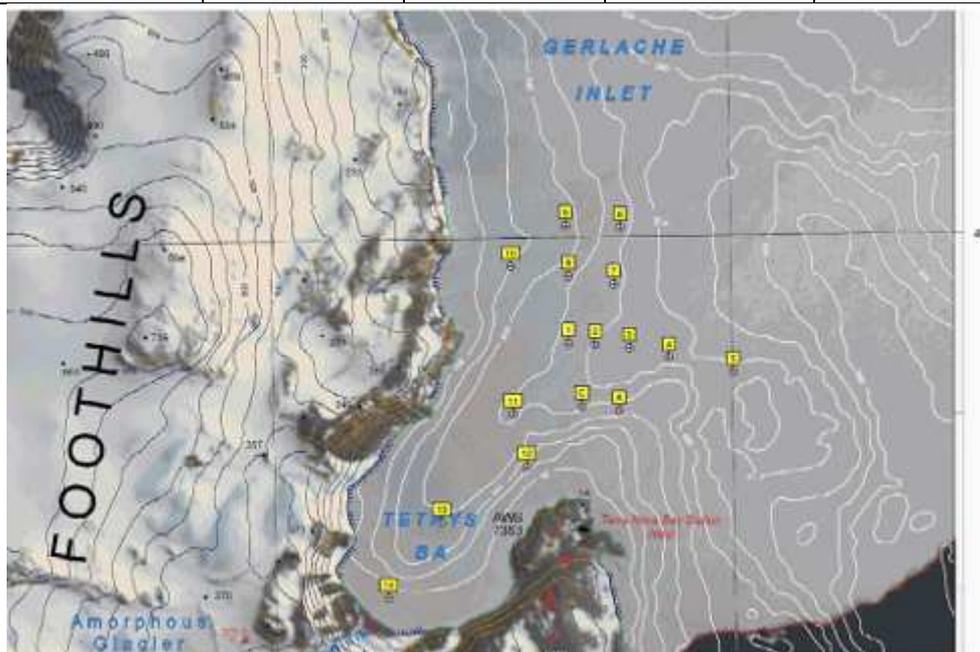


Fig. 1 – Punti di campionamento effettuati nel Gerlache Inlet e nella Tethys Bay.

Per lo studio della variabilità spaziale dei popolamenti simpagici è stata effettuata una griglia di campionamento riportata in fig. 1. Sono stati campionati 14 siti nel Gerlache Inlet e nella Tethys Bay, compatibilmente con la posizione della pista del C130 e la presenza di crepacci.

La tab. IV riporta le coordinate delle stazioni, le date di campionamento, lo spessore del *pack-ice* e lo spessore di neve sovrastante.

Tab. IV – Punti di campionamento effettuati nel Gerlache Inlet e nella Tethys Bay.

	Lat. S	Long. E	Data	Spessore pack-	Spessore di
Punto 1	74°40.612'	164°06.47'	04/11/12	133	-
Punto 2	74°40.623'	164°07.057'	04/11/12	80	15
Punto 3	74°40.643'	164°07.809'	04/11/12	80	15
Punto 4	74°40.704'	164°08.665'	04/11/12	73	8
Punto 5 (D survey)	74°40.793'	164°10.054'	04/11/12	79	5
Punto 6	74°40.226'	164°06.508'	07/11/12	180	-
Punto 7	74°40.273'	164°07.490'	07/11/12	100	42
Punto 8	74°39.946'	164°07.643'	07/11/12	120	10
Punto 9	74°39.934'	164°06.452'	07/11/12	174	-
Punto 10	74°40.165'	164°05.240'	07/11/12	170	-
Punto 11	74°41.013'	164°05.239'	07/11/12	170	-
Punto 12	74°41.32'	164°05.50	11/11/12	195	-
Punto 13	74°41.635'	164°03.637'	11/11/12	191	-
Punto 14	74°42.067'	164°02.444'	11/11/12	192	-

Studio della variabilità latitudinale

Al fine di comparare le caratteristiche del ghiaccio marino e le associazioni simpagiche del Gerlache Inlet con quelle nelle baie più a nord e più a sud rispetto a TNB, sono stati identificati 3 punti lungo un gradiente latitudinale e ripetuti 2-3 volte per ottenere un'informazione non solo spaziale ma anche di tipo temporale (tab. V).

Tab. V – Punti di campionamento effettuati a distanza di 7-9 giorni.

Località	Lat. S	Long. E	1° camp.	2° camp.	3° camp.
Wood Bay	74°13.920'	165°43.389'	01/11/12	10/11/12	20/11/12
Silverfish Bay	74°39.935'	164°43.714'	03/12/12	12/12/12	-
Sud Drygalski	75°31.381'	163°30.560'	06/11/12	13/11/12	-
Nord Drygalski	75°14.793'	163°39.584'	15/11/12	-	-

Attività subacquea

L'8 novembre è stato effettuata un'immersione al Campo CICCIO: è stato misurato lo spessore dei *platelet-ice* che è risultato essere di circa 120 cm. E' stato altresì prelevato un campione di *platelet-ice* a diretto contatto con l'acqua. Durante l'immersione è stato posizionato un sensore subacqueo di irradianza per la misura in continuo della luce al di sotto del *pack-ice*. Il 9 e il 18 novembre è stata fatta un'immersione nella Tethys Bay. Due subacquei hanno raccolto scaglie di ghiaccio ancorate sul fondo mediante un retino e del sedimento per l'analisi delle comunità microalgali. Il 21 novembre è stata fatta un'immersione in prossimità del molo, è stato misurato lo spessore dei *platelet-ice* ed è stata misurata la luce sotto il *pack-ice* con un sensore subacqueo in differenti punti.

Collaborazione con l'insegnante della SPES

Fin dall'inizio delle attività, al nostro gruppo di lavoro è stato affiancato l'insegnante Luca Miserere che è stato selezionato nell'ambito del Progetto di Divulgazione indetto dalla SPES (Scuola Polare Estiva per Insegnanti), organizzata dal Museo Nazionale dell'Antartide (MNA), in collaborazione con il Ministero dell'Istruzione. Luca ha partecipato a tutte le fasi di lavoro del nostro gruppo, dal campionamento al primo trattamento dei campioni. Attraverso Internet ha dialogato con gli studenti in Italia e giorno per giorno ha trasferito la sua esperienza sia da un punto di vista scientifico che umano.

Note

Durante le fasi finali di attività sul campo, malgrado l'estrema attenzione sempre posta alla sicurezza nelle fasi di carotaggio, un malfunzionamento dello strumento ha causato un incidente (frattura ulna e radio braccio sinistro) ad uno dei componenti dell'U.O. Guglielmo (Nicola Donato). Dopo i primi soccorsi, prontamente prodigati dalla struttura medica della Base, si è dovuto procedere alla sua evacuazione in Nuova Zelanda per le cure del caso. Il responsabile del Progetto SICaF, in accordo con il Capo Spedizione, ha deciso di inviare in Nuova Zelanda anche Maurizio Azzaro, con il compito di supportare il paziente sia

durante le fasi di evacuazione sia durante la degenza presso l'ospedale di Christchurch ed il successivo rientro in Italia.

Ringraziamenti

Un sentito ringraziamento al Capo Spedizione Alberto Della Rovere, per la continua disponibilità e per la collaborazione offerta nella pianificazione delle attività e a Riccardo Bono, Capo Base, e a tutto il personale logistico per l'assiduo supporto durante le varie fasi del lavoro. Si ringraziano Anagni, Oggero e Cosenza per l'attività subacquea svolta e per l'attenta descrizione delle condizioni riscontrate sotto il ghiaccio durante l'immersione.

Un ringraziamento particolare a Massimo Frezzotti che ha seguito con interesse le questioni scientifiche riscontrate durante l'attività di campionamento del ghiaccio e ha supportato il nostro lavoro con utili consigli.

U. O.: **Ecologia del micro- e mesozooplankton e del micronecton** Responsabile: Letterio Guglielmo
G. Arena, N. Donato

Compito di ricerca:

I compiti dell'U.O. prevedono:

- 1) misure di abbondanza e biomassa del mesozooplankton pescato in acque libere da ghiaccio con retini classici a varie profondità;
- 2) misure di attività ETS su campioni di zooplankton; sulla base dei dati dalle trappole di sedimentazione, il flusso di carbonio organico sarà infine estrapolato alla profondità (z) all'inizio e alla fine di ciascun intervallo di campionamento applicando l'equazione di Martin et al. 1987 (Deep-Sea Res. I, 34:267-285);
- 3) misure di abbondanza e biomassa della meiofauna in vari orizzonti del ghiaccio e nel *platelet-ice*;
- 4) esperimenti in mesocosmo con altre UU.OO. per stimare il tasso di *grazing* e di escrezione delle specie zooplanctoniche chiave;
- 6) analisi specifica per la stima della biodiversità.

Nel periodo dal 28 ottobre al 21 novembre 2012, nell'ambito del progetto SiCaF, il gruppo di lavoro ha dedicato il suo impegno all'acquisizione del maggior numero possibile di campioni rappresentativi, spazialmente e temporalmente, delle comunità zooplanctoniche insediate nel *pack-ice* marino annuale o presenti nella colonna d'acqua sottostante. I primi giorni sono stati destinati al lavoro comune di tutto il gruppo per la determinazione dei migliori punti di campionamento, delle strategie da applicare e del posizionamento del campo principale Campo CICCIO, costituito da una *fish-hut* con foro sottostante attraverso il pack e tenda per la prima manipolazione dei campioni raccolti. Nell'intorno sono stati individuati tre spazi denominati: C3, Neve (N) e Non Neve (SN), dove effettuare i carotaggi periodici per la serie temporale principale, integrati nelle attività comuni a tutto il gruppo SiCaF. Altri punti, distribuiti su una griglia che dal campo si estende verso Tethys Bay e il Gerlache Inlet, sono stati determinati per un monitoraggio temporale più che settimanale mentre altri punti sono stati carotati in unica occasione approfittando per raccogliere un campione documentale.

La raccolta è stata essenzialmente rappresentata dalla estrazione di carote di ghiaccio dallo spessore del pack marino nei siti delle stazioni individuate per posizione geograficamente significativa. Dal foro di estrazione della carota veniva recuperato inoltre un campione di *platelet-ice* e acqua interstiziale e, tramite pompa peristaltica, un campione di "acqua di interfaccia" ad un metro sotto il *pack-ice*. La sequenza temporale di carotaggio giornaliera è stata effettuata principalmente nel sito primario di Campo CICCIO, posizionato in un punto del *pack-ice* marino prospiciente la Base Mario Zucchelli.

La presenza del container *fish-hut*, dotato di verricello oleodinamico con cavo in acciaio, ha permesso, sin dalla disponibilità operativa, di effettuare pescate giornaliere con retini standard per zooplankton tipo WP2 e fitoplancton "Apstein", sino alla profondità di 50 metri. Alcune pescate, con periodicità non giornaliera, venivano effettuate con il WP2, per la determinazione del contenuto energetico della biomassa organica raccolta in collaborazione con l'U.O. Pusceddu. Sempre da questa *fish-hut* venivano effettuati profili giornalieri di temperatura e salinità tramite CTD SBE19 sino ad oltre 200 metri di profondità in collaborazione con l'UU.OO. Mangoni e Saggiomo. I profili CTD sono stati fatti anche nella Tethys Bay da un grande foro.

Inoltre, durante il periodo di attività, sono state effettuate 9 ricognizioni a lungo raggio, utilizzando l'elicottero nella Wood Bay, nella SilverFish Bay e nelle aree contigue a nord ed a sud della lingua glaciale del Drygalski. Scopo principale di quest'ultima attività è stato quello di individuare, tra l'altro, un eventuale gradiente latitudinale nelle comunità zooplanctoniche associate al *pack-ice*, al *platelet-ice* ed all'acqua di mare immediatamente sottostante.

Estemporaneamente, sono stati raccolti due campioni di *platelet-ice* mediante "insaccata" di retino effettuata durante ciascuna delle due immersioni sub effettuate dalla *fish-hut*. Le carote raccolte in tutti i siti, conservate generalmente solo per 80-100 cm della loro parte più profonda, sono state sezionate per tutta la loro lunghezza in spezzoni di spessore variabile, secondo la sequenza, di cm 10-10-10-10-20-20-20 ecc., a partire dal *bottom-ice*. La lunghezza delle carote trattate andava dagli 1,7-1,9 m circa per l'area di Campo

Ciccio, con valori intermedi per alcuni altri punti e sino ad 1,1-1,2 m per i punti di Wood Bay e Drygalski. Tutte le singole porzioni sono state catalogate e, dopo scioglimento in vasca termostata, misurate nel volume, poste in contenitori di polietilene da 1000 e 2000 ml e fissate con soluzione di aldeide formica tamponata con tetraborato di sodio, dosata per ottenere una concentrazione attiva del 4%.

I campioni raccolti tramite retino sono stati semplicemente fissati con lo stesso metodo, tranne quelli raccolti per la successiva determinazione del contenuto calorico della materia organica che sono stati sigillati in contenitori di polietilene da 1000 ml e conservati a -20°C per il rientro in Italia. La sequenza delle carote campionate è riportata nella lista allegata così come per i campioni da retino. Tutti i campioni sono stati stoccati in casse di alluminio, a temperatura ambiente. Al loro rientro in Italia verranno analizzati per determinare la composizione tassonomica e la biomassa secondo le metodiche e per gli scopi previsti nel progetto SiCaF.

Punti campionati anche più volte dal 31/10/2012 a 21/11/2012:

1. Campo Ciccio (C3), carote: 9
2. Ciccio Neve (N), carote: 2
3. Ciccio Non Neve (SN), carote: 3
4. Punto "A", carote: 5
5. Wood Bay, carote 3
6. Drygalski, carote 3
7. Silverfish Bay, carote 3
8. Punto 1, carote 1
9. Punto 4, carote 1
10. Punto 6, carote 1
11. Punto 8, carote 1
12. Punto 11, carote 1
13. Punto 12, carote 1
14. Punto 14, carote 1.

per un totale di 35 carote, raccolte e trattate, e 70 campioni di mix *platelet-ice*/acqua interstiziale e "acqua di interfaccia".

Campionamenti *platelet* tramite SUB: 2

Pescate tramite retino WP2: 20

Pescate WP2 (U.O.Pusceddu): 6

Pescate tramite retino Fito "Apstein": 10

Profili CTD dalla Fishut: 16

U. O.: Ecologia e tassonomia delle microalghe e parametri abiotici

M. Saggiomo, M. Azzaro

Compito di ricerca:

I compiti dell'UO prevedono:

- 1) la determinazione e la quantificazione della composizione specifica delle comunità microalgale, simpagiche e pelagiche, con tecniche di microscopia ottica e elettronica in differenti ambienti e su differenti scale spazio-temporali;
- 2) l'analisi floristica delle microalghe contenute nel materiale raccolto nelle trappole di sedimentazione;
- 3) l'analisi floristica delle microalghe contenute nel sedimento marino superficiale;
- 4) l'analisi dei nutrienti inorganici (NO₃, NO₂, NH₄, PO₄, Si(OH)₄), ed organici disciolti (C, N e P) su campioni *pack-ice*, *platelet-ice* e della colonna d'acqua sottostante;
- 6) determinazione della sostanza organica particellata su campioni di *pack-ice*, *platelet-ice* e della colonna d'acqua sottostante;
- 7) misure chimiche e fisiche nel ghiaccio e nell'acqua marina sottostante al fine di parametrizzare l'evoluzione stagionale di queste due matrici e fornire, allo stesso tempo, dati di supporto alle altre UU.OO;
- 9) studio morfometrico e morfologico del batterioplancton;
- 10) studio dell'attività respiratoria della comunità microbica nel ghiaccio e nell'acqua sottostante e la presenza dei lieviti sia nel ghiaccio marino che nel sedimento marino superficiale.

Attività svolta:

Le attività di campionamento sono iniziate il giorno 29 ottobre e si sono concluse il 22 novembre. Il 31 ottobre, in vicinanza dell'area di campionamento, sono state collocate due aste nel ghiaccio con dei sensori di temperatura posizionati ad intervalli di 20 cm per tutto lo spessore del ghiaccio (tab. VI), sia al Campo

CICCIO che al Punto A. Le temperature sono state registrate ogni giorno, in genere alle ore 17:00, durante tutto il periodo della sperimentazione.

Tab. VI – Sensori di temperatura posizionati nel ghiaccio marino.

	Altezza sensore Campo CICCIO	Altezza sensore Punto A
1- superficie	0	0
2	-40	-20
3	-80	-40
4	-120	-60
5	-140	-80
6 – strato fondo ghiaccio	-160	-100

Evoluzione temporale nel Gerlache Inlet

Per lo studio della dinamica temporale dei popolamenti simpagici e delle variabili abiotiche sono stati campionati, nel tempo, i tre siti identificati in prossimità di Campo CICCIO (condizioni naturali di *pack-ice*, area con neve rimossa e area con strato di neve di circa 20 cm) e nel Punto A. In tutti i siti è stato campionato *pack-ice*, *platelet-ice* e acqua al di sotto del ghiaccio, alle profondità di 0 (all'interfaccia ghiaccio-acqua), 2 e 5 metri.

In tab. VII sono riportati due schemi dei differenti strati in cui è stata suddivisa la carota di ghiaccio, nel primo caso in presenza di uno spessore di 170 cm e, nel secondo, di 100 cm.

Tab. VII – Schema di suddivisione della carota di ghiaccio in presenza di due spessori diversi.

Strato	cm	Strato	cm
Sup	50	-	-
Int 3	40	Sup	40
Int 2	40	Int 2	20
Int 1	20	Int 1	20
Bottom 2	10	Bottom 2	10
Bottom 1	10	Bottom 1	10

Le carote di ghiaccio sono state velocemente scongelate a temperature di circa 0°C. In seguito i campioni scongelati di *pack-ice* e l'acqua campionata a differenti profondità sono trattate, in modo differente, a seconda dei parametri da analizzare. In tab. VIII sono riportati, in modo sintetico, i punti campionati e le differenti analisi da effettuare su ciascun campione.

Per l'analisi tassonomica dei popolamenti microalgali i campioni di *pack-ice*, *platelet-ice* e acqua di mare sono stati conservati in formalina a +4°C e saranno analizzati in Italia. Alcuni campioni raccolti dalle differenti matrici sono stati sottoposti ad una analisi preliminare di microscopia ottica direttamente nei laboratori della Base. L'osservazione al microscopio, dei popolamenti prelevati nei diversi siti, ha reso possibile indirizzare ed ottimizzare l'attività di campionamento.

Per la determinazione dei nutrienti (ioni nitrato, nitrito, ammonio, fosfato, silicato) i campioni di ghiaccio e *platelet-ice* scongelati e quelli di acqua di mare sottostante sono stati filtrati su filtri Whatman GF/F pretrattati con HCl /10%, conservati in *vials* da 20 ml e congelati a -20°C

I campioni per l'analisi del carbonio (DOC), azoto (DON) e fosforo (DOP) organici disciolti, sono stati filtrati su filtri GFF calcinati, e congelati a -20°C.

I campioni per l'analisi del carbonio particellato (POC) sono stati filtrati su filtri GFF calcinati, congelati a -20°. I campioni saranno analizzati al loro rientro in Italia.

Nel sito A, caratterizzato da uno spessore di ghiaccio di circa 100-110 cm, sono stati eseguiti una serie di campionamenti temporali con uno schema simile a quello utilizzato nel Campo CICCIO. In tab. VIII sono riportate le matrici analizzate e le misure effettuate.

Tab. VIII – Numero di campioni di *pack-ice*, *platelet-ice* e acqua e tipologia di analisi. FITO: campioni fissati in formalina per l'analisi tassonomica delle microalghe; NUT: nutrienti inorganici (NO₃, NO₂, NH₄, PO₄, Si(OH)₄), DOC, DON e DOP (carbonio, azoto e fosforo organico disciolto), ETS (attività respiratoria della comunità microbica) VC (volumi cellulari dei procarioti).

		FITO	NUT	POC	DOC	PON, POP	ETS, VC
Punto C3	ghiaccio	16	16	16	16	16	8
	<i>bottom-ice</i>	12	12	12	12	12	2
	<i>platelet-ice</i>	6	6	6	6	6	2
	acqua	21	21	21	21	21	6

		FITO	NUT	POC	DOC	PON, POP	ETS, VC
Neve	ghiaccio	4	4	4	4	4	
	<i>bottom-ice</i>	12	12	12	12	12	
	<i>platelet-ice</i>	6	6	6	6	6	
	acqua	4	4	4	4	4	
NON-Neve	ghiaccio	4	4	4	4	4	
	<i>bottom-ice</i>	12	12	12	12	12	
	<i>platelet-ice</i>	6	6	6	6	6	
	acqua	4	4	4	4	4	
Punto A	ghiaccio	9	9	9	9	4	
	<i>bottom-ice</i>	10	10	10	10	12	
	<i>platelet-ice</i>	5	5	5	5	6	
	acqua	15	15	15	15	4	
TOTALE		146	146	145	146	146	20

Presso il campo CICCIO e in Tethys Bay, dove era possibile usufruire del grande foro sul *pack-ice*, sono stati eseguiti profili verticali di temperatura e salinità fino alla profondità di 150 m e 25 m, rispettivamente, mediante un CTD SBE 19 plus in collaborazione con l'U.O. Guglielmo.

In collaborazione con le UU.OO. Pusceddu e Mangoni, sono stati raccolti e fissati, in formalina al 4% neutralizzata, 7 campioni dalle trappole di sedimentazione, per la determinazione tassonomica delle microalghe. Dallo stesso foro in cui sono state immerse le trappole di sedimentazione, sono state posizionate, a differenti profondità (0, 5 e 20 m), delle reti per valutare l'eventuale colonizzazione da parte delle microalghe presenti in acqua. In questo caso sono stati raccolti 14 campioni per la determinazione tassonomica delle microalghe.

In collaborazione con l'U.O. Mangoni sono stati seguiti, nel tempo, esperimenti di foto-acclimatazione del popolamento microalgale associate al *platelet-ice* allo scopo di verificare la risposta a differenti intensità luminose. Sono stati effettuati quattro esperimenti (vedi attività U.O. Mangoni) e sono stati raccolti campioni per l'analisi tassonomica delle microalghe, nutrienti inorganici, POC, DON, PON e POP. Per ciascun analisi sono stati raccolti, in totale, 30 campioni.

Il 21 novembre, al termine delle attività è stata effettuata una bennata attraverso il buco della *fish-hut* su un fondale di circa 280 metri. Una porzione di sedimento è stato fissato in formalina e conservato a 4°C per la determinazione tassonomica delle microalghe bentoniche.

Distribuzione spaziale nel Gerlache Inlet, nella Tethys Bay e lungo un gradiente latitudinale

Per uno studio della variabilità spaziale dei parametri chimico-fisici e delle comunità microalgali nel Gerlache Inlet e nella Tethys Bay sono stati identificati una serie di punti lungo un transetto costa-margine del ghiaccio sulla base dello spessore del ghiaccio e delle diversa colorazione del *bottom-ice* (tab. IX).

Per lo studio della variabilità latitudinale sono stati identificati due siti a nord della Baia Terra Nova (Silverfish Bay e Wood Bay) e due siti a sud e a nord del Drygalski. In questo caso, i siti sono stati campionati più volte durante il periodo di permanenza in Antartide al fine di ottenere anche un'informazione sulla dinamica dei processi di scioglimento del ghiaccio su scala temporale (tab. IX).

In ogni sito è stato campionato il *pack-ice*, il *platelet-ice* e l'acqua sottostante [0 (interfaccia ghiaccio/acqua), 2 e 5 metri]. A seconda dello spessore del ghiaccio, le carote sono state suddivise in vari strati e su ogni strato, una volta scongelato, i campioni sono stati trattati in modo diverso a seconda dei parametri da analizzare.

Tab. IX – Campioni di *pack-ice*, *platelet-ice* e acqua e tipologia di analisi. FITO: campioni fissati in formalina per l'analisi tassonomica delle microalghe; NUT: nutrienti inorganici (NO₃, NO₂, NH₄, PO₄, Si(OH)₄), DOC, DON e DOP (carbonio, azoto e fosforo organico disciolto), ETS (attività respiratoria della comunità microbica), VC (volumi cellulari dei procarioti).

		FITO	NUT	POC	DOC	PON, POP	ETS, VC
BTN	ghiaccio	18	18	18	-	-	-
	<i>bottom-ice</i>	32	32	32	32	32	-
	<i>platelet-ice</i>	15	15	15	15	15	-
	acqua	-	-	-	-	-	-
Wood Bay	ghiaccio	9	9	9	6	6	4
	<i>bottom-ice</i>	6	6	6	6	6	2
	<i>platelet-ice</i>	3	3	3	3	3	2
	acqua	9	9	9	9	9	6

		FITO	NUT	POC	DOC	PON, POP	ETS, VC
Silverfish Bay	ghiaccio	8	8	8	8	6	4
	<i>bottom-ice</i>	4	4	4	4	6	1
	<i>platelet-ice</i>	2	2	6	2	3	2
	acqua	6	6	6	6	9	6
Drygalski	ghiaccio	12	12	12	12	6	4
	<i>bottom-ice</i>	6	6	6	6	6	2
	<i>platelet-ice</i>	3	3	3	3	3	2
	acqua	9	9	9	9	9	3
TOTALE		142	142	146	121	121	38

Attività subacquea

L'8 novembre è stato effettuata un'immersione al Campo CICCIO: è stato misurato lo spessore dei *platelet-ice* che è risultato essere di circa 120 cm. E' stato altresì prelevato un campione di *platelet-ice* a diretto contatto con l'acqua. Durante l'immersione è stato posizionato un sensore subacqueo di irradianza per la misura in continuo della luce al di sotto del *pack-ice*.

Il 9 e il 18 novembre è stata fatta un'immersione nella Tethys Bay. Due subacquei hanno prelevato scaglie di ghiaccio ancorate sul fondo e sedimento per l'analisi delle comunità microalgali. Le scaglie di ghiaccio sono state fotografate ed osservate al microscopio per un'analisi preliminare e, una volta scongelate, sono state fissate in formalina.

In Tab. X è riportato il numero dei campioni raccolti e processi considerando tutti i punti temporali e spaziali, gli esperimenti di foto-acclimatazione, le trappole di sedimentazione e i sedimenti.

Tab. X – Schema riassuntivo dei campioni raccolti.

	FITO	NUT	POC	DOC	PON, POP	ETS, VC
TOTALE	339	318	321	297	297	88

U. O.: Ecologia e fotofisiologia delle microalghe

O. Mangoni, A. Passarelli

Compito di ricerca:

L'attività scientifica dell'UO è descritta di seguito in modo sintetico:

- 1) l'analisi, su differenti scale spazio-temporali, della biomassa microalgale totale e il contributo delle diverse classi dimensionali nel *pack-ice*, nel *platelet-ice* e nell'acqua mediante metodi spettrofotometrici e spettrofluorimetrici;
- 2) la determinazione dei pigmenti fotosintetici diagnostici quali indicatori chemiotassonomici e dei pigmenti delegati alla fotoacclimatazione (mediante metodo HPLC);
- 3) la determinazione dei pigmenti degradati quali indici di attività di pascolo da parte degli organismi erbivori (mediante metodo HPLC);
- 4) la valutazione dello stato fisiologico del popolamento microalgale attraverso misure di fluorescenza variabile e di *quenching* non-fotochimico mediante "Pulse Amplitude Modulator" (Phyto-PAM)
- 5) misure in continuo delle condizioni meteo e dell'irradianza incidente;
- 6) misure in continuo di irradianza sottomarina.

In collaborazione con l'U.O. Saggiomo sono stati condotti esperimenti di mesocosmo per lo studio dell'ecofisiologia delle microalghe simpagiche e il loro ruolo nel trofismo e nel ciclo del carbonio delle aree costiere antartiche.

In collaborazione con l'UU.OO. Pusceddu e Saggiomo sono stati misurati i tassi di export di materia organica dal ghiaccio al fondo marino, mediante l'utilizzo di trappole di sedimentazione.

Attività svolta:

Le attività di campionamento sono iniziate il giorno 29 ottobre e si sono concluse il 22 novembre. All'inizio delle attività è stato installato, sul tetto della *fish-hut*, un sensore PAR per l'acquisizione in continuo dell'irradianza incidente e, successivamente, (il giorno 8 novembre), con la disponibilità di due subacquei, è stato posizionato un sensore di irradianza al di sotto del ghiaccio compatto. Il 21 novembre è stata effettuata un'immersione in prossimità del molo, è stato misurato lo spessore dei *platelet-ice* ed è stata misurata la luce sotto il *pack-ice* (spessore di circa un metro) con un sensore PAR subacqueo in differenti punti con differente copertura di neve.

Evoluzione temporale nel Gerlache Inlet

In tutti i siti è stato campionato *pack-ice* tramite carotiere, *platelet-ice* ed acqua al di sotto del ghiaccio, fino a 5 metri, con le stesse metodologie descritte per l'UO Saggiomo. Durante il campionamento e le fasi di

manipolazione dei campioni, è stata posta particolare attenzione alla conservazione, evitando accuratamente di esporli alla luce, al fine di evitare il foto-danneggiamento degli organismi microalgali.

Le carote di ghiaccio marino sono state suddivise in sezioni di spessore diverso a seconda dello spessore di ghiaccio. Le sezioni sono state triturate e sciolte alla temperatura di circa 0°C in una vasca con circolazione di acqua di mare. A completo scioglimento l'acqua è stata filtrata su filtri di fibra di vetro per la determinazione della clorofilla *a*, indice della biomassa totale e dello spettro pigmentario per la determinazione dei principali gruppi funzionali delle microalghe, per lo studio dei processi di fotoacclimatazione e per la valutazione dell'attività di *grazing* da parte del comparto eterotrofo.

Al fine di seguire la variabilità della biomassa in acqua e cogliere l'inizio della crescita microalgale nell'ambiente pelagico, ogni giorno in cui è stata raccolta la carota sono stati prelevati anche campioni di acqua al di sotto del ghiaccio alla profondità di 0, 2 e 5 metri.

Subito dopo il recupero della carota e dell'acqua al di sotto del ghiaccio, nello stesso foro sono state eseguite misure di temperatura e salinità all'interno dello strato di *platelet-ice* e nei primi metri di acqua.

Di seguito vengono descritte, in dettaglio, le metodologie per la determinazione quantitativa e qualitativa della biomassa microalgale dei campioni di ghiaccio scongelati e di acqua:

- ✓ filtrazioni su filtri GFF da 25 mm di diametro per analisi spettrofluorimetriche (SPFL)
- ✓ filtrazioni su filtri GFF da 47 mm di diametro analisi di Cromatografia Liquida ad Alta Prestazione (HPLC) per la determinazione dello spettro pigmentario come indicatore tassonomico e di fotoadattamento.

I filtri sono stati rapidamente congelati in azoto liquido e poi trasferiti in un container alla temperatura di -20°C per poi essere trasportati in Italia per le successive analisi di laboratorio.

La valutazione dello stato fisiologico del popolamento microalgale attraverso misure di fluorescenza variabile e di *quenching* non-fotochimico mediante "Pulse Amplitude Modulator" (Phyto-PAM) è stato effettuato soltanto sul popolamento microalgale dei *platelet-ice*+acqua. In questo caso il campione è stato raccolto, dal buco effettuato con il carotiere, in Falcon da 50ml, e conservate al buio e portato nei laboratori della Base dove, dopo circa 20, minuti sono state effettuate misure dei parametri fotosintetici con tecnica di fluorescenza modulata mediante Phyto-PAM. Gli esperimenti sono stati eseguiti soltanto sul *platelet-ice*.

In prossimità del Campo CICCIO è stata delimitata un'area di circa 100 m² coperta da uno strato di neve di circa 20-30 (denominata *neve*) e un'altra area, sempre di 100 m² in cui è stata rimossa la neve (denominata *senza neve*) dedicate al prelievo di *pack-ice*, *platelet-ice* e acqua sottostante (5 metri) per lo studio della dinamica delle comunità simpagiche in due condizioni ambientali diverse per quanto riguarda l'estinzione dell'irradianza all'interfaccia ghiaccio/acqua (tab. XI).

Nel sito A, caratterizzato da uno spessore di ghiaccio di circa 100-110 cm, sono stati eseguiti una serie di campionamenti temporali con uno schema simile a quello utilizzato nel Campo CICCIO (tab. XI).

Tab. XI – Numero di campioni di *pack-ice*, *platelet-ice* e acqua e tipologia di analisi. SFLU (analisi spettro fluorimetriche), HPLC (cromatografia liquidi ad alta prestazione), P-PAM (misure di fluorescenza variabile).

		SPFL	HPLC	P-PAM
Punto C3	ghiaccio	16	16	-
	<i>bottom-ice</i>	12	12	-
	<i>platelet-ice</i>	6	6	6
	acqua	21	21	-
Neve	ghiaccio	4	4	-
	<i>bottom-ice</i>	12	12	-
	<i>platelet-ice</i>	6	6	4
	acqua	4	4	-
NON-Neve	ghiaccio	4	4	-
	<i>bottom-ice</i>	12	12	-
	<i>platelet-ice</i>	6	6	4
	acqua	4	4	-
Punto A	ghiaccio	9	9	-
	<i>bottom-ice</i>	10	10	-
	<i>platelet-ice</i>	5	5	5
	acqua	15	15	-
TOTALE		146	146	19

Lo studio quali-quantitativo dei flussi di particellato è stato effettuato mediante trappole di sedimentazione, posizionate e riposizionate per 7 volte. In collaborazione con U.O. Saggiomo, per ogni campione di acqua recuperato dalle trappole è stata filtrata un'aliquota per la determinazione dello spettro

pigmentario e un'aliquota è stata fissata in formalina per la determinazione tassonomica delle microalghe (tab. XII).

Tab. XII – Campioni dalle trappole di sedimentazione. HPLC - Cromatografia liquida ad alta prestazione; SPFL – Analisi spettrofluorimetrica; FITO - Campioni fissati in formalina per l'analisi al microscopio delle microalghe.

Periodo	HPLC	SPFL	FITO
31/10/12 – 03/11/12	1	1	1
03/10/12 – 06/11/12	1	1	1
06/10/12 – 09/11/12	1	1	1
09/10/12 – 12/11/12	1	1	1
12/10/12 – 15/11/12	1	1	1
15/10/12 – 18/11/12	1	1	1
18/10/12 – 21/11/12	1	1	1
TOTALE	7	7	7

Distribuzione spaziale nel Gerlache Inlet, nella Tethy Bay e lungo un gradiente latitudinale

Al fine di comparare le caratteristiche del ghiaccio marino e le associazioni simpagiche del Gerlache Inlet con quelle nelle baie più a nord (Silverfish Bay e Wood Bay) e più a sud in prossimità del Drygalski, sono stati identificati 3 siti lungo un gradiente latitudinale e ripetuti 3 volte per ottenere un'informazione non solo spaziale ma anche temporale (tab. XIII).

Tab. XIII – Campionamenti nel Gerlache Inlet e Tethys Bay: schema della cadenza temporale dei campionamenti di *pack-ice* e *platelet-ice*.

Campioni	TNB		Wood Bay		Silverfish Bay		Drygalski	
	SPFL	HPLC	SPFL	HPLC	SPFL	HPLC	SPFL	HPLC
ghiaccio	18	18	9	9	8	8	12	12
<i>bottom-ice</i>	32	32	6	6	4	4	6	6
<i>platelet-ice</i>	15	15	3	3	2	2	3	3
acqua	-	-	9	9	6	6	9	9
TOTALE	65	65	27	27	20	20	30	30

I campionamenti alla Wood Bay sono stati effettuati il giorno 1, 10 e 20 novembre, alla Silverfish-Bay il 3 e il 12 novembre. Nell'area di *pack-ice* al nord del Drygalski sono stati effettuati carotaggi e prelievo di acqua il 6 e il 13 novembre; mentre il 15 novembre è stata campionata l'area di *pack-ice* a sud del Drygalski.

Le carote sono state sezionate secondo lo schema riportato in tab. XIII e tutti gli strati sono stati processati per la determinazione quali-quantitativa della biomassa microalgale, per un totale di 142 filtri per l'HPLC e per la SPFLU.

Esperimenti di fotoacclimatazione

Per lo studio della fotoacclimatazione a breve e lungo termine sono stati effettuati diversi esperimenti in collaborazione con l'U.O. Saggiomo (tab. XIV).

MESOCOSMO 1 (MS_1) - Per studiare la fotoacclimatazione a lungo termine del popolamento microalgale, dal 2 al 10 novembre è stato effettuato un esperimento di mesocosmo. Per questo esperimento è stata approntata, nel campo CICCIO, una vasca con circa 500 litri di acqua di mare filtrata, inoculata con i popolamenti microalgali di *platelet-ice*. La vasca è stata coperta con un filtro per ridurre l'irradianza al 10% di quella incidente e munita di agitazione in continuo mediante un sistema di areazione. Per la determinazione della biomassa totale, spettro pigmentario, POC sono stati prelevati campioni dalle vasche ogni giorno e filtrati su filtri di fibra di vetro e congelati in azoto liquido. Inoltre, è stata prelevata acqua dalla vasca, ogni giorno e alla stessa ora, per l'analisi al microscopio dello spettro floristico e per la determinazione dei parametri fotosintetici (Phyto-PAM).

Esperimento 1 e 2 (EX_1, EX_2) - Per studiare la fotoacclimatazione a breve termine del popolamento micro-algale del *platelet-ice* sono stati effettuati due esperimenti esponendo i campioni a diverse intensità di luce (100%, 52%, 20%, 9% e 4%), utilizzando delle buste costruite con filtri neutri per ridurre l'intensità luminosa. Ad intervalli di 5, 15, 30, 60, 90 e 120 minuti, i campioni sono stati filtrati e conservati in azoto liquido per essere analizzati tramite HPLC. Sono stati prelevati anche campioni per l'analisi tassonomica delle microalghe e per la determinazione del particolato organico (POC), (tab. XIV).

Esperimento 3 e 4 (EX_3, EX_4) - Per studiare la fotoacclimatazione durante un periodo di 48h del popolamento microalgale del *platelet-ice* sono stati effettuati due esperimenti utilizzando 4 vaschette con

circa 20 litri di acqua di mare filtrata, inoculate con i popolamenti di *platelet-ice*. Una prima vaschetta è stata lasciata senza filtro in modo da far passare il 100% della luce incidente e le altre 3 vaschette sono state coperte con un filtro per ridurre l'irradianza al 50%, 10 e 1% di quella incidente. Ogni vaschetta è stata munita di agitazione in continuo mediante un sistema di areazione e di un sensore di temperature e luce (HOBO-Optic USB Base Station). Ad intervalli di 5, 15, 30, 60 minuti, 4h, 6h, 12h, 24h e 48h, i campioni sono stati filtrati e conservati in azoto liquido per essere analizzati tramite HPLC. Anche in questo caso sono stati prelevati campioni per l'analisi tassonomica delle microalghe e per la determinazione del particolato organico (POC) (tab. XIV).

Tab. XIV – Esperimenti di foto acclimatazione: HPLC - SPFT – POC - POP – PON - Phyto-PAM.

Esperimenti	DATA	HPLC	SPFL	FITO	POC	POP, PON	P-PAM
MS_1	02 -10 novembre	9	9	9	9	9	9
EX_1	10 novembre	32	-	12	16	16	-
EX_2	13 novembre	38	-	12	12	12	-
EX_3	16-18 novembre	42	22	13	22	22	20
EX_4	18-20 novembre	56	24	15	24	24	20
	Totale	177	55	61	83	83	49

U. O.: Ecologia microbica

L. Michaud

I compiti dell'UO di Ancona includono:

- 1) l'analisi delle variazioni spazio-temporali della concentrazione, composizione e biodisponibilità della materia organica particellata (mediante metodi gas-cromatografici, spettrofotometrici e fluorimetrici) nel *pack-ice*, nel *platelet-ice*, nell'acqua e nei sedimenti presso le stazioni definite dalla strategia di campionamento generale, presso le quali saranno inoltre misurate abbondanza e biomassa di procarioti e meiofauna nei sedimenti;
- 2) l'analisi della composizione biochimica (inclusi DNA ed RNA) di individui di zooplancton e micronecton (e relativi prodotti fecali) esposti sperimentalmente a differenti sorgenti alimentari;
- 3) la stima della perdita di C organico disciolto e particellato dovuto al pascolo dello zooplancton;
- 4) l'analisi delle risposte fisiologiche dello zooplancton sottoposto a differenti regimi di dieta; 5) l'analisi di abbondanza, produzione e decadimento dei virus e dei tassi di mortalità batterica indotta dai virus nel *pack-ice*, nel *platelet-ice*, nell'acqua e nei sedimenti.

Le attività portate avanti per la U.O. sono state:

Sul campo:

- 1) Campionamento in 14 punti distinti compresi fra la Tethys Bay ed il Gerlache Inlet. In tali punti sono state prelevate carote di neve e aliquote (2 litri) di ghiaccio sottostante (*platelet-ice*) e di acqua.
- 2) Campionamenti, ripetuti a cadenza regolare di 3 giorni, presso il Campo Ciccio. Per tale attività sono state delimitate due aree di circa 20x20 metri (una privata artificialmente di neve ed una ricoperta da 20-30 cm di neve). In tali siti sono state prelevate carote di neve e aliquote (2 litri) di ghiaccio sottostante (*platelet-ice*) e di acqua. In totale le due aree sono state campionate 7 volte.
- 3) Campionamenti in tre siti distanti dal Campo Ciccio: Drygalski, Silverfish Bay e Woods Bay. In tali siti sono state prelevate carote di neve e aliquote (2 litri) di ghiaccio sottostante (*platelet-ice*) e di acqua. Tali campionamenti sono stati ripetuti nel tempo (due volte).
- 4) Campionamento di acqua da trappole di sedimentazione opportunamente installate presso il Campo Ciccio a cadenza regolare di tre giorni.
- 5) Campionamenti di zooplancton per analisi di composizione biochimica. Sono state effettuate 6 retinate presso il Campo Ciccio.

In laboratorio:

- 1) Sotto-aliquote prelevate da tutti i campioni raccolti sono state utilizzate per degli esperimenti di produzione virale, mediante incubazione in tubi sterili ad intervalli regolari. Al termine di ogni tempo di incubazione, le provette sono state congelate a -20°C per le successive analisi in Italia.
- 2) È stato condotto un esperimento per studiare l'effetto dell'arricchimento di carbonio da parte del pack sull'acqua sottostante. Tale esperimento è stato portato avanti presso i locali dell'acquario della Base e presso il laboratorio di microbiologia.
- 3) Aliquote di ogni campione sono state fissate con formalina, per la successiva determinazione delle abbondanze batteriche (da effettuarsi in Italia).
- 4) Aliquote di ogni campione sono state congelate a -20°C per procedere alle successive analisi in Italia.

Note conclusive

In definitiva, attraverso un'analisi di dettaglio della componente temporale e spaziale degli organismi associati al ghiaccio marino e nell'acqua sottostante, gli obiettivi prefissati sono stati pienamente perseguiti. Le condizioni ambientali riscontrate hanno permesso di seguire differenti fasi del processo di colonizzazione dello strato di fondo del ghiaccio. I campioni raccolti dalle UU.OO. saranno analizzati in Italia e permetteranno una più ampia comprensione dei processi oggetto di studio.

Progetto 2010/A1.07 Relazioni tra variabilità spaziale di isotopi stabili ($\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$) e degli acidi grassi nelle reti trofiche marine costiere e la dinamica dei ghiacci marini nella Baia di Terra Nova: stima delle variazioni della nicchia trofica degli organismi dominanti e della Robustness delle reti trofiche.

E. Calizza

Obiettivi

Ci concentriamo sulla trofia delle specie bentoniche dominanti e sulle reti trofiche marine in aree della Baia Terra Nova con diversa persistenza di copertura di ghiaccio. L'estesa distribuzione e la probabile plasticità trofica di alcune specie bentoniche e dei loro pesci predatori rendono queste specie i candidati ideali per testare contrastanti abitudini trofiche lungo transetti in cui potenzialmente possono predominare nel tempo diverse risorse primarie. Per testare le ipotesi noi (1) esamineremo le variazioni di $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ per le specie dominanti (inclusi i pesci) che formano le reti trofiche, detrito organico, e alghe bentoniche, in almeno 3 siti x 2 transetti costa-largo in prossimità della Baia Terra Nova; (2) analizzeremo gli acidi grassi come tracciatori di rete trofica da confrontare col punto 1;(3) ripartiremo i relativi contributi di differenti sorgenti trofiche alla rete applicando modelli di *mixing* per ricostruire la rete trofica reale; (4) useremo i grafi di rete e le rispettive matrici di connettanza per simulare la perdita di biodiversità e stimare la robustezza del reticolo trofico (resistenza alla estinzione secondaria); evidenzieremo le specie più critiche per la stabilità della rete trofica.

Descrizione delle attività svolte nel periodo di attività di riferimento

La partenza da Roma è avvenuta in data 21/12/2012, con arrivo ad Hobart (Australia) in data 23/12/2012. La permanenza ad Hobart, in attesa della possibile partenza tramite nave Astrolabe (bloccata dai ghiacci nel mare di Ross dal giorno 18/12/2012), è durata fino al 30/12/2012, giorno in cui, esclusa la possibilità del trasporto in Base MZS tramite Astrolabe, siamo stati trasferiti a Christchurch (Nuova Zelanda). Da Christchurch il trasferimento via aerea in Base MZS è avvenuto in data 6/1/2013, con arrivo in data 7/1/2013, per un totale di 17 giorni di viaggio dal momento della partenza da Roma al raggiungimento della Base.

Una volta in Base, e terminato l'allestimento dei laboratori e degli spazi necessari alla conservazione e al processamento degli organismi raccolti, insieme ai partecipanti agli altri 7 progetti di ricerca interessati all'utilizzo dello Skua, abbiamo tentato di pianificare le attività marine legate all'utilizzo dell'imbarcazione, in modo da massimizzare il tempo e le opportunità di campionamento per tutti i gruppi di ricerca necessari. Per questo, è stato deciso di accorpate le mie attività di campionamento con quelle dei progetti sotto la responsabilità della Dottoressa Vallesi Adriana, svolto in Antartide dal Dr. Giuseppe Giordano, e del Dr. Stefano Schiaparelli, con cui già avevo stabilito un accordo di collaborazione riguardo il raccoglimento e l'utilizzo dei campioni raccolti, come anche esplicitamente richiesto dalla CSNA prima della partenza.

L'attività di campionamento da me effettuata ha compreso l'utilizzo di una draga per il campionamento di organismi bentonici.

In totale, ho potuto usufruire direttamente dello Skua in 5 occasioni differenti durante i 28 giorni di permanenza in Base, più un'altra occasione in cui, pur non partecipando ai campionamenti causa riposo forzato post turno notturno in Base, ho usufruito del materiale raccolto da Stefano Schiaparelli e Giuseppe Giordano, per un totale di circa 13 ore di attività di campionamento da Skua nell'ambito dell'intero periodo di attività.

Nello specifico, in funzione degli obiettivi di progetto, le attività di campionamento si sono svolte in tre siti differenti:

- Tethys Bay: un campionamento all'uscita della baia quando ancora non libera dal pack, un campionamento più verso largo su batimetriche profonde, ed un campionamento nella parte più interna non appena la baia è stata liberata dal ghiaccio marino;
- località Faraglione;
- località Adélie Cove"

Il numero di organismi campionati è stato elevato, superando i mille organismi, considerando la capacità della draga utilizzata e le dimensioni degli organismi *target*. I campioni di specie sessili (gorgonie e spugne) sono stati divisi tra il progetto di mia competenza, quello del Dr. Stefano Schiaparelli, e quello di competenza del Dr. Giuseppe Giordano, mentre campioni di tutte le altre tipologie di organismi sono stati divisi tra me ed il Dr. Stefano Schiaparelli.

Oltre al materiale acquisito tramite dragate, esemplari di tre specie dominanti di macroinvertebrati sono stati raccolti durante attività subacquee in acque basse in Tethys Bay. Campioni di macroalghe e sedimento (campioni *target* del progetto di mia competenza) prelevati tramite attività subacquee relativi ai siti sopraccitati sono inoltre stati acquisiti grazie al materiale gentilmente condiviso dal Dr Mario de Stefano e dalla Dottoressa Roksana Majewska, in quanto oggetto dei campionamenti a loro dedicati.

I campioni relativi alla fauna ittica, gruppo *target* del progetto di mia competenza, ottenuti tramite dragate, sono stati integrati grazie al materiale gentilmente condiviso dal Dr. Mario Santoro, assieme a campioni di endoparassiti degli individui campionati, elemento importante nella definizione delle relazioni trofiche e della struttura di rete trofica delle comunità marine costiere.

I campioni di invertebrati planctonici ottenuti tramite dragate sono stati integrati grazie al materiale gentilmente fornito dal Dr. Marino Vacchi e dal Dr. Lorenzo Viviani.

Parte dei campioni raccolti è stata consegnata per il trasporto in Italia in container a -20°C, spediti tramite traversa a Dome C e destinati poi al trasporto in Europa tramite Nave Astrolabe. I campioni raccolti successivamente il 20/1/2013 sono stati necessariamente processati in Base (sezionati, congelati, liofilizzati e conservati in secco) per essere preparati per il trasporto in Italia tramite container a +4°C. A seguito di approvazione e rilascio di permesso da parte del Capo Spedizione, questi campioni sono stati trasportati da me sino a Christchurch, per poi essere consegnati all'ufficio ENEA (nella persona di Bob O'Brian) che si è fatto carico del loro trasporto in Italia in container a +4°C.

Problemi riscontrati

Il problema principale riscontrato ha indubbiamente riguardato la ridotta disponibilità di tempo che ho potuto dedicare alle attività di campionamento, in funzione degli obiettivi descritti nel progetto di mia competenza. La divisione del tempo Skua tra 8 differenti progetti di ricerca ha comportato inevitabili ritardi e ridimensionamenti nelle attività di ognuno, rendendo a volte difficile il coordinarsi ed accordarsi tra gruppi e tra singoli.

Ringraziamenti

Oltre a ringraziare il personale scientifico già citato sopra per il materiale condiviso, ringrazio sinceramente il personale logistico, sia addetto allo Skua che alle officine, per l'enorme disponibilità e collaborazione, oltre che cordialità. Parte importante del risultato ottenuto, infatti, credo sia da attribuire alle possibilità fornitemi dal supporto logistico durante tutto il mio periodo di permanenza in Base.

Progetto 2010/A1.08 - Ruolo dell'OSSigeno nell'Evoluzione - geni e proteine degli organismi marini polari (ROSE)

E. Pisano (1° periodo)

Nell'ambito del progetto pluridisciplinare 2010/A1.08, obiettivo della Unità Operativa "Citogenetica e citogenomica dei Notothenioide" dell'Università di Genova è di contribuire alla ricostruzione dei passi principali nella diversificazione, evoluzione e adattamento dei pesci antartici del sottordine Notothenioidei attraverso studi *in situ* della struttura e dinamica del genoma. Tale obiettivo è perseguito soprattutto attraverso metodologie citogenetiche e con un approccio citogenomico che consente l'integrazione e la visualizzazione di sequenze target di DNA nel contesto dell'architettura del genoma, a livello cromosomico.

Come previsto dal piano operativo della presente spedizione, l'attività si è svolta nel primo periodo di apertura della Base, ed è stata focalizzata sul campionamento e primo processamento di campioni della specie *Pleuragramma antarcticum* (Antarctic silverfish).

L'area di campionamento è stata la *nursery* del *silverfish*, Silverfish Bay, in cui nella stagione primaverile è possibile raccogliere uova embrionate nell'ambiente criopelagico.

I campioni sono stati prelevati attraverso fori di 13 cm di diametro nel ghiaccio marino della baia, mediante campionatori e tecnica messi a punto e descritti da Vacchi et al.

Come in passato, per effettuare i fori nel pack si è preferito usare trivelle a mano, maneggevoli e leggere nel trasporto ed efficaci nel lavoro, anche in considerazione della necessità di ridurre al minimo l'impatto delle azioni di campionamento nella Silverfish Bay, recentemente approvata dal CCAMLR (riunione ottobre 2012) quale ASPA (Antarctic Specially Protected Area).

I siti di campionamento sono stati programmati sulla base di ricognizioni spaziali condotte in anni precedenti. I punti testati in Silverfish Bay sono stati i seguenti:

- Eva 1: -74°39,50/164°41,302,
- Eva 2: -74°38,0410/164°41,302,
- Eva 3: -74°40,300/164°41,302 (sostituito per ragioni logistiche da Eva 6),
- Eva 4: -74°39,150/164°37,4762,
- Eva 5: -74°39,1500/164 44,93,
- Eva 6: -74°39.935/164°43,714).

Sulla base del primo controllo nei 6 siti, le successive le raccolte sono state effettuate nei punti 1 e 6 in cui le uova erano più abbondanti.

Il primo campione, effettuato il 30 ottobre, ha permesso di raccogliere embrioni ad uno stadio di sviluppo del *silverfish* meno avanzato rispetto ai record degli scorsi anni, consentendo così di aggiungere uno stadio più precoce nello studio dell'ontogenesi di questa specie. Questo dato è biologicamente rilevante e sottolinea l'utilità di anticipare il più possibile il campionamento nella stagione primaverile (compatibilmente con l'apertura della Base) per avvicinarsi temporalmente il più possibile al momento della riproduzione e fecondazione delle uova. Sulla base delle informazioni indirette attualmente disponibili sulla biologia della riproduzione di questa specie, le uova del *silverfish* sono deposte infatti in inverno.

Come atteso, uova e larve sono state rinvenute nei due siti selezionati in tutto il periodo di campionamento (dal 30 ottobre al 21 novembre), con un progressivo aumento del rapporto larve/embrioni. Trasportate in laboratorio le uova sono state incubate a temperatura di +4°C in acqua di mare. Dopo la schiusa le larve sono state allevate per tempi massimi compatibili con la durata della permanenza in Base. Sub-campioni di embrioni ad almeno due diversi *step* ontogenetici e larve di età compresa tra 1 e 15 giorni dalla schiusa sono stati raccolti giornalmente e preparati secondo diversi protocolli in funzione delle tipologie di analisi pianificate nei laboratori di destinazione.

Oltre ai protocolli strettamente legati alle analisi citogenetiche e citogenomiche (trattamenti con colchicina e allestimento di sospensioni di cellule mitotiche renali e spleniche; campioni in RNAlater; campioni in Etanolo 96% ecc.), subcampioni sono stati opportunamente trattati e preservati per analisi previste nell'ambito di progetti in collaborazione in corso. In particolare per gli studi di embriogenesi (UO C. Falugi, progetto PNRA 2010/A1.11 Coordinatore M. Vacchi) sono stati effettuati per la prima volta esperimenti di marcatura fluorescente *in vivo* del sistema di mecano-sensori della linea laterale, su embrioni e larve a diverso stadio di sviluppo.

Per il Progetto PNRA 2010/C1.02 (Resp. L. Ghigliotti) sono stati preparati embrioni e larve per analisi di espressione di geni *target* coinvolti nel metabolismo lipidico.

Per il progetto "Evolution of Jaw Morphogenesis in Radiations of Polar Fish", National Institute on Aging, USA (Partners Italiani E. Pisano, M. Vacchi) sono stati preservati campioni per analisi di genetica molecolare dello sviluppo del tessuto osseo.

Nella seconda parte della campagna sono stati effettuati campionamenti di pesci adulti per studi citogenetici, mediante pesca da fori nel pack di Tethys Bay. Le catture sono state interessanti (5 specie diverse campionate). Tuttavia per qualche problema alle vasche dell'acquario non è stato possibile stabilire gli esemplari catturati per i tempi necessari ai trattamenti citogenetici. Pertanto, anche in considerazione del ridotto periodo di tempo a disposizione, si è preferito concentrare l'attenzione sulla parte di lavoro che era comunque prioritaria nella presente spedizione e dedicata agli embrioni e larve di *silverfish*.

I campioni sono stati inviati in Italia in parte a -20 e in parte a +4°C.

Per osservazioni e note, in particolare sull'acquario, si rimanda a quanto già riferito nel rapporto periodico di attività.

Ringrazio il capo base Riccardo Bono e a tutti gli operatori della logistica che hanno fornito con prontezza l'indispensabile supporto in campo e in laboratorio, in particolare a Maurizio Decassan che ha monitorato i parametri fisico-chimici dell'acquario e a Massimo Dema che ha coordinato l'organizzazione del gruppo di meccanici--pescatori indispensabile al campionamento nella Tethys Bay.

F. Garofalo (3° periodo)

Studio comparato delle nitrito-reduttasi nel cuore isolato e perfuso di pesci teleostei: uno studio comparato

Background

Le acque stabilmente fredde e ricche di ossigeno dell'Antartide hanno permesso agli *icefish* di sopravvivere nonostante la loro perdita paradossale di emoglobina ed eritrociti, normalmente indispensabili per la vita di tutti i vertebrati adulti. Notevoli sono gli adattamenti che questi particolarissimi vertebrati hanno messo in atto per compensare la perdita dei pigmenti respiratori, sia a livello strutturale (ad es.: cuore cardimegalico, ampio circuito vascolare, elevata volemia), ultrastrutturale (ad es.: adattamento delle fibre muscolari, elevato comparto mitocondriale) e biochimico [in particolare nell'espressione e attività di enzimi come le Ossido Nitrico Sintasi (NOSs), che producono l'Ossido Nitrico (NO) importante per l'omeostasi di molti organi e tessuti]. Visto che l'emoglobina è una proteina chiave nell'omeostasi dello NO, funzionando sia da *scavenger* dello NO che da nitrito reduttasi (produzione di NO per via non enzimatica a partire da nitriti), gli *icefish* forniscono una possibilità esclusiva per investigare il *signaling* NO/nitriti in un vertebrato *Knock-out* naturale per l'emoglobina. A questo scopo la mia attività di laboratorio ha riguardato la messa a punto del sistema di perfusione del cuore *in vitro* al fine di somministrare al preparato diverse concentrazioni di nitriti e vari inibitori di nitrito reduttasi.

Attività

- Pesca di 2 specie di teleostei antartici: *Trematomus bernacchii* e *Chionodraco hamatus*.
- Stabulazione degli esemplari catturati.
- Dissezione ed isolamento del cuore degli esemplari per condurre gli esperimenti di perfusione.
- Conservazione di sangue e cuore di ogni esemplare utilizzato per la perfusione.

Descrizione delle attività

Partenza da Lamezia il 20/12/2012 arrivo ad Hobart 22/12/2012 dove ho atteso informazioni sul trasferimento a MZS (via Astrolabe) fino al 29/12/2012. In tale data ho scoperto che la nave francese era bloccata dal 18 gennaio a 200 miglia dalla Base di DdU. Il 30 gennaio sono stato trasferito da Hobart a Christchurch, dove dopo un'ulteriore attesa di 7 giorni ho finalmente raggiunto, in data 7 gennaio, la Stazione Mario Zucchelli (dopo 17 giorni dalla partenza dall'Italia).

In Base ho scoperto che i gruppi di ricerca interessati all'utilizzo dello Skua erano addirittura 8, quindi per ottimizzare i tempi abbiamo deciso, di concerto con altri gruppi che svolgevano attività simili alle mie, di uscire con la barca congiuntamente. L'attività di pesca si è avvalsa dell'utilizzo di reti e palamito inviate dal Prof. Nascetti e canne da pesca presenti in Base. Sia per le avverse condizioni meteorologiche, ma soprattutto per l'elevato numero di progetti che dovevano utilizzare lo Skua il tempo a mia disposizione, e dei gruppi con attività di pesca simile alla mia, è stato ridotto notevolmente. Infatti nei 26 giorni di mia presenza in Base ho potuto utilizzare il natante solo per 5 giorni e ogni giorno solo per 4 ore (2 per la cala e 2 per il recupero degli strumenti di pesca). Le condizioni di utilizzo dello Skua, chiaramente, non mi hanno permesso di avere a disposizione un numero sufficientemente elevato di esemplari per completare gli studi in questione, nonostante abbia provato, peraltro con scarsi risultati, di pescare con la canna da pesca dal molo e da zone limotrofe alla Base. L'attività di pesca mi ha permesso, infatti, di avere a disposizione 20 esemplari di *C. hamatus* e 25 di *T. bernacchii* (vivi). In seguito gli esemplari catturati sono stati stabulati e poi sacrificati per condurre gli esperimenti sopracitati.

Strumentazione

Acquario: sottodimensionato rispetto all'utenza e refrigerazione poco efficiente in particolare nelle giornate più calde.

Laboratorio 47: Manca la macchina del ghiaccio. L'armadietto refrigerato che ho utilizzato per le perfusioni è ormai troppo vecchio, rumoroso e molto poco performante, anche per le elevate temperature che si raggiungono nel laboratorio.

Progetto 2010/A1.10: BAMBi; Barcoding of Antarctic Marine Biodiversity

S. Schiaparelli

Obiettivi del Progetto:

Gli obiettivi primari del progetto sono:

- 1) Creare un primo data set di sequenze *barcoding* (COI) riguardanti il maggior numero possibile di specie di invertebrati marini presenti a BTN.
- 2) Creare un database permanente per l'archiviazione dei dati relativi alle specie campionate.
- 3) Studiare e confrontare le sequenze con altre ottenute nell'ambito di altri progetti e disponibili on line in appositi data base (e.g. BOLD).

Descrizione delle attività

Pur essendo partiti dall'Italia il 20 dicembre 2012, l'arrivo a MZS è avvenuto solo il 7 gennaio 2013 a causa di notevoli problemi nei collegamenti dovuti, *in primis*, al blocco tra i ghiacci della nave Astrolabe, inizialmente prevista come nostro vettore di trasporto verso DdU.

Solo al nostro arrivo a Hobart, infatti, abbiamo appreso dei problemi incontrati dall'Astrolabe, già bloccata tra i ghiacci da giorni, e l'organizzazione dei successivi spostamenti è stata notevolmente complicata dalla mancanza d'informazioni relative alla posizione della nave ed alle stime dei tempi previsti per l'arrivo della stessa ad Hobart. Dopo richiesta esplicita di un piano alternativo al trasporto via nave, che avrebbe (in ogni caso) enormemente dilatato i tempi di attesa, con una ipotetica data di arrivo in Base intorno alla metà di gennaio, ci è stato concesso un piano alternativo che ha comportato il trasferimento in aereo a Christchurch il giorno 30 dicembre 2012. Qui, dopo un ulteriore stop di sette giorni, siamo stati trasferiti a MZS, dove siamo arrivati il 7 gennaio 2013, dopo più di due settimane dalla partenza dall'Italia.

All'arrivo in Base si è allestito il laboratorio e sono state preparate le attrezzature di campionamento per gli organismi *target* del progetto.

Da questo punto in poi tutte le operazioni sono state condotte in stretta collaborazione con il Dr. Edoardo

Calizza, ricercatore afferente al progetto 2010/A1.07 (Responsabile: Prof. Loreto Rossi), data la possibilità di condividere il materiale raccolto tra i due progetti, come anche richiesto ed esplicitato alla CSNA prima dell'inizio della spedizione.

La collaborazione con il progetto 2010/A1.07 ha in parte permesso di ovviare alle difficoltà tecniche relative sia alle operazioni di campionamento in mare mediante draga, sia alla manipolazione di un gran numero di campioni da destinarsi all'analisi genetica che, per un progetto di questo tipo, rendono assolutamente necessario l'impiego di due unità di personale, come inizialmente richiesto per il progetto 2010/A1.10, ma poi non concesso nella valutazione delle attività previste dai vari progetti per quest'anno.

Superata la fase iniziale di preparazione a terra, le operazioni di campionamento a mare sono iniziate il giorno 9/01/2013 con, in media, una uscita ogni due giorni, utilizzando lo Skua come mezzo di supporto.

Per le attività di campionamento è stata utilizzata la stessa draga a bocca rettangolare di dimensioni (70x30 cm) armata nel corso della XXVII Spedizione. Secondo gli esiti delle varie dragate e del tempo a disposizione dovuto, di volta in volta, all'alternanza dei vari gruppi afferenti al mezzo navale, in alcune occasioni sono stati effettuati più prelievi nello stesso giorno. Nel complesso sono state effettuate 15 dragate (tab. 1). I campionamenti sono stati in parte concentrati nell'area dell'ASPA N° 161 di Terra Nova Bay (che non era stato possibile campionare nel corso della XXVII Spedizione), e in parte nell'area più profonda antistante MZS. Nello specifico delle attività che vedevano l'utilizzo della draga, tutti gli invertebrati bentonici sessili (spugne, gorgonie, idroidi, ascidie, etc.) sono stati divisi tra tre progetti: 2010/A1.10, 2010/A1.07, e 2009/A1.06 (rappresentato in Base dal Dr. Giuseppe Giordano), mentre gli invertebrati vagili tra i progetti 2010/A1.10 e 2010/A1.07.

Come previsto, una volta portata a bordo, la draga è stata scattata una foto generale di quanto rinvenuto, al fine di caratterizzare in linea di massima le comunità incontrate ed è stato poi portato a termine il *sorting* del materiale, operando quanto più velocemente possibile e provvedendo all'isolamento delle specie più delicate, immediatamente poste in acqua marina, in bidoni e contenitori separati, a seconda della loro dimensione. In questo modo è stato minimizzato, per quanto possibile, lo stress fisiologico degli esemplari, limitandone al minimo l'esposizione all'aria.

I vari esemplari sono poi stati trasferiti in laboratorio, fotografati e dotati di un cartellino con un codice univoco (al quale corrispondono tutti i dati relativi alla stazione di campionamento) e successivamente fissati in etanolo o congelati.

Tab. 1. Elenco delle dragate effettuate, con relative coordinate geografiche.

Nome	Data evento	Lat inizio S	Long inizio E	Prof inizio	Lat fine S	Long fine E	Prof FIN
DR1	09/01/2013	74°41,271	164°08,547	208	74°41,488	164°07,662	180
DR2	11/01/2013	74°46,642	164°03,171	140	74°46,529	164°02,000	63
DR3	11/01/2013	74°46,481	163°57,569	77	74°46,579	163°59,260	55
DR4	11/01/2013	74°46,458	163°57,240	78	74°46,476	163°59,061	61
DR5	13/01/2013	74°42,052	164°08,876	150	74°41,895	164°07,844	50
DR6	15/01/2013	74°45,724	164°05,774	146	74°45,488	164°06,279	115
DR7	15/01/2013	74°44,205	164°10,621	240	74°44,015	164°08,849	190
DR8	15/01/2013	74°42,848	164°08,318	105	74°42,861	164°07,764	30
DR9	18/01/2013	74°40,854	164°12,860	522	74°41,020	164°12,104	375
DR10	24/01/2013	74°42,707	164°09,481	250	74°42,775	164°08,010	30
DR11	26/01/2013	74°41,323	164°03,896	222	74°41,640	164°04,979	40
DR13	30/01/2013	74°40,926	164°14,184	525	74°40,665	164°13,895	525
DR14	31/01/2013	74°41,612	164°12,767	507	74°41,515	164°12,221	420
DR15	31/01/2013	74°41,102	164°10,884	299	74°41,106	164°10,985	302

Nel complesso, sono stati acquisiti più di 1000 'lotti' di invertebrati da sottoporre ad analisi genetiche. Alcuni campioni di alghe rinvenuti nelle dragate più costiere, saranno analizzati dai colleghi coreani (Dr. Ji Hee Kim e Dr. Han-Gu Choi), con i quali sono previste attività di scambio di materiale proveniente da Baia Terra Nova nell'ambito di un accordo di collaborazione stilato tra il Progetto BAMBi ed il KOPRI che ha l'obiettivo comune di ottenere sequenze barcode da organismi viventi presenti nell'area di BTN.

La collaborazione con altri progetto di ricerca, nello specifico il 2010/A1.11 (rappresentato dal Dr. Marino Vacchi) ed il 2009/A1.09 (rappresentato dal Dr. Mario Santoro), ha permesso di arricchire la raccolta di invertebrati campionati mediante l'utilizzo della draga, integrandoli con altre specie catturate mediante la rete pelagica (e.g. anfipodi iperbentonici) o rimaste intrappolate nei tramagli e palamiti.

Nonostante i problemi tecnici occorsi allo Skua, che hanno determinato uno stop alle attività di campionamento di tutti i gruppi di quasi una settimana, ed al comunque limitato tempo complessivo in cui lo

Skua è stato utilizzato per il presente progetto, a causa dell'elevato numero di progetti coinvolti in attività a mare, le attività di campionamento del progetto BAMBi hanno consentito di acquisire un considerevole numero di specie, alcune delle quali mai documentate prima per l'area.

In particolare è stato rinvenuto un mollusco patelliforme, rappresentato sia da esemplari viventi che da conchiglie, non noto per il Mare di Ross. Ulteriori analisi, che verranno condotte in Italia al rientro del materiale, permetteranno di appurare l'identità della specie e verificare se sia nuova o rappresenti un record distribuzionale inedito di una specie già nota ma che implica, in ogni caso, una non facile interpretazione dei possibili scenari biogeografici, dato che forme simili sono conosciute solo per le isole periantartiche e per la Penisola Antartica. In questo caso specifico, le sequenze prodotte dal progetto BAMBi saranno fondamentali per descrivere i *pattern* di colonizzazione e la filogeografia del gruppo. Molti altri record di specie ottenute nel corso dei prelievi effettuati a profondità maggiori rappresentano nuovi record per l'area come nel caso dell'oloturoide *Bathyploetes bongraini* Vaney, 1914 (Holothuroidea: Synallactidae). Molte altre specie richiederanno un approfondito studio morfologico e genetico in Italia per essere correttamente classificate.

Nel corso del periodo di permanenza in Base, come già fatto nel corso della XXV e XVII Spedizione, previa autorizzazione del Capo Spedizione, sono stati conservati alcuni dei filtri utilizzati nell'impianto di potabilizzazione della Base. I filtri di vari modelli (a fibra ed a sacco, con *mesh* di 5 e 25 µm) sono stati prelevati in coincidenza delle sostituzioni dei filtri effettuate in varie date. Il materiale biologico trattenuto dagli stessi sarà sottoposto ad indagine molecolare al fine di valutare la possibilità di caratterizzare alcune delle specie planctoniche di maggiore rilievo, anche da un punto di vista genetico. I filtri acquisiti nelle spedizioni precedenti sono attualmente allo studio con metodiche di sequenziamento 454.

Durante il periodo di inoperatività dello Skua è stata richiesta al Capo Spedizione una immersione al fine di ottimizzare i campionamenti di esemplari da sottoporre ad analisi genetica. Grazie al nulla osta a procedere è stato possibile acquisire altri esemplari utilizzati da entrambi i progetti 2010/A1.10 e 2010/A1.07, anche se uno dei *target* principali (l'esattinellide *Scolymastra joubini*) non è stato rinvenuto nel corso dell'immersione.

Purtroppo, dati i problemi logistici nel trasporto dei campioni biologici congelati a -20°C, tutto il materiale acquisito dal progetto BAMBi dopo il 18 gennaio 2013, termine ultimo di consegna dei campioni che sono rientrati mediante traversa via DC-DdU, potrà essere studiato solo dopo il rientro dell'Italica in Italia nel 2014, al termine della XXIX Spedizione. Di fatto, questa divisione in due aliquote del materiale ottenuto nel corso della presente spedizione, precluderà l'ottenimento di parecchie sequenze data l'impossibilità che vi sarà, in molti casi, di ottimizzare il materiale a disposizione (sia per quanto riguarda il numero di specie che quello di esemplari da sottoporre ad analisi genetica) iniziando il sequenziamento degli esemplari migliori o delle specie più rare ed interessanti. Parte delle sequenze, infatti, potrà essere ottenuta nel corso del 2013, mentre per altre si dovrà aspettare il rientro del materiale nel 2014. Data questa asincronia nel rientro dei campioni, la possibilità di effettuare alcuni confronti ed analisi viene ora meno e la preparazione di alcuni lavori scientifici relativi ad alcuni gruppi di invertebrati dovrà necessariamente attendere il rientro nella seconda aliquota di materiale. I lavori che saranno prodotti nel frattempo potranno essere pertanto basati solo sul materiale acquisito nel corso della XXVII Spedizione e durante la prima tranche del terzo periodo della XXVIII Spedizione.

Alcuni problemi sono sorti dalla necessità di una troppo serrata turnazione dello Skua, dato il numero elevato di progetti coinvolti (otto). Questo fatto non ha talvolta consentito uno sereno svolgimento delle attività di campionamento, dato l'effetto 'domino' che un qualunque ritardo occorso ad una ad una qualunque delle unità operative poteva determinare nel corso delle attività a mare.

A nome dell'MNA è stata inviata ai rappresentanti di ogni gruppo di ricerca che prevedevano attività di raccolta di campioni/reperti biologici, un fac-simile della tabella per l'acquisizione degli stessi da parte dell'MNA (sezione di Genova), al fine di agevolare i ricercatori nelle operazioni di trasmissione dei dati relativi agli organismi prelevati che, come specificato nell' Art. 11.2 del contratto di ricerca stipulato con il CNR, devono invariabilmente essere forniti all'MNA entro 6 mesi dalla conclusione delle attività.

Progetto 2010/A1.11- Vulnerabilità dei pesci polari al cambiamento climatico: ciclo vitale, habitats e relazione con il ghiaccio marino in *Pleuragramma antarcticum*

M. Vacchi, L. Viviani

Le attività operative previste nella XXVIII Spedizione italiana in Antartide, prevedevano originalmente una prima parte di lavoro da svolgere presso la Stazione Mario Zucchelli (MZS) all'inizio del terzo periodo. In seguito il coordinatore del progetto, M. Vacchi, avrebbe dovuto spostarsi alla Base francese di Dumont d'Urville per partecipare alla Campagna oceanografica dell'Astrolabe, mentre l'attività a MZS sarebbe stata completata a cura di Lorenzo Viviani, fino a fine spedizione.

A causa della cancellazione, per quest'anno, della campagna oceanografica francese a bordo dell'Astrolabe, decisa a seguito delle condizioni del ghiaccio marino nell'area di Dumont d'Urville, si è proceduto alla rimodulazione del piano di lavoro concentrando le operazioni di campionamento a MZS. Le attività sono iniziate il 29 dicembre 2012 (data di arrivo a MZS) e si sono concluse il 31 gennaio 2013, al termine della operatività del mezzo nautico Skua presso la Base.

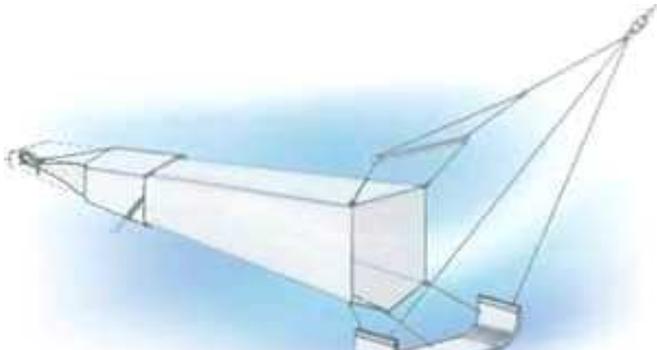


Fig. 1 – Schema di rete pelagica trainata SHPN (Small Hamburg Plankton Net)



Fig. 2 – Localizzazione dei 2 siti di campionamento nel Gerlache Inlet.

Le attività di campo sono state organizzate al fine di conseguire i seguenti obiettivi:

- valutare le abbondanze di larve della classe 0⁺ di *Pleuragramma antarcticum* nell'area circostante la zona di *spawning* della specie;
- valutare i ritmi di accrescimento delle fasi larvali e giovanili di *P. antarcticum*;
- ottenere campioni di esemplari adulti da impiegare in studi sulla riproduzione, trofismo e altre caratteristiche bio-ecologiche di *P. antarcticum*.

All'arrivo in Base si è provveduto all'allestimento del laboratorio e alla messa a punto delle strumentazioni. E' stata inoltre definita e pianificata, d'intesa con il personale logistico, l'attività di campionamento. A questo proposito, constatata la temporanea impossibilità di operare con il mezzo nautico Skua a causa della vasta copertura di ghiaccio ancora presente intorno alla Base, è stata avviata una attività alternativa. Tale programma di lavoro ha previsto una ispezione nella Silverfish Bay (l'area di *spawning* di *P. antarcticum*) e campionamenti di pesci dai fori nel ghiaccio.

Dal 9 gennaio 2013 lo Skua ha avuto la possibilità di operare in mare. Al sottoscritto è stato affidato il compito di coordinarne le attività.

Nelle preliminari riunioni di coordinamento, ben 8 diversi progetti di ricerca hanno fatto richiesta di utilizzare tale imbarcazione. Come conseguenza operativa, si è provveduto ad armonizzare l'utilizzo del mezzo nautico organizzando 4 distinti gruppi formati da ricercatori con simili esigenze di lavoro e tipologia di campionamento. Tale organizzazione ha permesso di utilizzare al massimo il natante costiero di ricerca, sebbene, a causa la ridotta disponibilità temporale del mezzo stesso, le possibilità di svolgere i campionamenti è risultata insoddisfacente.

La già ristretta disponibilità operativa dello Skua è stata ulteriormente complicata a causa di una seria avaria dovuta all'allagamento della sala macchina che si è verificata nella notte tra il 18 e il 19 gennaio. Il personale tecnico della Base ha provveduto velocemente alle riparazioni e le necessarie verifiche di funzionalità rimettendo in stato operativo lo Skua dopo 4 giorni.

Per quanto riguarda i campionamenti dallo Skua previsti dal progetto 2010/A1.11, le attività hanno permesso campionamenti di larve e di esemplari giovanili di Antarctic Silverfish (*Pleuragramma antarcticum*) utilizzando per la prima volta una particolare rete pelagica trainata denominata "Hamburg Plankton Net" (Hydrobios, Germany) di piccolo formato (sigla SHPN). L'attrezzo di campionamento è costituito da un *frame* metallico dotato di depressore cui è collegata una rete a sacco con maglie di 2 mm di lato. La rete ha una apertura di circa un metro quadrato di superficie (figura 1).

Con questo tipo di attrezzo è stato possibile effettuare in totale 20 cale (campionamenti) operando nella colonna d'acqua in doppio obliquo in due aree di studio poste sui fondali più profondi antistanti la Base (Gerlache Inlet) fino a profondità di oltre 500 metri (figura 2).

In tabella 1 sono riportate profondità, coordinate geografiche, durata ed altre informazioni per ciascun campionamento.

Tabella 1 – Campionamenti svolti con Small Hamburg Plankton Net (SHPN)

Rete SHPN campagna XXVIII con SKUA										
Cale	data	inizio	lat. SUD	Long. EST	prof.	fine	lat. SUD	Long. EST	prof.	cavo filato
SHPN1	09/01/2013	09:30	74°42.157	164°12.301	569	11:00	74°41.379	164°15.578	530	900
SHPN2	10/01/2013	14:30	74°42.439	164°09.864	262	15:25	74°44.186	164°13.558	316	300
SHPN3	10/01/2013	15:40	74°44.320	164°14.121	318	16:47	74°42.300	164°11.078	276	400
SHPN4	11/01/2013	15:00	74°41.497	164°12.951	512	16::15	74°41.310	164°12.812	nd	800
SHPN5	11/01/2013	16:30	74°41.379	164°12.673	434	17:00	74°41.608	164°09.994	363	150
SHPN6	12/01/2013	10:50	74°41.456	164°10.948	450	11:25	74°40.618	164°13.931	515	200
SHPN7	12/01/2013	12:10	74°41.945	164°11.227	397	12:40	74°42.618	164°11.884	366	200
SHPN8	14/01/2013	09:10	74°42.609	164°10.558	423	09:45	74°41.708	164°11.043	357	200
SHPN9	14/01/2013	16:56	74°41.409	164°08.500	212	18:00	74°39.990	164°16.401	534	600
SHPN10	14/01/2013	18:08	74°39.431	164°16.456	458	19:10	74°40.185	164°11.197	490	500
SHPN11	15/01/2013	18:05	74°41.691	164°12.651	545	19:20	74°41.026	164°07.833	300	700
SHPN12	24/01/2013	11:10	74°41.687	164°11.075	454	12:00	74°41.036	164°11.357	330	600
SHPN13	25/01//2013	14:35	74°41'030	164°13'073	544	15:30	74°39'874	164°13'073	526	500
SHPN14	25/01//2013	15:50	74°39'737	164°11'891	516	16:36	74°41'032	164°13'556		400
SHPN15	28/01/2013	18:00	74°40'029	164°11'190	530	19:30	74°40'029	164°11'190	482	600
SHPN16	29/01/2013	14:15	74°41'983	164°12'392	452	15:30	74°40'254	164°12'941	527	600
SHPN17	29/01/2013	15:37	74°40'276	164°12'804	535	16:40	74°41'596	164°12'515	485	600
SHPN18	30/01/2013	14:20	74°41'562	164°12'700	480	15:30	74°40'186	164°12'700	530	500
SHPN19	30/01/2013	15:45	74°39'625	164°11'091	471	16:42	74°38'945	164°06'561	301	400
SHPN20	30/01/2013	16:52	74°39'419	164°07'436	317	18:45	74°41'376	164°13'021	547	500

Sono state inoltre eseguite alcune prove di pesca con reti da posta allo scopo di catturare esemplari adulti di Antarctic silverfish. Le reti, appositamente allestite, erano costituite da un panno di circa 70 metri di lunghezza, altezza circa 1,5 m e apertura delle maglie di 26 mm.

Nel corso del periodo di avaria dello Skua è stata effettuata una attività di ripiego operando con gommone nelle immediate vicinanze della Base. Sono stati effettuati manualmente campionamenti di larve di *Pleuragramma antarcticum* lungo la colonna d'acqua con retino WP2 e con *fixed nets* (FNs) poste a 5 metri dalla superficie. I due attrezzi impiegati avevano rispettivamente maglie di 1000 micron (WP2) e di 500 micron (FNs).

Note su punti rilevanti dell'attività

I campionamenti effettuati nella Silverfish Bay in 4 differenti stazioni nel *fast-ice*, hanno permesso di verificare la conclusione della fase *spawning* dell'Antarctic silverfish. Infatti nelle quattro stazioni studiate uova e larve di *P. antarcticum* erano assenti e non risultava traccia del *platelet ice* a cui sono tipicamente associate. Questi dati completano le osservazioni effettuate in novembre da Eva Pisano che ha monitorato le stesse stazioni nel primo periodo di spedizione, quando uova e larve del silverfish erano presenti. Per quanto riguarda i campionamenti effettuati con SHPN sono risultati sempre positivi per presenza di larve di *Pleuragramma antarcticum* nelle catture. In genere si trattava di larve della classe 0+, spesso rappresentate da un cospicuo numero di esemplari. Sono stati inoltre collezionati alcuni esemplari giovanili (dimensioni tra 30 e 70 mm di lunghezza standard), preziosi per studi di accrescimento, e di adulti (lunghezza totale max 210 mm). Gli esemplari adulti sono tutti risultati femmine in fase di recupero gonadico con ovari esili e uova in fase pre-vitellogenetica.

Tra le catture accessorie di questo strumento di campionamento deve essere evidenziato l'alto numero di esemplari di eufausiacei (krill) del genere *Euphausia* (*E. crystallorophias* e *E. superba*) e larve e giovanili di altre specie di pesci Notothenioidei (soprattutto della famiglia Channichthyidae).

In un paio di occasioni la rete entrata in contatto del fondo, fortunatamente senza grandi danni, ha campionato specie ittiche bentoniche di grande interesse faunistico appartenenti alle famiglie Artedidraconidae, Bathydraconidae e Liparidae.

L'utilizzo delle reti da posta per campionare adulti di Antarctic silverfish si è rivelato infruttuoso a causa di problemi logistici e di operatività. Infatti la messa in mare e il successivo recupero di queste attrezzature è stato ostacolato dalla pressoché continua presenza di ghiaccio alla deriva e dalla inadeguatezza del sistema salparete presente sullo Skua. Le tre prove di pesca effettuate con rete da posta hanno dato risultato negativo.

Risultati positivi hanno fornito le "Fixed Nets", utilizzate come ripiego durante la forzata stasi dello Skua in avaria per allagamento. Con questi attrezzi sono stati campionati un buon numero di esemplari di *P. antarcticum* a diversi stadi di sviluppo, utili per la ricostruzione del ciclo di sviluppo. .

I campioni di larve, giovanili e adulti di *Pleuragramma antarcticum* sono stati analizzati presso i laboratori della Base dove si è proceduto alla identificazione dello stadio (larve e giovanili) e al prelievo di tessuti e

organi (adulti). I campioni sono preparati mediante opportuni fissativi secondo protocolli per studi morfologici e strutturali che saranno eseguiti nei laboratori dei ricercatori partecipanti al progetto e nell'ambito di collaborazioni nazionali ed internazionali.

Considerazioni sul mezzo nautico Skua.

Il mezzo nautico Skua risulta nel complesso ben equipaggiato per svolgere attività di campionamento biologico e attività oceanografiche nell'area costiera antistante MZS.

Tuttavia durante questa spedizione, l'operatività del mezzo nautico è risultata fortemente condizionata da piccole e grandi avarie, che ne hanno limitato le giornate di utilizzo e penalizzato le attività di ricerca. A questo si deve aggiungere che l'utilizzo del natante non ha potuto prevedere una operatività per l'intero arco della giornata (notte compresa) a causa del limitato numero di addetti alla conduzione (due nocchieri). Le attività in mare con lo Skua si sono pertanto svolte esclusivamente durante le ore diurne, con ricadute di rilievo sulla attività programmata dai diversi gruppi di ricerca.

Per le prossime future spedizioni risulta quindi sicuramente opportuno pianificare con maggiore dettaglio l'impiego dello Skua prevedendo la presenza di tecnici che, preventivamente alla sua messa in mare e alle attività operative, procedano alle necessarie verifiche e controlli atte a garantire la buona riuscita delle campagne in mare.

Inoltre, in spedizioni in cui sia prevista una intensa attività di ricerca in mare, risulta necessario disporre di un maggiore numero di addetti al mezzo nautico per garantire il ricambio del personale con apposite turnazioni giorno/notte.

A2 – Scienze della terra

Presso la Stazione Mario Zucchelli

Armadillo Egidio, DISTAV, Università di Genova	3° periodo
Armeni Maurizio, UTIS-TCI, ENEA	2° periodo
Carosi Rodolfo, Dip. di Scienze della Terra, Università di Torino	3° periodo
Cornamusini Gianluca, Dip. di Scienze della Terra, Università di Siena	2° periodo
Dalle Fratte Michele, Dip. di Biologia Strutturale e Funzionale, Università dell'Insubria (VA)	1° e 2° periodo
Fazio Agnese, Dip. di Scienze della Terra, Università di Pisa	2° periodo
Folco Luigi, Dip. di Scienze della Terra, Università di Pisa	2° periodo
Frascati Fabrizio, UTIS-UTC, ENEA	2° periodo
Gabrieli Jacopo, Ist. per la Dinamica dei Processi Ambientali, Venezia, CNR	2° periodo
Gemelli Maurizio, Dip. di Scienze della Terra, Università di Pisa	2° periodo
Giannarelli Stefania, Dip. di Chimica e Chimica Industriale, Università di Pisa	3° periodo
Guglielmin Mauro, Dip. di Biologia Strutturale e Funzionale, Università dell'Insubria (VA)	1° periodo
Montomoli Chiara, Dip. di Scienze della Terra, Università di Pisa	3° periodo
Olivetti Valerio, Dip. di Scienze Biologiche, Università "Tre" di Roma	2° periodo
Panichi Saverio, BRA-INFO, ENEA	2° periodo
Perchiazzi Natale, Dip. di Scienze della Terra, Università di Pisa	3° periodo
Raffi Rossana, Dip. di Scienze della Terra, Università "La Sapienza" di Roma	3° periodo
Salimbeni Simone, Geofisica della Terra Solida, Bologna, INGV	3° periodo
Salvini Francesco, Dip. di Scienze Geologiche, Università "Tre" di Roma	2° periodo
Sega Simone, Ministero dell'Interno, C.do prov.le Vigili del Fuoco di Vicenza	3° periodo
Sterzai Paolo, GDL – GEOD, Ist. Naz.le di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale di Trieste	2° periodo
Talarico Franco, Dip. di Scienze della Terra, Università di Siena	2° periodo
Zanutta Antonio, DICAM, Università di Bologna	2° periodo

Presso altre Basi o navi

Castagno Pasquale, Dip. di Scienze per l'Ambiente, Università "Parthenope" di Napoli	Nave coreana Araon
Colizza Ester, Dip. di Di Matematica e Geoscienze, Università di Trieste	Nave coreana Araon
Cotterle Diego, IRI, Ist. Naz.le di Oceanografia e Geofisica Sperimentale di Trieste	Nave coreana Araon
Falco Pierpaolo, Dip. di Scienze per l'Ambiente, Università "Parthenope" di Napoli	Nave coreana Araon
Karlicek Daniele, Dip. di Matematica e Geoscienze, Università di Trieste	Nave coreana Araon
Petronio Lorenzo, GEO, Ist. Naz.le di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale di Trieste	Nave coreana Araon
Aulicino Giuseppe, Dip. di Scienze per l'Ambiente, Università "Parthenope" di Napoli	Nave sudafricana Agulhas II
Baio Fabio, Fre-Gug, Università dell'Insubria (VA)	Basi inglesi Rothera e Signy
Paro Luca, Dip. Tematico Geologia e Dissesto, ARPA Piemonte, Torino	Basi inglesi Rothera e Signy

ATTIVITÀ SVOLTE A MZS

Progetto 2009/A2.06 Misure geodetiche per il monitoraggio della Terra Vittoria settentrionale

e

Progetto 2009/B.02 Osservatorio geodetico nella Terra Vittoria settentrionale

F. Salvini, P. Sterzai, A. Zanutta

Attività di Campagna

Nel 1999 in Antartide, nell'ambito del progetto di Geodesia è stata istituita la rete VLNDEF (Victoria Land Network for DEformation control) sia per definire una infrastruttura geodetica del territorio, che per lo studio delle deformazioni superficiali dell'area a livello regionale.

La rete è estesa in direzione nord – sud per circa 600 km e per circa 300 in direzione est – ovest. Questa, viene rilevata annualmente in modo parziale e globalmente ogni circa tre anni, utilizzando ricevitori GNSS geodetici L1/L2 con antenne di tipo Choke-Ring. Allo stato attuale essa è composta da 30 stazioni (distanti circa 50 km l'una dall'altra), una delle quali, TNB1, presso la Base italiana Mario Zucchelli (MZS) in funzione dal 1998 ed altre tre VL01 (Cape Hallett), VL05 (Cape Phillips) e VL18 (Starr Nunatak), semipermanenti.

Dal 2005 è stata affiancata alla stazione permanente TNB1 una nuova stazione GNSS (TNB2), pure in acquisizione continua, caratterizzata da una strumentazione più moderna in grado, nel futuro, di sostituire TNB1.

Nella spedizione del 2005-06, nell'ambito del progetto di geodesia è stato installato un mareografo nel mare prospiciente la Base MZS per l'analisi delle variazioni del livello della superficie marina.

L'attività geodetica fino ad oggi condotta nella Terra Vittoria Settentrionale ha avuto la finalità di definire una infrastruttura geodetica del territorio e lo studio delle deformazioni superficiali recenti dei siti delle stazioni e dell'area.

I risultati preliminari ottenuti hanno evidenziato come questo settore dell'Antartide orientale, per lungo tempo considerato un cratone stabile sin dal Paleozoico, si presenta segmentato da una serie di lineamenti tettonici con movimenti osservati anche complessi e dell'ordine di alcuni mm/anno. L'indagine geotettonica ha permesso il riconoscimento e la misura degli eventuali contributi di movimento legati a fattori tettonici locali.

Sono stati acquisiti in continuo dati sulla variazione del livello medio marino attraverso il mareografo, osservazioni gravimetriche relative, per la stima del geoide locale, e realizzate misure gravimetriche assolute. L'analisi integrata dei dati GPS, delle osservazioni mareografiche e gravimetriche assolute consente di definire un riferimento geodetico puntuale di MZS e un riferimento geodetico esteso alla Terra Vittoria settentrionale.

I risultati delle analisi hanno consentito e consentiranno di fornire un contributo alla definizione di modelli geodetici globali come i modelli di GIA (Galcial Isostatic Adjustmnet) e di PGR (Post Glacial Rebound).

Le analisi dei risultati delle misure GPS periodiche e continue della rete VLNDEF permettono inoltre di determinare parametri atmosferici e di contribuire allo studio delle variazioni meteo-climatiche.

L'attività programmata per questo anno del progetto, ha previsto la ripetizione delle misure GNSS della rete VLNDEF eseguite contemporaneamente su alcuni punti della rete con sessioni di durata possibilmente di almeno 15 giorni; la manutenzione delle stazioni semipermanenti (VL01, VL05, VL18) della rete raggiungibili partendo dalla Base MZS; la manutenzione e scarico dati delle stazioni permanenti site in MZS (TNB1, TNB2); la manutenzione e lo scarico dati del mareografo; la realizzazione di misure gravimetriche nei punti della rete e nelle aree intermedie; l'analisi geologico-strutturale delle aree circostanti ai vertici della rete.

L'attività dell'unità di ricerca è iniziata con l'arrivo in Base di uno dei membri, Antonio Zanutta, il 17 novembre 2012.

Nei giorni 17-18 novembre 2012 è stata controllata la strumentazione in previsione della campagna.

In data 19 novembre 2010 è stato recuperato il mareografo, posto a circa -27 m di profondità in prossimità della Base. Sono stati scaricati i dati registrati nel periodo 2011-2012, sostituita la batteria interna e sono state eseguite le ordinarie manutenzioni dello strumento, che è stato riposizionato nello stesso sito il giorno seguente.

In seguito, sono stati realizzati interventi di manutenzione e scarico dati alle stazioni GNSS TNB1, TNB2, VL01, VL05 e VL18. Sono stati posizionati e messi in acquisizione temporanea i ricevitori GNSS presso le stazioni della rete VLNDEF VL06, VL08 e VL11. Nei pressi di alcune stazioni della rete sono stati fissati dei golfari alla roccia per facilitare le operazioni di installazione delle stazioni GNSS in acquisizione temporanea.

Il 27 novembre il gruppo si è completato con l'arrivo in Base degli altri membri dell'unità, Francesco Salvini e Paolo Sterzai.

Sono stati spostati i ricevitori dalle stazioni VL06, VL08 e VL11 e due sono stati riposizionati presso VL03 e VL09. Contestualmente sono stati effettuati e completati i controlli geologico-strutturali.

Il 30 novembre 2012 è iniziato il campo remoto situato nei pressi della stazione GNSS VL12 della rete VLNDEF (Monte Cassino). Dal campo, durato 17 giorni in condizioni meteo spesso avverse, sono state realizzate gran parte delle attività geodetiche, geofisiche e geologiche previste nel progetto, grazie anche alla posizione strategica del campo che ha permesso di raggiungere obiettivi vicini anche in condizioni meteo non ottimali.

Parallelamente alle operazioni di monitoraggio geodetico delle stazioni a Nord della rete VLNDEF (VL12, VL20, VL21, VL22, VL29, VL30, VL32, VL23) sono state realizzate misure puntuali di gravità relativa sia nelle stazioni della rete che in punti intermedi, opportunamente materializzati. Allo stesso tempo sono state condotte delle analisi geologico-strutturali su alcuni vertici della rete e nelle aree circostanti volte alla individuazione di deformazioni neotettoniche locali e regionali.

Purtroppo le citate condizioni meteo poco favorevoli hanno limitato sia la campagna gravimetrica che le indagini geotettoniche, che comunque hanno permesso il raggiungimento di alcuni degli obiettivi specifici del progetto.

Alla fine del campo sono stati riposizionati i ricevitori GNSS in punti raggiungibili dalla Base Mario Zucchelli (VL02, VL06, VL07, VL14, VL13, VL15) e si è densificata la rete gravimetrica a nord della Base, realizzando nella stessa area, indagini geologico strutturali.

Progetto 2009/A2.08 - Meteoriti Antartiche

L. Folco, M. Gemelli, A. Fazio

La spedizione per la ricerca di meteoriti è stata svolta nel corso del II periodo della XXVIII Campagna Antartica del PNRA, dal 27 novembre 2012 al 6 gennaio 2013, con supporto fornito dalla Base Mario Zucchelli (MZS). Alcune attività di ricerca sono state realizzate nell'ambito di una collaborazione internazionale con ricercatori coreani KOREAMET afferenti al KOPRI (Korea Polar Research Institute).

Le attività di terreno sono state pesantemente condizionate dalla cancellazione del campo remoto previsto nelle aree di ghiaccio blu di Warren Range, dal 20 dicembre 2012 al 6 gennaio 2013. La cancellazione del campo è stata determinata da un guasto al Twin Otter che avrebbe dovuto fornire la maggior parte del supporto logistico. Il 19 dicembre 2012 è stata ufficializzata la cancellazione del campo e concordato con il Capo Spedizione Alberto della Rovere, il responsabile dell' UTA, Massimo Frezzotti, e il responsabile delle Operazioni, Bruno Pagnanelli un piano di attività alternativo coerente con gli obiettivi generali del presente Progetto. Sono state quindi svolte 13 escursioni giornaliere con elicottero accompagnato e una con Twin Otter accompagnato in varie aree di ghiaccio blu comprese tra il Rennick Glacier e il Darwin Glacier. Due escursioni con elicottero accompagnato sono state realizzate da Scott Base. Tre escursioni da MZS sono state svolte in collaborazione con ricercatori KOREAMET. Di seguito il dettaglio delle attività di terreno.

Calendario delle attività di terreno

- 29.11.2012: Escursione giornaliera da MZS con elicottero accompagnato a Miller Butte (Outback Nunataks, Rennick Glacier), ca. 72°42'S, 160°14'E. Campionato detrito con micrometeoriti.
- 2.12.2012: Escursione giornaliera da MZS con elicottero accompagnato ad Allan Hills (Mawson Glacier), ca. 76°44'S, 159°23'E. Trovato 4 meteoriti in 4 ore di ricerca e campionato detrito sulla cima di un affioramento NW-SE a pelo di ghiaccio (Mawson Formation, ignimbriti).
- 5.12.2012: Escursione di mezza giornata da MZS con elicottero accompagnato nell'area di ghiaccio blu vicino a Mount Gaberlein, ca. 75°S, 162°E. Non trovato meteoriti malgrado 4 ore di ricerca a piedi e una ricognizione di 30 minuti con elicottero.
- 9.12.2012: Escursione giornaliera da MZS con elicottero accompagnato ad Allan Hills (Mawson Glacier), ca. 76°44'S, 159°23'E. Trovato 30 meteoriti in 5 ore di ricerca.
- 15.12.2012: Escursione giornaliera da MZS con elicottero accompagnato ad Allan Hills (Mawson Glacier), ca. 76°44'S, 159°23'E. Trovato 5 meteoriti in 5 ore di ricerca. Successivamente campionato morena a nucleo di ghiaccio di Elephant Moraine alle coordinate 76°19.448'S, 157°12.490'E per ricerche di micrometeoriti.
- 18.12.2012: Escursione giornaliera da MZS con elicottero accompagnato a Miller Butte (Outback Nunataks, Rennick Glacier), ca. 72°42'S, 160°14'E. Campionato detrito con micrometeoriti. Nel pomeriggio spostamento nell'area di ghiaccio blu di Frontier Mountain (ca. 72°57'S, 160°30'E) e trovato 14 meteoriti nell'accumulo eolico in 4 ore di ricerca.
- 21.12.2012: Escursione pomeridiana da MZS con elicottero accompagnato nell'area di ghiaccio blu di Frontier Mountain (ca. 72°57'S, 160°30'E) e trovato 7 meteoriti nell'accumulo eolico in 3 ore di ricerca.
- 24.12.2012: Escursione giornaliera da MZS con elicottero accompagnato a Carapace Nunatak ice fields (76°85'S, 159°24'E) ed Allan Hills (Mawson Glacier), ca. 76°42'S, 158°47'E. Trovato 20 frammenti di meteoriti in 6 ore di ricerca ad Allan Hills. L'escursione è stata svolta in cooperazione con KOREAMET.
- 27.12.2012: Escursione giornaliera da MZS con elicottero accompagnato a Mount DeWitt ice field, MacKay Glacier (77°12'S, 159°49'E) e Mount Fleming, Upper Wright Glacier (77°35'S, 160°00'E). Trovato 4 frammenti di meteoriti in 6 ore di ricerca. L'escursione è stata svolta in cooperazione con KOREAMET.
- 28.12.2012: Escursione pomeridiana da Scott Base con elicottero al seguito presso Friis Hills (77°45.412'S, 161°35.635'E) e campionato sabbie contenenti micrometeoriti.
- 29.12.2012: Escursione giornaliera da Scott Base con elicottero al seguito per verificare presenza di concentrazioni di meteoriti nelle aree di ghiaccio blu in prossimità di Depot Nunatak, Upper Wright Glacier (77°50'S, 160°E). Nessun ritrovamento.
- 1.1.2012: Escursione giornaliera da MZS con elicottero accompagnato ad Allan Hills (Mawson Glacier), ca. 76°44'S, 159°23'E. Trovato 4 meteoriti in 6 ore di ricerca.
- 2.1.2013: Escursione giornaliera da MZS con Twin Otter accompagnato a Meteorite Hills (Darwin Glacier), ca. 79°41'S, 155°45'E. Trovato 4 meteoriti in 5 ore di ricerca. Individuato una vasta area di ghiaccio blu nello Skelton Névé dove effettuare campi remoti futuri per ricerche di meteoriti.
- 3.1.2013: Escursione giornaliera da MZS con elicottero accompagnato a Mount DeWitt ice field, MacKay Glacier (77°14'S, 158°10'E). Trovato 10 frammenti di meteoriti in 6 ore di ricerca. L'escursione è stata svolta in cooperazione con KOREAMET.

Trattamento delle meteoriti e classificazione preliminare

Dopo deidratazione sotto vuoto delle 111 meteoriti raccolte (tabella 1) e raggiungimento della temperatura ambiente presso i laboratori di MZS, si è provveduto ad una loro prima schedatura, che ne

riporta le caratteristiche salienti come sigla di identificazione, numero di campagna, sito di ritrovamento con coordinate GPS, descrizione generale, peso e classificazione preliminare.

La classificazione preliminare, che combina l'osservazione del campione a mano e le proprietà magnetiche, indica che la massima parte delle meteoriti raccolte è di natura condritica, con un importante numero di meteoriti molto rare tra cui condriti carboniose ed acondriti.

Dopo la schedatura, le meteoriti sono state predisposte per la seguente conservazione (etichettatura, busta, ecc.).

I dati riguardanti i vari ritrovamenti sono stati trasmessi al Museo Nazionale per l'Antartide in Siena, al fine del loro trasferimento sul catalogo on-line delle meteoriti del PNRA.

Le meteoriti raccolte in cooperazione con KOPRI verranno divise tra PNRA e KOPRI seguendo le linee guida dell'accordo internazionale già in possesso della CSNA.

Attività di divulgazione scientifica

La sera del 3/1/2013 si è svolto un "Meteorite show" in cui sono stati mostrati alcuni campioni di meteoriti e micrometeoriti raccolti nella presente spedizione a fini divulgativi, con un notevole successo di pubblico.

Il gruppo meteoriti ha poi partecipato a programmi di divulgazione scientifica con varie scuole di Italia, tenuto attivo un blog su Facebook che ha destato considerevole risonanza nei media.

Conclusioni

L'attività di ricerca di meteoriti ha avuto un ragguardevole successo, nonostante i limiti logistici già discussi.

- 1) Sono state raccolte 111 meteoriti con masse comprese tra 1 g e ca. 2 kg, per un peso complessivo di oltre 10 kg (tabella 1). Tra queste alcune meteoriti con caratteristiche non ordinarie, di notevole interesse scientifico, che saranno oggetto di immediati studi cosmochimici in Italia. Questi ritrovamenti straordinari sono la conferma dell'importanza del proseguire le ricerche di terreno in futuro.
- 2) Sono state poi raccolte sabbie contenenti migliaia di micrometeoriti sulle cime delle Montagne Transantartiche settentrionali e centrali. Questi campioni daranno informazioni sulla variabilità composizionale di questo materiale extraterrestre nonché serviranno da traccianti della storia di deglaciazione delle Transantartic Mountains.
- 3) Individuata una vasta area di ghiaccio blu nello Skelton Névé dove effettuare campi remoti futuri per ricerche di meteoriti.
- 4) Per suggerimenti sulla logistica dei campi remoti e abbigliamento si rimanda ai commenti da noi già esposti nella relazione finale della XXVI Campagna Antartica del PNRA.
- 5) Il ritrovamento di 37 meteoriti in cooperazione con KOREAMET costituisce un ulteriore contributo allo sviluppo della cooperazione internazionale tra PNRA e KOPRI tanto auspicata dal PNRA a partire dal 2010.

La cancellazione del campo remoto per la ricerca di nuove aree di concentrazione di meteoriti, il cuore del nostro PEA, rappresenta per contro un risultato negativo, che richiede la massima attenzione nella pianificazione delle prossime Campagne Antartiche del PNRA.

Tabella 1. Quadro sintetico dei ritrovamenti di meteoriti avvenuti durante la XXVIII Campagna Antartica del PNRA.

<i>sito di ritrovamento</i>	<i>coordinate approssimative</i>	<i>numero di ritrovamenti</i>	<i>massa (g)</i>
Frontier Mountain	72° 59' S - 160° 20' E	21	187.3
Allan Hills (Main)	76° 42' S - 159° 24' E	49	1406.9
Allan Hills (Near Western)	76° 43' S - 158° 48' E	23	962.3
Mount Fleming	77° 33' S - 160° 03' E	4	6332.5
Mount DeWitt (Western)	72° 14' S - 158° 09' E	10	957.8
Meteorite Hills	79° 39' S - 155° 21' E	4	318.7
<i>Totali</i>		111	10165.5

Progetto 2009/A2.09 "IPICS-2kyr-Italia"

M. Armeni, F. Frascati, J. Gabrieli, S. Panichi

I principali obiettivi del Progetto, durante la XXVIII Spedizione, erano la realizzazione di perforazioni multiple in nevato (3 perforazioni da 70 m) e di una perforazione di media profondità (500 m) nel sito di GV7 (70°41'S, 158°52'E; 1950 m). L'analisi delle carote di ghiaccio permetterà di risolvere le variazioni climatico-ambientali in maniera analoga a quella strumentale meteorologica (subannuale) negli ultimi 200 anni e a scala annuale/pluriennale negli ultimi 2000 anni. Il Progetto di ricerca prevede la collaborazione con ricercatori del KOPRI nell'ambito dell'Accordo Quadro fra PNRA e KOPRI e sulla base della *Letter of Understanding* fra il responsabile del Progetto IPICS-2kyr-It dott.ssa B. Narcisi e il dott. Soon Do Hur del

KOPRI. Erano inoltre previste ulteriori due perforazioni superficiali di 50 m per i Progetti di Ricerca 2009/A2.05 e 2009/A2.10.

Le attività della XXVIII Spedizione prevedevano l'allestimento di un campo di perforazione temporaneo costruito utilizzando i veicoli e i moduli del programma IT-ITASE e una tenda per la perforazione. I veicoli della traversa si trovano attualmente a Talos Dome e consistono in otto slitte (4 moduli: abitativo, generazione e officina, perforazione e magazzino carote, magazzino viveri e ricambi; 3 cisterne di carburante, 1 slitta sfusi) e 4 mezzi cingolati (2 gatti, 2 caterpillar). Il campo di perforazione doveva essere costruito per ospitare 10 fra tecnici e ricercatori (6 italiani e 4 coreani). Il campo doveva essere allestito solo per il tempo necessario alle perforazioni e rimosso alla fine delle attività. A tal fine, all'inizio della campagna i veicoli della traversa messi in conservazione alla fine della perforazione TALDICE nel 2008 dovevano essere prima liberati dalla neve e quindi sottoposti ad un'accurata manutenzione straordinaria; la carovana doveva essere quindi rifornita di carburante, viveri e materiali. Il materiale necessario alle attività doveva essere trasportato dalla Stazione Mario Zucchelli a Talos Dome e a GV7 tramite voli di Twin Otter e Basler. Per lo spostamento dei mezzi da Talos Dome a GV7 (250 km) erano previsti circa 3 giorni di trasferimento, mentre per le attività di perforazione erano stati preventivati circa 50 giorni. Per le perforazioni sarebbero stati utilizzati carotieri elettromeccanici messi a disposizione dal Prof. V. Maggi dell'Università "Bicocca" di Milano.

Il personale del Progetto dal 8/11/2012 al 21/11/2012 ha preparato il materiale, i viveri e la strumentazione per l'allestimento dei mezzi e del campo di perforazione. Il giorno 12/11/2012 per mezzo di elicotteri è stata effettuata una prima ricognizione a Talos Dome, al fine di verificare le condizioni generali del campo e lo stato di seppellimento dei mezzi da parte della neve.



Fig. 1: Stato dei veicoli e moduli a Talos Dome durante la ricognizione del 12/11/2012

Parallelamente alle attività necessarie per l'apertura del campo remoto di Talos Dome (preparazione di gruppi elettrogeni, materiale consumo, casse per le carote di ghiaccio, radio, tende, cibo, ecc.), dal giorno 18/11/2012 si è proceduto all'assemblaggio e alle prove a secco della nuova sonda di perforazione ECLIPSE della ditta canadese ICEFIELDTOOLS.

Il montaggio ha avuto qualche difficoltà iniziale dovuta alla mancanza della documentazione inerente alla sonda e ha presentato alcune difficoltà operative, soprattutto relative alla parte telaio-motore e *winch-winch*-sistema guida fune. Tali criticità fanno ritenere che un assemblaggio in campo potrebbe evidenziare problematiche anche maggiori. E' quindi auspicabile la possibilità di pre-assemblare la sonda al "caldo" e inviarla in campo già montata nelle sue parti più problematiche (base-motore *winch-winch*-guida fune-sezione anti-tork carotiere), che hanno comunque dimensioni e pesi complessivi facilmente avio-trasportabili sia via elicottero che Twin Otter. Anche la regolazione del sistema guida fune non è stata semplice e si è comunque preferito svolgere e riavvolgere tutto il cavo per avere una sincronizzazione migliore del sistema (la lunghezza del cavo risulta essere di circa 510 m). Il cavo è stato intestato e collegato all'interno della sezione di anti-tork del drill, come da schemi presenti nel manuale.

Il giorno 19/11/2012 il personale logistico apriva il campo a Talos Dome con l'attivazione del generatore di corrente e l'accensione di un Pisten Bully che presentava problematiche sul funzionamento della lama. Nel pomeriggio veniva preparata una pista di atterraggio con un Pisten Bully. Nel pomeriggio del 20/11/2012 giungeva il Basler con primo carico di strumentazione, materiale, e viveri. Poco dopo la ripartenza del Basler, il meccanico Alberto Quintavalla cadeva sulle scale del modulo generazione riportando lo schiacciamento del nervo peroneale. Il Basler rientrava quindi a Talos Dome per il trasporto in Base dell'infortunato. L'analisi del medico operante presso la Stazione Mario Zucchelli richiedeva l'immediata evacuazione verso la Nuova Zelanda. Il personale logistico presente a Talos Dome dopo aver messo in sicurezza il campo rientrava a MZS il giorno 21/11/2012. Il giorno 22/11/2012 durante una riunione fra il personale del Progetto e la

Direzione di MZS, considerata l'impossibilità della sostituzione del meccanico, Il Capo Spedizione coadiuvato dal Coordinatore scientifico decideva di cancellare le attività del Progetto per la spedizione in corso, di far rientrare Armeni, Frascati e Panichi con l'ultimo volo previsto da MZS nei giorni successivi, di programmare la sistemazione dei mezzi e del materiale scientifico e logistico presso Talos Dome per la messa in conservazione del campo. A tale fine è stata richiesta la permanenza di Gabrieli per il tempo necessario per svolgere tale attività.

In data 28/11 un gruppo di 5 persone, composto da personale logistico e scientifico, si è recato presso il campo di Talos Dome al fine di completare le operazioni di chiusura sospese a seguito dell'infortunio del meccanico Alberto Quintavalla. Il trasferimento del personale è avvenuto in elicottero.

Nella giornata del 28/11 sono state effettuate tutte le operazioni necessarie per l'apertura del campo, tra cui l'accensione del gruppo elettrogeno, l'attivazione di un gatto delle nevi e la sistemazione della pista di atterraggio del Twin Otter. Si è inoltre provveduto alla messa in sicurezza del modulo vita e dei container magazzino e laboratorio, pulendone le vie d'accesso e posizionando in modo corretto le scale di ingresso. È stato inoltre predisposto e verificato l'impianto di trasmissione radio.

Durante i giorni seguenti, i meccanici hanno effettuato la manutenzione ordinaria e straordinaria dei mezzi cingolati presenti in loco (2 gatti delle nevi e 2 Challenger). Il restante personale intanto effettuava il riordino dei locali e il disseppellimento sia delle slitte con i container, sia delle cisterne di carburante. Le operazioni, rese difficoltose dall'elevato spessore di neve presente, sono state eseguite con l'ausilio di mezzi meccanici. Sono stati movimentati circa 12.000 m³ di neve. Inoltre, sono stati recuperati sotto la neve 23 bidoni di JET-A1 vuoti, 1 bidone di JET-A1 pieno e 5 putrelle di ferro di dimensioni 12x12x520 cm. È stato inoltre preparato un dettagliato inventario del materiale presente sulla "slitta sfusi", nel "container drill" e "laboratorio" nonché del cibo stoccato nel magazzino. Il carburante contenuto nelle cisterne presenti in loco è stato trasferito in un'unica cisterna (cisterna #3), riempiendola totalmente (circa 16.000 litri). Nella cisterna #1 rimangono all'incirca 1.000 litri scarsi di carburante.



Fig. 2 : Le operazioni di rimozione della spessa coltre nevosa (sinistra) e i moduli al termine del disseppellimento (destra)

In data 02/12, è stata effettuata la misura delle paline ablatometriche presenti nell'area attigua alla stazione meteorologica denominata Paola per conto dell'Osservatorio meteo-climatico.

Una volta terminate tutte le operazioni di manutenzione, si è provveduto alla chiusura del campo, con conseguente messa in sicurezza sia degli impianti che dei moduli, in vista dell'inverno. Tutti i mezzi sono stati riforniti di carburante e di olio idraulico. È stato invece rimosso il liquido antigelo sia dal generatore elettrico che dai mezzi terrestri in quanto quello presente non garantiva un'affidabilità sufficiente. I meccanici hanno quindi stilato un rapporto dettagliato sia delle attività svolte che del materiale necessario al completamento delle riparazioni.

Nella mattinata del 03/12 il personale ha fatto rientro a MZS tramite Twin Otter. Con lo stesso volo, oltre al materiale personale, sono stati trasportati tutte le batterie dei mezzi, 4 bidoni vuoti, il materiale da campo precedentemente inviato per la prevista apertura di GV7 (tenda, stufa) e le immondizie prodotte. Il restante materiale (19 bidoni vuoti, generatore 10 kW, 5 putrelle di ferro) è stato fatto rientrare a MZS tramite due ulteriori voli di Twin Otter.

Tutte le operazioni si sono svolte normalmente.

Presso MZS, si è provveduto al riordino e alla pulizia dei due container denominati "Glaciologia" e "ITASE", effettuando inoltre un dettagliato inventario del materiale ivi presente.

Progetto 2009/A2.10 - Contaminazione ambientale in Antartide: livelli ed andamenti degli inquinanti organici persistenti (POPs).

S. Giannarelli

Nell'ambito della XVIII Spedizione italiana in Antartide, le attività previste presso la Base Mario Zucchelli a Baia Terra Nova, hanno riguardato esclusivamente il progetto 2009/A2.10, (responsabile Roger Fuoco).

Gli obiettivi del progetto possono essere sintetizzati come segue:

- 1) determinazione livello attuale e andamenti spaziali e temporali dei POPs in ambienti abiotici marini e terrestri;
- 2) determinazione livello e distribuzione spaziale dei POPs in organismi criopelagici e nei loro predatori per valutare bio-accumulo e bio-magnificazione;
- 3) studio dei cicli dei POPs tra matrici abiotiche ed organismi marini;
- 4) identificare marcatori chimici per differenziare sorgenti locali e globali dei POPs.

Le attività che erano state inizialmente pianificate riguardavano i punti 1) e 4), con lo scopo di completare il lavoro di raccolta di campioni già iniziato l'anno scorso dal personale presente in Base e sull'Italica.

Per quanto riguarda l'obiettivo 1) l'attività principale consisteva nel prelievo di una carota di circa 100m e nel trattamento dei relativi campioni di neve/nevato/ghiaccio. La carota, che doveva essere prelevata appositamente per questo progetto, era stata inserita nell'ambito delle perforazioni al sito GV7 dal personale del campo remoto. In seguito all'incidente accaduto ad un logistico, l'attività in GV7 è stata annullata e quindi dovrà essere riprogrammata. Sempre nell'ambito del punto 1) era anche prevista la raccolta di campioni di acqua e sedimenti di lago in due tempi diversi. Nella tabella seguente sono indicati la data, i siti di campionamento con le corrispondenti coordinate e alcune indicazioni relative ai campioni prelevati.

Campioni di acqua e sedimenti di lago

Data	Lago	Coordinate	Codifica campione	Quantità	Conservazione
04-01-2013	Edmonson Point n. 14	lat:74°19.545'S, long165°07.563'E	LW/28S/SS5860/09/8c_LAGO14_1 LS/28S/SS5860/09/8c_LAGO_14_1a	1 x 25 L 1 x 500 g	+ 4°C - 20°C
04-01-2013	Edmonson Point n. 15A	lat:74°18.749'S, long165°04.146'E	LW/28S/SS5860/09/8b_LAGO15A_2 LS/28S/SS5860/09/8b_LAGO_15A_2a	1 x 25 L 1 x 500 g	+ 4°C - 20°C
04-01-2013	Tarn Flat	lat:74°18.749'S, long165°04.146'E	LW/28S/SS5860/09/12a_LAGO20_3 LS/28S/SS5860/09/12a_LAGO20_3a	1 x 25 L 1 x 500 g	+ 4°C - 20°C
04-01-2013	Inexpressible Island	lat:74°54.900'S, long163°40.500'E	LW/28S/SS5860/09/18d_LAGO10B_4 LS/28S/SS5860/09/18d_LAGO10B_4a	1 x 25 L 1 x 500 g	+ 4°C - 20°C
07-01-2013	Carezza lake 170 s.l.m.	lat:74°42'41.8"S, long164°02'38.8"E	LW/28S/SS5860/09/17_LAGO3-5 LS/28S/SS5860/09/17_LAGO3_5a	1 x 25 L 1 x 500 g	+ 4°C - 20°C
07-01-2013	Enigma Lake	lat:74°42.772'S, long164°01.252'E	LW/28S/ SS5860/09/lagoEnigma 6 LS/28S/SS5860/09/lagoEnigma 6a	1 x 25 L 1 x 500 g	+ 4°C - 20°C
13-01-2013	Edmonson Point n. 14	lat:74°19.545'S, long165°07.563'E	LW/28S/SS5860/09/8c_LAGO14_7 LS/28S/SS5860/09/8c_LAGO_14_7a	1 x 25 L 1 x 500 g	+ 4°C - 20°C
13-01-2013	Edmonson Point n. 15A	lat:74°18.749'S, long165°04.146'E	LW/28S/SS5860/09/8b_LAGO15A_8 LS/28S/SS5860/09/8b_LAGO_15A_8a	1 x 25 L 1 x 500 g	+ 4°C - 20°C
13-01-2013	Tarn Flat	lat:74°18.749'S, long165°04.146'E	LW/28S/SS5860/09/12a_LAGO20_9 LS/28S/SS5860/09/12a_LAGO20_9a	1 x 25 L 1 x 500 g	+ 4°C - 20°C
13-01-2013	Inexpressible Island	lat:74°54.900'S, long163°40.500'E	LW/28S/SS5860/09/18d_LAGO10B_10 LS/28S/SS5860/09/18d_LAGO10B_4a	1 x 25 L 1 x 500 g	+ 4°C - 20°C
13-01-2013	Lago Carezza 170 s.l.m.	lat:74°42'41.8"S, long164°02'38.8"	LW/28S/SS5860/09/17_LAGO3-11 LS/28S/SS5860/09/17_LAGO3_11a	1 x 25 L 1 x 500 g	+ 4°C - 20°C
13-01-2013	Enigma Lake	lat:74°42.772'S, long164°01.252'E	LW/28S/ SS5860/09/lagoEnigma 12 LS/28S/SS5860/09/lagoEnigma 12a	1 x 25 L 1 x 500 g	+ 4°C - 20°C

Tutti i campioni di acqua di lago prelevati sono stati sottoposti a estrazione con solventi secondo una procedura verificata e validata al fine di riportare in Italia solo i minimi volumi di estratto organico (10-20 ml) contenete gli analiti di interesse. I campioni di sedimento sono stati collocati in appositi contenitori e collocati nel container a -20 °C, pronti per essere spediti in Italia.

Per quanto riguarda l'obiettivo 4) sono stati eseguiti dei campionamenti vicini alla Base, per verificare l'impatto antropico locale e trovare eventuali molecole *marker*. In particolare, sono stati prelevati campioni di neve fresca vicino a due impattori ad alto volume (zona Pinguinattolo-transiti e zona officine SN/28S/SS5860/09_13 e SN/28S/SS5860/09_14), e di terreno negli stessi siti (SL/28S/SS5860/09/_15 e SL/28S/SS5860/09/_16). I primi sono stati estratti in laboratorio, mentre i secondi collocati in appositi contenitori sono stati stivati nel container a -20 °C per l'invio in Italia.

Inoltre, sono stati ottenuti, con la fattiva collaborazione dei logistici coinvolti nel monitoraggio dell'impatto ambientale della Base, alcuni filtri utilizzati negli impattori ad alto volume per il campionamento di aerosol per

un periodo di 5 giorni. Gli impattori erano posizionati nei seguenti siti: pinguinattoli-transiti, molo, zona officine, campo Icaro e punta Stocchino. Questi campioni verranno estratti, trattati ed analizzati in Italia.

Infine, si ritiene doveroso sottolineare che l'attività di campionamento dei campioni prevista si è potuta completare solo grazie alla collaborazione della parte logistica (piloti degli elicotteri, e sala operativa).

Inoltre, le condizioni generali di lavoro, pur se alleviate dalla buona volontà di tutto il personale logistico, hanno risentito della scarsa disponibilità di finanziamenti (mancanza nave oceanografica, un numero doppio di piloti e nocchieri avrebbe consentito, ad esempio, con lo stesso numero di mezzi, un lavoro su 24 ore). La cancellazione del lavoro a GV7 sarebbe stata evitata con la presenza di altro personale specializzato in Base.

Progetto 2009/A2.12 Permafrost e Cambiamento Climatico

M. Guglielmin, M. Dalle Fratte

Nel corso del I e II periodo della XXVIII Campagna Antartica, per il progetto "permafrost e cambiamento climatico" sono state compiute diverse attività finalizzate al raggiungimento di due obiettivi principali, riguardanti lo studio degli impatti del cambiamento climatico sul permafrost con particolare riguardo agli ecosistemi ad esso associati.

Anzitutto per quanto riguarda la valutazione degli effetti del cambiamento climatico sul permafrost e sullo strato attivo lungo transetti latitudinali in Terra Vittoria e in Antartide Marittima (obiettivo A), è stata eseguita la manutenzione ordinaria e lo scarico dei dati sia dalle stazioni di monitoraggio di Prior Island, Apostrophe Island e Edmonson Point, dedicate allo strato attivo in diverse condizioni di vegetazione, sia delle stazioni di monitoraggio del permafrost di Oasi e Boulder Clay. Per quanto riguarda la stazione di Oasi, durante il corso della campagna è stata installata una nuova interfaccia per la connessione in remoto (via Lan) utilizzando la connessione di rete di Oasi permettendo così l'acquisizione in tempo reale dei dati anche dall'Italia. Tale intervento permetterà di immettere la stazione nella rete internazionale GTN-P della WMO. Nei pressi della stazione di Boulder Clay (stazione di monitoraggio del permafrost più antica di tutto il continente antartico, Guglielmin & Cannone 2011) è stata eseguita una nuova perforazione di profondità 3,6 m in fianco a quella già presente. I nuovi sensori, collegati a un nuovo data logger (installato nella XXVII Campagna), funzioneranno in parallelo per un altro anno al fine di essere calibrati e poter proseguire il monitoraggio a lungo termine del regime termico del permafrost. Nel sito di Boulder Clay è presente anche una griglia di 100x100 m appartenente alla rete CALM (Circum Polar Active Layer Monitoring). Si è proceduto quindi al monitoraggio annuale dello strato attivo e del manto nevoso residuo eseguito nei 121 punti della griglia. A causa delle condizioni nevose è stato possibile eseguirlo solamente in 86 punti completando quindi il 70% di tale monitoraggio. Essendo tale griglia posta a poca distanza dal possibile tracciato della prevista pista in terra, si rammenta inoltre di preservare l'esperimento intatto dato anche il record temporale già significativo (dal 1999, Guglielmin, 2006; Guglielmin e Cannone, 2011). Inoltre, come da accordi intercorsi con ENEA, il carotiere da permafrost è stato messo a disposizione per supportare il progetto di fattibilità della nuova pista in terra nel sito di Boulder Clay. Il ripristino della stazione di Simpson Crags (previsto anch'esso in obiettivo A) non è invece stato possibile a causa del mancato finanziamento (mancando il 50% della somma prevista).

Altra componente assai importante nello studio del permafrost, in particolare delle dinamiche dello strato attivo è la vegetazione. La valutazione degli effetti del cambiamento climatico sul sistema permafrost-vegetazione e dei potenziali meccanismi di *feedback* positivo o negativo del ciclo del carbonio in risposta al cambiamento climatico sono quindi parte del progetto (obiettivo B).

E' stato quindi possibile nel corso di questa campagna tornare nella maggior parte dei siti del transetto latitudinale posizionato lungo la Terra Vittoria installato nel 2002-2003 per il monitoraggio degli impatti del cambiamento climatico sulla vegetazione, completando l'aggiornamento dei rilievi vegetazionali di 17 *plot* su un totale di 19. Purtroppo non è stato possibile eseguire l'aggiornamento per due *plot* (Finger Point e Prior Island) a causa delle condizioni nevose presenti sul sito. E' stato però possibile implementare il *network* di questo transetto tramite l'installazione di un *permanent plot* a Cape Chocolate (77°57'S 164°33'E) effettuata nel I periodo, mentre è stato possibile raggiungere con solo una missione la zona a nord di Apostrophe Island, ove tale implementazione è molto importante, in quanto è una zona di minore conoscenza e di potenziale maggiore cambiamento. E' stato installato quindi un solo nuovo *permanent plot* a Cape Philips (70°03'S 169°36'E) e a causa della mancanza di tempo non è stato possibile installare dei nuovi *plot* ancora più a nord, nella zona del monte Minto e del Monte Peacock. In questi siti per quest'obiettivo si è proceduto comunque al solo sopralluogo con rilevamento della diversità lichenica e morfologica ed al campionamento dei licheni presenti.

Sono stati visitati inoltre dei transetti dalla costa all'interno a latitudini diverse, in alcuni gruppi montuosi lungo la costa, sia al di sopra che al di sotto della Trimline, ossia del massimo limite dell'estensione glaciale. Tra i siti sulla costa sono stati visitati l'area delle Mountaineer Range e il gruppo del Monte McGee e dei Harrow Peaks. Tra i transetti invece è stato fatto il transetto dalle Archambault Ridge al M. Keinath, quello

delle Eisenhower Range da Eskimo Point al M. Abbott e quello della stazione Lucia B a Tarn Flat. Sono stati visitati anche alcuni siti della regione a sud della Drygalski ice tongue, come il M. Murray e il M. Perseverance. Sempre a sud sono stati fatti due transetti a 77°55'S e 77°30' circa, dalla costa sino alla calotta ed in particolare nel primo da KnobHead a Cape Chocolate e nel secondo dal M. Electra al M. Newall. Nei siti di KnobHead, M. Electra, M. Perseverance, M. Gerlache, M. Keinath, M. Mankinnen, M. Gibbs, M. Abbott sono stati eseguiti i campionamenti delle forme e dei substrati rocciosi mentre in tutti gli altri quelli lichenici. In alcuni casi selezionati, infatti, si è proceduto anche al rilevamento delle principali forme di alterazione delle rocce e al loro campionamento attraverso il sezionamento d'interesse forme (vaschette di alterazione, pseudokarren o tafoni) e al confronto di superfici senza forme con o senza vernice del deserto (*varnish*) o vetro del deserto al fine di verificare le condizioni edafiche delle specie ritrovate ed i tempi di colonizzazione.

E' stato inoltre proseguito il campionamento dello strato attivo dei siti della rete di monitoraggio per il quale si aggiunge ai campioni raccolti a Starr Nunatak nel primo periodo, quelli di tutti gli altri siti della rete di monitoraggio: Edmonson Point, Prior Island, Boulder Clay, Cape Sastrugi, Gondwana, Tarn Flat, Finger Point e Apostrophe Island. Oltre ai campioni di vegetazione (muschi e licheni), sono stati raccolti anche dei campioni di suolo, che una volta portati in Base sono stati essiccati e setacciati per ottenere la frazione <2mm. Su tale frazione è stato quindi possibile calcolare il contenuto di sostanza organica e di acqua per un buon numero di campioni. Dove non è stato possibile per mancanza di tempo, tali analisi proseguiranno quando i campioni torneranno in Italia.

Buona parte dell'attività di questa campagna è stata indirizzata all'analisi dei flussi di CO₂, eseguiti a Edmonson Point con cadenza settimanale. Per questo scopo è stato utilizzato un analizzatore di gas ad infrarosso (IRGA) lavorante in opzione Open Mode Zero col quale è stato possibile eseguire misure su 4 plot: (a) muschio con spessore pari a 2.5 cm (PP1); b) muschio con spessore <1 cm; c) suolo nudo (PP3) e d) suolo nudo ornitogenico. Le misurazioni sono state fatte sempre in almeno 3 orari diverse delle giornate con il contemporaneo monitoraggio del PAR, dell'umidità e della temperatura del suolo a 2 cm di profondità. Per ciascun ambito ecologico sono state eseguite almeno 2 misure alla luce e 2 misure al buio per poter calcolare sia il tasso netto di scambio ecosistemico (NEE) sia la respirazione dell'ecosistema (ER).

Le misure hanno rivelato che la respirazione degli ecosistemi investigati è comunque sempre superiore alla loro attività foto sintetica, confermando simili misure fatte in Antartide marittima (Cannone et al. 2012).

Con questo strumento sono state eseguite anche delle misure *spot*, oltre che ad Oasi, anche in alcuni dei siti della rete di monitoraggio della vegetazione come Prior Island, Boulder Clay, Finger Point e Apostrophe Island raccogliendo dei dati molto importanti per la conoscenza dei flussi di CO₂ dagli ecosistemi terrestri dominati da permafrost in Terra Vittoria.

A causa sia del cospicuo manto nevoso e del ridotto periodo di tempo messo a disposizione per la ricognizione nell'estremo nord, complessivamente si ritiene svolto circa l'80 % di quanto preventivato.

R. Raffi, S. Sega (3° periodo)

L'attività scientifica, conformemente ai contenuti del progetto di ricerca, si inquadra nell'ambito dello studio del permafrost e dei cunei di ghiaccio, scelti quali indicatori per la valutazione degli effetti del cambiamento climatico sul permafrost e sullo strato attivo. L'attività di ricerca svolta ha riguardato: i) l'implementazione delle stazioni termometriche di Baker Rocks, Boomerang Glacier e Mount Jackman, mediante l'installazione di un ulteriore sensore di temperatura a 1,60 m in una nuova perforazione nel permafrost; ii) la manutenzione delle stazioni medesime, lo scarico dei dati e il riavvio delle acquisizioni; iii) la caratterizzazione morfologica dei cunei di ghiaccio, il loro campionamento e il rilevamento di morfologie periglaciali ad essi correlate.

Obiettivi i) e ii): le attività previste per le stazioni termometriche di Baker Rocks e Boomerang Glacier sono state portate a termine con il riavvio delle acquisizioni della temperatura dell'aria, della superficie del terreno, del *top* e del *bottom* dei cunei di ghiaccio e il collegamento ai data logger dei nuovi sensori per il punto di misura del terreno a 1,60 m di profondità. I lavori di manutenzione della stazione di Baker Rocks hanno richiesto più impegno del previsto in quanto si è dovuto procedere al ripristino di uno dei punti di acquisizione. Al primo sopralluogo, infatti, uno dei tubi di pvc risultava spezzato e il relativo sensore divelto dalla sua sede originale. Relativamente alla stazione di Mount Jackman sono state effettuate le seguenti operazioni: scarico e riavvio delle acquisizioni della temperatura dell'aria, della superficie del terreno, del *top* e del *bottom* del cuneo di ghiaccio, perforazione del foro a 1,60 m di profondità con l'inserimento del nuovo sensore. Non è stato possibile effettuare l'avvio dell'acquisizione della temperatura a 1,60 m a causa di una errata programmazione del data logger nella sua nuova configurazione estesa a cinque punti di misura, da parte della ditta fornitrice. I lavori effettuati a Mount Jackman risultano pertanto incompleti.

La stazione termometrica di Mount Jackman è di particolare interesse scientifico nell'ambito dello studio del regime termometrico del permafrost, essendo la più alta in quota e la più interna della Terra Vittoria settentrionale.

Obiettivo iii): i siti investigati nei quali sono state effettuate ricognizioni ed eseguite sezioni sono: Inexpressible Island, Harrow Peaks, Ricker Hills, Tobin Mesa, Pain Mesa, Tarn Flat, Victoria Valley, Wright Valley.

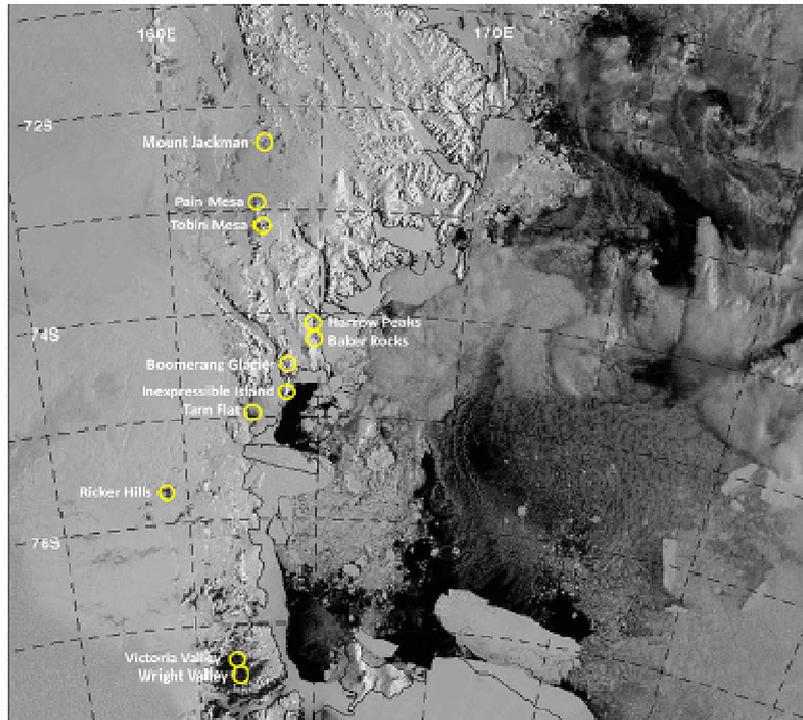


Fig. 1 - Ubicazione dei siti di studio. Immagine del gruppo Telerilevamento del PNRA

In totale sono stati prelevati 104 campioni di ghiaccio di cunei per analisi geochimiche e sezioni sottili presso i siti di Inexpressible Island e Pain Mesa. L'attività di scarico e manutenzione dei dataloggers si è avvalsa come anche in precedenti spedizioni dell'Ingegnere Riccardo Bono. Nell'ambito delle attività di terreno, i ricercatori Giuseppe Giordano, Stefania Giannarelli e Simonetta Montaguti hanno entusiasticamente partecipato ad alcune missioni, offrendo il loro amichevole e prezioso supporto e a loro vanno i ringraziamenti dell'U.O. 3 del Progetto Permafrost e Cambiamento Climatico.

Si ritiene anche doveroso anche in questa relazione che il sito di monitoraggio del Mount Jackman, particolarmente interessante scientificamente in quanto è il luogo più interno e di quota più elevata della Terra Vittoria dove sono stati rinvenuti e vengono studiati i cunei di ghiaccio e uno dei due più elevati ed interni di monitoraggio del permafrost è stato già oggetto di modificazioni del paesaggio (cancellazione dei cunei) che in queste condizioni climatiche possono divenire permanenti con notevole impatto ambientale. L'allestimento quindi di questi campi remoti dovrebbe essere fatto con più attenzione e a maggiore distanza dalla stazione, specie per la disposizione dei bidoni di carburante che alterano la variabilità del manto nevoso e quindi il regime termico del permafrost sottostante inficiando o alterando i risultati del sito di monitoraggio (si veda fig.2).

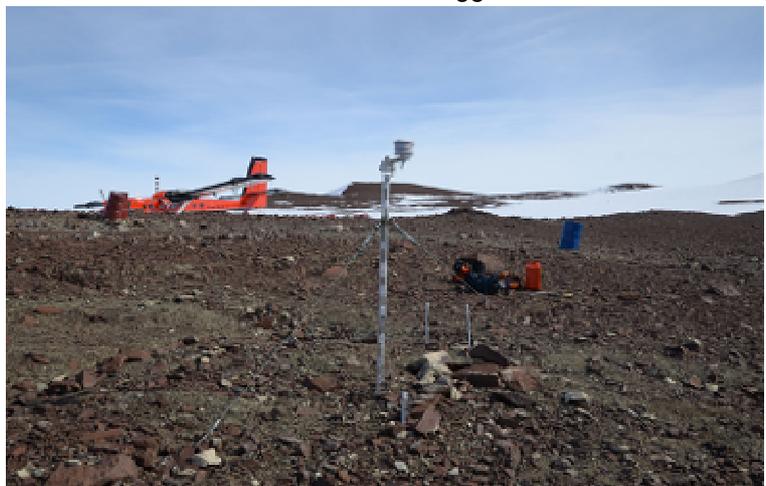


Fig. 2 - Mount Jackman: stazione monitoraggio del regime termico dei cunei di ghiaccio e ubicazione del punto di rifornimento.

Progetto 2009/A2.19 Interazioni clima-tettonica lungo il fronte delle Montagne Transantartiche e confronti con il record artico nella regione Greenland-Svalbard (CLITEITAM)

G. Cornamusini, V. Olivetti, F. Talarico

Il progetto è finalizzato alla identificazione di nuovi vincoli geologici utili per i modelli geofisici che descrivono il sistema litosfera-criosfera antartico e la modellizzazione numerica della sua variabilità in risposta ai *forcing* climatico e tettonico durante i principali eventi climatici dell'evoluzione Cenozoica.

La regione di studio è identificata nella Victoria Land, regione chiave del Sistema di *rifting* dell'Antartide Occidentale – uno dei sistemi di *rifting* associati a calotte glaciali più estesi attualmente attivo – che offre il più completo record stratigrafico cenozoico antartico.

La ricerca prevede un approccio interdisciplinare combinando 1) studi di sedimentologia e di provenienza *multi-proxy* e indagini geocronologiche in sezioni selezionate delle carote di rocce sedimenti del Victoria Land Basin (VLB), 2) studi sul terreno (strutturali, petrografici e termocronologici) finalizzati al perfezionamento dei modelli tettonici del sistema fronte delle Montagne Transantartiche-VLB, e 3) collaborazioni mirate all'integrazione di dati/risultati con quelli di aree con assetto geotettonico simile della regione artica (Greenland-Svalbard-Artico canadese e russo) e della Penisola Antartica.

Nell'ambito della XXVIII Spedizione del PNRA sono state condotte attività presso la Stazione Mario Zucchelli dal 27 novembre 2012 al 6 gennaio 2013. Le operazioni di ricerca sono state effettuate secondo tre modalità: mediante missioni giornaliere con elicottero dalla Base, mediante un breve periodo (2 giorni) di campo remoto (Mt Jackman) supportato da due elicotteri nella regione del Rennick Glacier, e mediante un breve periodo (4 giorni) di permanenza e supporto logistico con due elicotteri presso la Base neozelandese Scott, con attività nello Skelton Glacier, Royal Society Range e Dry Valleys.

In conseguenza della cancellazione del previsto campo remoto di 18 giorni nello Skelton Névé (Escalade Peak) per non disponibilità del supporto del Twin Otter in tempi appropriati, la parte della ricerca prevista nel Southern Victoria Land è stata rimodulata per quanto possibile mediante missioni di elicottero a partire da Baia Terra Nova e per un breve periodo da Scott Base. Per gli stessi motivi la missione mediante Twin Otter alla testata del Nimrod Glacier, prevista nel piano originario, è stata cancellata.

Nonostante la riorganizzazione del lavoro imposta dal mutato quadro del supporto logistico, e le condizioni meteorologiche non particolarmente favorevoli, il progetto ha comunque conseguito, anche attraverso una riduzione del tempo dedicato ad ogni singola area di studio, alcuni degli obiettivi previsti per quanto riguarda l'attività prevista a partire dalla Base Mario Zucchelli.

La mancata attuazione del campo remoto a Escalade Peak (previsto e richiesto in sinergia con il progetto Meteoriti) ha però fortemente penalizzato il principale programma di lavoro nella regione più distante dalla Base della Terra Vittoria Meridionale (Skelton Glacier, Skelton Névé, Mulock Glacier, Royal Society Range, Dry Valleys, Darwin Glacier, Byrd Glacier), che anche se solo parzialmente tamponato con il supporto da Scott Base, verosimilmente ha visto una forte limitazione (<20%) degli obiettivi raggiunti. Tuttavia, tra i più significativi risultati dell'attività, che hanno permesso nuove osservazioni strutturali, sedimentologico-stratigrafiche e petrologiche e campionamenti in diversi affioramenti chiave sia del basamento cristallino che della sua copertura Gondwaniana (Beacon Supergroup), si segnalano:

- campionamento intensivo di numerose successioni sedimentarie del Beacon Supergroup per confronti con i clasti sedimentari contenuti nelle diamictiti ottenute nell'ambito dei progetti di perforazione CRP ed ANDRILL, nonché studi di provenienza e loro caratterizzazione petrografica;
- dettagliate analisi sedimentologiche e stratigrafiche in Terra Vittoria meridionale e settentrionale (e.g. *Weller Coal Measures* nelle Allan Hills, formazione del Beacon Supergroup caratterizzata da potenti banchi di carbone);
- ritrovamento di numerosi fossili vegetali e di legno fossile in esemplari ben conservati (anche di interesse per esposizioni museali) e di livelli ricchi in minerali pesanti;
- identificazione di tre ulteriori siti di vene quarzifere probabilmente aurifere nella stessa zona strutturale che ospita il Dorn deposit, il sito di mineralizzazione scoperto nel 2005 nelle Bowers Mountains;
- campionamento delle unità metamorfiche e magmatiche del Royal Society Range e dell'area dello Skelton Glacier;
- campionamento del basamento per lo studio, con il metodo delle analisi delle tracce di fissione, della storia di denudamento/sollevarimento delle catene montuose nel Royal Society Range e lungo lo Skelton Glacier;
- studio delle superfici di fratturazione e di faglia nelle unità vulcaniche di Mt Discovery;
- campionamento di erratici carbonatici e misti contenuti nei depositi morenici di Mt Discovery nel Southern McMurdo Sound.

La ricerca sul terreno è stata accompagnata da un'intensa attività di *outreach* (prevista dal progetto), che ha visto l'attuazione di numerose registrazioni video in full HD, anche commentate, con riprese da elicottero

di tutte le sezioni geologiche con il migliore grado di esposizione della Terra Vittoria. Il materiale, insieme ai campioni di valore museale, sarà reso disponibile al Museo Nazionale dell'Antartide, e potrà permettere la realizzazione di un documentario sui temi scientifici specifici del progetto. Il gruppo di ricercatori ha infine partecipato attivamente alla divulgazione con finalità di educazione scientifica in occasione di due sessioni di teleconferenze via Skype, il 12 e il 19 dicembre 2012, con scuole medie e superiori di tutta Italia.

Progetto 2010/A2.09 Osservatori Sismici tra Concordia e Vostok per lo studio della struttura litosferica e profonda della Terra

E. Armadillo, S. Salimbeni

Nell'ambito del Progetto sono state preparate due stazioni sismiche da installare all'interno del plateau. Come già evidenziato nella proposta di progetto sottoposto a giudizio della Commissione Scientifica, il suddetto è stato modificato rispetto la sua originale stesura che prevedeva l'installazione di un *array* sismico tra le basi permanenti di Concordia e Vostok. Per ragioni logistiche e finanziarie si è scelto di installare solamente due stazioni (e non un *array*) all'interno del plateau e a media distanza dalla Stazione Mario Zucchelli. Rimanendo intatti gli scopi principali del progetto nella sua originale stesura, tali stazioni permetteranno di raccogliere informazioni riguardanti il monitoraggio della debole sismicità antartica, lo studio della struttura litosferica e profonda del continente, le interdipendenze tra geodinamica ed evoluzione della calotta polare. In aggiunta tali stazioni permetteranno di colmare almeno parzialmente il *gap* di strumentazione sismica globale presente in queste remote regioni del mondo.

L'attività finanziata prevedeva la permanenza in Base di personale geofisico (due persone) per il periodo di un mese. Partiti dall'Italia in 1 gennaio, siamo arrivati in Base il 6 gennaio 2013. L'attività è iniziata subito dal giorno seguente con il recupero del materiale spedito ed arrivato in Base e con l'integrazione di quello mancante per il corretto assemblaggio delle stazioni. Per fare questo ci siamo avvalsi di alcuni servizi logistici della Base, come i materiali di magazzino da dove abbiamo recuperate alcune casse già coibentate e adatte alle nostre esigenze, dell'opera dei manutentori per l'allestimento dei supporti di sostegno dei pannelli solari o dei materiali elettrici reperibili in Base. In generale abbiamo trovato grande disponibilità e grande aiuto da tutto il personale interpellato, senza contare i preziosi consigli e suggerimenti fornitici dagli stessi riguardo le installazioni di strumentazione scientifica sul plateau.

Per gli scopi del progetto si è pensato di utilizzare la seguente strumentazione: sistema di acquisizione del dato composto da 1 sensore a banda larga Trillium 40 sec., 1 digitalizzatore RefTeck 130-01 e il suo GPS dedicato. Il dato verrà registrato su 2 supporti magnetici con capacità di 4 GB ognuna. Il sistema di alimentazione è invece formato da 1 una batteria al litio, 2 batterie al gel collegate in parallelo che vengono ricaricate da 3 pannelli solari. Il voltaggio necessario per il funzionamento della stazione è regolato da una centralina per moduli fotovoltaici "Genasun" che regola la corrente in entrata e quella in uscita. Questo sistema dovrebbe permettere alla stazione di funzionare e registrare continuamente per la durata di un anno.

Dovendo poi la stazione sismica sopportare condizioni meteo estreme, soprattutto in previsione dell'inverno antartico, molti accorgimenti sono stati apportati per proteggere la strumentazione dalle variazioni di temperatura e dall'azione del vento. Parte della strumentazione di alimentazione e parte di quella di acquisizione (RefTeck+GPS) è stata inserita in una cassa di volume 0.80 m³, coibentata con pannelli di polistilene e di aereogel. Ogni singolo componente è stato poi foderato con quest'ultimo. Altri accorgimenti sono stati usati per il sismometro vero e proprio, con l'utilizzo di cavi in silicone resistenti alle basse temperature, copertura in plexiglass schermato e copertura in aereogel a foderare il sensore. La struttura che sorregge i pannelli solari è invece stata studiata in modo che potesse sopportare condizioni di vento forte e per questo che fosse ben ancorata al terreno. Una struttura tri-piede fissata da tiranti e corpi morti è stata pensata per soddisfare questa necessità.

Nella prima e in parte anche nella seconda settimana di lavoro, oltre all'assemblaggio delle stazioni, si è operato anche alcuni test sulla strumentazione per verificare il corretto funzionamento della componentistica. Interventi e test sono stati fatti per calibrare la posizione delle masse dei sensori, verificare la corretta ricezione del GPS, effettuare test sul sistema di alimentazione ed in ultimo una serie di test completi per l'intero set di stazioni.

Dalla seconda settimana è iniziata la fase di installazione vera e propria. Come da progetto e coordinandosi con la sala operativa, sono stati individuati due punti all'interno della regione orientale del continente, rispettivamente a Talos Dome e a Mid Point (tabella 1). Entrambi i punti rispondono alle nostre esigenze in quanto posizionati all'interno del plateau e ad una media distanza dalla Base. Cosa fondamentale, entrambi i siti sono provvisti di pista di atterraggio per il Twin Otter, mezzo identificato nel progetto come il più adatto alle nostre esigenze. In entrambi i siti poi le nostre richieste di mano d'opera sono state esaudite e in entrambe le occasioni almeno 2 o 3 persone si sono unite a noi per le varie operazioni.

Lunedì 14 e giovedì 17 (gennaio 2013) sono avvenute le installazioni a Talos Dome e a Mid Point rispettivamente. In entrambe le occasioni le condizioni meteo erano buone e ciò ci ha permesso di lavorare

con tranquillità e con calma. Per facilitare e minimizzare le operazioni sul campo, parte del materiale e alcune operazioni (cavetteria, set-up della strumentazione, ecc...) sono state preparate in laboratorio. Nonostante questo, le operazioni di scavo, fissaggio dei pannelli, riempimento della cassa, messa in piano del sensore e in generale sistemazione semi-definitiva della stazione, si sono svolte in non meno di 2 ore e 30 di lavoro, tempo minimo necessario anche in funzione delle buone condizioni meteo trovate in zona.

In data 23 gennaio è stato possibile operare un volo per Talos Dome per verificare il corretto funzionamento della stazione. Oltre a ciò, è stato possibile recuperare i dati di funzionamento dell'ultima settimana ed operare gli ultimi accorgimenti alla stazione in previsione della notte antartica. Queste operazioni sul campo si sono svolte in 30-45 minuti di lavoro.

Tabella 1: Posizione delle stazioni

NOME	LAT. (S)	LON. (E)	ALT. (m)	AZIMUTH da GPS	AZIMUTH da DECL. MAG
Talos Dome	72.83109°	159.20120°	2360	132.9°	134.8°
Mid Point	75.53899°	145.81650°	2498	175.3°	175.5°

Una prima analisi dei dati è stata fatta in considerazione della continuità di funzionamento, della capacità e stabilità termica della strumentazione all'interno della cassa (figura 1) e sulla qualità delle registrazioni ottenute (figura 2).

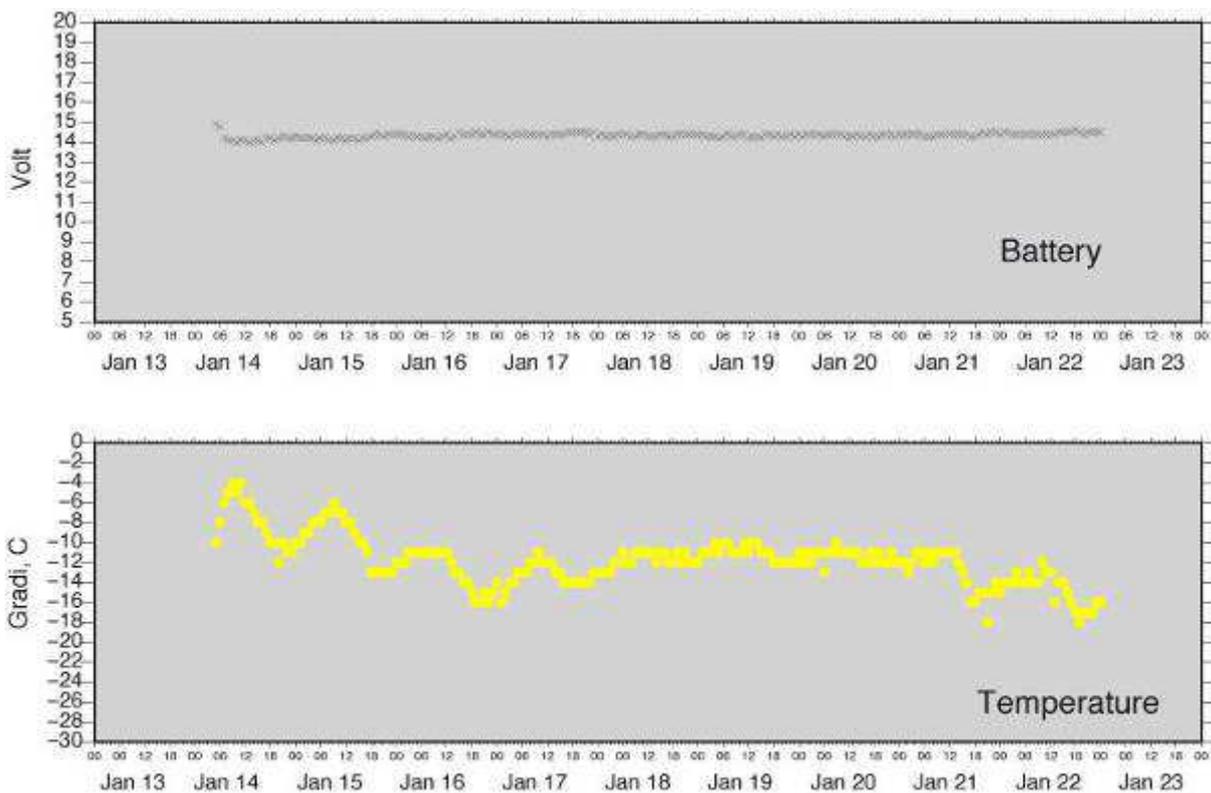


Fig. 1: Funzionamento della stazione TALOS DOME. In alto, l'andamento del voltaggio, in basso, l'andamento della temperatura all'interno della cassa

In figura 1 sono rappresentati gli andamenti della quantità di energia erogata dal sistema di alimentazione alla stazione e regolata dalla centralina per pannelli fotovoltaici (in alto) e l'andamento della temperatura della RefTeck all'interno della cassa sepolta nella neve (in basso). Per quanto riguarda il voltaggio in entrata, si può vedere che dopo l'accensione della stazione stessa, in cui il voltaggio si aggirava attorno ai 15 V, col tempo essa sembra diventare abbastanza costante attorno ai 14-14.5 Volt. Questo testimonia il corretto funzionamento sia del sistema di alimentazione che del sistema di regolazione di corrente studiato e pensato per funzionare il più a lungo possibile durante l'anno polare. L'andamento della temperatura all'interno della cassa (figura 1, in basso), testimonia la corretta coibentazione per proteggere la strumentazione da eccessivi sbalzi di temperatura. L'andamento del grafico mostra come inizialmente i valori di temperatura siano più alti

(fino a -2°C) mentre lentamente col tempo si ha un progressivo raffreddamento fino a stabilizzare la temperatura attorno ai -12 o -13°C . Questo generale raffreddamento può sicuramente essere frutto sia dell'azione della coltre nevosa a contatto con la cassa stessa che dell'andamento della temperatura esterna e l'azione del vento. Per correlare quest'ultimo parametro abbiamo chiesto i dati della stazione meteorologica "Paola" gestita dall' "Osservatorio Meteo Climatologico" del PNRA. Attualmente stiamo aspettando i dati validati per la settimana analizzata perciò solo in futuro saremo in grado di correlare l'andamento della temperatura all'interno della cassa con quella esterna.

A testimonianza della buona qualità delle registrazioni effettuate dalla stazione, in figura 2 viene raffigurato l'esempio di un evento sismico (tabella 2) avvenuto al limite tra la placca Pacifica e quella Antartica.

Tabella 2: Parametri evento sismico

YYYY-MM-DD	HH:MM:SS.mm	LAT (N)	LON (W)	DEPTH (Km)	MAG.
2013-01-15	16:09:36.90	-62.57°	-161.35°	10	6.1

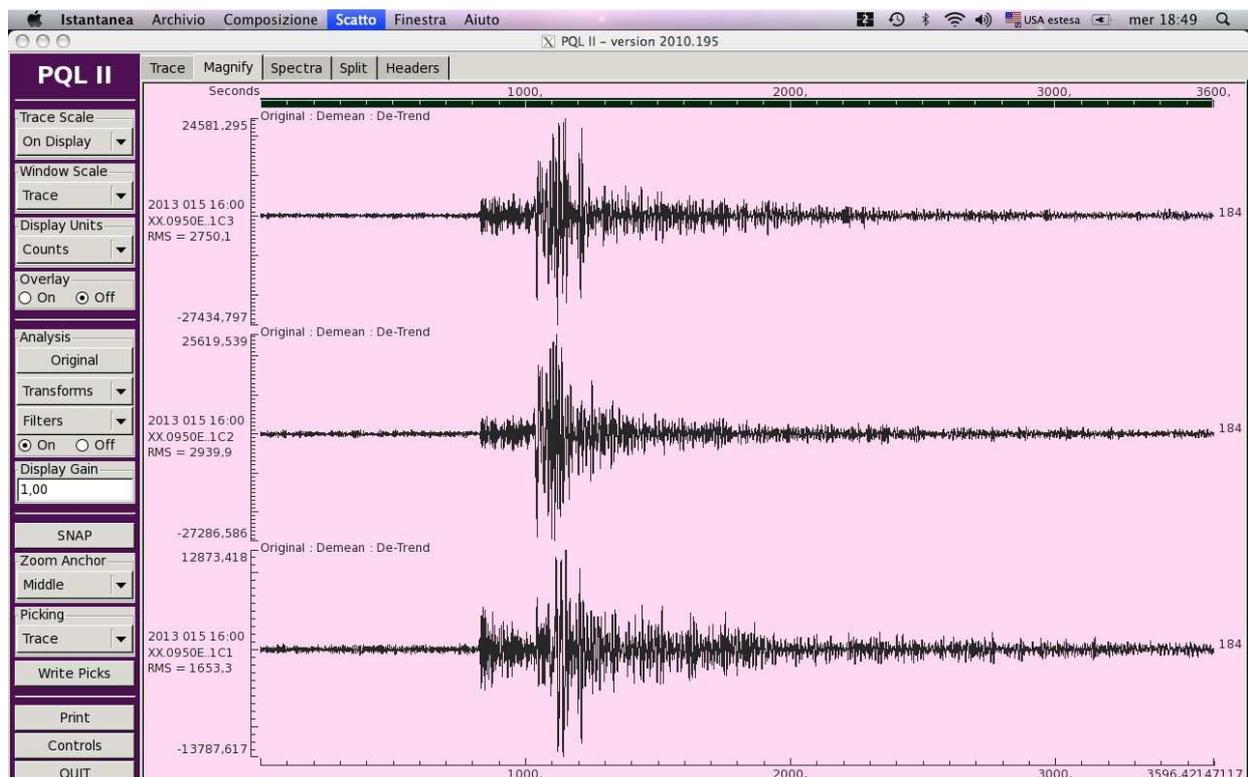


Fig. 2: Esempio di evento sismico registrato dalla stazione Talos Dome. I parametri dell'evento sismico sono riportati in tabella 2

Come accennato il controllo e lo scarico dei dati per la seconda stazione non è stato possibile a causa prevalentemente di condizioni meteo avverse e alcune circostanze sfavorevoli non prevedibili. Perciò solo nelle prossime campagne antartiche saremo in grado di verificare il corretto funzionamento della stazione di Mid Point.

Progetto 2010/A2.10 Gli eventi de posizionali e magmatici Triassico-Giurassici delle successioni della Terra Vittoria (Antartide) e variazioni paleo climatiche nella provincia Gondwaniana

R. Carosi, C. Montomoli, N. Perchiazzi

Nell'ambito del progetto sono state condotte attività presso la Stazione Mario Zucchelli dal 30 dicembre 2012 al 3 febbraio 2013. Le operazioni di ricerca si sono svolte mediante missioni giornaliere con elicottero dalla Base.

Sono state effettuate n. 18 missioni giornaliere nei fogli Mt Melbourne, Mt. Joyce, Sequence Hills, Mt Murchison, Freyberg Mountains, Convoy Range e Taylor Valley. Tre missioni sono state interrotte prima del

previsto a causa delle sfavorevoli condizioni meteorologiche e per un'una emergenza alla Base, quindi complessivamente è stato svolto circa il 60-70% della attività programmata. Nonostante il più ampio supporto logistico non è stato possibile effettuare le missioni programmate nelle località più remote (Byrd Glacier e Litell Rocks). Inoltre nel Convoy Range e Taylor Glacier sono state effettuate solo due missioni che hanno consentito di realizzare dei sopralluoghi ma non sono state sufficienti per effettuare il lavoro previsto.

Sono state effettuate campionature riguardanti la successione sedimentaria del Beacon Supergroup e la successione vulcanica del Kirkpatrick e Ferrar, essenzialmente costituite rispettivamente da basalti e doleriti. Sono stati campionati diversi tipi di minerali ed è stata rilevata la loro distribuzione allo scopo di comprendere meglio i processi vulcanici e i successivi stadi di alterazione.

Sono state individuate tramite sopralluoghi alcune sezioni promettenti che sono state in seguito misurate e campionate. Successioni stratigrafiche sono state studiate e ricostruite in più sezioni di affioramento. Si segnala il ritrovamento di numerosi livelli fossiliferi con piante, legni e bivalvi. Le campionature delle rocce sedimentarie sono volte anche alla analisi micropaleontologica che verrà svolta in Italia dopo opportuna preparazione dei campioni. Sono stati campionati preferibilmente i livelli pelitici, dove presenti, perché più promettenti per il loro contenuto fossilifero. Alcune sezioni stratigrafiche studiate presentano un maggior apporto detritico con granulometria maggiore, in questo caso sono stati campionati i livelli arenitici più fini.

Le successioni vulcaniche sono state campionate lungo il loro spessore, prediligendo campioni provenienti dalla base e dal tetto delle sezioni meglio esposte e più facilmente raggiungibili per vincolare meglio sia l'età che la durata del magmatismo tramite geocronologia radiometrica.

Il gruppo di ricercatori ha infine partecipato attivamente ai numerosi seminari promossi nel terzo periodo con due seminari sulla geologia e sulla mineralogia della Terra Vittoria. I ricercatori hanno partecipato anche alla divulgazione con finalità di educazione scientifica in occasione di diverse sessioni di teleconferenze via Skype, con scuole elementari e superiori di varie parti di Italia.

Un particolare ringraziamento ai piloti degli elicotteri per l'eccellente supporto logistico e alla sala operativa per il coordinamento delle attività.

Da un punto di vista operativo l'attività geologica sul terreno in Antartide espone i ricercatori a vari tipi di rischio per cui è auspicabile che i geologi siano sempre accompagnati da guide alpine, cosa che di fatto avviene in un numero minoritario di missioni. Inoltre l'attrezzatura per le uscite sul terreno (es zaini, thermos, ramponi etc.) risulta obsoleta, usurata e non del tutto funzionale al lavoro da svolgere. In alcuni casi il materiale richiesto, seppur indispensabile (es. passamontagna windstop) risulta del tutto assente dai magazzini della Base.

Per quanto riguarda il laboratorio di taglio campioni sezioni sottili sarebbe opportuno dotarlo di una sega diamantata a disco continuo adatta a campioni di ridotte dimensioni da affiancare alla sega grande già presente.

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO ALTRE BASI O NAVI

Progetto 2009/A2.04: TerraNovaBay Research Experiment (T-Rex)

e

Progetto 2009/A2.18:- SOChIC – SouthernOcean Observing System and ChokePoints: Italian Contribution

P. Falco, P. Castagno (nave Sud Coreana Araon)

Nell'ambito della cooperazione internazionale dei Progetti T-REx con il KOPRI (Korea Polar Research Institute), e SOChIC, il Dott. P. Falco e il Dott. P. Castagno hanno partecipato alla crociera a bordo della nave rompighiaccio Sud Coreana Araon da Baia Terra Nova (Antartide) a Christchurch (Nuova Zelanda).

Il progetto T-Rex prevedeva la messa a mare di 3 Argo Float del tipo ARVOR-I (figura 1):

- 1 Argo ancorato nella polynya Baia di Terra Nova (75.09°S 164.91°E)
- 2 Argo rilasciati all'interno della Corrente Circumpolare Antartica rispettivamente a 60.82°S 172.28°W e a 60.22°S 173.32°W.

L'Argo Float ancorato nella polynya di Baia Terra Nova è stato posizionato (vedi figura 2) in prossimità del mooring D presente nella polynya dal 1995.

La finalità è quella di estendere la serie temporale delle osservazioni nell'area della polynya utilizzando per la prima volta un'Argo Float ancorato a 1100 m di profondità (vedi schema in figura 3) in modo tale da avere un profilo al giorno di salinità e temperatura di tutta la colonna d'acqua dai 1000 m di profondità alla superficie con una risoluzione di 20 m dai 1000 ai 500 m, di 10 m dai 500 ai 250 m e di 5 m dai 250 m alla superficie.

L'attività è cominciata nella tarda serata del giorno 6/01/2013 non appena il personale coinvolto è giunto a bordo della nave Araon. Il posizionamento dell'ancoraggio si è concluso il giorno successivo (07/01/2013) in mattinata.

Le misure ottenute consentiranno di poter comprendere meglio i meccanismi coinvolti nella formazione delle acque dense di piattaforma caratterizzate da un'elevata salinità e definite *High Salinity Shelf Water* (HSSW). Acque che contribuiscono alla formazione delle acque di fondo antartiche denominate *Antarctic Bottom Water* (AABW) che giocano un ruolo fondamentale nel determinare la forza della circolazione termoalina globale, e quindi, considerate un elemento importantissimo nel contributo che l'oceano dà al clima terrestre.



Fig. 1 - Argo Float Arvor

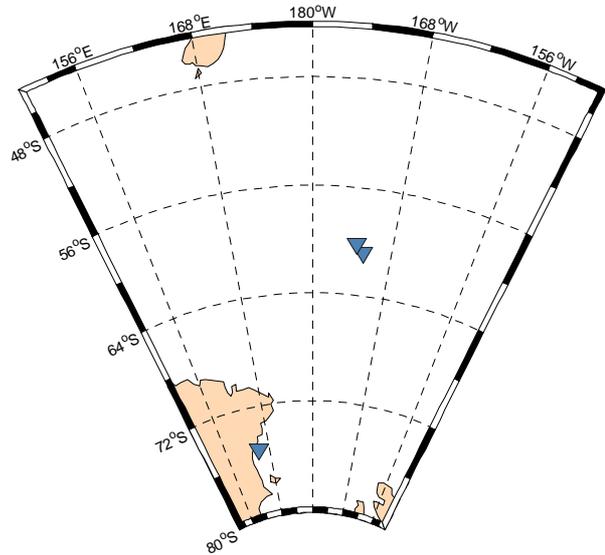


Fig.2 Mappa della posizione di messa a mare dei tre Argo Float (triangoli di colore celeste).

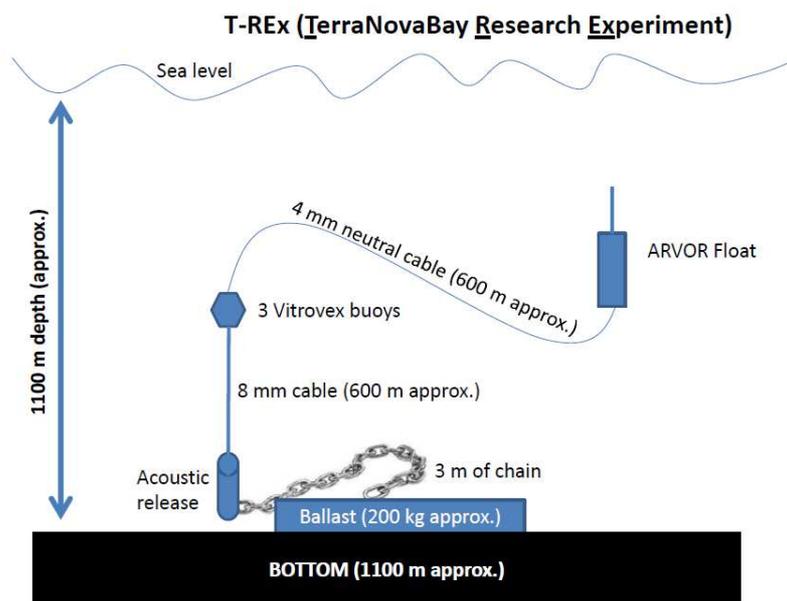


Fig. 3 - Schema ancoraggio ARGO float

I rimanenti due Argo Float sono stati posizionati (vedi figura 1) lungo la rotta della nave Araon da Baia Terra Nova a Christchurch. Tale attività è stata svolta come collaborazione con il progetto ARGOITALY. Le posizioni di lancio stabilite dovranno consentire agli Argo Float di seguire il percorso della Corrente

Circumpolare Antartica e di caratterizzarne la struttura termalina, ovviamente fin quando essi saranno funzionanti ed invieranno i dati. I lanci sono stati effettuati entrambi il 10/01/2013. La ricezione dei dati avviene ogni qualvolta l'Argo Float affiora in superficie e sono inoltre consultabili alla pagina web:

http://nettuno.ogs.trieste.it/sire/medargo/active/table_out.php?med=0&active=1.

Il progetto SOChIC prevedeva lanci di sonde XBT lungo la rotta della Nave Araon dal limite della piattaforma continentale del Mare di Ross alla Nuova Zelanda al fine di monitorare la struttura verticale del campo di temperatura e la variabilità dei fronti che delimitano che si succedono nella Corrente Circumpolare Antartica.

Purtroppo le sonde XBT non sono arrivate in tempo per essere imbarcate a bordo della nave Araon e quindi è stato impossibile portare a termine le operazioni previste. Tale operazione è stata condotta successivamente dal gruppo coordinato da Ester Colizza nel viaggio di ritorno in Antartide della nave Araon.

A conclusione delle attività, un sincero e doveroso ringraziamento va a tutto il personale di bordo della nave Araon che grazie alla disponibilità, perizia, efficienza e professionalità ha permesso di portare a termine le operazioni di messa a mare degli Argo Float con successo.

Progetto 2009/A2.12: Permafrost e Cambiamento Climatico

F.Baio, L. Paro (Base inglese Signy)

Questa relazione sintetizza l'attività svolta presso la Base inglese di Signy Island (South Orkneys, Antartide Marittima, 60°40'S, 45°37'W) svolta dal 19 dicembre 2012 al 30 gennaio 2013 interamente con il supporto logistico del British Antarctic Survey (BAS). Per l'obiettivo 1 (Valutazione degli effetti del cambiamento climatico sul permafrost e sullo strato attivo lungo transetti latitudinali in Terra Vittoria e in Antartide Marittima attraverso il monitoraggio di questi due indicatori) si è proceduto all'installazione di una stazione della rete di monitoraggio del permafrost ed al completamento del rilievo geomorfologico generale dell'isola finalizzato alla mappatura di dettaglio del permafrost dell'isola.

Il sito della perforazione profonda (30 m) prescelto ubicato sul promontorio roccioso posto poche centinaia di metri ad est della Base BAS di Signy Is. (fig. 1) è stato pertanto sottoposto a valutazione ed analisi sia da un punto di vista delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche, climatiche, microclimatiche e logistico-organizzative al fine di valutare la corretta ubicazione della stazione e le modalità operative per la realizzazione della stessa. Il sito di perforazione, a quota di circa 25 m di altitudine, è costituito da un dosso roccioso quasi suborizzontale anche se sul lato meridionale presenta a breve distanza un versante inclinato circa 30° che successivamente passa a balze rocciose verticali a picco sul mare. La perforatrice utilizzata (Beretta mod. T21), del peso di circa 1000 kg, dotata di uno stretto cingolato, è stata spostata dal molo al sito utilizzando il percorso meno impattante sulla superficie topografica e sulla vegetazione del sito in accordo ai protocolli ambientali previsti. I compressori ciascuno di 750 kg non essendo dotati di cingoli sono stati lasciati sul molo e collegati alla perforatrice tramite tubi in gomma per l'aria compressa (3 spezzoni da 70 m di lunghezza l'uno, collegati con raccordi a vite). In questo caso si è dovuto porre particolare attenzione a proteggere i compressori ed i condotti dalla presenza della colonia di elefanti marini che soggiorna in prossimità della Base. Per la perforazione a distruzione di nucleo è stato utilizzato un martello a roto-percussione a fondo-foro con corona dentata ad ogive di carburo di tungsteno (widia) del diametro di 5". La perforazione, che ha raggiunto una profondità di 30,70 m dal piano campagna, è avvenuta senza inconvenienti. Il foro è risultato infatti litologicamente omogeneo (micascisti quarzosi a granato) e ad un assetto strutturale favorevole rappresentato da famiglie di giunti ad alto angolo, per lo più chiusi, persistenti e con spaziatura ampia. Anche dal punto di vista idrogeologico non ci sono state particolari criticità in quanto la perforazione è avvenuta sempre in condizioni apparentemente anidre (solo a circa 8-9 m di profondità si sono evidenziati alcuni aggregati di *cuttings* umidi). Al termine della perforazione è stato installato il tubo di rivestimento definitivo costituito da spezzoni di tubo in PVC (diametro 2", lunghezza 1,5 m, con giunti filettati e impermeabilizzati con nastro di teflon interno e di PVC esterno). L'intercapedine tra perforo e rivestimento è stato riempito con i *cuttings*, al fine di ricostituire il più possibile la lito-stratigrafia a contatto con il tubo nel quale è stata successivamente calata la catena termometrica. Successivamente sono state fatti profili di temperatura speditiva con una catena termometrica costituita da 20 sensori, al fine di capire la profondità della *Zero Annual Amplitude* (ZAA) e della tavola del permafrost in modo da posizionare correttamente la catena termometrica definitiva. Durante queste misure è stata riscontrata la presenza di acqua salata per uno spessore di circa 40-60 cm sul fondo della perforazione risultato stabile per tutta la durata del monitoraggio. L'infiltrazione è probabilmente dovuta alla scarsa tenuta del giunto di fondo foro del tubo di rivestimento. La catena termometrica installata è costituita da 13 sensori così distribuiti 1, 1.60, 3.10, 4.50, 5.50, 6.50, 10, 16, 17, 21, 24, 28, 30 (profondità in m dal piano campagna). I tre sensori rimanenti sono stati utilizzati nel seguente modo: 2 sensori sono stati ubicati a 2 cm di profondità in posizione orizzontale in prossimità del pozzo, su due superfici di roccia affiorante con orientazioni diverse (W15°;N85°); un sensore è

stato inserito nell'apposita protezione fissata sul tripode a circa 1,5 m di altezza dal piano campagna per la misura della temperatura dell'aria. (Fig. 1).

La testa foro del pozzo (sporgente di circa 30 cm dal piano campagna) è stata sigillata con un tappo in nylon filettato, reso impermeabile con nastratura in teflon e sigillatura con silicone; inoltre, il tappo è stato ancorato con due catene collegate a tasselli inseriti nella roccia al fine di contrastare le eventuali spinte verticali dal basso legate alla formazione di ghiaccio nell'intercapedine del foro. Infine, la testa foro è stata protetta con una scatola di legno e tutta l'installazione è stata circondata con muretti di pietra a secco sia per proteggere il sito sia per stabilizzare le opere.

I dati preliminari misurati hanno evidenziato temperature negative a partire dai 4,5 m di profondità con i valori minimi di circa $-1,7^{\circ}\text{C}$ tra i 6,5 ed i 10 m di profondità.

In prossimità della stazione di monitoraggio permafrost è stata anche installato un griglia per il monitoraggio del manto nevoso (acquisito dal BAS) costituita da una fotocamera (Buckeye Cam) con obiettivo fisso, con apertura limitata ($\sim 30^{\circ}$), montato direttamente sul coperchio del contenitore stagno a protezione della fotocamera stessa. La macchina fotografica è stata montata a circa 1,6 m dal piano campagna su un tubo in acciaio zincato, fissato alla roccia tramite una spina metallica infissa nel substrato per circa 40 cm e per circa 60 cm all'interno del tubo stesso. Quest'ultimo è stato ulteriormente reso solidale alla roccia tramite un anello immerso sul tubo stesso a sua volta fissato con tre tasselli tipo "Fischer" disposti a 120° che ne impediscono anche la rotazione. Al supporto metallico, immediatamente sopra la macchina fotografica, è stato fissato il pannello solare che ricarica la batteria di alimentazione, posta all'interno della scatola di protezione

La griglia è costituita da 10 aste graduate per la misura della neve (fig. 1) disposte in tre file parallele circa ortogonali alla direzione di ripresa (a 15, 13, e 11 m circa di distanza dalla fotocamera). Le aste consentono di misurare la neve fino ad una altezza totale di 80 cm: i primi 50 cm sono suddivisi in fasce alterne di colore diverso dello spessore di 1" mentre i restanti 30 cm sono stati suddivisi in intervalli di 10 cm tramite nastro adesivo. La frequenza di acquisizione sarà di 2 immagini/giorno.

Nel restante periodo si è cercato di completare la carta geomorfologica con dettagli delle forme periglaciali e criotiche iniziata da Guglielmin e Boschi nel 2004. Per far questo oltre al semplice rilievo geomorfologico di dettaglio si è proceduto anche all'esecuzione di rilievi con il martello di Schmidt al fine di valutare l'età di deglaciazione delle superfici rocciose dell'isola. Tale metodo infatti ha già consentito per esempio nell'area di Rothera e isole vicine di meglio definire la storia della deglaciazione di quel settore della Penisola Antartica (Guglielmin et al. 2012). In totale sono stati effettuati rilievi in 55 siti nel settore centro-meridionale dell'isola, distribuiti prevalentemente lungo le dorsali spartiacque ed in ogni rilievo sono state fatte 25-28 letture. L'elaborazione dei dati è ancora in corso e i risultati preliminari al momento raggiunti non consentono di esprimere alcuna considerazione. Sfortunatamente il rilevante innevamento e le condizioni meteorologiche non hanno consentito di completare l'intera isola.

Infine, si è proceduto allo scarico dati e alla manutenzione ordinaria del *CALM grid*, della griglia per il monitoraggio del manto nevoso e della relativa stazione di monitoraggio del permafrost installata nel 2004.



Fig. 1 - Esempio di immagine per il monitoraggio della neve registrata il 19 gennaio A Signy, in cui si può osservare anche la stazione di monitoraggio del permafrost.

Progetto 2009/A2.18: SOChIC – SouthernOcean Observing System and ChokePoints: Italian Contribution (si veda anche a pag. 49)

G. Aulicino (nave coreana Agulhas II)

La Campagna Antartica 2012-2013 (CA 2012/13) ha visto la realizzazione e la prosecuzione delle attività di ricerca del progetto SO-ChIC svolte, come già negli ultimi anni, in collaborazione tra il PNRA e il South African National Antarctic Programme (SANAP). Gli interpreti di questa fattiva e produttiva collaborazione internazionale sono state l'Università degli Studi di Napoli "Parthenope" e l'University of Cape Town (UCT), rispettivamente per l'Italia e la Repubblica del Sud Africa.

Il punto focale della suddetta collaborazione tra i due Paesi nell'ambito del progetto SOChIC può essere schematizzato in due ragioni principali:

- collaborazione scientifica, basata sul comune interesse del PNRA e del SANAP di monitorare la variabilità dell'Oceano Meridionale a diverse scale spazio-temporali;
- collaborazione logistica, che include la possibilità per i ricercatori italiani di partecipare alla spedizione antartica a bordo della S/A Agulhas II utilizzando la strumentazione oceanografica e le strutture laboratoriali messa a disposizione dal SANAP.

Le attività della CA 2012/13 hanno avuto inizio il giorno 5 dicembre 2012 presso l'East Pier del Waterfront di Cape Town, con un check-up dei laboratori e delle attrezzature a bordo della S/A Agulhas II destinati allo svolgimento delle attività di ricerca oceanografica.

Il giorno 6 dicembre 2012 la S/A Agulhas II ha lasciato il porto di Cape Town, diretta verso il continente antartico, raggiunto poi in data 17 dicembre 2012. Poche ore dopo la partenza hanno avuto immediatamente inizio le attività di ricerca legate al progetto SOChIC a cui il sottoscritto ha partecipato attivamente con l'attività diretta e il coordinamento degli studenti dell'UTC coinvolti nelle attività di oceanografia fisica. Le prime attività di raccolta dati hanno riguardato la programmazione e l'immediato avvio del lancio di sonde a perdere XBT (Expendable BathyTermograph) al fine di raccogliere dati di temperatura relativi ai primi 900 metri della colonna d'acqua. Il rilascio delle sonde XBT è proseguito lungo tutta la GoodHope Line, la rotta percorsa dall'Agulhas II per raggiungere l'Antartide (figura 1), lungo il percorso del Buoy Run che ha condotto l'Agulhas fino alle Isole South Georgia per poi ritornare in prossimità del continente (figura 2) e infine durante il tragitto seguito per rientrare a Cape Town in febbraio (figura 3). Le misure sono state effettuate con una risoluzione temporale di 90 minuti (circa 20 miglia nautiche).

Durante il primo leg (Cape Town - Antartica), sono stati lanciati 152 XBT tra i punti di coordinate Lat 33.867°S / Lon 17.883°E (6 December 2012 h21:57 GMT) e Lat 69.100°S / Lon 0.217°W (15 December 2012 h13:10 GMT), momento in cui le condizioni del ghiaccio marino compatto hanno obbligato all'interruzione delle misurazioni.

È importante sottolineare che la risoluzione spazio-temporale dei lanci XBT è il risultato di un attento processo di pianificazione volto ad ottimizzare le risorse scientifiche e tecnologiche a disposizione del progetto di ricerca. Inoltre, i lanci XBT sono stati anche utilizzati per inter-calibrare i dati raccolti da altre strumentazioni quali i sondaggi CTD in prossimità dell'ice shelf, le prime misure lungo la colonna effettuate dai 15 profilatori ARGO e dai 3 Seagliders rilasciati in mare nel corso della campagna (il cui funzionamento e raccolta dati è stato confermato via mail dagli enti gestori dei dati), i dati superficiali forniti in continuo dal termosalinografo di bordo (TSG).

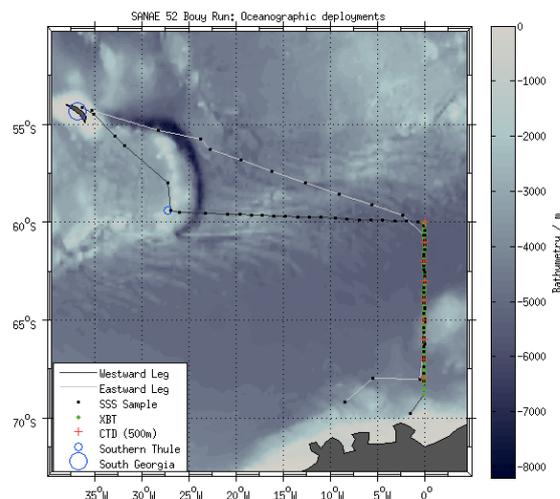


Fig. 1: Mappa dei lanci XBT e dei rilasci ARGO e Seagliders effettuati tra il 6 e il 15 dicembre 2012.

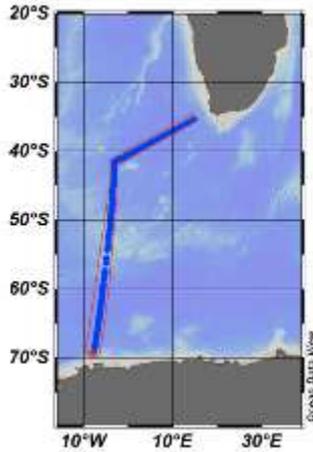


Fig. 2: Mappa dei lanci XBT e dei campionamenti CTD effettuati e dei campioni di salinità raccolti lungo il Buoy Run verso le Isole South Georgia.

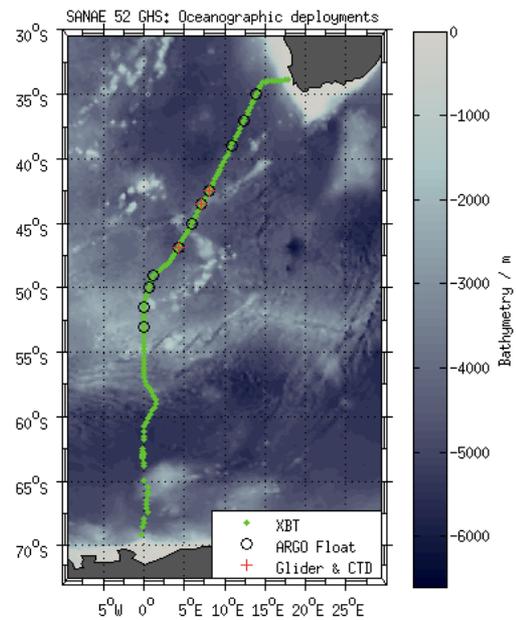


Fig. 3: Mappa dei lanci XBT effettuati tra l'11 e il 19 febbraio 2013

I dati di temperatura raccolti lungo questo transetto, sono stati sottoposti ad un rigido controllo di qualità per eliminare eventuali picchi e dati non attendibili legati a malfunzionamenti delle sonde. Dopo il processo di *Quality Control* è stato possibile realizzare ed analizzare una sezione di temperatura delle caratteristiche della colonna d'acqua compresa tra 0 e 900 m lungo la GoodHope Line percorsa dall'Agulhas II (figura 4).

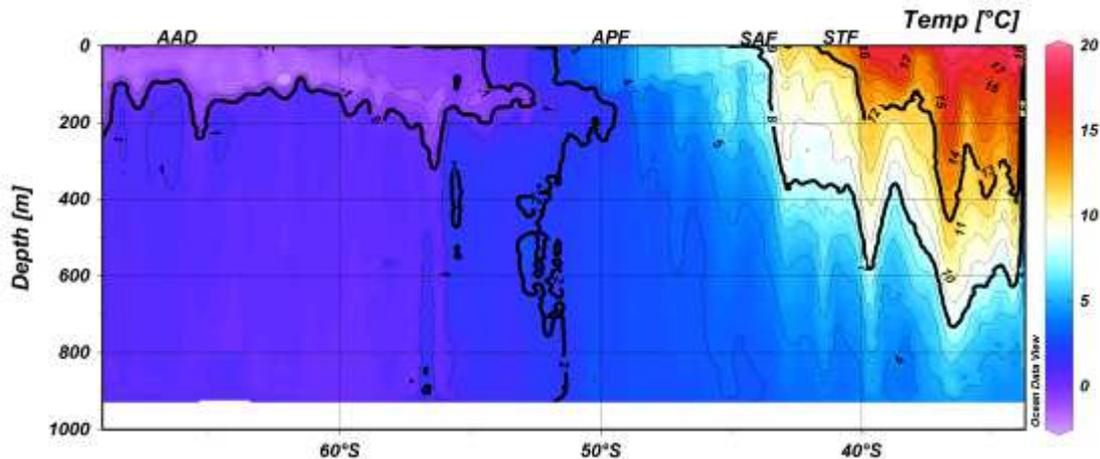


Figura 4 : Sezione di temperatura relativa al transetto Città del Capo – Antartide, 6-15 dicembre 2012.

La sezione di temperatura ottenuta attraverso l'uso delle sonde XBT ha permesso così di identificare la posizione dei principali fronti termoalini della Corrente Circumpolare Antartica (ACC). In particolare sono stati identificati e posizionati i seguenti fronti, definiti come descritto:

- Subtropical Front – STF dove la temperature passa repentinamente intorno ai 100 metri di profondità (T100) da 12 a 10°C;
- Subantarctic Front – SAF dove $T_0 = 8^\circ\text{C}$ e $T_{100} = 7^\circ\text{C}$;
- Antarctic Polar Front – APF in corrispondenza del punto più settentrionale in cui $T_{200} = 2^\circ\text{C}$;
- Antarctic Divergence – AAD dove sono identificabili (*upwelled*) acque con temperature maggiori di 1°C, al di sotto delle fredde acque invernali.

Come già accennato, durante la traversata sono stati anche rilasciati 15 *floats* ARGO e 3 Seagliders in grado di raccogliere diversi dati in continuo lungo la colonna d'acqua immergendosi e riemergendo periodicamente per inviare attraverso collegamento satellitare le informazioni raccolte agli operatori remoti a terra. In particolare, i parametri principali indagati sono temperatura, salinità, ossigeno disciolto e

concentrazione di nutrienti. Sono stati inoltre recuperati e issati a bordo ai 41°S due Seagliders in procinto di terminare la propria riserva di batteria.

Durante il periodo compreso tra il 19 dicembre 2012 e il 10 febbraio 2013, in contemporanea con le operazioni di carico e scarico di personale e mezzi per la Base di ricerca sudafricana SANAE IV, sono state effettuate alcune misurazioni oceanografiche in prossimità dell'*ice shelf* utilizzando il CTD SeaBird 911plus in dotazione e la rosette di bottiglie Niskin a cui era fissato.

In particolare, in corrispondenza delle aree di mare antistanti la Base di ricerca SANAE IV e quella tedesca Neumayer, sono state effettuate diverse calate CTD, con associata raccolta di campioni, volte a monitorare l'eventuale presenza di un ciclo giornaliero nella distribuzione e nell'attività della clorofilla lungo la colonna d'acqua (figura 5).

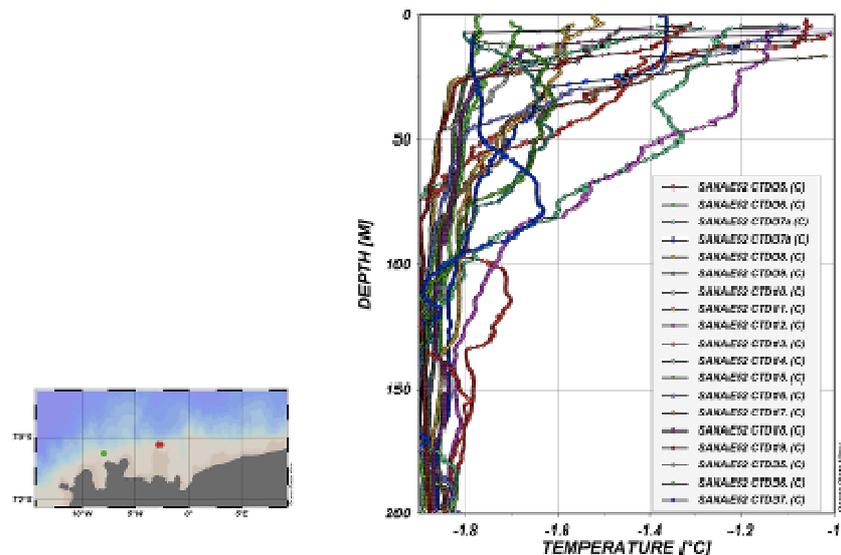


Fig 5: Posizione e profili di temperatura dei campionamenti CTD operati in prossimità dell'ice Shelf.

Il 10 febbraio 2013, finite le operazioni di carico e recupero del personale in Base, la S/A Agulhas II è ripartita dall'Antartide diretta a Città del Capo, raggiunta il 19 febbraio 2013.

Durante il tragitto verso nord, sono state compiute nuovamente le due principali attività di ricerca connesse al progetto SOChIC, vale a dire la raccolta di dati di temperatura della colonna d'acqua attraverso sonde XBT e il rilascio di *float*. Gli XBT sono stati lanciati lungo la rotta illustrata in figura 3 conservando sempre una risoluzione di 90 minuti (circa 20 miglia nautiche). Il recupero dei due Seagliders a rischio di esaurimento batterie ha comportato una leggera variazione dalla classica GoodHope Line.

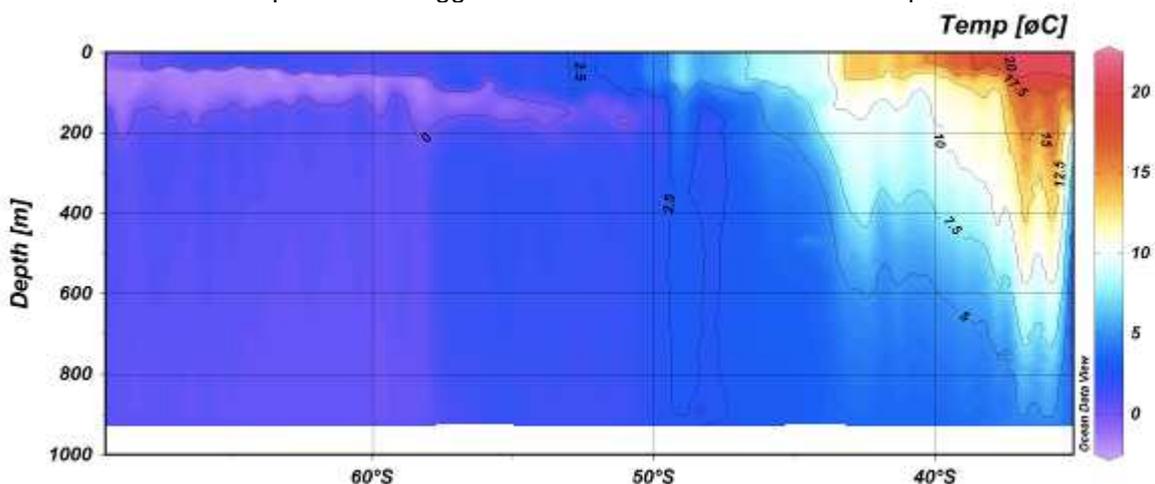


Fig. 6 : Sezione di temperatura relativa al transetto Antartide-Città del Capo, 10 - 19 Febbraio 2013.

La sezione di temperatura ottenuta (figura 6) ha permesso di identificare e posizionare nuovamente i principali fronti della ACC, identificati con le stesse modalità di cui sopra.

Infine, il sottoscritto ha operato a bordo una calibrazione dei campioni di salinità raccolti durante la Good Hope Line in direzione sud (Cape Town – Antartide) avvalendosi dell'utilizzo di un salinometro Portasal

8410A. Come prima cosa, sono stati confrontati i dati di salinità raccolti dalle calate CTD con i valori individuati a partire dai campioni di acqua raccolti a diverse profondità (solo tre stazioni disponibili fino alla rimozione dello strumento per utilizzo su altra nave). Quindi, si è operato un confronto tra i campioni di salinità superficiale raccolti *in situ* (con frequenza di circa 3 ore) e le misurazioni in continuo di tale parametro fornite dal TSG, al fine di testare e validare la bontà del dato ad alta risoluzione prodotto da quest'ultimo (figure 7-8).

Tutti i dati relativi ai parametri fisici raccolti durante la campagna saranno opportunamente processati e analizzati nel corso dei prossimi mesi da parte del gruppo di ricerca dell'Università degli Studi di Napoli "Parthenope" coinvolto nel progetto SOChIC.

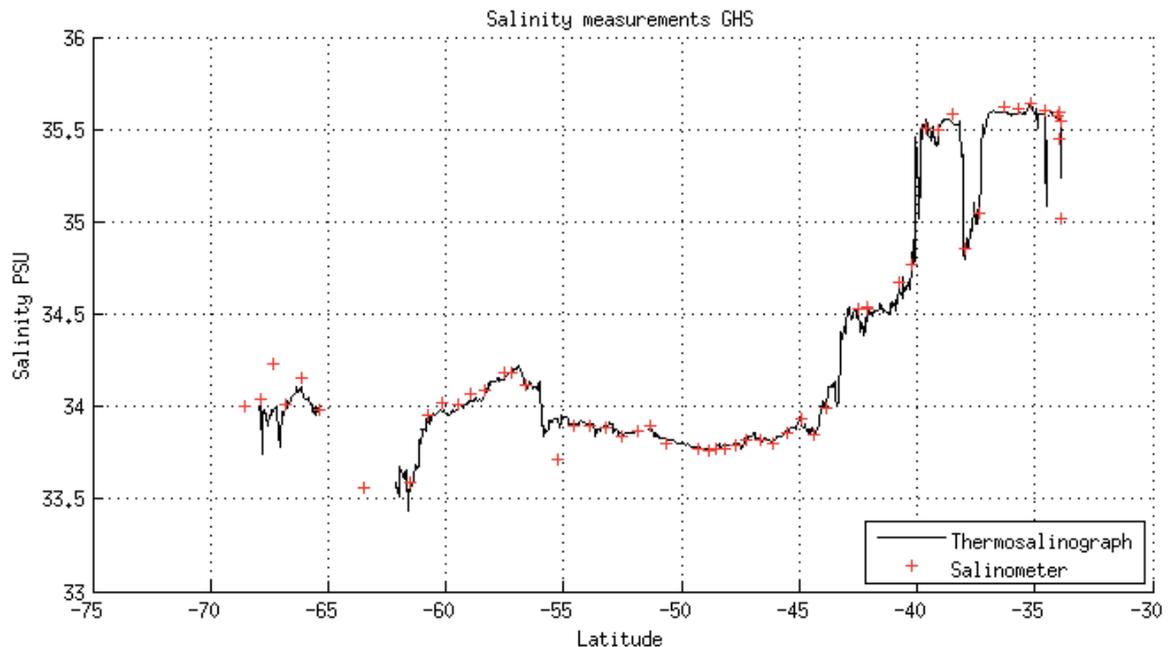


Fig. 7 : Confronto tra la salinità misurata dal TSG e quella ricavati dai campioni prelevati in situ e analizzati tramite salinometro Portasal.

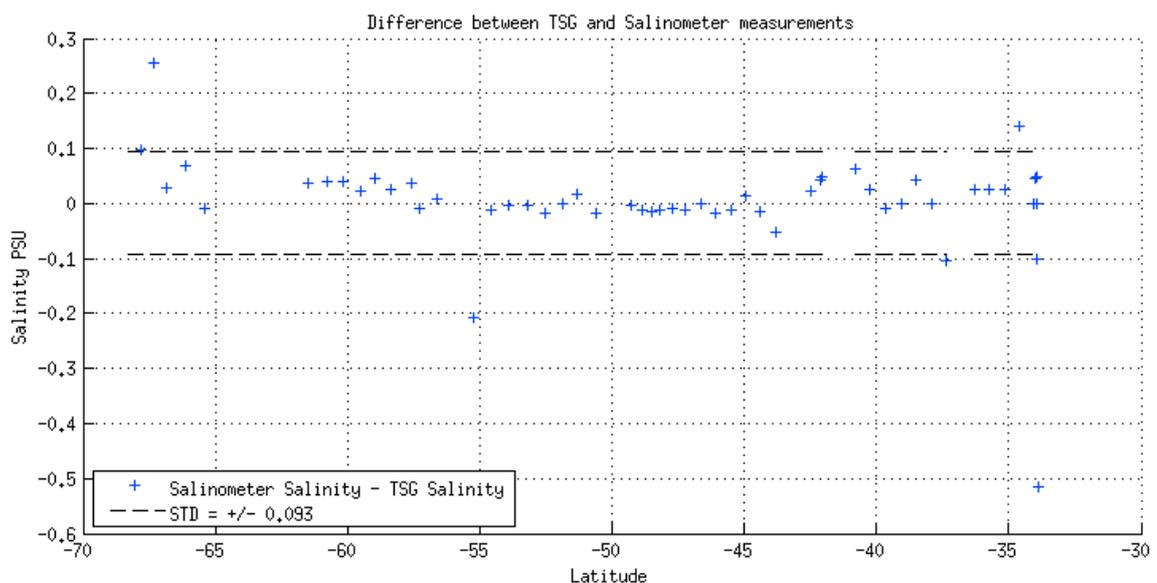


Fig. 8: Differenza in salinità tra i valori misurati dal TSG e quelli ricavati dai campioni prelevati in situ e analizzati tramite salinometro Portasal.

PROGETTO 2010/A2.07: ROSSLOPE - Dinamica sedimentaria passata ed attuale nel Mare di Ross: un approccio multidisciplinare allo studio della scarpata continentale

E. Colizza, D. Cotterle, D. Karlicek, L. Petronio

Obiettivi del Progetto

L'obiettivo del progetto è di studiare la dinamica dei processi glaciali del tardo Cenozoico e la circolazione marina attraverso uno studio multidisciplinare di due aree della piattaforma esterna e scarpata continentale, a E e O dei Pennell-Iselin Banks (Mare di Ross).

In particolare si intende:

1) definire i rapporti tra la dinamica delle correnti attuali profonde (dati PNRA e NSF) e l'assetto morfologico, la composizione tessiturale, mineralogica e geochimica dei sedimenti e le associazioni di organismi planctonici e bentonici presenti nei sedimenti di fondo (box cores) nelle aree di fuoriuscita delle HSSW e ISW, ad E e O di Pennell-Iselin Banks.

2) utilizzare le informazioni ricavate dallo studio della situazione attuale per identificare processi deposizionali analoghi avvenuti nel passato nell'area, in particolare durante il tardo Cenozoico, attraverso dati sismici, sedimenti di box cores e carote PNRA, NSF e quelle recuperate durante la campagna antarctica effettuata sulla IBNV/Araon in collaborazione con il KOPRI (Corea).

Attività svolte

L'acquisizione dati relativa a ROSSLOPE si è svolta nell'ambito della campagna coreana "ANA03B-Ross Sea Cruise"

I ricercatori si sono imbarcati sulla nave da ricerca coreana Araon del KOPRI (Korean Polar Research Institute) il 21 gennaio 2013. Daniele Karlicek ha anticipato il suo arrivo in Nuova Zelanda di alcuni giorni (16/01) per prendere in consegna la strumentazione per il lancio degli XBT da effettuare durante la rotta di avvicinamento in Antartide per conto del progetto SOChIC (Southern Ocean Chokepoints: Italian Contribution) approvato dal PNRA (2009/A2.18) il cui responsabile è Giancarlo Spezie. E' una collaborazione con il programma coordinato "CASO" partito durante l'IPY.

L'Araon ha tolto gli ormeggi dal porto di Littelton (NZ) il 23 gennaio alle ore 20 (*local time*-LT). Il 24 gennaio, alle ore 20 (LT), in corrispondenza del 48° parallelo S è iniziato il lancio degli XBT con cadenza di 15' (circa ogni ora e 10'-1 ora e 20'). L'acquisizione è stata interrotta al parallelo 54°15' a causa delle condizioni meteo marine avverse.

Solo il giorno 28/01 alle ore 14 approfittando della ridotta velocità della nave per fare delle misure (magnetometria e CTD) per il progetto di geotermia del dr. E. Backer (NOAA-USA), si è riusciti a sistemare il sistema di lancio-acquisizione in posizione di sicurezza e quindi a riprendere il lancio degli XBT (lat 62°S) anche se in modo discontinuo in quanto il progetto americano prevedeva lo stazionamento sopra l'area di *ridge* per 8 giorni.

Il 5 febbraio la nave ha iniziato il suo avvicinamento al Mare di Ross ed è arrivata in Baia Terra Nova il 9 febbraio. Abbiamo ricominciato a lanciare gli XBT fino a quando abbiamo incontrato il pack (lat 68°30'S).

Durante le attività di ricerca degli altri progetti presenti in nave (K-POD e K-PORT- progetti coreani), il personale del progetto ROSSLOPE ha provveduto a testare gli strumenti/software poi utilizzati per l'acquisizione dati in area del progetto (MultiBeam, Sub-Bottom) e a diversi *meeting* con i responsabili del Kopri presenti a bordo per definire le strategie di acquisizione e campionamento dei fondali marini in relazione alle mutevoli condizioni di presenza di *sea-ice* in area di indagine.

Causa ghiacci presenti nella zona d'indagine scelta (area ad est dello Iselin Bank) siamo stati costretti a cambiare il nostro programma. In particolare si è deciso di operare in un'altra area di interesse del progetto ROSSLOPE: il Central Basin.

Abbiamo quindi studiato un nuovo programma di lavoro. Il tempo nave a noi riservato è stato fatto slittare al 18 febbraio. L'attività del nostro gruppo si sarebbe conclusa il 23 alle 23, dedicando 3 gg al campionamento dei sedimenti e 2 alla sismica.

Di seguito il diario di questi giorni:

Alle 18 del 18 febbraio abbiamo iniziato la "*ice survey*": in pratica una ricognizione per vedere la situazione dei ghiacci lungo le linee sismiche programmate per 2 giorni dopo. Durante la ricognizione MultiBeam e SBP hanno acquisito dati del fondale marino. Al 72° parallelo abbiamo trovato una fascia di ghiacci spessa un paio di chilometri che divideva in 2 parti il Central Basin.

Il 19 febbraio alle 7 di mattina (dopo un test dello strumento) abbiamo iniziato a campionare il fondo mare con il box corer. Dopo un primo prelievo fallito (il cucchiaio di chiusura del box ha "dragato" un sasso che ha divelto una parte della cassetta del box), il secondo ha avuto successo: abbiamo raccolto un campione di 37 cm. Il carotiere, successivamente, armato 9 metri, è penetrato per 6 e raccolto 3.26 metri di sedimento. Alla fine è stata fatta una CTD. terminate le operazioni (circa per le 19 del 19 febbraio) abbiamo sospeso l'acquisizione per il progetto ROSSLOPE per dirigerci verso nord per cercare, nell'ambito di un altro progetto, un posto dove testare il jumbo corer, strumento di nuova acquisizione da parte del Kopri. Non è stato

possibile testare lo strumento sia perché non è stato trovato un sito idoneo sia a causa delle condizioni del mare, ma è stato acquisito MB di proprietà del sopradetto progetto. L'Araon quindi si è riportata nella zona di indagine ROSSLOPE, ma anche qui le condizioni meteo-marine hanno impedito le operazioni di campionamento. Aspettando che il mare migliorasse siamo rimasti alla cappa dalle 23 del 20 febbraio alle 7 del 21 febbraio quando le condizioni del mare hanno permesso nuove campionature. Nella seconda stazione sono stati raccolti un campione di box core di 37 cm ed una carota di 2.32 metri (carotiere armato 6, penetrato 3 metri). Ad operazione finita (ore 13.30 circa) ci siamo spostati verso l'ultimo punto previsto dove è stato fatto un box core nella stessa posizione in cui nel 1995 fu prelevata una carota (ANTA95-c98) oggetto di studio da parte del progetto.

I box-cores sono stati campionati con 2 *liner* in pvc ottenendo in pratica delle piccole carote. Una delle due è stata consegnata al gruppo del Kopri, l'altra sarà portata in Italia. Le carote sono state aperte e descritte. Raggi X, analisi degli elementi via XRF core scanner e foto di dettaglio sono state fatte a bordo mediante I-TRAX core scanner. Una metà delle carote è stata consegnata al gruppo del Kopri (archivio), l'altra verrà portata in Italia dove sarà sub-campionata per le analisi previste, spedendo in Corea i campioni per le analisi relative alla sostanza organica e per la datazione ^{14}C , come precedentemente concordato. Tutti i sedimenti sono stati conservati in frigo a $+4^{\circ}\text{C}$. Nella tabella seguente i dati di prelievo relativi a carote e box.

label	sampler	date	time (UTC)	date	time (LT)	depth	latitude (S)	longitude (E)	recover(cm)	sections	note
K-I 13 -bc1	box corer	18/02/2013	18.21	19/02/2013	9.21	2246	71° 51.9946	179° 20.3426	failed	1	stone trapped and washed sediment
K-I 13 -bc2	box corer	19/02/2013	00.05	19/02/2013	13.05	2246	71° 51.9951	179° 30.3409	37	1	sticky gravelly mud
K-I 13 - c1	coring	19/02/2013	03.30	19/02/2013	16.30	2246	71° 51.9942	179° 30.3387	326	4	coring tube 9 meters; penetration 6 meters; recovered 3.28 meters CTD has been performed in the same station

label	sampler	date	time (UTC)	date	time (LT)	depth	latitude (S)	longitude (E)	recover(cm)	sections	note
K-I 13 -bc3	box corer	20/02/2013	18.10	21/02/2013	7.15	1800	71° 52.4752	177° 48.0710	35	1	sandy silt very hydrated and soft
K-I 13 - c2	coring	20/02/2013	23.20	29/02/2013	12.20	1797	71° 52.4758	177° 48.0854	232	3	coring tube 6 meters; penetration 3 meters; recovered 2.27 meters The core catcher didn't close well; washed sediment on the top core Top compressed during storing operations.

label	sampler	date	time (UTC)	date	time (LT)	depth	latitude (S)	longitude (E)	recover(cm)	sections	note
K-I 13 -bc4	box corer	21/02/2013	6.23	21/02/2013	19.23	1772	72° 33.8214	177° 32.7408	44	1	sticky gravelly mud

Nella figura seguente le foto e i raggi X ottenuti mediante I-TRAX core scanner.

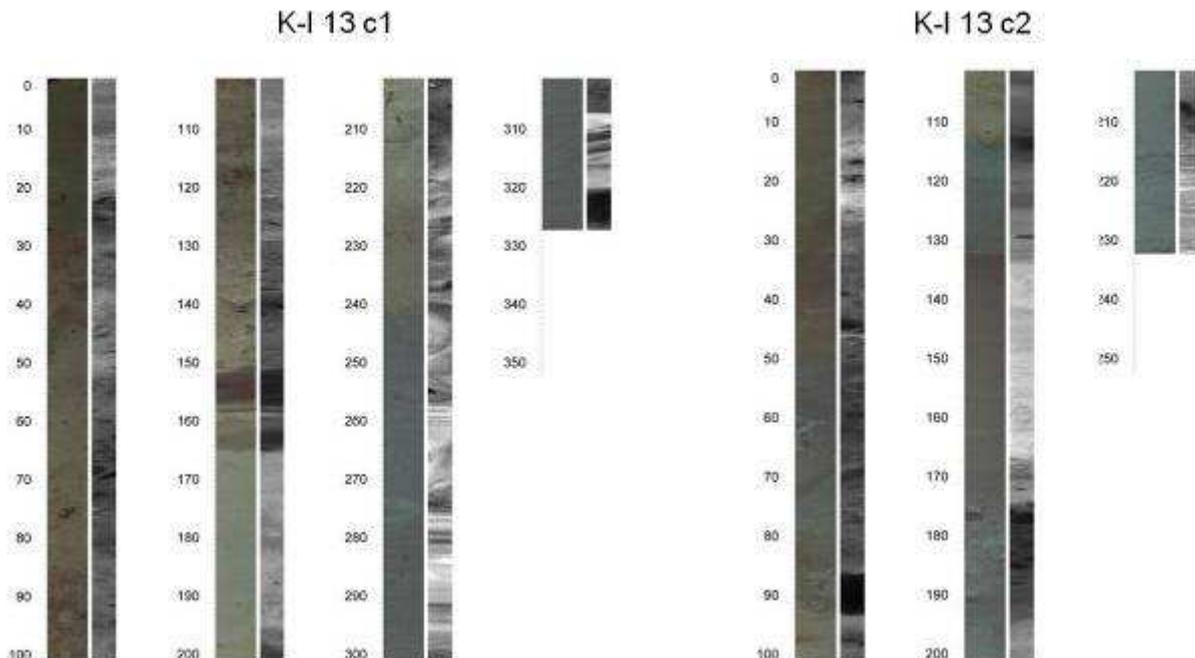


Fig 1 – Fotografia e raggi x delle carote K-I 13 – c1 e c2.

Nella figura 2 la mappa d'indagine con i punti di campionatura

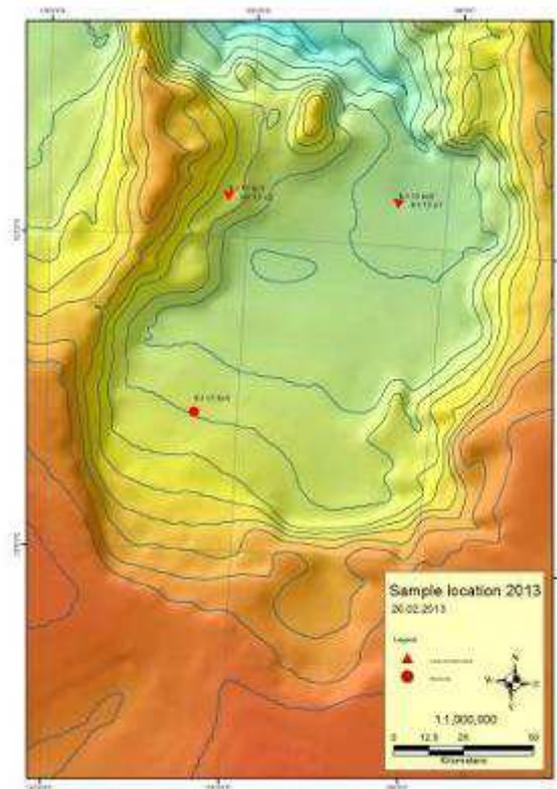


Fig 2: Ubicazione delle stazioni di campionatura effettuate

Durante l'*ice-survey* e le rotte di avvicinamento alle stazioni di campionatura sono stati acquisiti dati SBP e MB a cura del gruppo italiano. Nelle figure 3 e 4 la copertura SBP e MB effettuata nella zona d'indagine.

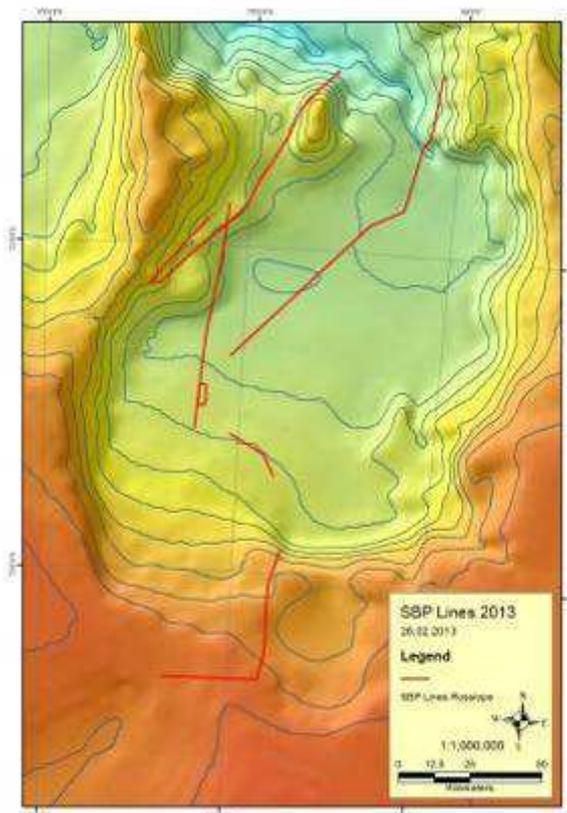


Fig 3 – Survey SBP

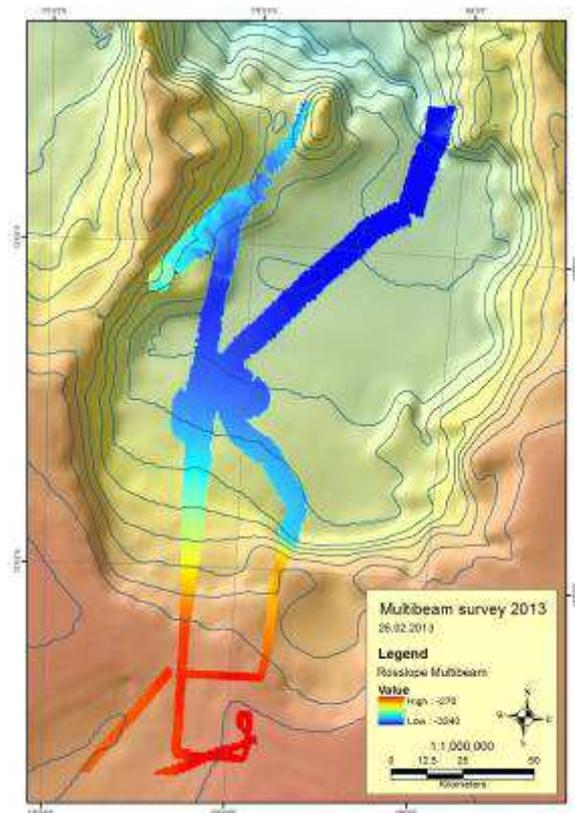


Fig. 4 – Survey MB

Mentre si stavano concludendo le operazioni di prelievo e stoccaggio campioni (conclusesi alle 20.30 circa del 21 febbraio), abbiamo ri-elaborato un piano per le linee sismiche sulla base delle informazioni sul ghiaccio nell'area ed alla luce delle condizioni meteo-mare, tenendo conto ovviamente del tempo nave rimanente. L'ubicazione delle linee è stata fatta sulla base delle linee già esistenti assicurando degli incroci in copertura.

Relativamente all'acquisizione sismica multicanale sono stati scelti, a cura del gruppo italiano, i parametri di registrazione sulla base degli obiettivi del progetto: passo campionamento 1 ms, lunghezza record 10 s, intervallo di scoppio 37.5 m (3 x distanza tra canali), 8 G gun (2x250 cu. in. + 2x200 cu. in. + 2x90 cu. in. + 2x60 cu. in. = 1200 cu. in. = 19.6 l), profondità *streamer* 6 m (primo *notch* in acque antartiche a 123 Hz) e distanza cannoni da poppa superiore ai 60 m. Tale geometria di scoppio avrebbe permesso l'ottenimento di una copertura del 2000%. Per timore di usura il referente coreano ha preferito aumentare l'intervallo di scoppio portandolo a 50 m (copertura 1500%). Analogamente anche la richiesta di aumentare la distanza dei cannoni dalla poppa al fine di ridurre al minimo l'effetto dei rumori prodotti dalla nave sul dato sismico non è stato recepito. Inoltre, il sistema di acquisizione sismica (gestito dal gruppo coreano) non solo non era ancora pronto per lavorare nel momento in cui è iniziato il tempo dedicato alla sismica, ma ha avuto, una volta allestito, una serie di problemi. In particolare, la preparazione per le attività di acquisizione del dato sismico multicanale è proceduta con estrema lentezza con il pesante coinvolgimento del personale italiano in tutte le fasi (definizione parametri di acquisizione, preparazione *array* cannoni, calibrazione *streamer*, sincronizzazione cannoni e controllo di qualità *signature*, acquisizione e controllo di qualità del dato) senza poter avere la possibilità della scelta definitiva.

La messa a mare dei cannoni ha richiesto circa 4 ore. Successivi test hanno dimostrato che 4 cannoni sugli 8 presenti nell'*array* non erano funzionanti. I cannoni sono stati riportati a bordo. E' stata eseguita una manutenzione. Mancavano gli o-ring di ricambio e per tale motivo tutti i cannoni, anche quelli funzionanti, sono stati smontati per recuperare dalla linea elettrica (solenioide) gli o-ring mancanti da sistemare sulla linea aria. Si è provveduto, in mancanza degli o-ring per la linea segnale, con nastro in teflon. L'*array* di cannoni è stato quindi testato in pressione sulla coperta. Il cannone n. 4 perdeva aria. E' stato nuovamente tolto dall'*array* e su suggerimento del gruppo italiano si è provveduto a smontarlo. L'esame da noi eseguito, in collaborazione con il dott. Arne Schwenk (KUM-Germany), ha messo in evidenza la leggera rigatura dell'asta (*rod*) e si è provveduto a sostituirla con un ricambio. Il cannone 4 è stato rimesso nell'*array* e, una volta testato, in pressione non ha mostrato più alcun problema di sorta. E' stato suggerito di eseguire fin da subito delle prove di energizzazione al fine di valutare il funzionamento della sorgente in mare ed evitare, al contempo, un raffreddamento dei cannoni ed un eventuale blocco. La parte tecnica di bordo non ha preso in considerazione questa eventualità, ma ha disposto di calare in mare lo *streamer*. Questa operazione ha richiesto circa 4 ore con una quantità di personale sovrabbondante e senza prevedere una turnazione. Al termine delle operazioni di messa a mare dello *streamer* (22 febbraio ore 14.00) si è eseguita la calibrazione della profondità del cavo fissata a 6 metri di profondità. Anche in questo caso sono sopravvenuti dei problemi dovuti all'impossibilità di connettersi con gli stabilizzatori di profondità dello *streamer* (*birds*). Il gruppo italiano ha risolto il problema ed ha effettuato in collaborazione con il tecnico coreano la calibrazione dello *streamer* (22 febbraio ore 18.00). Si è proceduto alla sincronizzazione degli 8 cannoni presenti nell'*array*. Nella fase iniziale solo 3 cannoni funzionavano. In questa fase il gruppo italiano ha sostituito quello coreano cominciando a valutare il funzionamento di ciascun cannone. Si è operato agendo sulla tensione da fornire ai solenoidi che è stata aumentata fino a 150 V per sbloccare il funzionamento. Questa procedura ha consentito di far funzionare 5 cannoni sugli 8 presenti. Successivamente è iniziata la fase di QC *signature* e relativa sincronizzazione tra i cannoni. Dopo numerosi test è stata osservata una scarsissima stabilità del tempo di scoppio di alcuni cannoni che, sulla base del QC eseguito e sulle capacità di penetrazione valutate sugli *shot gather* (più di un secondo di penetrazione dal fondo mare), ha suggerito di escludere parte di essi. Si è quindi deciso il solo utilizzo dei cannoni n. 3 e n. 4 dell'*array* (2x200 cu. in. = 6.5 l) che garantivano stabilità nel funzionamento, assicurando al contempo una sufficiente penetrazione per gli obiettivi del progetto. Terminata l'operazione di calibrazione si è potuto co-

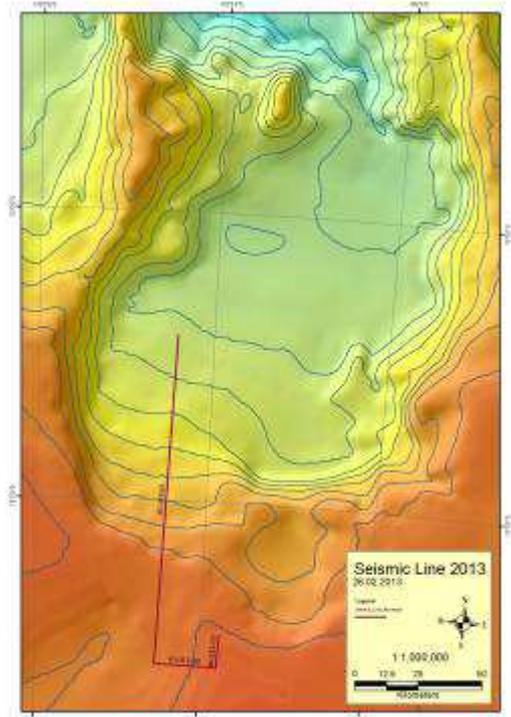


Fig. 5 – Rilievo sismico

minciare l'acquisizione della linea KI-013-01 (vedi figura 5)

Nel corso dell'acquisizione è stato eseguito un costante controllo di qualità sul dato (fig. 6 e fig. 7), sulla sincronizzazione dei cannoni (fig. 8), sul corretto posizionamento dello *streamer* (fig. 9) e sulla velocità e rotta della nave (fig. 10). Al termine della linea KI-013-01 si è virato verso est, continuando a registrare il dato (linea KI-013-02) per portarsi su una un'altra linea sud-nord programmata per attraversare la scarpata. Tale linea, denominata KI-013-03, è stata interrotta per il previsto maltempo (23 febbraio ore 15.00). A bordo non è stato possibile eseguire l'elaborazione del dato per ottenere un primo dato *stack* in quanto non è stato possibile avere una copia dei dati in tempo utile.

Contemporaneamente all'acquisizione sismica multicanale sono stati acquisiti dati Sub-Bottom-Profile (SBP) con sorgente chirp (*upsweep* 90 ms, 2500-6500 Hz, *ping rate* 4s) e MultiBeam. Anche in questo caso la definizione dei parametri ed il controllo di qualità dei dati è stata fatta a cura del gruppo italiano. Il *ping rate* costante a 4 s è stato scelto in quanto frequenze maggiori (più indicate per acquisizioni in piattaforma) determinavano un'instabilità della macchina di acquisizione SBP. Nelle fig 11 e 12 sono mostrate le fasi di acquisizione e monitoraggio del dato Sub-Bottom-Profile e MultiBeam.

Nel corso dell'acquisizione sismica è stato fatto un lancio di XBT con l'obiettivo di valutare le potenzialità della sismica oceanografica in aree antartiche (fig. 13).

A fine campagna, il controllo dei dati MB, sismica multicanale e SBP acquisiti ha messo in evidenza che nel caso del SBP data set sono mancanti i dati acquisiti in corrispondenza dei profili sismici ad eccezione della fase iniziale della linea KI-013-01. Dopo un'attenta ricostruzione è stato dimostrato e, riconosciuto dal referente coreano, che parte dei dati SBP erano stati sovrascritti per un'incauta procedura dell'operatore coreano.

Va infine precisato che in tutti i casi in cui, per problemi tecnici o per problemi di sicurezza causa mare mosso per cui sono state ritardate le operazioni di messa a mare degli strumenti (sismica-box corer-carotiere), la nave è rimasta praticamente ferma sul posto.

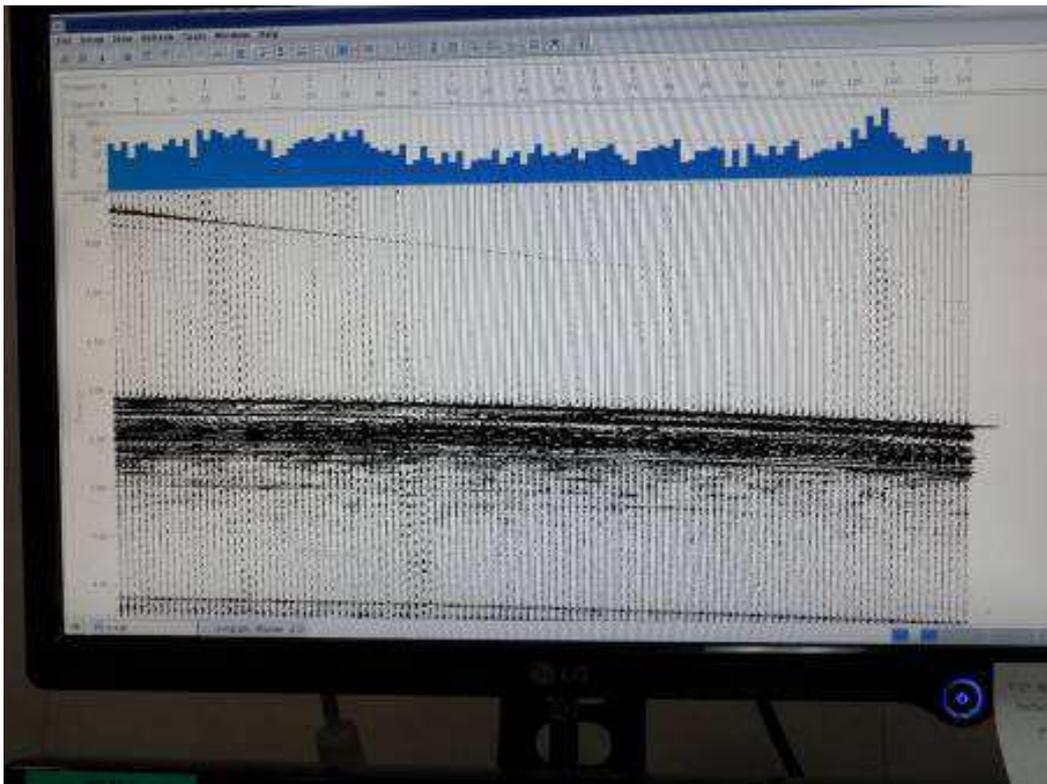


Fig. 6 – Esempio di *shot gather*. E' possibile notare la presenza di riflessioni sul dato *raw* senza applicazione di alcun guadagno di riflessioni a circa 3.450 s twt corrispondenti ad interfacce sismiche poste a profondità di circa 1200 – 1600 m al di sotto del fondo mare (circa 1500 m).

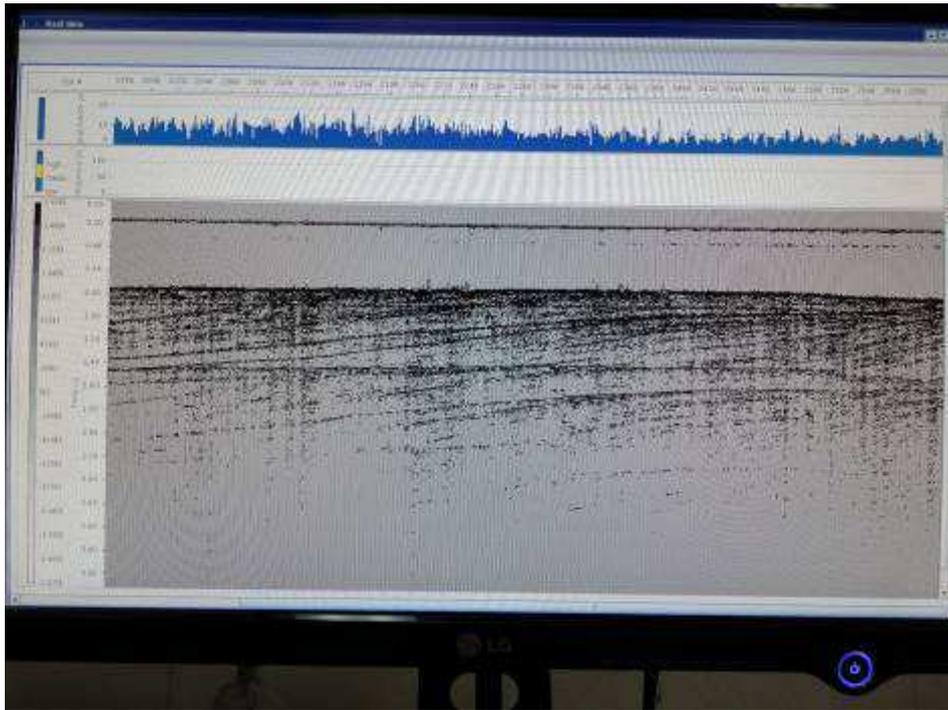


Fig. 7 – Esempio dato *near-field*. Evidenti le forme sedimentarie di progradazione e la presenza di eventi multipli.

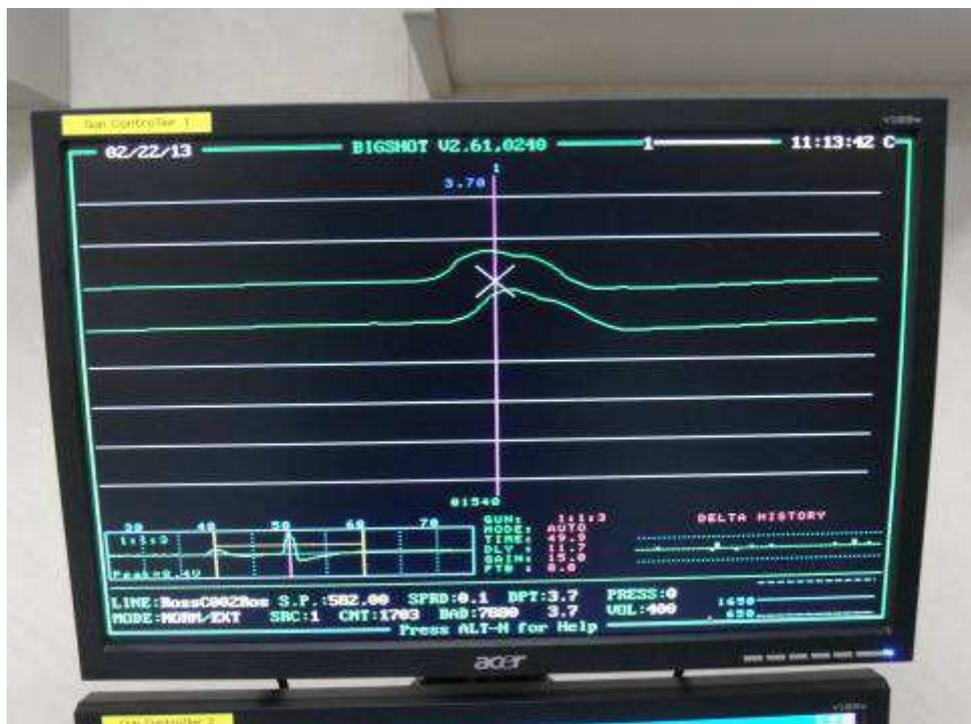


Fig. 8 – Esempio di controllo della sincronizzazione dei cannoni con il software Big Shot. Il cannone n. 3 e n. 4 risultano funzionanti e sincronizzati.

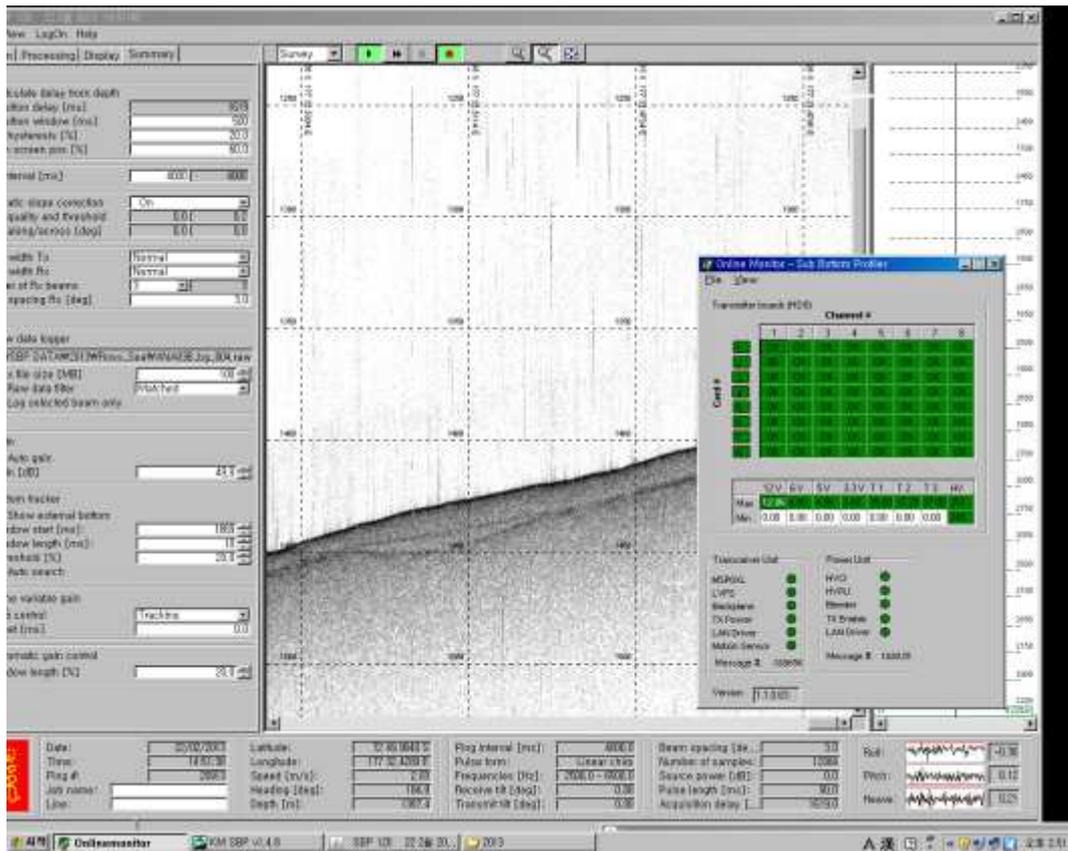


Fig. 11 – Sub bottom profile: controllo di qualità sul funzionamento e qualità dato.

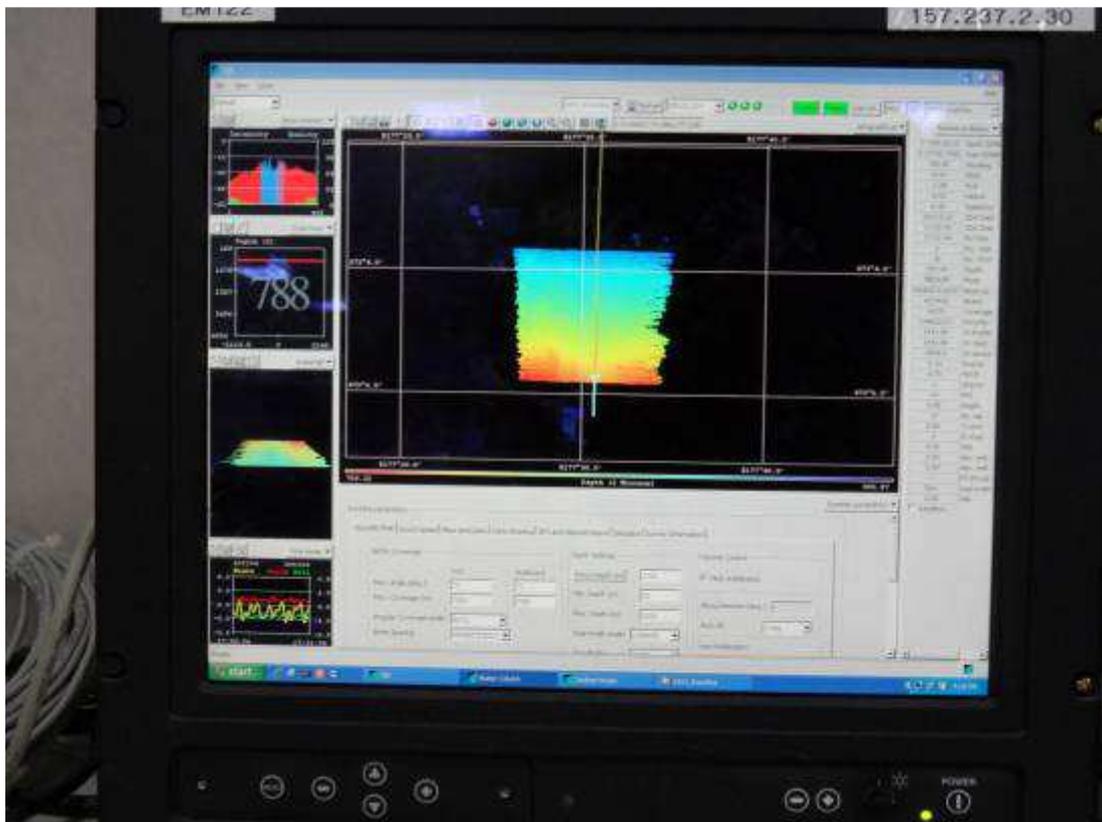


Fig. 12 – Multibeam: controllo di qualità sul funzionamento e qualità dato.

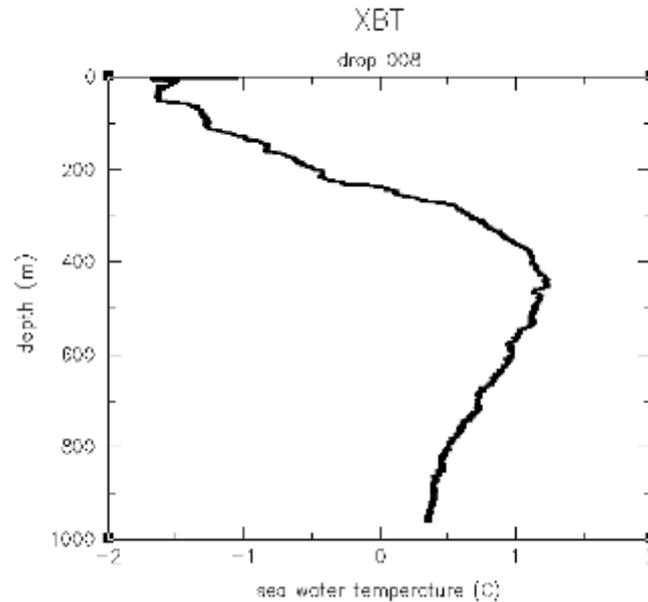


Fig. 13 – Esempio di dato XBT lanciato durante l'acquisizione sismica per la calibrazione della riflettività sismica della colonna d'acqua.

Commenti e miglioramenti proposti

Pur avendo tutti e quattro un notevole spirito di adattamento, abbiamo avuto serie difficoltà nell'adattarci alla cucina coreana. Si auspica e si consiglia, quindi, nell'eventualità di un'altra campagna oceanografica con partner coreani, di partire con una cassa di provviste alimentari compatibili con il "gusto" italiano, oppure prevedere/organizzare un accordo con il Kopri per un menù più "europeo" (cosa per esempio fatta dai 2 russi presenti a bordo).

Altro neo, la mancanza di una "tuta lavoro" e guanti adatti per esterno. La cerata in dotazione non è sufficiente per lavorare in coperta (ripara dall'acqua, ma è fredda), a meno di non indossare sotto il piumino antartico che però fa spessore ed impedisce i movimenti, ed i guanti sono troppo grandi e scomodi. Mancano, inoltre, delle calzature anti-infortunistiche per poter lavorare in coperta.

A3. Scienze dell'atmosfera e dello spazio

Presso la Stazione Mario Zucchelli

Arnone Enrico, Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, Bologna, CNR
Bortoli Daniele, Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, Bologna, CNR

1° periodo
3° periodo

Progetto 2010/A3.04 – SAMOA (Stazione Automatica per il Monitoraggio dell'Ozonofera Antartica)

D. Bortoli

Le attività relative al progetto 2010/A3.04 si sono svolte lungo 2 linee guida principali: i) Manutenzione ordinaria GASCOD; ii) Installazione nuovo spettrometro GASCOD-NG1/SPATRAM-MZS

Manutenzione ordinaria GASCOD

Lo spettrometro denominato GASCOD (Gas Analyzer Spectrometer Correlating Optical Differences) è già installato a MZS da 15 anni. La strumentazione effettua misure di radiazione solare diffusa lungo la verticale nell'intervallo spettrale 406-464 nm. La sua caratteristica più importante è quella di poter lavorare in modo automatico anche quando la Base è chiusa. Ciò ha consentito di effettuare osservazioni durante i periodi della primavera australe. Il notevole numero di dati ottenuti ha permesso di esaminare processi di deplezione dell'ozono stratosferico verificatisi nei pressi della Base. Lo spettrometro GASCOD, nella versione attualmente installata a MZS, permette misure di "Slant Column" di ozono (O₃), biossido di azoto (NO₂) e biossidi di cloro (ClO₂). È ben noto il ruolo giocato dall'NO₂ nei processi di deplezione dell'ozono in stratosfera. Esso infatti inibisce i possibili processi depletivi dell'O₃ dovuti ai cloruri. La sottrazione degli ossidi di azoto da parte delle PSC (*Polar Stratospheric Clouds*) rimette in gioco gli alogenuri con i loro processi catalitici di distruzione dell'ozono. Negli ultimi 20 anni l'allargamento del vortice polare antartico ha incluso anche MZS nell'area dove possono avvenire formazione di PSC e di deplezione di ozono.

La normale manutenzione (pulizia delle parti ottiche e meccaniche) è stata eseguita togliendo il GASCOD dal carter metallico che lo contiene durante l'inverno e smontandolo completamente. Non è stato necessario intervenire sull'elettronica e sul programma di gestione dello strumento, residente sulla EPROM dell'elettronica di Gestione, in quanto entrambi approfonditamente controllati nella precedente spedizione.

L'analisi dei dati spettrali misurati e memorizzati su PC2 (attivo da 11 anni) e sulla Gascod Control Box (GCB - installata durante la XXVII Spedizione) ha suggerito di eliminare PC2 dal sistema. Infatti solo il 66% dei files giornalieri di dati presenti sulla GCB erano anche presenti su PC2. Quindi la configurazione del sistema GASCOD-sistema di acquisizione (GCB+PC2) è stato leggermente modificato come indicato in figura 1. Oltre a PC2 è stato anche rimosso il duplicatore di porta seriale.

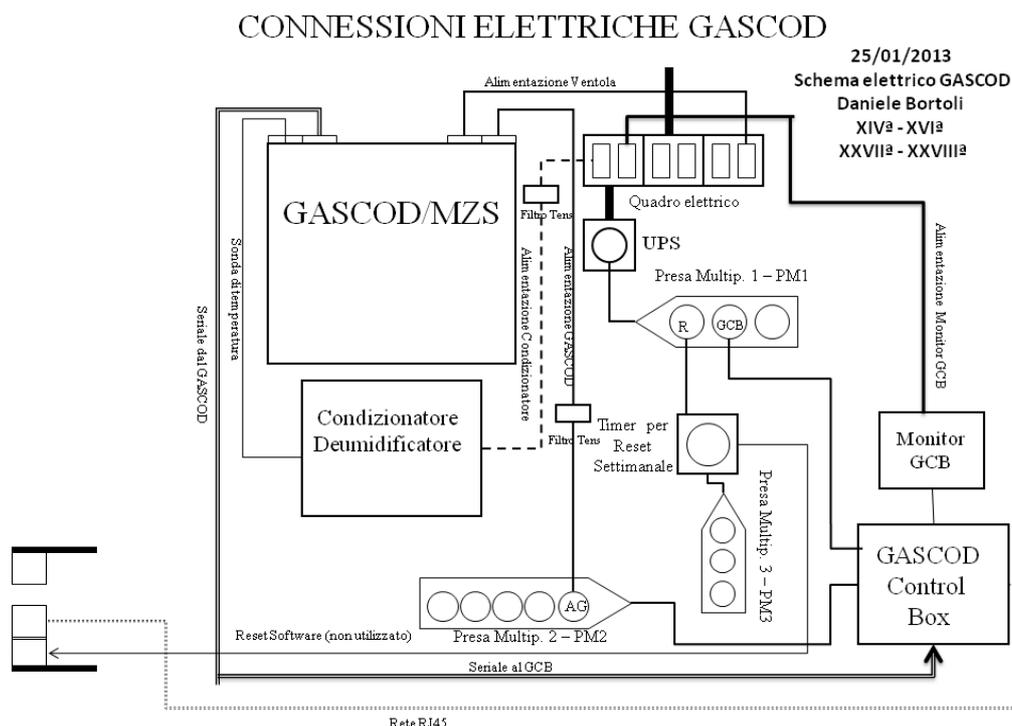


Fig. 1 - Schema delle connessioni elettriche GASCOD

Si è poi provveduto alla manutenzione del condizionatore collegato al GASCOD per assicurare il mantenimento di una temperatura costante all'interno del carter contenente lo strumento. Il condizionatore è stato smontato, ricaricato del gas e sostituite le ventole necessarie al suo funzionamento.

Il GASCOD durante il 2012 ha funzionato perfettamente; anche l'elettronica di controllo installata nella precedente spedizione ha svolto egregiamente il compito a cui era preposta, cioè acquisire i dati inviati via seriale dallo strumento, controllarne il regolare flusso e all'occorrenza (in caso di blocco del programma di acquisizione o dell'invio di dati) provvedere al reset hardware di tutto il sistema. Si è anche provveduto ad una prima analisi dei dati spettrali ottenuti durante il 2012 ed i risultati sono esemplificati in figura 2.

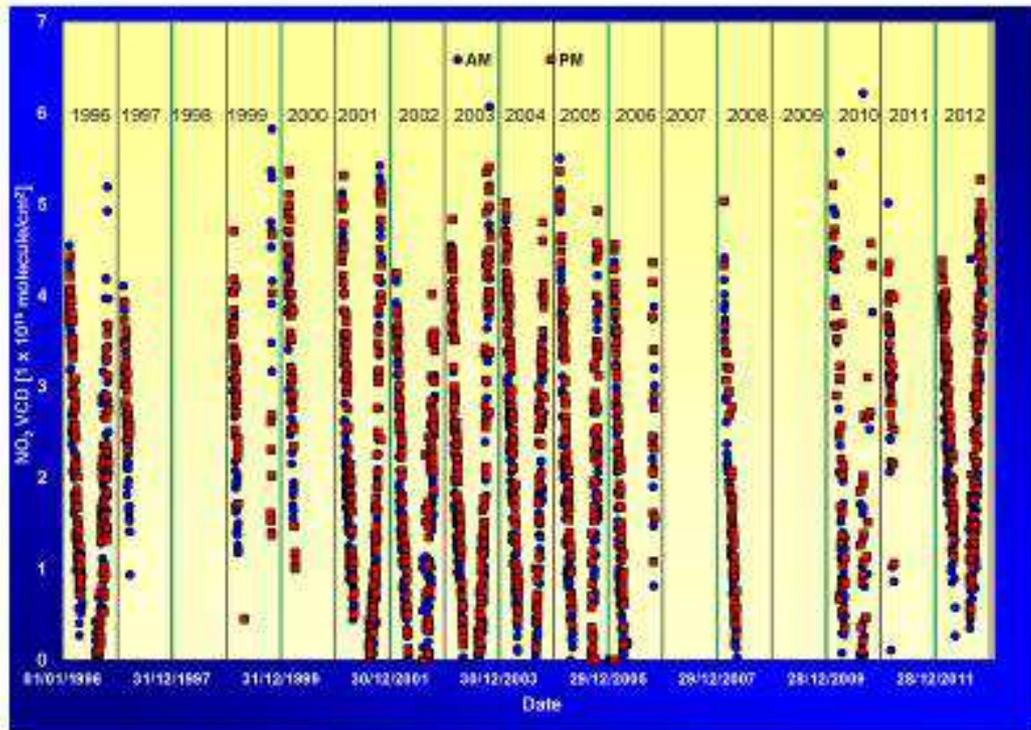


Figura 2 - Serie storica di *total Columns* per il biossido di azoto (NO₂) ottenuti per gli ultimi 15 anni a MZS. I risultati per gli anni 2010-2012 sono risultati preliminari, mentre gli anni precedenti sono già stati validati in diversi lavori pubblicati su riviste di settore e presentati in congressi nazionali ed internazionali.

Installazione nuovo spettrometro GASCOD-NG1/SPATRAM-MZS

Gli sviluppi nelle tecniche di realizzazione di sensori a CCD, unità di controllo e processori ha motivato l'installazione a MZS di un nuovo spettrometro ad alto contenuto tecnologico che almeno per un anno lavorerà in parallelo con lo strumento che si trova nel vecchio PAT di MZS. Per continuità con la precedente versione il sistema è denominato GASCOD-NG1 (GASCOD New Generation); ma poiché lo strumento è il risultato di una decennale collaborazione tra l'istituto ISAC-CNR di Bologna (IT) ed il Centro di Geofisica dell'Università di Evora (PT), si è aggiunto anche l'identificativo SPATRAM (SPectrometer for Atmospheric Tracers Monitoring).

L'installazione del nuovo spettrometro è stata portata a termine (fig. 3). Il lavoro è stato notevole, in quanto a parte i componenti meccanici necessari all'installazione dell'unità ottica ricevente (un telescopio formato da una coppia di specchi: uno sferico e l'altro piano con un foro al centro per la ricezione della luce da parte di una fibra ottica) sul tetto del nuovo PAT, è stato necessario ricorrere più volte all'aiuto del personale logistico per perfezionare alcuni componenti meccanici. È stato inoltre necessario provvedere al ri-allineamento ottico di tutto il sistema, utilizzando le poche risorse (in termini di componenti ottici passivi - lenti ed oculari) che si avevano a disposizione. Anche in questo caso il personale logistico non si è risparmiato e ha fornito il supporto necessario alla realizzazione di un attrezzo necessario per ottimizzare la messa a fuoco sul sensore CCD dell'immagine proveniente dal reticolo.

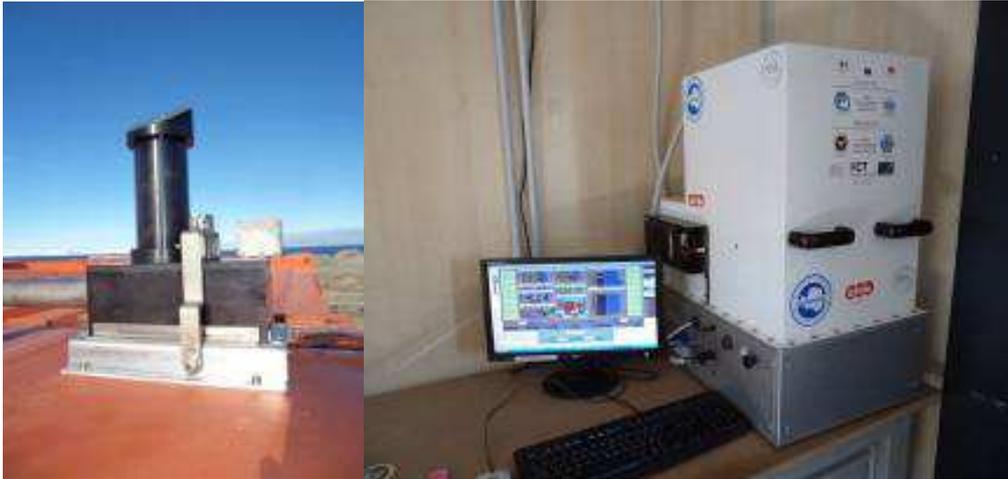


Fig. 3 - (SX) VELOD - *Vertical Looking Device* fissato sul tetto del Container denominato PAT. Si nota il raccordo tra VELOD e tetto per l'ingresso della fibra ottica realizzato con un tubo rigido a protezione della fibra stessa. (DX) GASCOD-NG1/SPATRAM-MZS installato all'interno del PAT.

Anche l'elettronica di gestione (rigidamente connessa all'unità ottico meccanica - OMU - dello stesso e chiaramente identificabile dalla figura 3) ha richiesto una particolare attenzione in quanto l'aggiunta nella OMU di un modulo contenente un filtro neutro per prevenire la saturazione del sensore ha reso necessaria la modifica di una scheda, l'aggiunta di un relè e il riposizionamento del dispositivo per il controllo della temperatura di tutto il sistema.

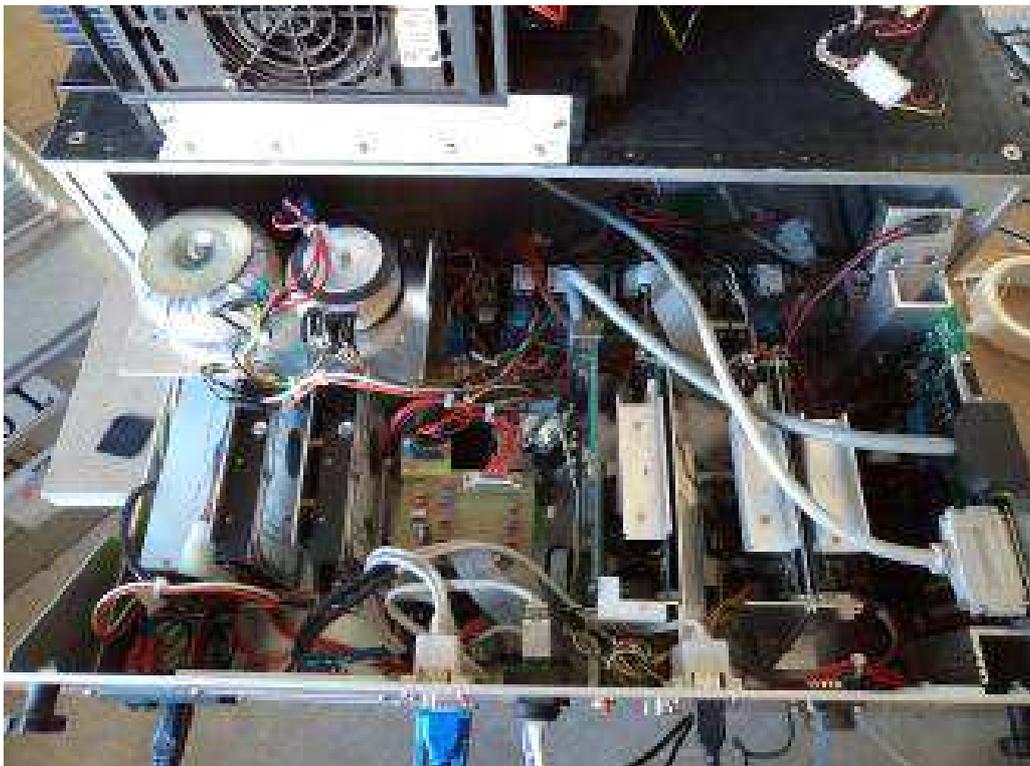


Fig. 4 - Unità elettronica di controllo - Electronic Control Unit - ECU dello spettrometro .

Le modifiche al codice del software di acquisizione dati sono state notevoli al fine di 'antarticizzare' il DAS (Data Acquisition System - completamente sviluppato dallo scrivente, vedi fig. 5) e di implementare le modifiche apportate al sistema (aggiunta del dispositivo per l'inserimento del filtro neutro).



Fig 5 - Interfaccia grafica del DAS v.316 settato per l'uso con il GASCOD-NG1.

La logistica ha fornito un GPS veicolare che ha risolto l'annoso problema della sincronizzazione degli orologi dei vari dispositivi con un orologio di riferimento. Il GPS ha permesso di creare un server NTP sul segmento di rete invernale utilizzando il GPS collegato via seriale alla ECU del GASCODNG1 (il server NTP ha IP: 192.107.99.147 e a tutt'oggi è utilizzato da GASCOD (192.107.99.141), GASCOD-NG1 e da PCKippenzonen (progetto 2010/A3.05, IP:192.107.99.213) situati entrambi nel 'vecchio' PAT.

A4 – Tecnologie

Presso la Stazione Mario Zucchelli

Salvatore Scaglione, UTMATT-OTT, ENEA - C.R. Casaccia, Roma

2° periodo

Progetto 2009/A4.04: Radiometro UV a filtri per la misura dell'irradianza solare diretta e diffusa e di quella biologicamente efficace presso le Stazioni Mario Zucchelli (SMZ) e Dome Concordia (Dome C)

S. Scaglione

Finalità

La misura spettrale della radiazione UV alla superficie terrestre è fondamentale per determinare il contenuto stratosferico di ozono. Nel vecchio progetto 2004/11.4, Settore Tecnologia, è stato realizzato il radiometro UV (FRAD2008-02) per la misura dell'irradianza globale a valori discreti della lunghezza d'onda. Nella XXV Spedizione in Antartide (novembre 2009) il radiometro è stato installato presso la Stazione Mario Zucchelli (MZS) ed attualmente sta effettuando le misure di irradianza che vengono regolarmente trasferite ed elaborate in Italia.

Nel frattempo è stato perfezionato l'algoritmo per la ricostruzione dello spettro nell'intervallo tra 290 e 400 nm sviluppato nella scorsa campagna.

Attività

Dopo tre anni di funzionamento, in questa spedizione è stata effettuata la calibrazione del radiometro a filtri installato sul tetto dell'edificio di OASI. La calibrazione è avvenuta in una delle stanze di OASI, opportunamente oscurata, (vedi foto a lato).

Il valore di irradianza viene correlato al segnale letto dal fotomoltiplicatore del radiometro mediante delle lampade certificate. Per ogni filtro, è stato misurato il valore del segnale rivelato dal radiometro al variare del guadagno impostato sul rivelatore. In figura 1 sono riportate le curve di calibrazione per i vari filtri.

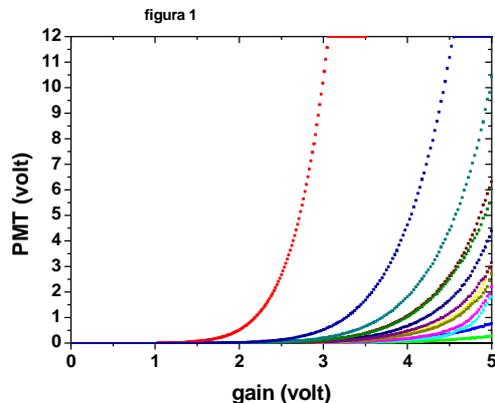


Fig. 1



Il radiometro a filtri, installato sul tetto di OASI, ad una ispezione accurata, non ha presentato problemi di funzionamento. Attualmente, i dati rappresentano oltre tre anni di misure, con una frequenza di circa 1400 acquisizioni giornaliere, circa un'acquisizione al minuto, nell'intervallo spettrale che va da 290 a 400 nm.

L'analisi dei dati ha permesso di ricavare: l'andamento dell'irraggiamento UV al suolo, l'indice UV ed una stima del contenuto dell'ozono colonnare sopra il sito della base. In figura 2 viene riportata per i giorni che vanno dal 14 al 19 dicembre 2011, la variazione giornaliera del contenuto colonnare dell'ozono (linea blu) confrontata con l'analoga grandezza (linea rossa) fornita dalle misure da satellite OMI della NASA. La linea verde indica il valore dell'indice UV al minimo valore dell'angolo zenitale (massima elevazione). I giorni presi in esame erano con cielo sereno e come ci si poteva aspettare, si può vedere che il valore dell'indice UV è in contro fase con l'andamento del valore dell'ozono colonnare.

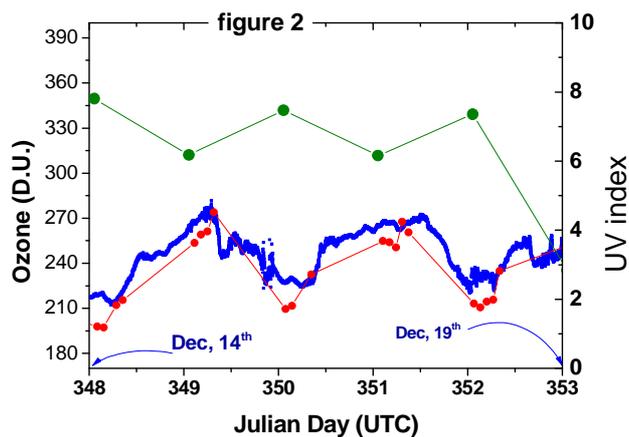


Fig. 2

In figura 3 viene riportata la stima preliminare del valore dell'ozono colonnare per l'anno 2011, confrontato con i dati forniti dal satellite OMI della NASA (cerchi rossi).

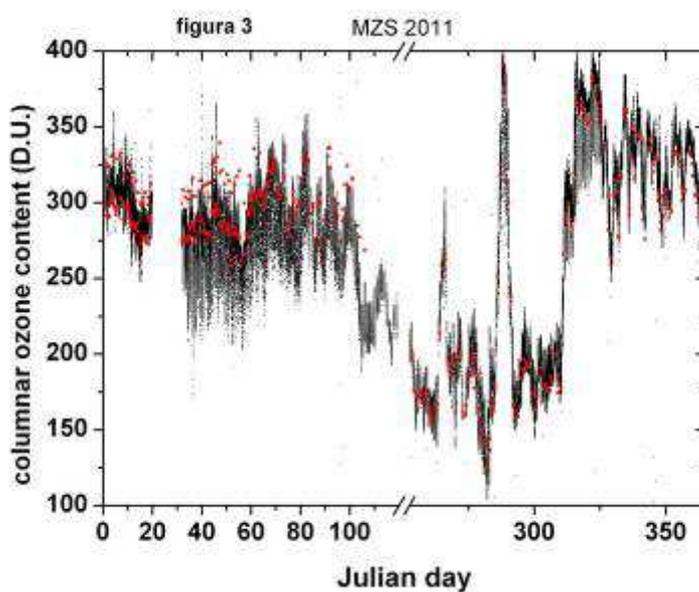


Fig. 3

Attualmente, sono in fase di elaborazione tutte le misure acquisite per gli anni 2010, 2011 e 2012 tenendo conto della calibrazione effettuata.

B. ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO DA OSSERVATORI PERMANENTI**Presso la Stazione Mario Zucchelli:**

<i>Arnone Enrico, Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, Bologna</i>	1° periodo
<i>Benedetti Giovanni, Geomagnetismo, Ist. Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma</i>	1° periodo
<i>Dominici Guido, Geomagnetismo, Ist. Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma</i>	2° periodo
<i>Missori Franco, Ist. Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma</i>	2° periodo
<i>Claudio Scarchilli, Dip. di Geoscienze, Università di Trieste</i>	1° e 2° periodo
<i>Sterzai Paolo, GDL – GEOD, , OGS, Sgonico (TS)</i>	1° periodo
<i>Zanolin Francesco, Centro Nazionale Terremoti, Ist. Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma</i>	1° periodo
<i>Zanutta Antonio, DICAM, Università di Bologna</i>	2° periodo

Presso altre Basi

<i>Paolo Comelli, Centro Ricerche Sismologiche, OGS, Sgonico (TS)</i>	<i>Basi argentine</i>
<i>Claudio Cravos, Centro Ricerche Sismologiche, OGS, Sgonico (TS)</i>	<i>Basi argentine</i>
<i>Roberto Laterza, Oceanografia, OGS, Sgonico (TS)</i>	<i>Basi argentine</i>

ATTIVITÀ SVOLTE A MZS**Progetto 2009/B.01: Osservazioni di Geomagnetismo ed Elettromagnetismo in Antartide
Osservatorio di Geomagnetismo ed Aeronomia**

G. Benedetti, G. Dominici

Attività di Monitoraggio da Osservatori Permanenti

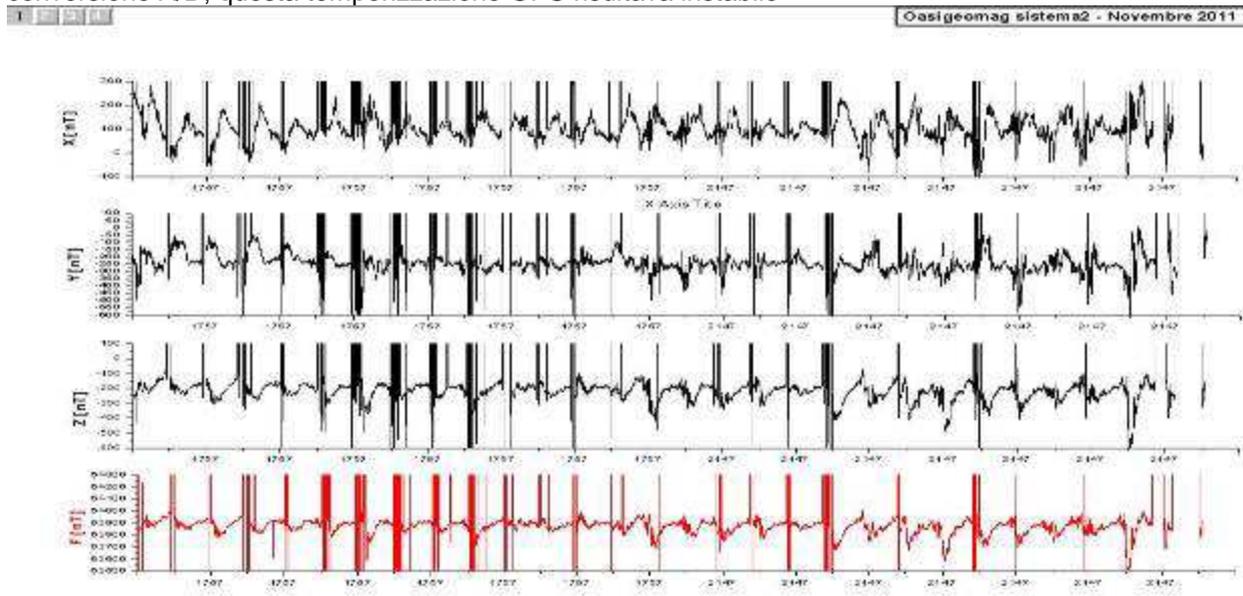
All'arrivo in Base si è proceduto ad una verifica generale dello stato dei locali presso OASI ed al controllo del funzionamento della strumentazione dell'Osservatorio geomagnetico; dal 2003 tutta la strumentazione geomagnetica è stata spostata qui dalla precedente locazione a "punta stocchino". La zona isolata e lontana dal rumore elettromagnetico della Base, si presentava ideale per le delicate misure di campo magnetico terrestre (cmt).

Ad Oasi sono presenti due sistemi in parallelo per registrare le variazioni del campo magnetico terrestre (cmt), uno alimentato a 220V ed uno alimentato a 12V con delle batterie tampone e pannelli solari (sistema di ridondanza). Entrambi hanno un magnetometro vettoriale *flux-gate* che permette di registrare le variazioni delle tre componenti del cmt (orizzontale H, declinazione D e verticale Z) ed un magnetometro scalare Overhauser per la misura dell'intensità totale F del cmt. Questi strumenti sono in acquisizione durante i 12 mesi e misurano con continuità le variazioni del cmt ed è possibile accedere ai dati attraverso un servizio ftp via satellite. Di seguito si riassumono le caratteristiche dei due sistemi.

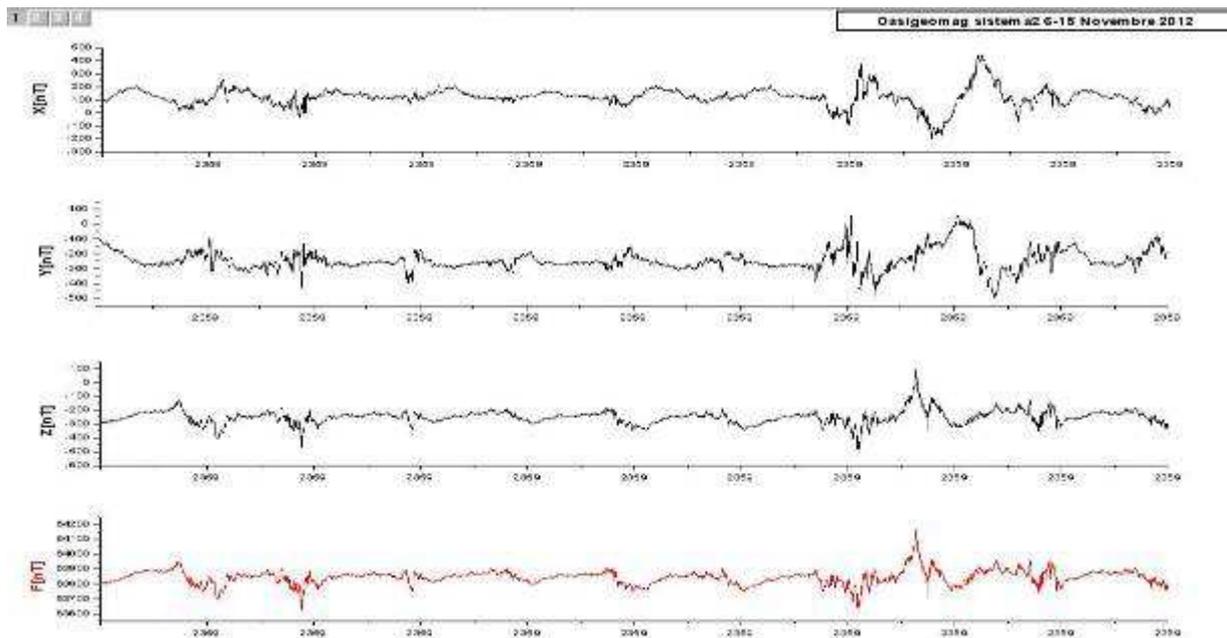
<p>OASI1: prog.:Mago v.2.0, GPSORA Magnetometro vettoriale EDA FM100 Magnetometro scalare Overhauser Geomag SR90F Computer di acquisizione Kontron (OASIGEMAG1 IP 192.107.99.155) Acquisitore 24 bit INGV su porta parallela con controllo GPS ASHTECH G8 Acquisizione componenti 1s DHZ Fattori di conversione: 100 nT/V Acquisizione F 5s Alimentazione 220V</p>	<p>OASI2: prog.:Mago v.2.1, GPSORA Magnetometro vettoriale FGE DMI Magnetometro scalare Overhauser Geomag SR90F Computer di acquisizione 12V compatto (OASIGEMAG2 IP 192.107.99.148) Acquisitore 24 bit INGV su porta parallela con controllo GPS ASHTECH G8 Acquisizione componenti 1s DHZ Fattori di conversione: 200 nT/V, 200 K/V Acquisizione F 5s Alimentazione 12V sotto pannelli alti e batterie.</p>
---	--

L'acquisizione del sistema Oasi2 presentava problemi di continuità con interruzioni casuali della stessa per diversi minuti come evidenziato dal sottostante grafico raffigurante l'andamento delle tre componenti per la seconda quindicina del mese di Novembre 2011: dopo alcuni test, effettuati anche nella scorsa campagna, era parso evidente che il computer che gestiva l'acquisizione del sistema aveva evidenti

problemi. L'acquisizione inoltre è caratterizzata da una temporizzazione GPS attraverso una scheda di conversione A/D; questa temporizzazione GPS risultava instabile



Quest'anno sono stati spediti due nuovi computer compatti a 12V che sono stati configurati ed installati così come si è sostituito l'acquisitore che dà la temporizzazione al sistema. Si sono notati notevoli miglioramenti sui dati. Di seguito un plot dati 6-15 novembre 2012, dopo gli interventi precedentemente descritti.



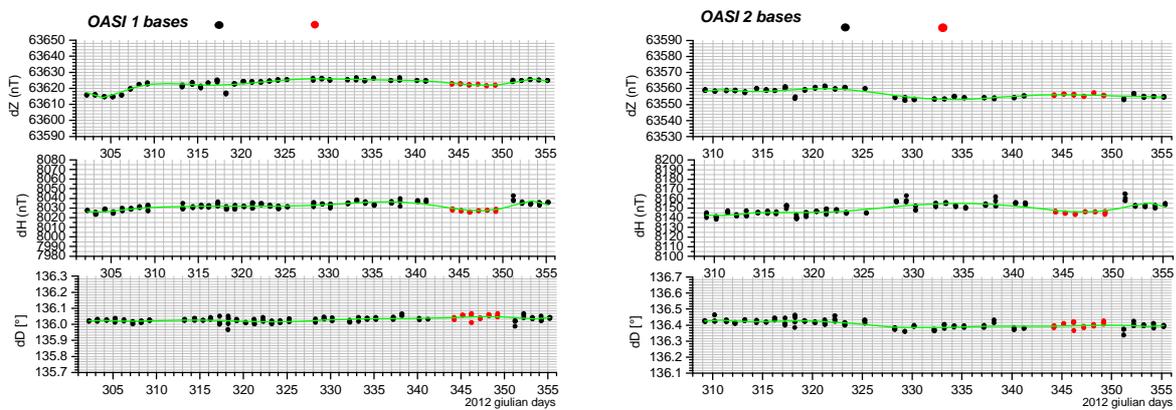
Per quanto riguarda il sistema1, invece, ci sono alcuni problemi presenti dal 2009: si tratta di disturbi impulsivi sui dati delle componenti X, Y, Z che sorgono durante l'inverno antartico (in particolar modo dal mese di Giugno in poi), disturbi che, si suppone, vengano dall'alimentazione di rete. Lo scorso anno è stato inserito un sistema di filtraggio che però non ha portato grandi risultati.

Come sviluppi futuri è in programma di modernizzare l'intero Osservatorio, alimentando il tutto a corrente continua con pannelli solari e batterie tampone, aggiornando la strumentazione e gli apparati di acquisizione. Quando sarà presente poi una connessione di rete fissa per la Base, si provvederà all'invio dati in

tempo reale verso l'Italia.

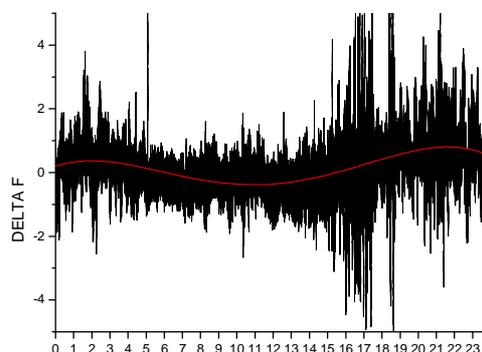
Si sono svolte quotidianamente, nel secondo pomeriggio o durante la sera, momenti in cui le variazioni di campo hanno gradienti più bassi, le misurazioni assolute di declinazione magnetica (D) ed inclinazione (I), mediante l'utilizzo di un DIM (*Declination Inclination Magnetometer*) che consta di un teodolite amagnetico sul quale è montato, in asse con l'asse ottico del teodolite, un magnetometro *flux-gate*. Presso MZS sono presenti due teodoliti, uno con elettronica della Bartington montata su un teodolite Zeiss Theo015B, e l'altro con elettronica costruita dall'INGV e montata su teodolite Theo020B. Nella figura della pagina precedente i due DIM presenti a MZS.

Per una settimana circa le misure sono state eseguite con il teodolite di riserva Theo020B (quello con elettronica INGV) per controllare il buon funzionamento dello stesso. Attraverso un software su palmare, si sono registrati in tempo reale i valori di D ed I appena misurati; una volta effettuate le misurazioni angolari con il teodolite, si è proceduto ad effettuare il calcolo delle basi in modo da accertarsi del corretto funzionamento della strumentazione e della bontà delle misure. Di seguito si riporta grafico delle basi per i due sistemi: le basi sono state calcolate dalle misurazioni assolute (in rosso quelle eseguite con il Theo20b) effettuate sia nel primo periodo che nel secondo e correlate con retta di regressione di grado 9.

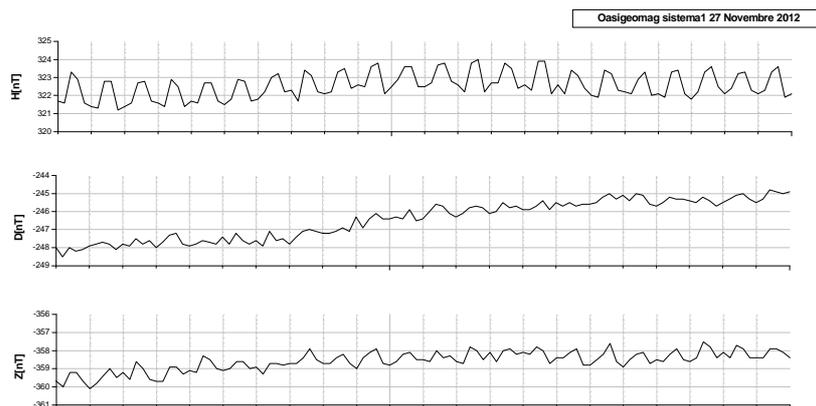


Durante questa campagna si è effettuata anche un'analisi circa la qualità dei dati. A tal riguardo, portando ad esempio il grafico sottostante del valore $\Delta F = F_{mis} - F_{calc} = F_{mis} - \sqrt{H^2 + Z^2}$, calcolato per il giorno 30/11/2012 sui dati con campionamento ad 1 secondo, per il sistema Oasi1 (non si riporta grafico per il sistema Oasi2, in quanto ha caratteristiche uguali), si osserva:

- la presenza di una componente di rumore con periodicità 24 ore di circa 1-1.3 nT picco picco (vedi curva rossa di regressione);
- la presenza, nella banda di frequenza tra 0.001 Hz e 0.5 Hz, di un rumore con valori superiori ad 1 nT con picchi di oltre 10 nT nelle ore (U.T.) pomeridiane;



- la presenza di un rumore stazionario a 5 secondi, come evidenziato dal grafico dei dati campionati ad 1 secondo del giorno 27/11/2012 per il sistema Oasi1 (analogo discorso per Oasi2): si noti che i magnetometri Overhauser acquisiscono con campionamento 5 sec per cui potrebbero essere la causa del disturbo.



E' stato svolto un intervento per conto dell'Università di L'Aquila, sul loro sistema presente ad Oasi per le registrazioni di micropulsazioni di cmt: si è sostituito il datalogger con altro spedito dall'Italia, il quale, dopo essere stato configurato è stato messo in rete.

Quest'anno era previsto anche il sollevamento di una stazione Low Power Magnetometer della sezione INGV di L'Aquila, sita a circa 7 Km dal campo di Talos Dome: si è deciso che la stazione verrà spostata nel prossimo anno avvicinandola al campo per rendere più agevoli gli interventi. In questa stazione come su quella di Mid Point sono stati sostituiti i datalogger per acquisire i dati registrati.

Progetto 2009/B.02: Osservatorio geodetico della Terra Vittoria settentrionale

F. Salvini, P. Sterzai, A. Zanutta

Si veda la relazione a pag. 35

Progetto 2009/B.03 Osservazioni in alta atmosfera e climatologia spaziale

F. Missori

Osservatorio ionosferico.

L'osservatorio ionosferico di MZS si avvale di una ionosonda digitale AIS, Advanced Ionospheric Sounder, realizzata e brevettata nel laboratorio ionosferico dell'INGV. Detto dispositivo è un radar HF, basato sulla tecnica della "Pulse Compression", che consente tra l'altro una forte riduzione della potenza irradiata. Le antenne Delta dell'osservatorio hanno richiesto interventi straordinari di riparazione dei cavi del sistema e dell'impianto elettrico. Tali interventi si sono resi necessari e sono stati effettuati in collaborazione con la logistica della Base.

Il server FTP e web denominato PATION nei locali PAT, realizzato durante la XIX Campagna e che consente di accedere ai dati ionosferici in tempo reale nella intranet, si è confermato affidabile sia da dal punto di vista software che hardware e ha garantito negli ultimi otto anni tutti i processi di acquisizione e l'accessibilità ai dati. La possibilità di accesso agli ionogrammi via intranet rappresenta un servizio per le comunicazioni della Base e, in prospettiva di una auspicabile connessione internet, un contributo ai programmi internazionali di climatologia e meteorologia spaziale "Space Weather".

Gli sviluppi attuati nell'osservatorio ionosferico permettono il controllo remoto completo della strumentazione sia dalla Base che dall'Italia, purtroppo, causa guasto tecnico per il momento non attuabile. I file di acquisizione dovrebbero essere trasmessi in Italia tramite il sistema Radios con periodicità giornaliera. Il server FTP e Web, <http://Eskimo.ingv.it>, localizzato nella sede INGV di Roma permette l'accesso ai dati e la visualizzazione degli stessi via internet. Il database eSWua, raggiungibile all'indirizzo, www.eswua.ingv.it, ospitato presso la sede di Roma dell'INGV, consente di archiviare, visualizzare ed organizzare i dati di tutte le stazioni di misura gestite dall'unità funzionale di fisica dell'alta atmosfera, compresi quelli provenienti da MZS e da Concordia.

Stazione ISACCO per il monitoraggio delle scintillazioni ionosferiche.

Dal gennaio 2006 il laboratorio ionosferico presso OASI a MZS ospita la prima stazione italiana per il monitoraggio delle scintillazioni ionosferiche in Antartide. La stazione è costituita da un ricevitore GPS opportunamente modificato per la misura del contenuto elettronico ionosferico totale (TEC) e per il

monitoraggio delle scintillazioni. La scintillazione è un effetto di disturbo sul segnale elettromagnetico proveniente dai satelliti ed è causata da anomalie di densità elettronica presenti in ionosfera. Tali anomalie sono particolarmente frequenti nelle regioni polari, dove la ionosfera è fortemente sensibile ai fenomeni di disturbo provenienti dallo spazio esterno. In condizioni disturbate si possono creare vere e proprie “bolle” di elettroni a causa delle quali il segnale satellitare può arrivare al ricevitore a terra fortemente compromesso. Queste bolle non rimangono localizzate sopra le regioni polari ma vengono trasportate in altre zone causando effetti dannosi potenzialmente a tutte le latitudini. Per questo motivo è molto importante poter disporre di strumenti in grado di monitorare le scintillazioni e di fornire dati utilizzabili per lo sviluppo di modelli di previsione nell’ambito della meteorologia spaziale (Space Weather). In particolare, la previsione delle scintillazioni è di cruciale importanza per l’utilizzo dei sistemi di navigazione e posizionamento GPS, fornendo degli allerta utili sia alla comunità civile che a quella militare. I dati di scintillazione sono accessibili in tempo reale nella intranet della Base e rappresentano un contributo per la funzionalità dei sistemi di posizionamento e comunicazione satellitare utilizzati.

Stazioni riometriche.

I dati al minuto dei due riometri presso la Base (RIO01 e RIO03) continuano regolarmente ad essere acquisiti dal server “PATIION e in teoria, spediti via ftp al server Eskimo della sede INGV di Roma tramite collegamento satellitare dall’Italia, con periodicità giornaliera. Le antenne riometriche sono state ripristinate a seguito di guasti subiti durante l’inverno a causa delle avverse condizioni ambientali.

Per quanto riguarda le attività svolte, presso la Base Mario Zucchelli si è provveduto a:

- verificare il corretto funzionamento dei vari sistemi di acquisizione;
- verificare il corretto funzionamento dei vari sistemi di comunicazione;
- ripristinare le stazioni riometriche nominate Rio01 e Rio03;
- ripristinare le antenne riometriche dai guasti invernali;
- effettuare il controllo di qualità dei dati;
- amministrare hardware e software dei Sistemi Operativi sui Server PATIION, Isacco, Pation2 e NetGear Nas ;
- configurare *policy* di backup dei dati sui Server PATIION e Isacco ;
- verificare la corretta esecuzione delle procedure schedate di salvataggio dei dati;
- ripristinare le funzionalità del Nas-INGV dedicato all’immagazzinamento dei dati acquisiti;
- sostituire i dispositivi di memoria di massa esterni dei vari server;
- scaricare i dati acquisiti durante l’inverno;
- recuperare la ionosonda AIS3 e relativo computer di acquisizione dei dati per il rientro in Italia presso i nostri laboratori INGV.

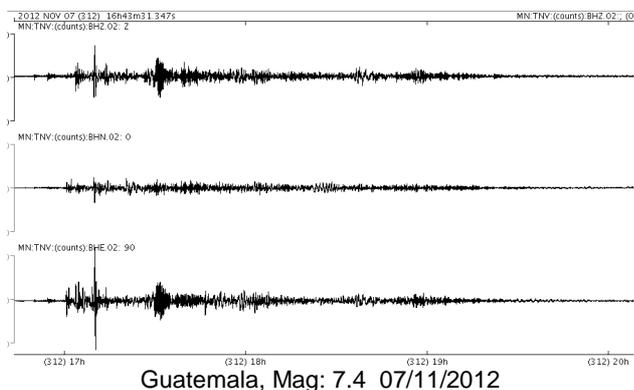
Progetto 2009/B.04: Misure accurate dei flussi di radiazione solare ed infrarossa alla superficie sul Plateau Antartico presso la stazione Concordia (sito BSRN)

E. Arnone

Si veda la relazione del Cap. 2 a pag. 155.

Progetto 2009/B.05: Osservatori sismologici permanenti in Antartide

F. Zanolin



All’arrivo in Base si è proceduto al controllo dell’intero sistema di acquisizione che è risultato perfettamente funzionante e le forme d’onda esaminate sono state valutate di buona qualità e con basso rumore di fondo.

Il tunnel è risultato quasi sgombro da formazioni di ghiaccio a confermare la tenuta del lavoro di isolamento svolto nella precedente campagna.

I due sistemi Quanterra e i server SeisComP sono stati trovati attivi e funzionanti, si è provveduto ad eseguire sugli stessi il backup dei dati acquisiti fino a quel momento seguendo lo standard usato nelle precedenti spedizioni.

Il lavoro, iniziato lo scorso anno di miglioramento

dell'impianto software del sistema di acquisizione è proseguito con la creazione di un sistema di controllo remoto basato su e-mail per il recupero dei dati di controllo e di forme d'onda campione.

L'ufficio posto ad OASI è risultato in ordine, è stata revisionata anche la stampante e sono stati aggiornati i driver per i sistemi Linux.



Starr Nunatak

Durante la permanenza è stato eseguito un primo volo presso Starr Nunatak dove la stazione risultava perfettamente conservata senza tracce di neve con pannelli solari sgombri e integri, è stata eseguita la copia dei dati e il controllo delle *compact flash* (solo una delle due presenti era in uso mentre la seconda era in *stand-by*) ma i dati non sono stati rimossi in attesa della verifica in Base dei dati copiati.



MZS

Prima della partenza è stato effettuato un secondo volo di controllo

a Starr Nunatak per lo svuotamento delle *compact flash* e la sigillatura della stazione in preparazione alla stagione invernale.

Progetto 2009/B.06: Osservatorio Meteo-Climatologico Antartico”

C. Scarchilli, G. Camporeale con il supporto di L. de Silvestri, A. Iaccarino, R. Schioppa

Osservatorio Meteo-climatologico

Le attività dell'osservatorio hanno riguardato essenzialmente la manutenzione delle stazioni automatiche (AWS) e la riattivazioni dei servizi meteo che l'osservatorio offre alla Base.

Stazioni AWS.

La ricognizione e la conseguente manutenzione ordinaria delle stazioni meteo automatiche (AWS) di **Alessandra** (Cape King), **Arelis**, (Cape Ross), **Eneide** (Base Mario Zucchelli), **Giulia** (Mid Point), **Lola** (Tourmaline Plateau), **Lucia** (Larsen Glacier), **Maria** (Browning Pass), **Modesta** (Alto Priestley), **Paola** (Talos Dome), **Penguin** (Edmonson Point), **Rita** (Enigma Lake), **Silvia** (Cape Phillips), **Sofia-B** (David Glacier), **Zoraida** (Medio Priestley), è iniziata subito dopo le operazioni di apertura della Base. La manutenzione ordinaria prevede, in sintesi, le seguenti attività:

- verifica del corretto funzionamento e dell'integrità strutturale della stazione e dei sensori;
- taratura del termoigrometro con strumentazione di riferimento;
- sostituzione dei sensori di direzione e velocità del vento;
- sostituzione della memoria Eprom/Flash Card;
- eliminazione degli errori hardware;
- sostituzione della batteria tampone al Litio;
- ripristino del livello del liquido degli accumulatori;

Interventi straordinari sono stati seguiti sulle stazioni **Zoraida** (Medio Priestley), **Paola** (Talos Dome), **Lucia** (Larsen Glacier), **Rita** (Enigma Lake), **Silvia** (Cape Phillips) e **Modesta** (Alto Priestley), in particolare:

- la stazione Zoraida, situata sul Ghiacciaio del Priestley, è stata trovata piena di neve e non funzionante e quindi si è provveduto all'assemblaggio di una nuova stazione (MILOS 520) ed alla sostituzione della vecchia MILOS 200;
- Sulla stazione **Rita** di Enigma Lake è stato sostituito uno strallo rovinato dal vento;
- Sulla stazione **Lucia** situata sul ghiacciaio del Larsen è stata sostituita una batteria da 12V 120Ah difettosa ed è stata eseguita una bonifica del sito, portando via alcune batterie non più utilizzate;
- presso l'AWS di **Modesta** (Alto Priestley) è stato sostituito il regolatore di carica e sono stati rialzati l'aerogeneratore e la cassa batterie in quanto a causa dell'accumulo di neve che aveva reso le operazioni di manutenzione difficoltose.
- Sulla stazione **Silvia** presso Cape Phillips è stato evidenziato un malfunzionamento del sensore di umidità che è stato sostituito con uno ricondizionato e ricalibrato.
- Sulla stazione Paola presso il sito di Talos Dome è stata evidenziata la rottura del sensore di pressione che è stato sostituito con uno nuovo.

Purtroppo, anche quest'anno non è stato possibile svolgere alcuna manutenzione sulla stazione di **Irene** (Sitry) a causa delle endemiche difficoltà all'atterraggio con mezzi aerei nell'area ed all'improvvisa

cancellazione della mini-traversa Talos Dome-GV7-Sitry che avrebbe portato alla chiusura definitiva del campo remoto ed all'arretramento dell'attuale stazione di Irene nel sito di Talos Dome.

Lavori in Base.

Presso Campo Meteo dove è attivo un attrezzato laboratorio sono state eseguite le manutenzioni di tutti i sensori di vento e le calibrazioni di alcuni sensori di temperatura ed umidità.

È stato svolto un forte lavoro di bonifica virus dei pc presenti a Campo Meteo per rendere la rete informatica più sicura.

È stato svolto un forte lavoro di programmazione per la visualizzazione dei dati istantanei della stazione **Eneide** in Base e di riorganizzazione del sito web www.climantartide.it che fornisce i servizi meteo in Base ed alla sala operativa.

E' stato eseguito un nuovo cablaggio in modo tale da acquisire i dati da Eneide e dal nephysometro, via cavo RS232, direttamente dentro la baita senza passare dalla sala operativa attraverso la rete.

E' stata effettuata la manutenzione della stazione **Radiometri** di campo meteo le cui misure sono state utilizzate per comparare e calibrare quelle il radiometro presente sulla stazione **Eneide**.

Collaborazione con altri gruppi

E' stata fornita collaborazione ad alcuni gruppi per le attività situate presso le stazioni meteo, in particolare:

1. misura campi paline vecchio e nuovo presso il sito di Paola, Mid Point Modesta nell'Alto Priestley e presso la stazione Lucia sul ghiacciaio del Larsen (Glaciologia);
2. misura e posizionamento paline localizzazione di due pali della rete di punti GPS intorno al duomo di Talos Dome (Glaciologia);
3. sostituzione di un datalogger e recupero dei dati presso la stazione geomagnetica di Mid Point (Osservatorio Geomagnetico INGV).

Per quanto riguarda le attività in comune con la meteorologia operativa quali:

- Apertura e chiusura di Campo Meteo;
- Installazione ed attivazione nephysometro;
- Installazione e movimentazioni stazioni di pista ALPHA, BRAVO, MINNIE e TACMET;
- La riattivazione e lo svolgimento dei radiosondaggi giornalieri alle ore sinottiche 00 e 12;
- Test preliminari sul Sodar presso Campo Meteo;
- Montaggio e posizionamento delle 5 AWS e del sodar in relazione allo studio del campo del vento nell'area adibita alla futura pista di atterraggio permanente nelle vicinanze della Stazione Mario Zucchelli;

si rimanda alla relazione logistica delle attività della meteorologia operativa.

ATTIVITÀ PRESSO ALTRE BASI

Progetto 2009/B.07 Rete di osservatori sismologici nella regione del Mare di Scotia

C. Cravos, P. Comelli (Basi argentine Orcadas, Jubany e San Martín), *R. Laterza* (Base Esperanza)

Premessa

Quest'anno il ritardo con cui è iniziata la campagna ha consigliato una suddivisione degli obiettivi e degli incarichi tra il personale inviato. La campagna antartica è stata caratterizzata da una serie di cambiamenti operativi nella logistica, dovuti ad eventi di forza maggiore, che hanno impedito di compiere nelle basi le normali operazioni programmate. Originariamente la campagna doveva prevedere il controllo di cinque stazioni (Belgrano II, Orcadas, Esperanza, Carlini e San Martin). Normalmente, ogni secondo anno, per motivi di ragione economica, si raggiunge la base estrema Belgrano II, nella regione della barriera di Filchner alla latitudine di 77°S. Quest'anno ciò non è stato possibile, causa la mancanza della disponibilità del rompighiaccio argentino. Le rimanenti quattro basi da visitare si sono poi drasticamente ridotte a due. L'enorme ritardo dell'avvio della campagna e l'instabilità meteo dovuta alla stagione estiva ormai inoltrata sommata a una serie di pesanti avarie all'elicottero hanno compromesso la possibilità di operare nelle basi di Orcadas e San Martin. Gli interventi effettuati hanno comunque migliorato e reso più stabile l'acquisizione e la trasmissione dei dati, e là dove possibile, la sicurezza dei laboratori. Non si è riuscito per i motivi già descritti a ridurre l'entità del rumore di fondo registrato dai sismografi, che in alcuni periodi dell'anno assume particolare rilevanza a causa del sommarsi di rumore antropico generato dalle attività umane nelle basi e delle vibrazioni causate dal vento oltre ai disturbi di origine marina dovuti alla vicinanza della costa.

Laboratorio Orcadas (03/2013)

Non raggiunto, quindi resta senza manutenzione; speriamo che nella prossima campagna si possa

provvedere a sostituire non solo l'acquisitore attuale, che opera dal 2004, con uno di nuova tecnologia più performante e con consumi di energia inferiori, ma anche il PC di controllo.

Laboratorio Esperanza (25/01-14/03/13) Roberto Laterza.

Nella Base Esperanza nel corso del 2012 la raccolta e la trasmissione dei dati sismologici è proceduta con grande difficoltà. Le disfunzioni trovate vanno imputate principalmente al sovraccarico della rete di alimentazione da parte dei generatori. L'assenza di un'oculata politica di distribuzione ha fatto sì che durante l'inverno si generassero problemi nella regolarità dell'alimentazione per i dispositivi connessi al laboratorio sismologico. La sovratensione a fine inverno ha causato guasti a numerose apparecchiature della Base: il laboratorio di sismologia si è parzialmente salvato da questi inconvenienti. La messa fuori uso di un caricabatteria è stato l'unico inconveniente riscontrato. La mancata presenza di un operatore preparato ha portato logicamente ad un progressivo degrado del laboratorio che, di fatto, per un periodo, ha smesso di funzionare. Abbiamo constatato *in loco* che la situazione della alimentazione era stata tamponata con interventi di fortuna dal personale della Base. Durante il nostro periodo di permanenza abbiamo perciò svolto il lavoro necessario a riportare in condizioni di sicurezza e stabilità il laboratorio sismologico e la strumentazione ad esso afferente. Ferma restando l'irregolarità nella tensione di alimentazione fornita dai generatori della Base (da 190V a circa 223V circa), si è pensato di ovviare al problema collegando un nuovo caricabatterie *switching* a tre stadi di carica (corrente costante, tensione costante ed ottimizzazione di carica alla tensione nominale), che ha la capacità di accettare alimentazioni in alternata ampiamente variabili (da 176 a 264V), alimentato direttamente dalla rete e non più dal gruppo di continuità. Quest'ultimo (UPS APC), che comunque necessitava interventi di manutenzione (cambio di batterie e procedura di calibrazione del microprocessore), per il momento viene escluso dal sistema dopo essere stato accuratamente pulito. Assieme all'alimentatore è stato sostituito il PC d'acquisizione con un modello aggiornato, sempre alimentato a 12V, tramite il gruppo batterie che alimenta pure il sistema di acquisizione (sensore sismologico, digitalizzatore ed antenna GPS).

E' stato necessario sostituire la batteria del *clock* del digitalizzatore (che ha implicato la sospensione dell'acquisizione, il bloccaggio delle masse e lo spostamento del sismometro dalla sua abituale ubicazione) ed è stata rimpiazzata anche l'antenna GPS che dava problemi di aggancio ai satelliti. Sono state sostituite anche le vecchie batterie di alimentazione (logorate da più di due anni d'uso), con una coppia in parallelo di nuove da 12V-70Ah che, in caso di mancanza totale di alimentazioni da rete, garantiscono al sistema un'autonomia di circa tre giorni. Ai poli positivi delle alimentazioni di sistema d'acquisizione e PC sono stati aggiunti una coppia di fusibili da 3 Ampere. I cablaggi, oltre che fatti oggetto di un controllo, riordino ed ottimizzazione, soprattutto per quel che riguarda sezioni e connessioni, sono stati modificati in modo da facilitare un eventuale cambio di batterie senza interrompere l'alimentazione. Uno speciale vassoio è stato costruito per facilitare l'accesso al pesante ed ingombrante gruppo di batterie, cablaggio ed alimentatore (attualmente situati sotto la scrivania del laboratorio). A causa della mancanza di spazio, una seconda canalina di passaggio è stata posta tra laboratorio ed alloggiamento del sensore (si tratta di due costruzioni separate) per consentire il passaggio di ulteriori cavi, tra cui un cavo di rete rinforzato. E' stato testato un nuovo digitalizzatore con PC integrato, l'EAM della Guralp, ma dalle prove effettuate presenta problemi di compatibilità con il vecchio sensore (Guralp CMG-3T). Causa frequente stillicidio, è stata necessaria un'opera di impermeabilizzazione di una parte della copertura del laboratorio mediante posa a fiamma di guaina bituminosa e stuccatura dei bordi. Abbiamo inoltre fornito due nuove caleffattori e delle cariche batterie di riserva.

Laboratorio Carlini (2012). C. Cravos, P. Comelli (Basi argentine Esperanza, Carlini)

Il *target* scientifico, come ribadito nella relazione dell'anno passato, è il miglioramento della qualità del segnale mediante apparecchiature più sensibili di nuova generazione e la ottimizzazione dei siti di acquisizione. A tal fine era prevista l'installazione di un DCM Guralp (Data Communication Module) nella Base Orcadas e di un EAM Guralp (Embedded Acquisition Module) nella Base Esperanza. La prima strumentazione consiste in un registratore di attività sismica, basato su un modulo Linux, che permette di eliminare l'uso del PC come acquisitore, semplificando così notevolmente la gestione operativa. L'EAM, invece è un modulo che al suo interno contiene un digitalizzatore e un registratore sismico. E' una stazione di acquisizione evoluta che fa della integrazione un punto di forza e di semplificazione. Non abbiamo potuto però installare il DCM per motivi logistici presso la Base Orcadas, dove era originariamente destinato, mentre la installazione dell'EAM a Esperanza si è presentata difficoltosa in quanto la comunicazione tra il sensore presentava problemi di compatibilità. Si è optato perciò per installare l'acquisitore integrato presso la stazione JUBA a Base Carlini (ex Jubany). A Esperanza si è provveduto a sostituire il vecchio modulo di registrazione dati, basato su pc con sistema operativo Windows, con uno nuovo di ultima generazione, rimandando per il prossimo anno l'installazione di un sistema evoluto. Nella Base Carlini, vista la permanenza prolungata, abbiamo avuto la possibilità di testare in modo approfondito le due strumentazioni.

- L'EAM ci ha pienamente soddisfatto e si è dimostrato affidabile e di semplice gestione, grazie alla sua interfaccia web, sicuro per quanto concerne l'accessibilità e la sicurezza dall'esterno ed evoluto in

quanto registra i dati sia in formato proprietario GCF sia in formato pubblico miniSEED. I dati vengono trasmessi in tempo reale alle istituzioni scientifiche internazionali ORFEUS ed IRIS e salvati in forma compressa. Il server di acquisizione invia i dati alla sede dell'OGS mediante un processo di schedulazione. I dati sono conservati nella loro integrità presso la banca dati di Trieste e sono liberamente disponibili per la comunità scientifica.

- Del DCM non abbiamo avuto la possibilità di verificare in modo soddisfacente il funzionamento. Bisognava coniugare assieme strumentazione di diversa generazione: il digitalizzatore e il sensore con il nuovo acquirente. Dalle prove effettuate abbiamo ricevuto totalmente riscontri per ora non confortanti. I problemi di compatibilità ci hanno suggerito, ulteriori approfondimenti in laboratorio, prima del loro uso operativo. Per questo il vecchio acquirente è stato riportato in sede a Trieste.

Laboratorio San Martín (2012)

Senza visita per problemi logistici, Si è provveduto comunque all'invio di batterie di ricambio per UPS - APC e cavo Ethernet de ~50 m, per preparare mediante la sua stesura la connessione diretta a Internet del sismografo quando arrivi la nuova apparecchiatura nel 2014. Dovremo anche sostituire un monitor di PC che si è guastato dopo avere operato dal 2007.

Laboratorio Belgrano II

Sono state portate avanti le attualizzazioni previste, ed è stato inviato un cavo Ethernet di ~100 metri per collegamento diretto del sismografo a Internet. Tale cavo purtroppo ha funzionato egregiamente per due mesi, dopodiché una tempesta di neve e vento ha generato gravi danni: probabilmente una corrente statica ha causato un'avaria alla scheda di rete del sensore. Al momento il sensore Polare svolge la trasmissione dei dati in modo seriale, come in passato. Consulteremo il fabbricante per provvedere alla sostituzione della scheda di rete (*in loco* o in fabbrica) e per trovare una soluzione che eviti il ripetersi del guasto in futuro.

Si è provveduto inoltre ad installare presso la sede dell'IAA a Buenos Aires un sistema di archiviazione dei dati sismologici della rete. Il sistema acquisirà giornalmente, come avviene a Trieste, tutti i dati trasmessi dalle stazioni.

Fig1. Schermata del sito web IRIS, dove si possono trovare i dati e altre informazioni sulle stazioni che conformano la rete ASAIN.

C. ATTIVITÀ NELL'AMBITO DI PROGETTI SPECIALI

C2 – Divulgazione

Presso la Stazione Mario Zucchelli

Luca Miserere, MIUR, Ist. di Istruzione Superiore J.C. Maxwell, Nichelino (TO)

1° periodo

Progetto 2009/C2.01 - Le scienze polari a scuola. SPES Scuola Polare Estiva per insegnanti

L. Miserere

L'attività condotta dal sottoscritto alla Stazione Mario Zucchelli si è svolta sulla base del progetto di comunicazione presentato al Corso SPES del luglio 2012 e poi secondo quanto stabilito con i responsabili della SPES dr Matteo Cattadori e dr Carlo Ossola nei mesi successivi. I punti delle attività previste sono stati successivamente concordati e verificati nella riunione per il coordinamento scientifico svoltosi a MZS il giorno 29 ottobre.

La mia attività si è articolata su diversi punti principali che vengono qui seguito elencati.

Aiuto al gruppo di ricerca SICaF per l'acquisizione dei dati scientifici;

Fin dall'inizio della mia attività in Base ho cercato di essere il più possibile di aiuto al gruppo di ricerca della dott.ssa Olga Mangoni aiutando lei e i suoi colleghi nell'allestimento dei laboratori e nei lavori che si sono resi necessari come il lavaggio dei contenitori, la frantumazione delle carote di ghiaccio raccolte nei vari campionamenti e in alcune operazioni di filtraggio dei campioni di acqua ottenuti dallo scioglimento del ghiaccio.

Nell'ambito delle attività di campionamento in alcuni casi ho partecipato:

- alle operazioni di carotaggio sul pack di Campo "Ciccio",
- alle operazioni di immersione dei sub,
- ai campionamenti ed operazioni di carotaggio in località esterne alla Baia Terra Nova come a Wood Bay (10/11, 20/11),
- agli esperimenti di foto acclimatazione svoltisi anch'essi a Campo "Ciccio".

Raccolta di materiale didattico utile come foto, brevi filmati.

In tutto il periodo di permanenza a MZS e in tutte le attività esterne ad essa cui ho partecipato ho acquisito del materiale fotografico e dei video in cui sono stati ripresi momenti della vita in Base, animali incontrati sul pack (foche e pinguini) che sono serviti per documentare le mie attività in un blog dedicato sul sito Internet della SPES (Scuola Polare Estiva per Insegnanti - <http://www.mna.it/SPES>, organizzata dal Museo Nazionale dell'Antartide) e sul sito della mia scuola di provenienza (I.I.S. "J.C Maxwell" di Nichelino – Torino).

Elaborazione di schede didattiche su cui far lavorare gli studenti delle classi nell'Istituto ed anche per altre Scuole interessate

Una parte del materiale raccolto nel punto precedente è stato utilizzato per la redazione di Schede Didattiche che sono state inviate a scuola o pubblicate sul sito del blog mentre un'altra parte sarà utilizzata per alcune schede didattiche future che si intendono allestire una volta arrivati in Italia.

Le schede didattiche prodotte riguardano i seguenti argomenti:

- la presenza di vita nel ghiaccio e la sua biodiversità,
- l'alternarsi delle stagioni,
- le caratteristiche stagionali nella Baia Terra Nova,
- il clima in Antartide (con la collaborazione dell'Osservatorio Meteo-climatologico del PNRA ed il Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare Italiana,
- i terremoti in Antartide, in collaborazione con Francesco Zanolin dell'Osservatorio Sismologico MZS del PNRA

Foto nelle 24 ore del sole e della sua altezza sull'orizzonte.

I giorni 18 e 19 novembre 2012 sono state eseguite ad intervalli di un'ora delle foto del sole inseguendo il suo movimento sull'orizzonte. Le motivazioni di questa attività sono legate ad acquisire una testimonianza diretta della permanenza del sole sull'orizzonte per tutte le 24 ore. Le elaborazioni del materiale fotografico acquisito verranno compiute in Italia e permetteranno di dimostrare la variazione dell'altezza del sole sull'orizzonte.

Misure in merito al progetto *SunShadow*

Sono state acquisite a più riprese in giorni diversi e in località diverse nei dintorni della Base, delle misure del *SunShadow* la lunghezza dell'ombra di un'asta della lunghezza di un metro, con le coordinate geografiche del luogo. I dati sono stati comunicati direttamente ai responsabili della SPES (Carlo Ossola) e ai colleghi del mio Istituto dove loro hanno potuto fare un confronto diretto con le misurazioni raccolte dalle classi nel cortile della scuola a Torino.

Videoconferenze con le scuole inerenti la Base, il ghiaccio marino e la banchisa antartica

Nella giornata del 21 novembre 2012, è stata svolta una videoconferenza con l'I.I.S. "J.C Maxwell" dove gli allievi dell'Istituto hanno potuto collegarsi con la Base ed iniziare a conoscerla. Ciò ha permesso al sottoscritto e al personale scientifico presente a MZS di rispondere alle domande degli allievi sulla vita e sulle ricerche che si conducono nella Stazione Mario Zucchelli.

Nei successivi giorni del 22 e del 23 novembre sono stati svolti altri due collegamenti rispettivamente con la II B dell'Ist. Comprensivo Don Lorenzo Milani di Orbetello ed il convegno "Viaggio al Polo Sud" organizzato dal Planetario di Modena.

1.2 - ATTIVITÀ LOGISTICA

SERVIZIO SANITARIO

*Cristina Andreoni, Medico anestesista
Ivan Corridori, Medico chirurgo
Maurizio Foco, Medico chirurgo
Bernardino Angelini, Infermiere professionale*

*Servizio Nazionale Emilia Romagna, AUSL Rimini
Ministero Difesa – Esercito, Macomer (NU)
Policlinico Gemelli, Unità di Chirurgia d'Urgenza - Roma
ENEA, C.R. Frascati (RM)*

Relazione Generale

Fabio Catalano, responsabile Organizzazione Sanitaria, Unità di Supporto al Programma Antartide

1° periodo

I. Corridori, C. Andreoni, B. Angelini

Durante il primo periodo di spedizione, il servizio sanitario ha garantito assistenza medica a tutte le figure presenti, a vario titolo, nella Base. La situazione sanitaria delle persone presenti od in transito può definirsi complessivamente buona. Si sono, infatti, registrate per lo più affezioni delle prime vie aeree dovute a semplici sindromi da raffreddamento, dolori muscolo-scheletrici a varia localizzazione, sporadici disturbi gastrointestinali, alterazioni della pelle da disidratazione e poco altro. Si è verificato qualche caso di lesioni traumatiche di lieve e lievissima entità, per le quali si è provveduto a compilare le previste certificazioni di infortunio sul lavoro.

Si sono anche verificati due incidenti di maggiore rilevanza.

Il primo è avvenuto durante l'utilizzo di un trapano trivellante e ha provocato la frattura scomposta di ulna e radio. Il paziente è stato immobilizzato e rapidamente trasferito in Nuova Zelanda ove è stato trattato chirurgicamente.

Il secondo è stato un trauma del ginocchio da scivolamento, con segni di lesione del nervo sciatico. Si segnala all'anamnesi del paziente preesistenti problemi articolari del ginocchio bilateralmente. È stato, inoltre, poco agevole il trasporto del ferito dall'aereo alla Base.

In questa prima fase, è stato effettuato il controllo dei farmaci e delle dotazioni strumentali presenti in Base. Per quanto riguarda la dotazione farmacologica si è provveduto:

- alla verifica dei farmaci presenti ed alla loro catalogazione,
- alla eliminazione di farmaci scaduti e/o danneggiati dal congelamento,
- al reintegro dell'infermeria con il materiale presente all'interno del PAT (soluzioni infusionali e farmaci iniettabili),
- al rifornimento di farmaci antidolorifici ed anestesiolgici,
- alla catalogazione ed al riordino di quanto presente nel PAT e nei due container (38 e 40) contenenti materiale sanitario.

Durante questo periodo, si è provveduto anche alla messa in funzione ed alla verifica delle strumentazioni sanitarie presenti in Base. In particolare si è proceduto al controllo di:

- bombole di ossigeno e dei circuiti respiratori della sala operatoria (va e viene e tubi del ventilatore meccanico);
- monitor defibrillatore multiparametrico;
- saturimetro portatile;
- laringoscopi;
- apparecchio radiografico portatile;
- analizzatore multiparametrico "Reflotron";
- coossimetro (GEM OPL);
- elettrocardiografo;
- sterilizzatrici (a secco ed autoclave);
- ecografo;
- elettrobisturi;
- apparecchi per aerosolterapia.
- elettrostimolatore per anestesia locale.

Si è, inoltre, provveduto al montaggio ed al ripristino ad efficienza dell'apparecchiatura per radiografie e radioscopie, facendo anche alcuni test di passaggio in digitale di immagini radioscopiche. Si fa presente che non è possibile effettuare immagini radiologiche in tecnica digitale con la macchina presente.

Dai controlli effettuati risulta il buon funzionamento degli strumenti esaminati con qualche riserva:

- l'elettrobisturi risulta vetusto e poco fruibile anche se, come detto, ancora funzionante.
- l'ecografo presenta esclusivamente due sonde tonde e nessuna sonda piatta, il che ne limita di molto il potenziale utilizzo, ma risulta comunque funzionante.

- l'elettrocardiografo, seppur funzionante, presenta tutte le pipette di vuoto degli elettrodi in condizioni critiche; questo ne limita la fruibilità e peggiora il risultato del tracciato.

Si è successivamente provveduto al

- ripristino di pipette per elettrocardiografo,
- approvvigionamento di bombola ad aria per la sala operatoria, connessa provvisoriamente al circuito del protossido d'azoto,
- riparazione dell'elettrostimolatore,
- ripristino di soluzioni per sviluppo e fissaggio delle pellicole radiografiche.

L'apparecchio per emocromo, non funzionante, è stato inviato in Italia per riparazione o sostituzione. Ne siamo pertanto al momento sprovvisti. Per la valutazione di una eventuale anemia ingravescente è comunque possibile ricorrere all'apparecchio per analisi cliniche Reflotron che è in grado di quantificare l'emoglobina.

Si è, altresì, provveduto al controllo dello stato generale della campagnola adibita a portaferti giudicata, per le sue dimensioni e per il poco funzionale sistema di carico paziente, mezzo non idoneo a tale scopo.

Sarebbe opportuno considerare l'utilizzo di un veicolo più capiente, ad esempio un Ducato modificato e, nel caso sia necessario prelevare il ferito da aereo, prevedere un piano di soccorso combinato con mezzi dotati di montacarico o sistema analogo.

Si è provveduto, congiuntamente a personale tecnico specializzato della Marina Militare, alla verifica di integrità strutturale e funzionamento della camera iperbarica e alla produzione di un manuale pratico di utilizzo, la cui copia resta a disposizione nella camera stessa. Si è, anche, confezionato un circuito per la ventilazione assistita in corso di trattamento iperbarico, da utilizzare nella eventualità di pazienti non coscienti o in preda a *distress* ventilatorio.

È stato effettuato, inoltre, un controllo su tutti gli zaini di soccorso e si è provveduto al reintegro del materiale scaduto.

Al fine di ottimizzare gli spazi all'interno dell'infermeria si è provveduto ad identificare una piccola area da destinarsi a magazzino interno per i materiali in eccedenza.

In conformità a quanto disposto dal D.Lgs 81/08 si è proceduto ad un primo sommario controllo sui posti di lavoro sia esterni che interni alla Base e si è preso parte alla riunione del comitato di emergenza.

Sempre nel periodo in esame, si sono garantite presenza ed assistenza sanitaria alle immersioni, dedicando particolare attenzione alla loro programmazione, specie per quelle che prevedevano l'utilizzo di circuiti *rebreather*. Si giudica indispensabile, per migliorare la sicurezza di questo tipo di immersioni, l'acquisto di emogasanalizzatore. Analogamente si è garantita la presenza e l'assistenza sanitaria agli atterraggi ed ai decolli dei voli di Hercules.

Si è effettuato un controllo del rispetto dei comportamenti igienico-sanitari nei locali delle cucine, sulla riga delle direttive imposte dalla HACCP e si è, infine, proceduto al controllo dell'integrità delle derrate alimentari presenti presso la grotta adibita allo stoccaggio dei viveri ed al ritiro e controllo delle temperature per la loro conservazione. Non si sono, peraltro, evidenziati sintomi gastroenterici, né carenze nel personale della Base.

2° periodo

C. Andreoni, M. Foco, B. Angelini

Nel secondo periodo il presidio sanitario ha proseguito l'attività di assistenza medica a tutte le figure presenti in Base. Attualmente la situazione sanitaria del personale permane complessivamente buona. Si sono registrate patologie di lieve entità come da seguente schema:

TRAUMI	2
PATOLOGIE OCULARI	3
OTITI	2
GASTRITI	4
USTIONI	1 (2° grado)
PATOLOGIE ODONTOIATRICHE	4 (3 otturazioni)
PATOLOGIE RESPIRATORIE	6
VESCICHE DEI PIEDI	2
TENDINITI	3

Riguardo alle patologie conseguenti alle attività di saldatura o utilizzo di altri macchinari per i quali è obbligatorio l'uso di dispositivi di protezione secondo le leggi vigenti, il personale interessato è stato sollecitato nuovamente a farne uso; successivamente a tali indicazioni non si sono registrati ulteriori casi.

In tale periodo si sono registrate patologie di tipo respiratorio che hanno richiesto l'uso frequente di terapia con aerosol, influenzando sulle scorte dei farmaci usati in simili situazioni; per tali farmaci è stata fatta

richiesta urgente. Non essendo in vendita l'acetilcisteina per uso aerosol in Nuova Zelanda, si è provveduto all'utilizzo di farmaci equivalenti presenti in gran quantità presso il nostro presidio.

Visto il carattere minimo delle manifestazioni cliniche, in assenza di segni sistemici quali febbre, abbiamo ritenuto non necessario procedere all'isolamento dei casi.

Si è inoltre proceduto alla revisione del sistema di scatto e trasmissione radiografica al computer dell'amplificatore di brillantezza della Gilardoni. È a disposizione sul desktop un video riguardante la modalità d'uso dello strumento.

Il giorno 19 dicembre alle ore 14.30 abbiamo fornito consulenza al personale medico della nave coreana Araon per un trauma da caduta. La sintesi di tale consulenza è stata inviata alla direzione.

Abbiamo proseguito l'assistenza alle immersioni subacquee, di esclusivo carattere logistico.

Il giorno 22 dicembre è stato effettuato il primo collegamento (di prova) di Telemedicina con la postazione "ANTARTICA" posizionata presso la rianimazione del Policlinico Gemelli. In tale occasione erano presenti a Roma il Dr Fabio Catalano, il Dr Salvatore Vagnoni ed il prof. Massimo Antonelli (primario della rianimazione). Il medico anestesista ha scambiato informazioni con il Dr Vagnoni sulle apparecchiature anestesiolgiche. Il medico chirurgo ha discusso altri particolari con i colleghi di Roma sulle procedure tecniche del collegamento. Era presente anche l'infermiere professionale.

Il collegamento è risultato di buona qualità, ferma restando la necessità di interrompere qualsiasi altra connessione Internet per ottenere un segnale migliore nel momento dell'urgenza.

Il 3/01 abbiamo richiesto via Skype una consulenza radiologica atta ad escludere la frattura di metacarpo per un nostro paziente.

Si porta a conoscenza che l'attuale computer del presidio sanitario non è in grado di supportare Skype.

Si chiede, pertanto, l'acquisto di un sistema con le seguenti caratteristiche:

- ✓ Computer portatile (può essere facilmente messo nel PAT in inverno)
- ✓ Web-camera

Nella sala medica di MZS viene affisso un foglio con l'indirizzo Skype ed il numero telefonico della rianimazione del Policlinico Gemelli, attivi 24 ore su 24.

Per quanto riguarda l'apporto alimentare, abbondante e con ampia scelta, si fa presente la mancanza di frutta e verdura da metà dicembre in poi. Si sono registrati sporadici casi di crampi muscolari forse imputabili a carenze di sali minerali.

Vista l'impossibilità di far arrivare tali alimenti, il presidio sanitario ha richiesto l'acquisto urgente di vitamine e di Polase in Nuova Zelanda.

Abbiamo inoltre provveduto

- ✓ alla modifica, ancora da testare, degli elettrodi per il monitor/defibrillatore portatile acquistati in Nuova Zelanda.
- ✓ Alla sostituzione delle batterie dell'elettrocardiografo dell'ambulatorio.

3° periodo

C, Andreoni, M. Foco, B. Angelini

Nel 3° periodo il presidio sanitario ha proseguito l'attività di assistenza medica a tutte le figure presenti in Base. Si sono registrate patologie di lieve entità come da seguente schema:

- 3 traumi contusivi
- 1 epigastralgia
- 3 corpi estranei dita
- 3 dolori crampiformi

In un caso di incidente sul lavoro abbiamo effettuato una radiografia della mano e successivamente è stata richiesta consulenza al Policlinico Gemelli.

Abbiamo, infine, registrato una sensibile diminuzione delle infezioni delle prime vie respiratorie.

Abbiamo proseguito l'assistenza alle immersioni subacquee, tutte effettuate da gommone per scopi scientifici, con l'esclusione di una immersione di carattere logistico presso il molo della Base.

In due casi, l'immersione è stata sospesa per motivi legati alla strumentazione.

Giudichiamo prioritario il controllo e l'eventuale acquisto di materiale subacqueo idoneo per le prossime immersioni, pur non entrando nel merito di questioni tecniche che, a nostra conoscenza, sono state discusse con il personale specializzato.

Il giorno 8/01/13 abbiamo preso parte ad una commissione appositamente riunitasi per testimoniare la avvenuta distruzione dei farmaci oppiacei provenienti dalla Base Concordia. E' stato redatto verbale.

In preparazione alla chiusura della Base si è inoltre proceduto a:

1. verifica qualitativa e quantitativa dei farmaci anestesiolgici e psicotropi in dotazione alla Base, in presenza del Capo Spedizione Franco Ricci e i Dott. Maurizio Foco e Dott.ssa Cristina Andreoni
2. inventario dei farmaci secondo ordine di scadenza, e stoccaggio dei medicinali da inviare a Concordia a supporto della farmacia per la campagna invernale.

3. Inventario di tutti i farmaci presenti in Base, ad eccezione di quelli già presenti nel container e quelli, scaduti (anch'essi posti nel container) provenienti da Concordia
4. I farmaci sono stati suddivisi in base alle direttive del Dr. Catalano in:
 - a. farmaci di primo uso con scadenza entro il 28.02.2014
 - b. farmaci con scadenza superiore al 28.02.2014
 - c. farmaci scaduti

Sempre in relazione ai farmaci è stata preparata una lista di quelli da ordinare ed è stata inviata al Dr. Catalano

Si è inoltre evidenziato uno squilibrio nella dieta, a scapito di verdura e frutta.

Abbiamo da tempo incentivato l'utilizzo di integratori alimentari di tipo vitaminico, richiesti durante il secondo periodo e resi disponibili al personale.

Per quanto concerne le attrezzature elettromedicali, una macchina per emocromo (del QBC Autoread Diagnostic Plus e centrifuga) ci è stata fornita dalla Base Concordia, a supporto della nostra; tale strumento non fornisce dati sui valori di Emoglobina, ma è in grado di dare risposte affidabili sugli altri parametri (ematocrito compreso).

Per i medici della XXIX Spedizione, è stata affissa alla parete dell'infermeria la lista dei farmaci validi, attualmente presenti ed anche una relazione, affissa sul computer dell'infermeria, per facilitare la fase iniziale del loro lavoro ovvero una sorta di passaggio di consegne.

Al Capo Base sono stati consegnati creme/schermo per il viso e per le labbra ed aerosol anch'essi utili per la fase iniziale della prossima spedizione.

SERVIZI TECNICO-LOGISTICI

Direzione

<i>Della Rovere Alberto, Capo Spedizione (1° e 2° periodo)</i>	<i>ENEA, C.R. Casaccia – Roma</i>
<i>Ricci Franco, Capo Spedizione (3° periodo), Laboratory Manager (2° periodo)</i>	<i>ENEA, C.R. Casaccia – Roma</i>
<i>Bono Riccardo, Capo Base</i>	<i>ENEA C.R. Casaccia – Roma</i>
<i>Frezzotti Massimo, Responsabile logistica traverse</i>	<i>ENEA, C.R. Casaccia – Roma</i>
<i>De Rossi Giuseppe, Studio per realizzazione avio-pista</i>	<i>ENEA, C.R. Casaccia – Roma</i>
<i>Mecozzi Roberta, Monitoraggio ambientale</i>	<i>ENEA, C.R. Casaccia – Roma</i>
<i>Torcini Sandro, Environmental officer</i>	<i>ENEA, C.R. Casaccia – Roma</i>
<i>Bisogno Patrizia, Segreteria</i>	<i>ENEA C.R. Casaccia – Roma</i>

Servizi Generali

<i>Angelini Bernardino Angelini, infermiere professionale</i>	<i>ENEA, C.R. Frascati – Roma</i>
<i>Arbau Pino, Aiuto cuoco</i>	<i>Contratto ENEA-"Manpower"</i>
<i>Dema Massimo Dema, Movimentazione e gestione materiali</i>	<i>ENEA, C.R. Casaccia – Roma</i>
<i>Lenzi Claudio, Gestione e manutenzione autoparco</i>	<i>ENEA, C.R. Brasimone, Camugnano (BO)</i>
<i>Lorenzini Michele, Servizi antincendio / Gestione combustibili</i>	<i>Ministero degli Interni – Pisa</i>
<i>Lubelli Francesco, Cuoco</i>	<i>Contratto ENEA-"Manpower"</i>
<i>Pagliari Leandro, Gestione e manutenzione autoparco</i>	<i>ENEA, C.R. Casaccia - Roma</i>
<i>Possenti Giuseppe, Polivalente</i>	<i>ENEA, C.R. Casaccia - Roma</i>
<i>Puzo Emanuele, Manutenzione servizi</i>	<i>Contratto ENEA-LIES</i>
<i>Quintavalla Mario, Operatore macchine</i>	<i>Contratto ENEA-LIES</i>
<i>Quintavalla Alberto, Gestione autoparco/Mezzi traversa ITASE</i>	<i>Contratto ENEA-LIES</i>
<i>Ricci Franco, Gestione laboratori</i>	<i>ENEA, C.R. Casaccia - Roma</i>
<i>Rufino Andrea, Gestione e manutenzione autoparco</i>	<i>Contratto ENEA-LIES</i>
<i>Serra Fabiano Movimentazione e gestione materiali</i>	<i>ENEA, C.R. Brasimone, Camugnano (BO)</i>
<i>Severi Valerio, Movimentazione e gestione materiali</i>	<i>ENEA C.R. Casaccia – Roma</i>
<i>Tognacci Attilio, Gestione e manutenzione degli edifici</i>	<i>ENEA, C.R. Casaccia – Roma</i>

Servizi Tecnici

<i>Bambini Alessandro, Gestione impianti elettrici</i>	<i>ENEA, C.R. Casaccia – Roma</i>
<i>Cefali Paolo, Gestione impianti elettrici</i>	<i>ENEA, C.R. Frascati – Roma</i>
<i>De Santis Luca, Gestione officina meccanica</i>	<i>Contratto ENEA – LIES</i>
<i>Guidarelli Giuliano, Servizio di meccanica fine</i>	<i>ENEA, C.R. Casaccia – Roma</i>
<i>Lilli Benedetto, Gestione e conduzione impianti</i>	<i>ENEA, C.R. Casaccia – Roma</i>
<i>Loreto Stefano, Gestione e conduzione impianti</i>	<i>ENEA, C.R. Casaccia – Roma</i>
<i>Pierattini Samuele, Rilievi per avio-pista</i>	<i>ENEA, Firenze CCEI</i>
<i>Emanuele Puzo, Conduzione impianti</i>	<i>Contratto ENEA – LIES</i>
<i>Rueca Stefano, Gestione impianti elettrici</i>	<i>ENEA, C.R. Frascati – Roma</i>
<i>Sartori Luciano, Gestione officina meccanica</i>	<i>Contratto ENEA – LIES</i>

Relazione generale

R. Bono

Apertura della Base

L'apertura della Base è stata effettuata, come programmato, il 15/10/2012. Il personale è stato trasferito dalla Base americana di McM a MZS mediante tre elicotteri messi a disposizione dalla NSF. Le operazioni di apertura sono state realizzate da 20 unità di personale più due ospiti coreani. Le prime persone hanno messo piede in Base alle 15:00 (ora locale MZS), seguite a breve distanza di tempo dal resto del gruppo. La Base è stata trovata in buone condizioni generali, ma pesantemente innevata nelle zone sottovento. La copertura nevosa ha raggiunto anche altezze superiori ai due metri nei punti di maggior accumulo. I maggiori danni riscontrati hanno interessato il locale tecnico al secondo piano, dove una delle lastre di copertura è stata strappata dal vento, con conseguente riempimento di neve del locale sottostante. Il vetro frontale della gru polare è stato trovato rotto, pur se coperto da una lastra di compensato. Si ipotizza che la differenza di dilatazione termica del vetro e della sua cornice siano responsabili del danno, non avendo trovato tracce di urti nella piccola zona di vetro rimasta esposta. Nessun danno, invece, alla nuova copertura in legno del braccio della gru, che ha sopportato adeguatamente le avverse condizioni climatiche invernali. Va segnalato, infine, che il sistema di riscaldamento del container coibentato, in cui erano stati immagazzinati i viveri e le bevande da non congelare, si è guastato nel corso della stagione invernale, per cui tutto il materiale si è congelato. Una parte delle bottiglie e delle lattine ha resistito, sia pur con deformazioni o perdita del tappo, ma naturalmente le qualità organolettiche dei liquidi sono state alterate. Il personale di cucina e di magazzino ha provveduto al recupero dei viveri ancora utilizzabili e alla bonifica di quanto era irrimediabilmente danneggiato, nonché del locale stesso. Le attività di apertura della Base si sono susseguite nell'ordine consueto: è stato riscaldato il locale contenente i gruppi elettrogeni, in seguito, sono

stati ripristinati i fluidi di raffreddamento e i gruppi sono stati accesi e messi in linea. Contemporaneamente, altro personale provvedeva alla rimozione dei pannelli protettivi sulle finestre della Base e al posizionamento di stufette elettriche per il riscaldamento del corpo principale degli edifici. Il personale addetto all'autoparco ripristinava, nel frattempo, i mezzi necessari alle prime fasi, quali gli spazzaneve Kässbohrer e le pale meccaniche. Una volta attivata la produzione di energia elettrica, si è provveduto al riscaldamento e al ripristino dell'impianto di dissalazione, mentre venivano intrapresi i lavori per la perforazione del condotto di pompaggio dell'acqua di mare. A differenza degli ultimi anni, il locale che ospita le pompe di acqua marina non ha subito danneggiamenti, per cui le operazioni di ripristino del condotto di aspirazione si sono potute effettuare senza particolari difficoltà, anche grazie al nuovo sistema di terrazzamento, che ha consentito di operare al miglior livello di altezza rispetto al punto di ingresso e all'inclinazione della trivella. La perforazione è terminata verso le 20.45 dello stesso giorno e alle 21.30 si è iniziato a pompare acqua nell'impianto di dissalazione. Il personale Helicopters New Zealand ha, nel frattempo, approntato i due elicotteri che erano stati lasciati in Base ma, per un disguido nella consegna dei colli da parte del personale dell'aeroporto di Christchurch, un componente essenziale alla sicurezza del volo non è stato trasportato in Base, con la conseguenza che gli elicotteri, sia pur idonei al volo e disponibili in caso di emergenza, non si sono potuti utilizzare fino all'arrivo del suddetto componente che è avvenuto due giorni dopo. La cucina è stata resa operativa in tempi brevi e un primo piatto caldo è stato somministrato già alle 21:30 del giorno stesso. Alle ore 24 di lunedì 15/10, con l'apertura dei bagni alimentati ad acqua di mare, la Base era da considerarsi aperta e operante. Nelle ore successive si è completata la messa in servizio dell'impianto di dissalazione, con la produzione della prima acqua dolce. Si è, inoltre, provveduto a tutte le restanti attività che completano l'apertura della Base.

Supporto attività aeroportuali

Le condizioni del pack marino antistante la Base, all'apertura, si presentavano inconsuete, con ghiaccio relativamente sottile (intorno al metro di spessore) appena fuori del promontorio di Punta Stocchino, caratterizzato da una superficie irregolare con abbondanti lastre di ghiaccio bloccate in posizione obliqua. Non è stato, pertanto, possibile realizzare piste di atterraggio per i velivoli leggeri sul tratto di pack prossimo alla Base.

E' stata allestita una pista di atterraggio per Hercules, posizionata nel Gerlache Inlet, analogamente alle passate stagioni, lunga 3000 metri e larga 70. La pista è stata attrezzata con bandierine doppie ogni 100 metri, cartelli distanziometrici ogni 300 metri e bidoni metallici a segnalazione della testata e dell'avvicinamento. Sono state installate a fianco della pista lato monte due stazioni meteorologiche, rispettivamente in testata pista e a 1500 metri ed una manica a vento a 1000 metri dalla testata pista lato mare. Il parcheggio è stato posizionato subito prima della fine pista, lato mare. La struttura è stata utilizzata per i sei voli di Hercules SAFAIR previsti, più un successivo atterraggio dello stesso aeromobile, resosi necessario per il rapido peggioramento delle condizioni meteo nella zona di McMurdo durante il volo.

E' stata realizzata una pista per l'atterraggio di velivoli leggeri, lunga 1000 metri, sulla superficie del pack all'ingresso della Tethys Bay, in funzione di pista alternativa alla principale (pista Hercules), da utilizzare qualora le condizioni del vento avessero impedito l'atterraggio nella direzione convenzionale. La pista è stata attrezzata con segnalazioni laterali posizionate ogni 100 metri ed è stata dotata di una via di raccordo per il transito verso la piazzola di sosta dei velivoli leggeri. Una stazione meteorologica portatile ha fornito le informazioni necessarie per l'assistenza ai voli.

A causa del degrado della superficie del pack marino, dai primi giorni di gennaio le operazioni aeroportuali sono state trasferite sulla pista di Enigma Lake, che nel frattempo era stata livellata adeguatamente. Si è provveduto alla segnalazione del bordo pista e all'allestimento delle strutture di supporto (antincendio, rifornimento carburanti e ricovero delle attrezzature Kenn Borek). La pista è rimasta operativa fino alla chiusura della Base.

Nella seconda metà di gennaio è stata riaperta la pista su neve del Browning Pass, utilizzata principalmente per i voli Basler. Contestualmente all'apertura sono stati riposizionati i container di ricovero, per ripristinarne l'appoggio al suolo, compromesso dall'azione dei venti invernali. Nel corso delle attività in loco sono state revisionate e ripristinate le dotazioni di sopravvivenza degli shelter. La pista è stata attrezzata con segnalazioni ogni 100 metri sui bordi, con una manica a vento e una stazione meteorologica. Alla chiusura delle operazioni la pista è stata smantellata e tutto il materiale tecnico è stato ricoverato negli shelter o riportato in Base. Sono stati lasciati 49 fusti di carburante per le prime attività di volo delle prossime spedizioni.

In occasione dei due incidenti occorsi al Twin Otter e della relativa attività di riparazione, sono state allestite due zone di ricovero a Enigma Lake, costituite da una tenda Montana 800 e da una struttura in legno ricoperta con un telo di paracadute, per isolare la parte dell'aereo da riparare. Sul sito sono stati posizionati un generatore da 10 kW, un riscaldatore ad aria e un compressore d'aria, oltre a tutte le attrezzature necessarie ai tecnici Kenn Borek.

Allo scopo di aumentare le possibilità di trasporto del Twin Otter verso Concordia, è stata riaperta la stazione di Mid Point, utilizzando il Pisten Bully presente sul posto, per approntare una pista di atterraggio adatta alle operazioni di aerei leggeri. Nel corso della spedizione si è provveduto al trasporto di carburante, in svariate occasioni. Alla chiusura delle operazioni la stazione è stata predisposta per il fermo invernale. Il Pisten Bully è stato a sua volta adeguatamente posizionato e messo in conservazione. La programmata traversa, che avrebbe dovuto provvedere alla chiusura del punto intermedio di Sity Point, ormai inagibile da alcuni anni, non si è potuta realizzare per l'annullamento del campo remoto di GV7, che sarebbe stata la base di partenza per la traversa che doveva raggiungere Sity Point.

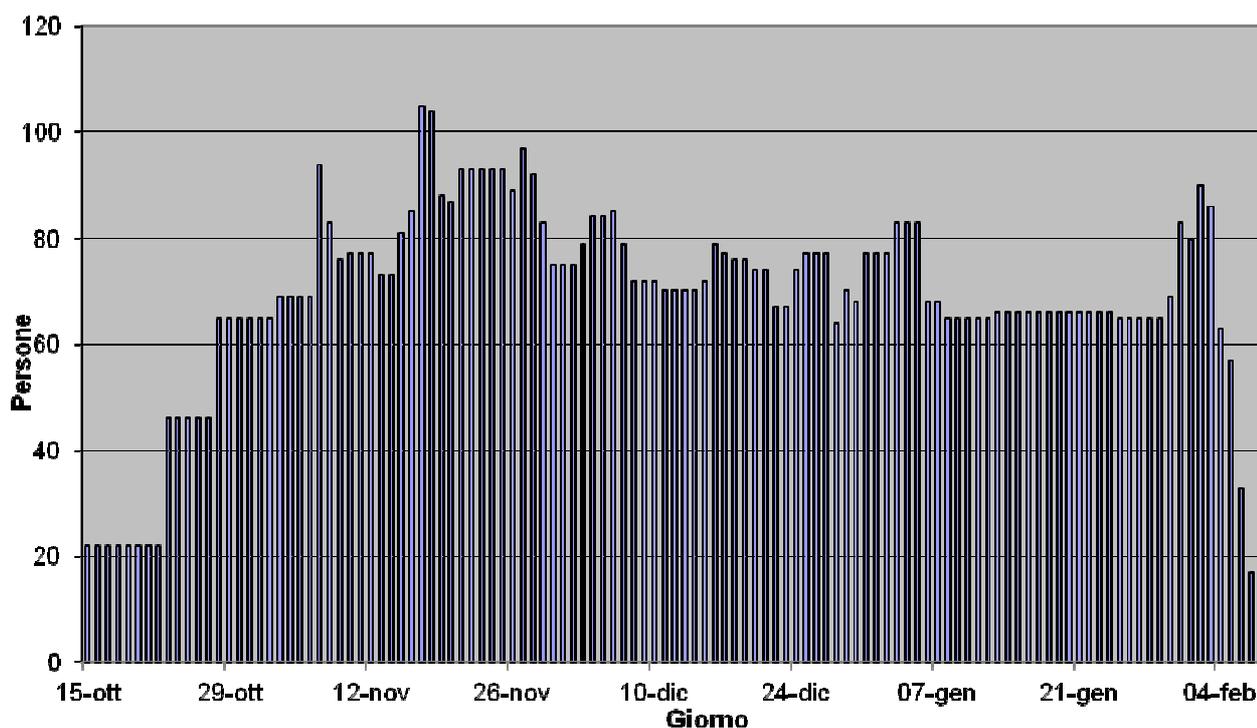
E' stato fornito supporto aereo alla Stazione Concordia e alla Base di Dumond d'Urville, sia per quanto riguarda il trasporto di personale in ingresso e in uscita dall'Antartide, che per quanto riguarda la movimentazione di materiale.

Si riporta, qui di seguito, una tabella riassuntiva dei movimenti di personale e materiali effettuati nel corso della Campagna, a fronte di un'assistenza ad oltre 100 operazioni aeroportuali:

Stazione	Persone / carico in arrivo da	Persone / carico in partenza per
McMurdo	18 / 701	123 / 4041
Concordia	37 / 4132	77 / 14530
Dumont d'Urville	0 / 0	7 / 303
Altro (MP, TD...)	55 / 2410	60 / 26183

Le presenze in Base sono riportate nel seguente grafico:

Personale presente In Base nella XXVIII Spedizione



A fronte di 120 giorni di spedizione c'è stato un numero di presenze (persone che hanno pernottato in Base) di 8068 unità, pari a una media di 68 persone al giorno (minimo 17, massimo 105). Sono state ospitate in Base 281 persone, di cui 180 residenti e 101 in transito.

Supporto all'attività di ricerca scientifica.

Durante l'arco della campagna si è fornito supporto alle attività di ricerca scientifica. Oltre alle normali forme di assistenza, si possono citare le seguenti prestazioni:

- preparazione di siti sul pack per attività di immersioni subacquee, di campionamenti biologici e di campionamenti chimici. A tale scopo, sono stati realizzati svariati fori del diametro di 1,3 metri, attrezzati delle opportune dotazioni di sicurezza e sono stati posizionati ricoveri quali tende Montana e container attrezzati su slitta,
- avviamento dell'acquario e suo successivo mantenimento,

- produzione di azoto liquido,
- attivazione e gestione dei sistemi termostatici di mantenimento campioni,
- manutenzione di strumentazione scientifica,
- costruzione, modifica, riparazione di specifiche attrezzature,
- Inventario dei laboratori e verifica del loro stato di agibilità.

Campi remoti

Nel corso della spedizione è stato realizzato un campo remoto, in località Mount Jackman. Al campo hanno partecipato tre ricercatori e quattro unità di personale logistico (una guida e tre elicotteristi). Il campo è stato allestito con due tende Weatherhaven e 5 tende piramidali. Sono stati utilizzati un generatore da 10 kW e tutto il materiale necessario alla sussistenza del personale ospitato. Il campo è stato aperto il 29/11 e chiuso il 16/12. Sul sito non è stato lasciato nessun materiale.

Un secondo campo, previsto nella località di Escalade Peek non si è potuto realizzare in quanto proprio nel primo volo di trasporto dei materiali, il Twin Otter ha subito un incidente in fase di atterraggio che lo ha tenuto fermo in riparazione per un periodo molto lungo, impedendo in tal modo la realizzazione del campo nei tempi programmati. Successivi voli, tentati per il recupero dei materiali, sono stati resi vani dalle condizioni meteorologiche particolarmente avverse, per cui, al momento, sul sito rimangono giacenti una tenda Weatherhaven, otto piramidali ed una rubber tank da 8000 litri.

Il campo remoto in località GV7, programmato per questa spedizione, è stato annullato per un incidente occorso ad uno dei membri del gruppo logistico, durante le fasi preparatorie alla traversa che avrebbe dovuto raggiungere il sito di perforazione. Il materiale già trasportato a Talos Dome è stato lasciato sul posto, immagazzinato in previsione della ripresa delle attività nel corso delle prossime spedizioni.

Gestione ordinaria e straordinaria attività logistiche

Trasporto materiali

E' stata curata la ricezione di sei container di materiali, trasportati dalla Nuova Zelanda a Baia Terra Nova dalla nave coreana Araon. Lo scarico dei container è stato effettuato a bordo pack, dove sono stati caricati su tre slittoni tirati da Pisten Bully e portati all'interno della Tethys Bay, lì trasbordati su carrelli con ruote, per il definitivo posizionamento in Base.

Alla ripartenza dell'Araon sono stati consegnati allo stesso vettore tre container con campioni e materiale tecnico di ritorno in Italia. Anche in questo caso la consegna alla nave si è effettuata a bordo pack per mezzo di slittoni e Pisten Bully. Un ulteriore container di campioni e materiali di ritorno è stato trasportato alla Base coreana Jang Bogo per mezzo dell'elicottero Kamov, messo a disposizione dalla spedizione coreana, completando il contenuto del container con alcuni voli di *sling load* effettuati tra MZS e Jang Bogo. Quest'ultimo container è stato successivamente imbarcato sulla nave cargo utilizzata dalla Spedizione coreana e consegnato a Lyttelton per il proseguimento del viaggio, via nave commerciale.

Il trasporto dei campioni a temperatura controllata è stato articolato in più invii. Una prima parte di materiali è stata trasportata in elicottero sulla Araon, per essere immagazzinata nelle celle frigorifere della nave e consegnata a Lyttelton agli addetti PNRA. Dalla Nuova Zelanda i campioni hanno proseguito per l'Italia con container frigorifero su nave commerciale. Altri campioni a -20°C sono stati inviati a Concordia, da cui, via traversa, sono stati trasferiti a Dumond d'Urville e imbarcati sulla nave Astrolabe. Una volta giunti in Francia, tali campioni verranno trasportati in Italia a cura PNRA e consegnati ai ricercatori. Alcuni campioni, raccolti nelle ultime fasi della campagna e quindi non più trasportabili con i vettori disponibili, sono stati immagazzinati nella grotta viveri della Base, per essere trasportati in Italia nella prossima spedizione.

Rete stradale

Il forte innevamento riscontrato all'apertura ha richiesto un grosso impegno iniziale per lo sgombero delle vie di comunicazione interne ed esterne alla Base. Le attività di gestione della rete stradale sono state pesantemente condizionate, in questa campagna, dall'imprevista difficoltà di reperimento di personale professionalmente preparato e dal guasto di entrambe le pale meccaniche. Non si sono, pertanto, potute effettuare le previste operazioni di miglioramento della strada che porta ad Enigma Lake ed anche tutte le operazioni di sgombero neve si sono potute realizzare con difficoltà, soprattutto nelle fasi finali della spedizione, caratterizzate da alcune pesanti neviccate.

Sono state installate tre strade modulari, per l'accesso al pack dalla terraferma. Una prima struttura è stata realizzata al molo, per una lunghezza iniziale di 27 metri, successivamente estesi a 32. Il passaggio sul pack è stato mantenuto fino al 9/12, quando le condizioni della zona antistante la strada si sono deteriorate al punto di impedire il transito della maggior parte dei mezzi. L'accesso alla Tethys Bay è stato invece fornito da una prima strada, stesa il 23/11 per una lunghezza iniziale di 115 metri, ulteriormente estesa in momenti successivi. Il 20/12, preso atto dell'impraticabilità della zona per le eccessive pozze d'acqua, si è provveduto al montaggio di una seconda strada d'accesso, in corrispondenza dell'ultimo punto di transito al fondo della

Tethys Bay, utilizzando circa 40 metri di moduli staccati dalla precedente. Anche questa struttura è stata successivamente allungata, finché il 4/01 si è dichiarato definitivamente inaccessibile ai mezzi su ruote il pack marino.

Base ed edifici

E' proseguita la realizzazione della struttura di supporto per cavi elettrici appoggiata sul già esistente sistema di tubazioni che porta il carburante dai serbatoi principali alla Base. E' stato completato il supporto inferiore su cui andrà successivamente montata la canaletta elettrica, mentre la canaletta stessa, già acquisita, non si è potuta trasportare dall'Italia per la ridotta disponibilità di carico di questa spedizione, priva del supporto di una nave dedicata.

E' stato posizionato stabilmente il gruppo generatore FIAT, dedicato principalmente all'alimentazione della gru Sormec operante al molo. E' stato realizzato, a tale scopo, un basamento in cemento delle dimensioni di un container ISO20, in cui sono state affogate le canalizzazioni per il passaggio cavi e combustibile. Su di esso è stato posizionato il gruppo. La copertura del complesso è stata realizzata utilizzando una struttura già presente in Base, precedentemente dedicata alla protezione di una macchina trattamento aria, al momento inutilizzata. In tale copertura sono state realizzate le aperture per la presa d'aria d'aspirazione del motore e per l'uscita dell'aria di raffreddamento. Sono stati, anche, realizzati i condotti per l'uscita delle marmitte sul tetto dello shelter.

E' stato modificato il quadro elettrico principale della Base, con l'inserimento del modulo arrivato nel corso della precedente spedizione. Grazie a questa modifica, il gruppo FIAT viene integrato nella rete elettrica della Base e può essere utilizzato quale generatore di emergenza per l'alimentazione dell'intera rete, pur rimanendo dedicato, per il funzionamento normale, all'alimentazione della gru Sormec. Come ulteriore potenzialità, ora la stessa gru può essere alimentata dai gruppi principali della Base.

E' stata effettuata, oltre alla normale manutenzione annuale, una serie di operazioni di manutenzione straordinaria alla gru Sormec. E' stato asportato il vetro frantumato dal gelo, anche se la presenza di un secondo vetro complanare ha permesso di mantenere operante la cabina. Occorrerà, comunque, provvedere al ripristino di un adeguato vetro a doppia camera di cui sono state riportate le misure in Italia. Sono state sostituite le bronzine delle pulegge che formano il paranco di sollevamento dei carichi. Sono state trovate fortemente usurate soprattutto le bronzine del bozzello superiore.

E' stata sostituita la scaletta esterna della gru Sormec. La nuova struttura è solidale alla cabina e ruota con essa. Ciò permette la salita e discesa dell'operatore in qualsiasi posizione del braccio ruotante, mentre la precedente scaletta, solidale con il corpo centrale della gru, permetteva l'accesso alla cabina in una unica posizione predefinita del braccio.

E' stato sostituito uno dei due container coibentati in cui vengono ricoverati i generi alimentari e i materiali che non devono congelare. Contestualmente è stato completamente revisionato il sistema di riscaldamento dei due locali, per garantire la massima affidabilità possibile al mantenimento di una temperatura adeguata per tutto il periodo invernale.

Impianti

Gli impianti hanno funzionato regolarmente. Il dissalatore ha prodotto acqua dolce con una media giornaliera di 10,7 m³. I gruppi elettrici hanno prodotto mediamente 4240 kWh/giorno, con un consumo medio giornaliero di 1324 litri di carburante. L'impianto di depurazione ha svolto regolarmente le sue funzioni. E' stato sospeso l'uso della filtropressa, per la disidratazione dei fanghi residui. Si segnala che il macchinario è ormai obsoleto e che è, pertanto, necessario provvedere all'acquisizione di uno strumento più idoneo, sia dal punto della salubrità del lavoro che dell'efficienza per quanto riguarda il trattamento dei fanghi. L'impianto di incenerimento ha funzionato nel corso di tutta la spedizione. Sono state effettuate sei accensioni, per un totale di 175 ore di esercizio e di 16.800 kg di rifiuti inceneriti, a fronte di un consumo di 9100 litri di combustibile.

Nel corso della spedizione, oltre alla normale manutenzione, sono stati effettuati alcuni interventi straordinari sull'impianto di incenerimento rifiuti, resi necessari dalle anomalie nel funzionamento dell'impianto:

- smontaggio dello scambiatore di calore per il raffreddamento dei fumi di combustione. Il modulo è stato trovato pesantemente ostruito dai rifiuti solidi trasportati dai fumi e parzialmente corrosivo e deformato. E' stato ripulito e ripristinato, ma si consiglia la consultazione della Ditta produttrice per valutare ulteriori misure di ripristino
- smontaggio e pulizia dei filtri a manica, che sono stati trovati notevolmente sporchi. Dopo la pulizia i filtri sono stati rimessi in funzione, ma si consiglia l'approvvigionamento di una serie di ricambi, di cui la Base è sprovvista

- sostituzione delle termocoppie di entrambe le camere di combustione. Si segnala come siano ormai esauriti i ricambi di tali componenti, per cui si consiglia di acquistare un congruo numero di pezzi, vista la ridotta durata di questi sensori, esposti a condizioni limite di temperatura e ambiente chimico.

E' stato installato un filtro a dolomite nell'impianto di dissalazione dell'acqua. Tale aggiunta permetterà di arricchire di sali minerali l'acqua dolce prodotta, rendendola più adeguata all'uso comune.

I gruppi elettrogeni hanno presentato difficoltà di raffreddamento. Si è riscontrata la presenza di morchia all'interno dei circuiti, per cui si è provveduto alla bonifica dei vari condotti. Con l'occasione si è modificato il sistema di raffreddamento, sdoppiando il serbatoio di accumulo del fluido refrigerante, allo scopo di impedire che perdite nel circuito di un gruppo possano inquinare il fluido utilizzato dall'altro impianto. Nel corso della campagna, si è provveduto alla sostituzione delle testate del gruppo Isotta 2, che causavano un eccessivo consumo di olio lubrificante a causa dei trafilaggi. Lo scambiatore di calore, preposto alla cogenerazione del gruppo 1, ha evidenziato una perdita di fluido a cui si è posto rimedio togliendo le piastre scambiatrici difettose. Si segnala che le piastre rimanenti sono ormai troppo poche per un efficiente recupero di calore, per cui sarà necessario provvedere all'acquisto di un congruo numero di pezzi nuovi. Stante la percentuale delle parti rimanenti ormai inferiore alla metà e gli anni di utilizzo dell'impianto, sarà opportuno valutare la possibilità di provvedere ad un cambio completo degli elementi.

Autoparco

Si è curata la gestione e manutenzione di tutti i mezzi meccanici della Base. L'arrivo di due nuove motoslitte e di un'auto fuoristrada ha migliorato la disponibilità di mezzi di trasporto per il raggiungimento delle zone di lavoro sul pack e nei dintorni della Base. Va, tuttavia, segnalato che la maggior parte dei mezzi è ormai inadatta all'utilizzo in condizioni di sicurezza, a causa dell'anzianità di servizio degli stessi. Durante la spedizione si è verificato un guasto grave, non riparabile, a entrambe le pale meccaniche in dotazione alla Base. Ciò ha comportato notevoli difficoltà per lo sgombero della neve caduta nell'ultimo periodo della campagna, oltre alle altre attività in cui sono utilizzati questi mezzi.

Nel corso delle operazioni di smontaggio della strada modulare del molo, l'improvviso cedimento del pack ha provocato l'affondamento dello scavatore FIAT, a una distanza di circa 40 metri dalla banchina, a circa 4 metri di profondità. L'operatore è potuto uscire per tempo dal mezzo senza riportare danni. Il mezzo è stato ripristinato nella sua completa funzionalità ed è tuttora operante. Si segnala soltanto la mancanza di alcune vetrate della cabina, da ripristinare nella prossima spedizione.

I mezzi spazzaneve Pisten Bully hanno richiesto manutenzioni straordinarie per il mantenimento di una capacità lavorativa accettabile. E' stato rinforzato il telaio del PB330 numero 8, che presentava diverse incrinature e sono stati revisionati i sistemi di trazione idraulica e i cingoli dei mezzi. Anche il PB100 ha denunciato un cedimento nella struttura portante, che è stato riparato temporaneamente, ma richiederà un intervento più definitivo nelle prossime spedizioni.

Il mezzo antincendio Perlini ha subito il guasto di un differenziale. Si è potuto ripristinarne la funzionalità sostituendolo con l'analogo componente recuperato dall'altro camion Perlini presente in Base, che è ormai da considerare inutilizzabile, stante l'impossibilità di movimento autonomo.

Battello Skua

Le attività del battello Skua sono iniziate il 7/01, quando si è liberato il mare antistante il molo della Base. Una prima fase di manutenzione si è resa necessaria per le difficoltà operative riscontrate nell'uscita tecnica di collaudo. Sono state effettuate operazioni di ripristino della corretta funzionalità dei servocomandi del timone e del sistema di raffreddamento del motore principale e del gruppo generatore. Il battello ha operato fino al giorno 31/01, quando è stato riportato in Base e sono state effettuate le operazioni di messa in conservazione. Va segnalato che il giorno 19/01 lo Skua ha subito l'allagamento del locale motori, a causa di una condotta d'acqua di raffreddamento rimasta parzialmente aperta, probabilmente per un contatto accidentale da parte del personale con la valvola di controllo, situata in una posizione rasente al piano di calpestio, quindi facile al contatto, anche considerando gli spazi ristretti in cui si opera nel locale macchine. A seguito di tale avvenimento si è verificato il danneggiamento dei motorini di avviamento di entrambi i gruppi motore (propulsivo e generazione elettrica) e del pannello di controllo elettrico del sistema idraulico del battello. Tutti i danni sono stati riparati e il giorno 24/01 lo Skua ha ripreso le operazioni di supporto alla ricerca.

Mensa e viveri

L'erogazione di pasti in Base è stata generalmente adeguata. Il personale di cucina ha operato al di sopra delle normali prestazioni professionali per garantire un elevato standard qualitativo dei cibi somministrati, curando anche la minimizzazione degli sprechi mediante rielaborazione delle derrate avanzate. La fornitura di viveri freschi è stata adeguata, potendo usufruire del primo e dell'ultimo dei voli Hercules. Si è potuto in tal modo fornire verdure e frutta fresca fino alla metà di dicembre. Una pesante

carenza si è, invece, verificata per l'esaurimento precoce delle verdure surgelate. La scarsità di questi generi alimentari era nota fin dalla preparazione della spedizione, essendone stato fatto un consumo superiore al previsto nella 27ma Spedizione, per le note carenze, ma non si è potuto ovviare all'inconveniente per la difficoltà di trasporto di cibi surgelati sui voli Hercules. Ne è derivata una generale carenza di verdure, fino al totale esaurimento nel mese di gennaio. Sarà, pertanto, necessario provvedere ad una fornitura specifica nel primo periodo della prossima spedizione, in attesa di poter normalizzare le scorte con l'arrivo della nave cargo.

La conservazione dei cibi surgelati nella grotta viveri non ha presentato nessun problema. L'esame dei dati registrati durante tutto il periodo invernale ha evidenziato come le due camere di immagazzinamento abbiano mantenuto una temperatura interna tra i -17°C e i -18°C. La grotta è stata aperta nei primi giorni di presenza in Base. Non si sono riscontrate infiltrazioni significative di neve, anche se il piazzale antistante era stato quasi completamente riassorbito nel pendio naturale del nevaio.

Pulizia e gestione rifiuti

E' stata curata quotidianamente la pulizia della Base e la raccolta differenziata dei rifiuti prodotti. Tutto il materiale non combustibile è stato immagazzinato in container che sono rimasti in Base, in attesa di una possibilità di trasporto con nave cargo. Si riporta qui, di seguito, le quantità dei principali materiali raccolti:

Materiale	Peso netto Kg
Residui incenerimenti	1.032
Panne e stracci sporchi	180
Cavi elettrici	180
Sorbalite esausta	350
Filtri olio motore e idraulico	200
Olio motore e idraulico	2.280
Olio da cucina esausto	380
Gasolio sporco	570
Acqua dolce e morchia	615
Acqua di mare e idrocarburi	1200
Acqua di mare e olio motore	600
Vernici	210
Vetro	2.210
Plastica varia	9.800
Batterie al piombo	350
Batterie carbone / nichel / litio	10
Materiali chimici vari	401
Toner e cartucce stampante	4

Carburanti

Sono stati riforniti sette voli Hercules, oltre alla normale assistenza a velivoli leggeri ed elicotteri. Il personale addetto ha curato tutte le operazioni di rifornimento ai velivoli ad ogni atterraggio ed ha curato il riempimento di una notevole quantità di fusti, utilizzati per il ripristino delle scorte a Mid Point, Browning Pass e nei vari siti di rifornimento degli elicotteri, nonché alla fornitura del campo remoto a Mount Jackman. In chiusura di campagna, la pista di Browning Pass è stata lasciata rifornita con 49 fusti di carburante pieni e sigillati. I vari serbatoi della Base sono stati a loro volta riempiti, mentre la cisterna di Enigma Lake è stata lasciata vuota.

La situazione di carburanti ed oli, in chiusura di spedizione è la seguente:

Jet A1	792.000 litri
Benzina	9.750 litri
Olio motore	4000 litri (20 fusti)

SERVIZI TECNICO-SCIENTIFICI DI SUPPORTO

Bastianelli Tiziano, Servizio sistemi informatici
 Bonanno Giacomo, Servizio sistemi di telecomunicazioni
 Caivano Giuseppe, Servizio sistemi telecomunicazioni
 Caprioli Raffaella, Servizio analisi ambientali
 Cavoli Pietro Angelo, Servizio sistemi informatici
 De Silvestri Lorenzo, Servizio meteo-operativo
 De Vito Saverio, Servizio sistemi informatici
 Iaccarino Antonio, Servizio meteo-operativo
 Mancini Andrea, Servizio sistemi di telecomunicazioni/Serv. Antincendio
 Maso Riccardo, Analisi conformità macchine operatrici
 Napoli Giuseppe, Servizio telerilevamento
 Schioppo Riccardo, Servizio meteo-operativo
 Scotini Antonio, Servizio sistemi telecomunicazioni
 Steffè Maurizio, Servizio telerilevamento

ENEA, C.R. Casaccia - Roma
 ENEA, C.R. Casaccia - Roma
 ENEA, C.R. Frascati - Roma
 ENEA, C.R. Casaccia - Roma
 ENEA, C.R. Casaccia - Roma
 ENEA, C.R. Casaccia - Roma
 ENEA, C.R. Portici - Napoli
 ENEA, C.R. Casaccia - Roma
 Ministero dell'Interno
 ENEA, C.R. Casaccia - Roma
 ENEA, C.R. Casaccia - Roma

Centro Servizi Informatici

P. Cavoli (1° periodo)

All'inizio del periodo si è proceduto ad una verifica dei sistemi, e si è iniziato ad installare *utility* e servizi di rete necessari per la sicurezza del funzionamento dell'intero sistema informatico.

Anche quest'anno si sono verificati numerosi problemi dovuti alla presenza di virus su numerose macchine, con notevoli rallentamenti nel traffico, e con alcuni PC che hanno smesso di funzionare, compresi alcuni server vitali.

Grazie ai software portati, ed all'installazione di un server centralizzato per la distribuzione degli aggiornamenti, WSUS (Windows Server Update Services), purtroppo disattivato negli anni precedenti, si è potuto procedere all'aggiornamento dei PC della Base, aggiornando il sistema operativo alle ultime *patch* di sicurezza.

Per permettere l'aggiornamento dei PC si provveduto ad inserire gli stessi nel dominio Windows della Base, ad altri sono state modificate le *Group Policy* per modificare i percorsi di aggiornamento. Sono stati inseriti nel sistema di aggiornamento anche i PC di Campo Meteo, che risultavano tra i più infetti, e quelli della Sala Operativa. Dai nostri *log* risultano altre macchine infette, tutte in gestione al personale scientifico, macchine di raccolta dati, come i sistemi di Geodesia.

Sarebbe necessario che il personale di Sala Calcolo, e quindi di UTA, venga tenuto aggiornato sullo stato dei PC di acquisizione installati in Base, e sulle altre macchine in dotazione ai Progetti di Ricerca, per evitare il ripetersi di situazioni simili che comportano grossi problemi al funzionamento dei sistemi informatici, a tal scopo si è provveduto a realizzare una procedura per la registrazione di nuovi PC dedicati alla raccolta dati ed invio tramite mail.

Ritengo necessario che UTA attivi una figura di coordinamento con il mondo scientifico per gestire e coordinare i sistemi di raccolta dati con le strutture logistiche della Base, conoscere i responsabili ed avere un riferimento su ogni singola macchina per poter così intervenire nel caso in cui la macchina in questione crei problemi al funzionamento della lan.

Quest'anno era previsto l'avvio del collegamento ad internet con la VSat, per questa specifica esigenza è venuto Tiziano Bastianelli di ENEA UTICT, che ha provveduto alla configurazione e test degli apparati di rete necessari al funzionamento, in particolare il Firewall, che protegge i sistemi dall'esterno della lan, e permette l'accesso alla lan di MZS dall'esterno tramite VPN.

Grazie all'ottimo lavoro svolto, al momento del collegamento è bastato cambiare gli indirizzi registrati sul firewall, con i nuovi assegnati dal provider satellitare ed il sistema è andato subito online, senza problemi. Dopo la connessione si sono fatti alcuni aggiustamenti e regolazioni sul firewall per modificare le regole di accesso di alcune postazioni, in particolare le postazioni a disposizione dell'utenza per navigare e fare Skype. Inoltre sono state attivate delle *policy* per la gestione della banda IP, e delle priorità al traffico.

Si è assegnata una banda minima garantita al PC meteo, che è un'utenza prioritaria, e si data priorità 1 ai telefoni VoIP della Direzione.

Da alcune prove in presenza di traffico elevato, si è constatato che la banda per lo scarico FTP dei meteo non scendeva sotto i 100kB, come previsto, la stessa prova non si è potuta fare con i telefoni VoIP, in quanto in Base al momento non ci sono linee sufficienti per fare dei test.

In questa campagna abbiamo iniziato a sperimentare il sistema di VoIP progettato da UTA, basato su un prodotto *opensource*, utilizzato anche da ENEA, Asterisk, che a regime andrà interconnesso con il sistema ENEA. E' stato installato un PBX Asterisk, e sono stati configurati 10 interni distribuiti per la Base. Pur essendo il sistema basato su una macchina virtuale appoggiato su un comune PC, la qualità delle chiamate è stata ottima.

E' stato definito anche il piano di numerazione della Base, assegnando ai numeri VoIP il *range* 7XXX, ed ai numeri analogici 2XX e 5XX, per limitare gli interventi di cambio numero sulla centrale MD110, tale piano di numerazione dovrà essere verificato per garantire l'interoperabilità in Base e verso la Casaccia.

Adesso è in prova il collegamento (*trunk*) con il server posizionato in Casaccia gestito da Marco Sbrana, per verificare il funzionamento dei sistemi collegati tramite protocollo IAX e G729, un protocollo ottimizzato, che permette di avere molte più linee contemporanee, rispetto a quelle che possono essere attualmente utilizzate, inoltre è prevista l'installazione di due ATA, per effettuare il collegamento tra il mondo VoIP e la centrale MD110 di MZS.

Attualmente in Base funzionano tre numeri VoIP collegati al server n Casaccia, con però una sola linea uscente.

Un grosso e fondamentale aiuto allo svolgimento delle attività di Sala Calcolo è stato dato da Giuseppe Napoli, che lavora nel gruppo Telerilevamento. Senza il suo supporto alcune cose non sarebbe stato possibile farle. Questo implica una maggiore integrazione tra i due informatici presenti in Base che, visto l'ormai aumentata complessità del sistema informatico della Base, rende insufficiente una sola persona, in quanto le competenze richieste cominciano ad essere elevate e di alto livello, (Firewall, Network, Active Directory, Asterisk, ecc), quindi si rende necessaria ed urgente una completa integrazione del personale con un coordinamento in Italia.

Cosa importantissima è il rinnovo del parco macchine, sia *client* che server, ed una maggiore attenzione ai problemi informatici, che vengono notati solo in caso di malfunzionamenti, dando priorità per la prossima campagna agli acquisti informatici.

S. De Vito (2° e 3° periodo)

1. Generalità

La presente relazione finale riguarda il periodo svolto dall'ing. Saverio De Vito come responsabile dei Servizi di supporto tecnico-scientifico Informatici presso la Base Italiana di ricerche in Antartide "Mario Zucchelli". La relazione è strutturata in paragrafi corrispondenti alle attività principali condotte durante la XXVIII Spedizione (periodi 2° e 3°) dal suddetto in cooperazione con i colleghi del servizio Telerilevamento e Telecomunicazioni.

2. Operatività Mail e server dipartimentali (WSUS, AD, DNS)

Le attività principali ordinarie hanno riguardato l'operatività dei servizi di e-mail, del sistema di quote, delle relative utenze, dei server dipartimentali e dei principali applicativi di servizio (e.g. *packing list*). Questa è stata garantita con successo durante l'intero periodo di attività.

Si è proceduto all'aggiornamento alla versione 2.1 del sistema di quote oltre all'aggiornamento delle quote stesse per adeguarsi alle possibilità offerte dal nuovo sistema di connettività. Le utenze mail sono state monitorate al fine della prevenzione di fenomeni di *overloading* delle memorie di massa. Problematiche rilevanti potrebbero nascere dall'incremento del volume di *storage* singola casella, in questo momento limitato a 1GB, in quanto gli utenti in Base sono stimati mediamente in 80 unità mentre le dimensioni del disco virtuale supportano per tale numero di utenze un'occupazione al massimo pari al 50% del limite. Si consiglia una riduzione del limite a 0.5GB e una contemporanea espansione del disco virtuale ad almeno 80 GB. Il backup della macchina è al momento realizzato ad intervalli quindicinali mediante un disco SATA su *bridge* ATA/USB; è inoltre presente sulla stessa macchina una copia della macchina virtuale originale per operazioni di ripristino veloce in emergenza.

E' stato garantito il funzionamento dei servizi di rete base (Firewalling, DHCP, NAT, VPN, User Authentication) e di aggiornamento *patch* per le macchine presenti in Base con una riduzione significativa degli eventi negativi dovuti alla presenza di codici malevoli (Virus/Trojan). La scelta di virtualizzare i sistemi dedicati ai servizi di base si è rivelata molto utile ai fini di mantenere bassi i tempi di non operatività e per la soluzione di alcune problematiche intervenute sui server mail della Base Concordia, e per la facilitazione delle operazioni di backup. Purtroppo è da segnalare che l'obsolescenza delle macchine di supporto (HOST) è significativa e in alcuni casi ciò ha comportato difficoltà serie per l'installazione e il mantenimento operativo a fronte di carichi di punta delle macchine virtuali ospitate. E' necessario dunque sostituire adeguatamente le macchine host con sistemi ad alte prestazioni (E.g. processori multicore classe Xeon con sottosistemi di storage adeguati e memorie RAM di dimensioni pari o superiori ai 16GB) in grado di fornire un adeguato ecosistema di computing alle macchine guest. La soluzione VMWare workstation si è rivelata inoltre ottimale per le esigenze della Base. E' stata ripristinata inoltre l'operatività in HA del servizio DNS mentre per quanto riguarda il servizio DHCP si segnala che il significativo aumento delle utenze porta ad un rapido esaurimento degli indirizzi disponibili.

Per quanto riguarda i sistemi di interconnessione va inoltre segnalata, come da inventario, la necessità di integrare e sostituire alcuni switch. Alcune *appliance* di questa classe hanno mostrato malfunzionamenti

critici e sono stati sostituiti con *appliance* presenti in magazzino. Purtroppo ciò ha comportato il depauperamento delle scorte che non permetterà operazioni simili nella prossima campagna, pertanto è necessario l'acquisto di sistemi di switching ad alta velocità per le esigenze degli edifici principali.

Si consiglia inoltre l'aggiornamento dei sistemi di accesso WiFi in quanto mostrano significativi problemi per quanto riguarda la connessione di dispositivi in standard 802.11.n.

3. Interventi Campi vicini

In ambito campi vicini (i.e. Campo Icaro, Campo Oasi), si è dato supporto alle attività in ambito geofisico e si sono risolte alcune problematiche di connettività emerse durante l'espletamento del *deployment* di alcuni strumenti. In particolare per quanto riguarda Campo Icaro si è verificata l'interruzione delle comunicazioni su doppino convenzionale in rame che impediva lo scarico di dati provenienti da strumentazione geofisica (principalmente radiometri). In seguito si è contribuito alla installazione di uno *script* su piattaforma Bash-Linux in grado di spedire a cadenza regolare mail contenenti riepiloghi dati e segnalazione operatività ad utenze mail site in Italia durante l'intera campagna. Per quanto riguarda Campo Oasi, in seguito all'atterraggio del C-130 originariamente diretto a McMurdo e deviato su MZS, è stato necessario il monitoraggio dell'aeromobile mediante telecamera remota. Durante i giorni di permanenza si è verificata una interruzione di servizio dovuta a mancanza di connettività da Campo Meteo. Un'operazione di ricerca guasti in giornata ha permesso di identificare il guasto nel transponder in fibra presente nel rack di Campo Oasi, il quale, pur segnalando operatività completa, era in stallo. Il componente è stato riparato e la connettività ripristinata. È stato dato supporto alla realizzazione della connettività in rame di una centralina meteo-radiometrica in campo oasi (Progetto 2009-A2.12).

4. Mail Campo Remoto

È stata disegnata e realizzata un'architettura per la connettività di base (servizio e-mail) per i campi remoti inizialmente previsti in campagna. L'architettura prevede l'utilizzo in coppia di una WS portatile e del sistema di connettività satellitare BGAN con banda utile massima pari 384kbps. Sulla WS portatile (portatile ad architettura multicore Win7 ospitante una macchina virtuale ad architettura Ubuntu su vmWare WS) è stata installata una istanza del server CommuniGatePro in configurazione simile a quella delle basi MZS e Concordia con *relay* su MZS. Il sistema è stato configurato per rispondere ad un indirizzo 192.168.1.200 riconosciuto e routato dal modulo BGAN su rete cablata ethernet. Sono state richieste le opportune autorizzazioni e configurato il sistema Antarquote per il dominio campo remoto (camp1.pnra.it) sia in ricezione che in trasmissione. Il sistema BGAN permette la connessione diretta su cavo ethernet della WS. Un *access point wifi* 802.11.b permette, al termine della sincronizzazione, la connessione dei dispositivi di *computing* personale delle utenze al server per la spedizione via *client web communicate* o mediante l'utilizzo di *client* (e.g. Eudora, Thunderbird) e la ricezione di messaggi di posta elettronica. A causa del costo delle telecomunicazioni satellitari, la connettività è ovviamente da regolare in *spot* secondo la metodologia convenzionale adottata a MZS precedentemente all'installazione della connettività satellitare *flat*.

La soluzione è stata testata con l'ausilio di un utente della Base in possesso di capacità da utente medio in contesto *outdoor* (Tethys Bay), con l'utilizzo di un portatile fornito dall'utente stesso, con successo. L'utente non ha avuto bisogno di addestramento specifico se non quello riguardante l'accensione ed il puntamento guidato dell'antenna del dispositivo BGAN.

5. Telemedicina.

In ambito telemedicina si è supportato il personale dell'infermeria nella realizzazione e nel test di una architettura per telemedicina di emergenza sfruttando il materiale e l'architettura hw *ad-hoc* presente in Base. Si è proceduto all'installazione e al test del sistema di acquisizione immagini radiografiche. Esso è basato su un PC obsoleto con architettura P3 Win2000 che è stato equipaggiato con opportuni sistemi di protezione antivirale. Il personale è stato addestrato al funzionamento e alla spedizione via rete locale ed e-mail delle immagini in standard dicom acquisite. Si sono realizzate comunicazioni e simulazioni di interventi di consulenza telemedica con l'ospedale Gemelli grazie alla collaborazione del personale medico in Base (Dott. M. Foco e Dott.ssa C. Andreoli).

Per quanto riguarda l'acquisizione di video, la struttura è al momento sprovvista di impianti dedicati essendo il sistema di vdc condiviso con altre utenze. Si consiglia al momento di effettuare l'acquisto di una piattaforma dedicata munita di sistema di acquisizione video o di telecamera usb (es.: Panasonic 208 già presente in Base) e l'utilizzo provvisorio della piattaforma Skype. Le specifiche del PC dedicato possono essere individuate in un'architettura miniPC (requisito di ingombro limitato), processore i7 ai fini di garantire un'adeguata operatività sul lungo termine, sottosistema di memoria RAM con dimensioni pari o superiori a 6GB, HD min 1TB al fine di garantire l'immagazzinamento delle immagini acquisite, opportuna scheda di acquisizione video o in alternativa utilizzo di telecamere USB.

6. Operatività connettività e servizi ad alta banda.

Durante questa campagna è stata attivata la connettività *flat* satellitare che ha permesso l'istituzione di servizi ancillari quali macchine dedicate aperte al *web-browsing* e una postazione *skype* che ha permesso alle utenze di connettersi quasi senza limitazioni ai propri cari e la realizzazione di VDC di divulgazione scientifica in diretta con scuole sul territorio Italiano. L'attivazione, la configurazione, l'*upgrade* (250kbps->512kbps) ed il *troubleshooting* è stata condotta da un gruppo misto INFO-RSSG-TLC che ha provveduto al mantenimento dello stato di servizio e alla verifica delle capacità di banda. Quest'ultima attività è stata realizzata mediante la codifica di *script ad-hoc*, basati su *client open source* ncftpfut/ncftpget per connessioni FTP (rete ENEA e server del fornitore), l'utilizzo di siti specializzati in misurazioni professionali della capacità di banda e sw *ad-hoc* (dettagli disponibili nelle relazioni intermedie) da una postazione specializzata sita a valle del sistema di *firewalling*. Il sistema di test è stato fornito anche al personale TLC con indirizzi appositi per il monitoraggio delle funzionalità della catena di *uplink* (modems, BUCs). I risultati compilati in un opportuno report sono stati inviati al responsabile tecnico del contratto per opportuna valutazione e al capo spedizione in servizio. Congiuntamente ai risultati forniti dal contraente è stato possibile certificare il *throughput* e la latenza del sistema. Il primo parametro è risultato per lo più coerente con i livelli di servizio (512kbps down, 450kbps up) mentre il secondo non riportato negli stessi è stato misurato in circa 1100ms per la ricezione dell'*echo Ping*. Tale valore è il risultato della somma del valore di latenza satellitare stimato in 500ms e del valore di latenza dovuto al tunnel Adelaide-Milano necessario al fine dell'attribuzione di indirizzi riconosciuti come italiani come da *status* giuridico della Base. Tali tempi, tra l'altro, hanno pesantemente influito sulla qualità percepita di chiamate VOIP e Skype sulle connessioni MZS-Concordia sulle quali grava il raddoppio dei tempi di latenza dovuti alla propagazione satellitare.

Durante la missione si sono verificati alcuni episodi di malfunzionamenti, in molti casi si è trattato di interruzioni di servizio dovute alle attività di configurazione intraprese dal fornitore di connettività. Spesso la differenza di fuso orario ha comportato l'azione in notturna del personale coinvolto e comunque ha causato difficoltà di comunicazione. Probabilmente a causa delle peculiarità delle richieste dovute all'operatività in Antartide, le operazioni di configurazione hanno comportato tempi lunghi e per approssimazioni successive si è addivenuti ad una configurazione ottimale da parte del fornitore. Permangono difficoltà di raggiungimento di alcuni siti dovuti ancora a configurazioni di routing particolari. In ogni caso le interruzioni non programmate hanno provocato non poche difficoltà dovute alla mancanza improvvisa di connettività.

Come precedentemente accennato, sono state installate nel primo periodo alcune postazioni per servizi di connettività a larga banda (VOIP, SKYPE, *Web Browsing*), la cui operatività è stata garantita durante tutto il secondo ed il terzo periodo, durante questi ultimi è stata installata una ulteriore postazione WEB. Le postazioni hanno permesso la connettività facilitata a basso costo con i familiari dei partecipanti alla missione così come l'utilizzo della tecnologia VOIP per comunicazioni a costo zero con personale ENEA in Italia. Numerose operazioni di *troubleshooting* sono state portate avanti con successo su tali macchine con particolare riferimento alla sostituzione dei sottosistemi di connettività cablata USB che andavano incontro a malfunzionamenti dovuti a scariche di statica molto frequenti. Si consiglia l'installazione di supporti di terra per la neutralizzazione della carica nelle vicinanze di tali postazioni.

7. Operatività Firewall

È stato configurato e testato estensivamente come dettagliato nelle relazioni intermedie. Sono state introdotte e modificate *policy* QoS per la gestione privilegiata e la prioritizzazione del traffico telefonico *connectionless* SIP (VOIP) e Skype, autorizzate utenze singole e *PC-Based*. Si è proceduto all'identificazione e all'implementazione di una procedura di monitoraggio del traffico che ha permesso il controllo della crescita del traffico generato da e per la WAN conseguente all'introduzione della banda larga, al successivo potenziamento della stessa e all'introduzione dei nuovi servizi di navigazione e connettività Skype. Un modulo riassuntivo è stato generato e spedito al capo spedizione ogni domenica. In generale la crescita si è dimostrata graduale e al momento sembra essersi stabilizzata. Nel terzo periodo in seguito all'introduzione di un'ulteriore utenza *PC-based* destinata alla navigazione WEB si è infatti verificata una ulteriore ma limitata crescita del traffico generato. Al momento l'occupazione della banda è tale da garantire un servizio ottimale. È inoltre stato testato ed attivato il servizio VPN (con realizzazione di modulistica di richiesta *ad-hoc*); su richiesta del capobase, alcune utenze specifiche sono state attivate per altrettanti progetti al fine di abilitare lo scarico dei dati rilevati da centraline connesse alla rete MZS.

Uno studio è stato condotto per la valutazione delle compatibilità e delle problematiche dovute ai diversi sistemi operativi delle utenze. Si consiglia l'utilizzo di WinXp in quanto si è dimostrato il SO a più ampia compatibilità con il client PAN OS per la connessione VPN al *firewall*.

A causa della insufficiente granularità del sistema di gestione della QoS PaloAlto, dimensionato opportunamente per bande disponibili decisamente più elevate, appare consigliabile una gestione alternativa della QoS con strumenti più adeguati. Inoltre si consiglia l'adozione di sistemi di monitoraggio in grado di facilitare la gestione e il *troubleshooting* delle problematiche di rete (e.g. Solarwind).

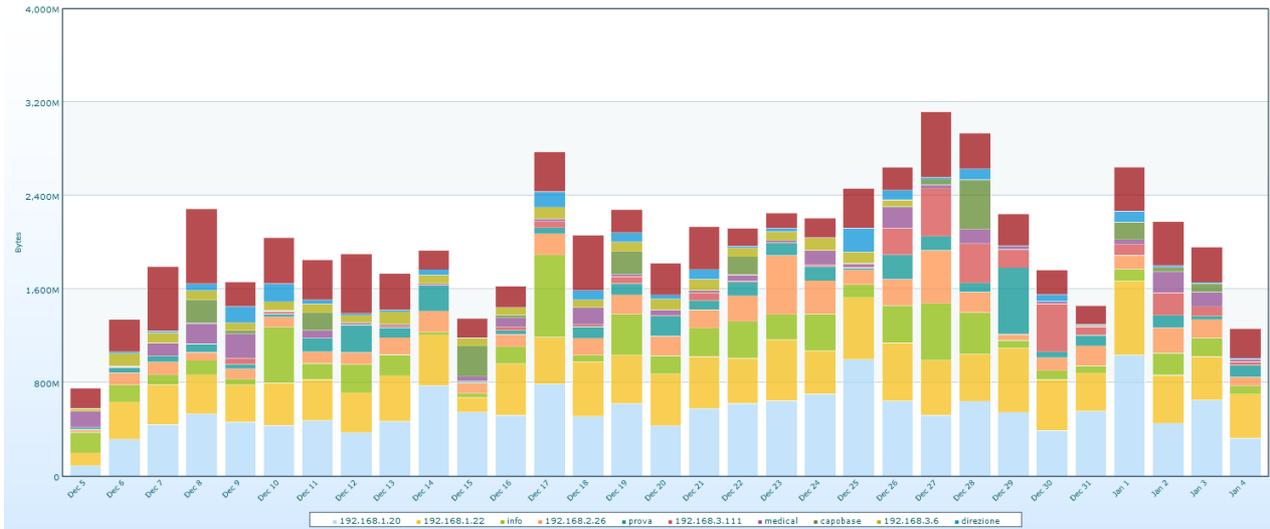


Fig. 1: Andamento della banda totale utilizzata nel mese principale sulle 10 principali sorgenti

Sulla base delle informazioni provenienti dai canali di supporto sono state introdotte e modificate *policy* QoS per la gestione privilegiata e la prioritizzazione del traffico connectionless SIP (VOIP, Skype), autorizzate utenze singole e PC-Based. Si è continuato nell'esecuzione del monitoraggio del traffico, adesso possibile anche in tempo reale (mediante *snippet statistics/qos*), che ha permesso il controllo della crescita del traffico generato da e per la WAN conseguente all'introduzione della banda larga, al successivo potenziamento della stessa e all'introduzione dei nuovi servizi di navigazione e connettività Skype. Un modulo riassuntivo è stato generato e spedito al capo missione ogni domenica. Il rapporto finale comprendente tutte le misure effettuate è stato inviato al Capo Spedizione e al personale UTA INFO. Al momento l'occupazione della banda è tale da garantire un servizio ottimale.

8. Test di reti di sensori wireless

Durante il secondo e terzo periodo sono stati realizzati test di utilizzo in applicazioni di monitoraggio temperatura ghiaccio marino e consumi energetici (alimentazione elettrica) di sistemi sensoriali distribuiti a brevetto ENEA (@lisee). In Base, nodi sensoriali sono stati distribuiti nella zona notte realizzando un campionamento continuo delle temperature e dell'umidità delle stanze nelle quali sono stati installati. L'unità base (base station) equipaggiata con architettura @lisee ENEA è stata installata nel locale infermeria. I test effettuati mostrano la funzionalità del sistema e la capacità di copertura dell'intera Base con un sistema di monitoraggio in tempo reale del *comfort* abitativo che unito a opportuni sistemi di attuazione può portare ad un significativo aumento dell'efficienza energetica della Base. Le misure mostrano una significativa uniformità dei risultati lungo il corridoio principale, la dominanza degli effetti dovuti alla ventilazione tramite finestra e alla riduzione del flusso riscaldante. La temperatura media si è attestata su valori pari a 16.6°C con oscillazioni di circa 1°C mentre l'umidità relativa si è attestata su valori significativamente più bassi dell'esterno (22%). E' stata inoltre effettuata una installazione di test per il monitoraggio della temperatura del ghiaccio e della radiazione solare volto alla possibilità di utilizzare il sistema per il monitoraggio delle temperature del ghiaccio marino relativamanete alla pista di atterraggio principale (pista per il C-130). Infine è stato realizzato un test per la misura dei consumi elettrici in Base. Sarà stilata una relazione complessiva per le unità UTTP ed UTA contenente le risultanze complessive dei test effettuati che sarà infine inviata alla struttura commissariale che ha manifestato interesse nei risultati ottenuti dai test preliminari.

9. Videoconferenze per divulgazione scientifica.

Sforzi significativi sono stati impegnati nella preparazione, realizzazione e supporto a eventi VDC con scuole sul territorio Italiano per i progetti AUISDA. Il canale comunicativo è affidato alla piattaforma Skype. Il sistema Scopia di videoconferenza multi punto è stato testato dal personale sala calcolo con VDC con personale in sede risultando inadatto allo scopo specifico. Sono stati realizzati un numero totale di 21 connessioni in videoconferenza con 8 istituzioni scolastiche differenti. Il sottoscritto (S. De Vito) ha coordinato le operazioni in Base, gestendo la connessione, gli eventi, ed il contatto con le scuole in modo da selezionare il personale scientifico necessario allo svolgimento del singolo evento e rispondendo, inoltre, in prima persona per quanto riguarda le curiosità logistiche o relative alle telecomunicazioni. La gestione è

stata implementata in accordo con il personale UTA (Adele Irianni) e secondo il programma stabilito. Sono state effettuate VDC anche nel mese di febbraio fino all'ultima effettuata il giorno 4.

10. Varie ed eventuali

In data 23/12/2012, in prossimità della festività natalizia, si è verificato un problema da definirsi come significativo all'infrastruttura di posta elettronica della Base Concordia. Si è verificato, infatti, un *outage* del servizio email dovuto alla rottura della macchina virtuale *guest* ospitante il mailserv, contemporaneamente un problema alla linea VOIP impediva un collegamento telefonico a basso costo tra le basi. Attraverso il canale radio HF si è subito attivato un coordinamento tra il sottoscritto ed il collega responsabile dei servizi informativi in Concordia (P. Zini) al fine di risolvere il problema, problema poi prontamente risolto. È stato inoltre inviato, in quell'occasione, via aerea, un HD con numerose versioni di sw di utilità e distribuzioni di S.O. (Linux "Centos", "Ubuntu" e Windows 7, Server 2008) di dimensioni tali da impedirne il trasferimento satellitare verso Concordia.

Concordando con UTA, sarebbe necessario un censimento delle macchine di acquisizione installate in modo da ottenere un riferimento preciso nel caso di tentativi di attacco da parte di *malware* provenienti dalla specifica macchina/sottorete. In special modo ora che il sistema si evolve verso un'unica rete accessibile anche nel periodo invernale con comunicazioni a larga banda occorre realizzare un coordinamento delle attività tecnico-scientifiche di acquisizione dati al fine di provvedere a soluzioni efficaci e sicure per la gestione della sensoristica distribuita e delle macchine coinvolte nell'acquisizione dati. Da questo punto di vista si rileva anche la comparsa di nuove richieste relative al supporto all'analisi locale di dati campionati *in situ*.

Si è proceduto al censimento delle macchine attive in Base e a test di vulnerabilità mediante il sw NMAP. Le mappe risultanti sono state inviate al personale UTA. Si è risalito con differenti modalità alla identificazione della quasi totalità delle macchine installate. Permangono alcuni indirizzi attivi assegnati a macchine di cui non si è potuta accertare la localizzazione e l'identità del responsabile. Queste anomalie sono state segnalate nel documento aggiornato indicante l'assegnazione degli indirizzi IP in Base.

Si è proceduto, inoltre, all'aggiornamento dell'inventario e si sono indicati gli interventi di acquisti urgenti da effettuare per le prossime spedizioni.

Si sono effettuati test relativi all'utilizzo di indirizzi della nuova classe di indirizzi routabili forniti dal fornitore di accesso. I test hanno dato risultati positivi e permetteranno di attivare servizi accedibili dall'esterno in Base.

Si è, infine, effettuato il backup delle macchine virtuali rilevanti per la spedizione a Roma (WSUS 1 e 2, VM Mailer MZS, VM Mailer Campo remoto, DB Packing list, Asterisk, etc.).

11. Considerazioni finali

A fronte delle nuove possibilità date dalla connettività a banda larga sembra rendersi necessario un potenziamento delle attività di pianificazione informatica. A causa dell'utilizzo in Base di sistemi quali tablet e smartphones si sta determinando una crescita non prevista delle utenze e delle necessità che, se risolta in fase di missione, potrebbero portare ad un'evoluzione dei servizi non organica. La scelta dell'utilizzo di architetture virtuali è sicuramente vincente ed in linea con le evoluzioni attuali del mondo sistemistico, in ogni caso al fine di supportare questa migrazione in maniera efficace e priva di rischi è necessario dotarsi di architetture server che possano supportare il carico richiesto con l'affidabilità necessaria. E' da segnalare come accennato in questa relazione e dettagliato nelle precedenti, la necessità di un *upgrade* di alcune *facility* di calcolo e di rete in graduale obsolescenza.

Si sono osservate inizialmente alcune problematiche di comunicazione inter-servizio relative all'identificazione di responsabilità e alla opportuna pubblicizzazione di contatti con fornitori che potrebbero essere smussate. Si evidenzia inoltre la necessità di specificare le priorità di alcune mansioni che sembrano di particolare importanza per il personale in Base. In ogni caso il carico e la complessità crescente dell'infrastruttura informatica della Base (vedi l'espansione dei servizi più propriamente scientifici, la larga banda ed i servizi associati) porta a prevedere la necessità in alcuni periodi di un supporto ulteriore al singolo responsabile dei servizi informativi che ripartisce il suo impegno tra compiti estremamente eterogenei che variano dalla progettazione e al supporto alla realizzazione di architetture di acquisizione dati alla gestione e monitoraggio dei servizi di comunicazione fino ai servizi di stampa e al *troubleshooting* dei terminali dei partecipanti seppure fornito in *best effort*. Purtroppo si evidenzia anche una generale difficoltà nella valutazione della significatività e della professionalità del personale adibito al servizio tecnico scientifico informatico, RSSG e TLC. Si consideri che una maggiore integrazione ed un bilanciamento del carico tra i servizi informatici e il gruppo di Telerilevamento è *de facto* già in atto e potrebbe sfociare in un coordinamento unitario.

Si desidera ringraziare il personale del servizio RSSG e TLC ed in particolare i colleghi M. Steffè (UTICT), A.Mancini (VV.FF.) e A. Scotini (UTTFUS) insieme ai quali si è stabilita una stretta collaborazione e

una fruttuosa amicizia che ha permesso di affrontare e risolvere in tempi rapidi e con sicura professionalità le sfide tecniche che la missione ha comportato. Un sentito ringraziamento va infine a P. Cavoli e P. Bisogno e ai Capi Spedizione e Missione che hanno facilitato l'ambientamento e la trasmissione delle consegne risultando un riferimento sicuro per le necessità occorse nelle diverse attività condotte.

Piattaforma Automatica Telecontrollata (PAT)

R. Bono

PAT Motori.

Il sistema ha funzionato correttamente per tutto il periodo invernale.

La commutazione all'alimentazione estiva è stata effettuata il 20/10/2012 alle ore 14:59 L.T. (01:59 UTC).

All'apertura della Base, si è trovato funzionante il motore 4. La successiva analisi dei dati registrati ha evidenziato la seguente cronologia di eventi:

motore	dal	Al	ore	causa arresto
3	02/02 21:07	18/06 12:04	3299	Mancanza tensione sulle sbarre.
1	18/06 12:04	25/06 06:30	172	Esaurimento olio coppa motore.
4	25/06 06:30	20/10 14:59	2900	Arrestato dall'operatore per fine attività invernale.
5			13	Solo test settimanali.
6			13	Solo test settimanali.
2			13	Solo test settimanali.

E' stato misurato il livello di carburante: la cisterna, che era stata riempita alla precedente chiusura della Base fino all'altezza di 319 cm, presentava a fine attività un livello di carburante di 210 cm. L'analisi dei dati registrati dal PLC di supervisione ha rilevato l'erogazione di 246 rifornimenti, per un consumo totale di 17.220 litri, con un consumo medio giornaliero di 66,4 litri. La cisterna è stata riempita nuovamente fino a 350 cm di livello.

I motori che hanno lavorato durante l'inverno sono stati scollegati dall'impianto e consegnati al personale dell'autoparco, che ne ha curato la revisione ed il ripristino dei fluidi di lubrificazione. Con il rabbocco effettuato, tutti i gruppi contenevano alla chiusura della Base circa 130 litri di lubrificante, equivalenti a 13 cm di livello nella cassa ausiliaria.

Sono state sostituite le batterie di avviamento dei gruppi 3 e 1. Sono stati, inoltre, sostituiti i caricabatterie dei gruppi 5 e 6, che non fornivano più una tensione sufficiente, malgrado gli interventi di regolazione effettuati. Sono state sostituite anche le batterie principali di alimentazione dei PLC, ormai in funzione da una decina d'anni.

L'analisi degli eventi che hanno portato all'arresto dei gruppi ha evidenziato come il numero 3 abbia erogato dall'avviamento del sistema per circa 3300 ore, quando è stato fermato dall'automazione per mancanza di tensione sulle sbarre. Il gruppo che è entrato in funzione a seguire è stato il numero uno, fuori della sequenza prestabilita, perché nel momento dell'arresto il motore uno stava effettuando il test settimanale e, di conseguenza, l'automazione ha inserito in linea tale gruppo. La durata del gruppo uno è stata limitata a 170 ore per esaurimento olio. In effetti, questo motore non è stato ancora modificato nel circuito di ricircolo del lubrificante, come i gruppi tricilindrici, per cui si ipotizza un malfunzionamento del vecchio sistema di ricircolo, già evidenziato e risolto per i tricilindrici. All'arresto del motore uno, si è ripristinata la sequenza programmata di accensione e il generatore quattro è stato avviato e messo in linea. Tale gruppo ha erogato energia, circa 3000 ore, per il resto del periodo ed è stato trovato funzionante all'apertura della Base e spento manualmente il giorno 20/10. Gli altri motori (2, 5 e 6) hanno eseguito il ciclo di test per tutto il periodo invernale senza evidenziare malfunzionamenti. La mancanza di tensione che ha fermato il gruppo tre è da ritenersi una disfunzione momentanea, in quanto test effettuati dopo l'arresto del sistema hanno riscontrato un normale funzionamento degli apparati di commutazione dell'energia.

Sono state effettuate, in collaborazione con l'officina elettrica e l'autoparco, le prove di generazione a vuoto e a pieno carico dei vari gruppi, che hanno dato esito positivo. A tutti i gruppi è stato connesso un carico puramente resistivo e bilanciato sulle tre fasi, per un assorbimento di 12.5 kW ed hanno mantenuto in queste condizioni una frequenza superiore ai 50 Hz.

E' stata verificata la corretta esecuzione del test settimanale di 20 minuti, con esito positivo. E' stata, infine, effettuata la prova di alternanza dei motori, simulando lo spegnimento del motore attualmente in funzione. Tutta la catena di sostituzioni ha funzionato correttamente. La sequenza impostata è la seguente: 3 – 5 – 6 – 4 – 1 – 2

Si segnala la variazione di sequenza che porta in posizione più ritardata l'intervento del gruppo 4, che è stato il più sfruttato nelle ultime spedizioni.

In preparazione all'avviamento del funzionamento invernale, sono stati fissati tutti i cavi elettrici allo scopo di evitare che le vibrazioni del motore in funzione possano provocare lo sfregamento dei cavi contro parti rigide ed il conseguente consumo dell'isolante. È stato anche controllato il serraggio della bulloneria dei motori e delle parti accessorie.

Il giorno 15/01/13 sono stati azzerati tutti i contaore dei motori e la memoria del PLC di supervisione. Il 16/01 è stato acceso il primo motore. Alle ore 17:20 (ora locale) è stata effettuata la commutazione sull'alimentazione invernale. Da quel momento la tensione è stata erogata con continuità. I sistemi alimentati sono stati ispezionati e non hanno presentato anomalie di funzionamento.

Il giorno 11/02/13 alle ore 16:55 LT (03:55 UTC), l'impianto principale di generazione energia della Base è stato arrestato. A causa delle difficoltà insorte nella chiusura della Base, non è stato possibile effettuare la consueta verifica di funzionamento dei sistemi alimentati per l'attività invernale.

PAT Strumentazione.

E' stata fornita assistenza al personale scientifico che ha operato nell'ambito della rete informatica del PAT. In particolare, è stato ripristinato il collegamento ISDN tramite Inmarsat Fleet77 ed è stato installato un nuovo terminale Inmarsat ,nuova generazione (BGAN), anch'esso accessibile dall'esterno tramite connessione ISDN. Si riporta, qui di seguito, la tabella riassuntiva delle connessioni remote disponibili a MZS:

00870 324799097	connessione analogica 9.6 Kbps	StandardB
00870 600524427	connessione ISDN 64 Kbps	Fleet77
00870 782160664	connessione ISDN 64 Kbps	BGAN

E' stata, nuovamente, posizionata la netcam in prossimità di Campo Meteo, per l'osservazione della parte interna della Tethys Bay, ove vengono effettuate le operazioni aeroportuali dei velivoli leggeri. La telecamera ha funzionato senza problemi per tutta la spedizione ed è stata smontata e ricoverata al termine della campagna.

E' stato connesso il secondo canale dell'interruttore remoto già operante nel PAT logistica all'alimentazione dello shelter VSAT, allo scopo di poter telecontrollare gli apparati di connessione satellitare, effettuandone la ripartenza o lo spegnimento totale. L'indirizzo IP assegnato all'interruttore remoto è: 192.107.99.214

In chiusura di spedizione sono stati posizionati alcuni data-logger per la misura della temperatura in punti particolarmente significativi della Base. In dettaglio, sono stati posti sotto osservazione:

- un punto sottostante la Base, quale temperatura esterna di riferimento,
- il container AIM, dove sono mantenute le apparecchiature e le forniture mediche che non devono congelare (due punti ad altezza differente),
- i due container magazzino viveri da non congelare (due punti ad altezza differente),
- la grotta viveri (tre punti),
- il container PAT logistica,
- il container PAT scientifico,
- lo shelter VSAT.

Attività di supporto.

Sono state effettuate attività di supporto sia a progetti scientifici che ad altre attività logistiche. Senza entrare nel dettaglio, le attività svolte sono consistite principalmente nel:

- lo scarico dati e manutenzione di strumenti lasciati in acquisizione nel periodo invernale,
- l'assistenza nella risoluzione di problematiche elettroniche ed informatiche legate a guasti o malfunzionamenti di apparecchiature,
- la gestione del liquefattore di azoto.

Al riguardo del liquefattore di azoto, che ha funzionato saltuariamente, in funzione delle esigenze dell'utenza scientifica, non si segnalano malfunzionamenti. E' stato sostituito il banco di filtri in ingresso alla membrana separatrice dell'azoto. Complessivamente il sistema ha funzionato per 100 ore. La lettura finale del contaore è 1148,6.

Telerilevamento

G. Napoli, M. Steffè

Le attività della XXVIII Spedizione sono iniziate il 15 ottobre 2012 con l'arrivo in Base del primo gruppo di personale logistico. La prima fase dell'apertura è stata dedicata al riscaldamento degli uffici del telerilevamento, poi è stato reinstallato il Gps delle stazioni di ricezione e sono stati messi in funzione i sistemi di riscaldamento all'interno delle coperture delle antenne.

La mattina del 18 ottobre è stata accesa la stazione principale Ant3 ed avviata l'acquisizione. Il sistema principale di telerilevamento ha iniziato ad acquisire tutti i passaggi dei satelliti ad orbita polare NOAA e Dmsp presentando alcuni problemi relativi al basso numero di linee acquisite. Sono stati eseguiti alcuni controlli sul movimento dell'antenna nel radome che a prima vista non manifestavano problemi. Si è proceduto poi ad eseguire alcune procedure per l'allineamento dell'antenna che dopo alcuni tentativi hanno risolto il problema. Dopo la personalizzazione delle procedure automatiche in funzione della spedizione si è iniziato ad acquisire via ftp dal server italiano sito nel C.R. di Casaccia il file "grib", che elaborato qui in Base ha prodotto le prime mappe di previsione del modello europeo ECMWF, messe anch'esse a disposizione del servizio meteo. L'altro prodotto reso disponibile sono stati i dati DCS acquisiti tramite i satelliti NOAA e spediti dalle stazioni meteorologiche automatiche (AWS) presenti sul territorio antartico ed in particolar modo nelle zone circostanti la Base e nei punti di interesse come le rotte degli aerei.

Anche la seconda stazione di telerilevamento è stata messa in funzione contestualmente alla prima ed ha iniziato ad acquisire correttamente tutti i passaggi dei satelliti ad orbita polare NOAA e Dmsp.

L'archiviazione di tutti i passaggi dei satelliti HRPT e DMSP è eseguita su un disco esterno di 2TB in Raid1 che dimezza la sua capacità ma aumenta l'affidabilità della conservazione dei dati. Il disco è attualmente collegato ad un PC e riceve i passaggi inviati in maniera automatica attraverso procedure sw su protocollo FTP.

Ai meteo-previsori sono stati resi disponibili tutti i dati acquisiti dalle stazioni di telerilevamento fino al termine della spedizione in modo produttivo senza interruzioni di servizio ed è stato verificato il corretto backup dei dati su supporto esterno tramite ftp.

È stato sviluppato un sito web contenente le informazioni sui prodotti che vengono sviluppati dal nostro servizio

È stato installato su una macchina virtuale con sistema operativo windows il software open source Joomla, software di *content management* (CMS) per siti web, su un server web IIS, un database mysql e il linguaggio php lato server, dove è stato sviluppato un sito web e dove sarà possibile visionare i seguenti prodotti:

- GRIB (GRidded Binary - formato standard per la distribuzione dei dati meteo e relative previsioni gestiti dal Centro Europeo di previsioni - ECMWF),
- AMPS (Antarctic Mesoscale Prediction System), mappe dei ghiacci, una selezione delle migliori *quick images* dei satelliti NOAA e DMSP e il bollettino meteo.

È anche stato installato e configurato nella nuova stazione satellitare il nuovo GPS Trimble Gold in sostituzione del GPS Trimble rotto.

Al comando *sunlock*, preposto alla lettura dei dati gps e alla loro messa a disposizione al software Terascan, il software si aggiorna in modo corretto.

Per una infiltrazione d'acqua all'interno dell'ufficio telerilevamento, dovuto allo scongelamento della neve sul tetto, è saltata una presa elettrica che ha causato un corto circuito con conseguente spegnimento della workstation sun, che gestisce l'acquisizione e l'elaborazione dei dati satellitari, del sistema di backup. Ad un primo esame si stabilisce che la NVRAM chip della workstation Sun Ultra 1 sia stata danneggiata e che ci sia bisogno di acquistarne una nuova e riprogrammarla. È stato deciso di portare la Sun Ultra 1 in Italia per la manutenzione del caso.

Con lo spegnimento della stazione di backup che garantiva il servizio di decodifica in formato testo dei dati DCS di tutte le stazioni della nostra area, ora il servizio è garantito con la nuova stazione Ant3.

È stato testato il disco clone della nuova stazione satellitare. È perfettamente funzionante ed acquisisce le immagini. Bisogna solo fare una calibrazione dell'antenna a livello software. La nuova stazione satellitare è diventata server ftp ed è ora anche raggiungibile in modalità ssh da siti remoti.

In apertura si è proceduto all'installazione ed attivazione del sistema di posta CommuniGate utilizzato già nella precedente spedizione e modificato per un più appropriato utilizzo in previsione di un collegamento VSAT H24 della Base con la rete internet.

Fino all'arrivo in Base del personale addetto alla sala calcolo è stato mantenuto il sistema di posta elettronica assicurandone un corretto funzionamento.

Con l'arrivo nel primo volo ad MZS del personale addetto alla configurazione del *networking* per il collegamento VSAT è stato dato supporto per configurare gli apparati di rete per comunicare correttamente dalla rete LAN di MZS alla rete WAN. Tutto ciò è stato provato passando attraverso il vecchio collegamento di tipo RAS e predisponendo il tutto ad un imminente collegamento di tipo VSAT H24.

È stata data consulenza al servizio osservazioni climatologiche per problemi sul sistema operativo dove risiede il sito web e al servizio informatico sulla configurazione e personalizzazione del servizio voip asterisk locale e del collegamento con i vari centri dove risiedono le centrali telefoniche voip e sulla configurazione e personalizzazione del collegamento di tipo VSAT H24.

Le attività di Telerilevamento della XXVIII Spedizione sono terminate 11 febbraio 2013 con la messa in conservazione di tutti gli apparati.

Elettronica e Telecomunicazioni

G. Bonanno, G. Caivano, A. Mancini, A. Scotini

In apertura non sono stati riscontrati problemi o rotture verificatesi durante l'inverno australe dei dispositivi di radiocomunicazione.

Durante la campagna, per ciò che riguarda i collegamenti satellitari, sono stati effettuati interventi sul VSAT e sul BGAN.

Nello specifico i suddetti interventi relativi al VSAT hanno riguardato:

- realizzazione di un basamento orientabile per agevolare il puntamento della parabola (in cooperazione con il personale della carpenteria);
- rivestimento della finestra in Lexan dello shelter VSAT con pannelli di polistirene per mantenere i dispositivi a temperatura costante ed eliminare l'effetto serra durante le ore di irraggiamento diretto;
- montaggio e collaudo della ridondanza dei modem, dei BUC e degli LNB;
- realizzazione di apposite appendici applicate alla parabola per aumentare il guadagno dell'antenna di circa 1.4dB;
- cablaggio di un cavo a 33 coppie dallo shelter del VSAT al container del Nuovo PAT. A questo proposito, si fa presente che per gestire da remoto il sistema VSAT si deve poter intervenire sullo stesso tramite interfaccia RS232 o RS485. Tali interfacce non sono state utilizzate in quanto la RS232 è limitata nella distanza di trasmissione e la RS485 necessita di convertitori.

Il collegamento satellitare ha presentato qualche inconveniente dovuto al basso rapporto di Eb/No. A ciò va aggiunto che durante il periodo natalizio si sono verificati alcuni eventi di disservizio probabilmente non imputabili al nostro sistema ma al corrispettivo sito in Adelaide e gestito da Teleport.

Il giorno 2 febbraio il secondo modem, su disposizione della direzione di MZS a seguito della richiesta della direzione di Dome C, è stato smontato e spedito alla Stazione Concordia come backup per il periodo invernale.

Grazie alla disponibilità del canale dati a banda larga, sulla base di una lista consegnata dal Capo Spedizione e con il supporto del personale informatico, sono stati configurati 5 telefoni Voip (per le sole telefonate di servizio) ed assegnati rispettivamente alla Sala Operativa, Capo Spedizione, Segreteria e Laboratorio Radio.

Gli interventi relativi ai tre terminali Inmarsat BGAN hanno riguardato la configurazione e la verifica degli stessi e sono stati assegnati a tre compiti specifici:

- Nuovo PAT, l'antenna è stata montata sopra il tetto dello stesso container all'interno di una Dome. Dalla prossima campagna sostituirà lo Standard B;
- Campo1, sono stati necessari dei settaggi specifici che hanno richiesto la cooperazione con il personale informatico.
- Laboratorio Elettronica.

In chiusura è stato lasciato attivo solo quello montato sul Nuovo PAT.

Per ciò che concerne le comunicazioni di servizio e personali, è stata ripristinata la seconda linea VHF tra MZS e Scott Base (Yabba).

Relativamente alla radioassistenza aerea disponibile in MZS, il sistema NDB ha funzionato in maniera regolare, mentre il sistema TACAN ha dato diversi problemi durante l'intera campagna che hanno richiesto diversi interventi a seguito di allarmi di errore.

Nell'ultimo periodo è stato in funzione il solo Trasponder 1 mentre il Trasponder 2 risultava non più riattivabile. Quindi per la prossima spedizione si renderà necessario l'invio di un tecnico specializzato per poterne ripristinare il corretto funzionamento ed avere la ridondanza e, contestualmente, si suggerisce di realizzare un sistema di ricambio d'aria all'interno dello shelter onde limitare le temperature dannose per i componenti elettronici.

In un'occasione il ponte radio VHF – CH28 sul Monte Melbourne ha smesso di funzionare e quindi si è reso necessario intervenire *in loco* per poterne ripristinare il funzionamento. A tal proposito si evidenzia che i 2 ponti radio in MZS sono di vecchia fabbricazione e che converrebbe sostituirli con dei nuovi, possibilmente funzionanti in analogico/digitale. Questa sostituzione consentirebbe da una parte di sfruttare appieno le nuove radio DP3401 (introdotte in questa campagna) e, dall'altra (acquistando contestualmente del materiale di ricambio), garantire il servizio anche in caso di guasto.

Anche le radio HF da 150W, 400W e 1kW risultano avere pochi elementi di ricambio nei magazzini e, dato il loro stato di usura, converrebbe anche in questo caso optare per una sostituzione.

Il controllo remoto di dette radio presenta delle condizioni di precarietà dovute all'usura che rende necessario, data la sua importanza, la realizzazione di un nuovo controllo.

In fase di chiusura della campagna non è stato possibile, per problemi logistici, effettuare la chiusura invernale sul ponte radio del Monte Melbourne. Quanto detto comporterà che, in fase di apertura nella

prossima campagna della Base, dovranno probabilmente essere sostituite le batterie tampone e i pannelli solari.

Sempre il prossimo anno, bisognerà ripristinare i bulloni inseriti nella roccia, riguardanti il palo di sostegno lato mare dell'antenna a Delta utilizzata dalla radio HF da 400W. Inoltre, anche l'isolatore di ceramica del suddetto palo, dovrà essere sostituito.

Il computer dedicato alla radio VHF che trasmette in FM ha subito il guasto del disco rigido. Sarà pertanto opportuno sostituirlo con uno nuovo nella prossima campagna.

Meteorologia Operativa

Personale in spedizione:

L. de Silvestri, A. Iaccarino col supporto di C. Scarchilli	Apertura, primo periodo Primo periodo Primo periodo	15 ottobre- 27 novembre 2012 23 ottobre -27 novembre 2012 23 ottobre - 27 dicembre 2012
R. Schioppo col supporto di G. Camporeale	Secondo, terzo periodo, chiusura Terzo periodo	27 novembre-06 febbraio 2013 22 gennaio - 04 febbraio 2013

Attività di logistica e Meteorologia Operativa

I primi giorni sono stati dedicati alle attività di avviamento dei servizi primari per il funzionamento della base ed all'avviamento della sala operativa. Subito dopo l'accensione di tutte le apparecchiature sono stati eseguiti i test di funzionamento della strumentazione da quadro della sala operativa. Sono state ricaricate tutte le batterie ed eseguiti i test di funzionamento delle stazioni di pista. Tutta la strumentazione è apparsa in buone condizioni.

Dopo la riattivazione dei servizi di base si è provveduto alla installazione di tutte le stazioni necessarie all'assistenza al volo, in particolare:

1. riattivazione della stazione anemometrica dell'eliporto per il supporto alla partenza/atterraggio elicotteri;
2. installazione della manica a vento e delle stazioni anemometriche BRAVO ed ALFA per il supporto alla pista di atterraggio, Twin Hotter e C130;
3. attivazione del visibilimetro PWD22 sulla stazione Alpha in testa di pista.
4. attivazione del radiomodem a Punto Charlie per ricevere in sala operativa i dati meteo via radio dal Browning Pass;
5. installazione ed attivazione nephropsometro a Campo Meteo;
6. avvio del server dati meteo, assistenza ai meteo previsori per l'utilizzo del software METdata di acquisizione dati dalla rete di stazioni meteorologiche e degli indicatori dei parametri meteorologici presenti in sala operativa.

Si è provveduto a riaprire Campo Meteo e l'ISO10, sono state montate l'antenna GPS e VHF per le attività di radiosondaggio e sono stati istruiti i meteo-previsori della sala operativa all'utilizzo delle apparecchiature.

Con il radiosondaggio delle ore 12:00 del giorno 18 ottobre 2012 è iniziata l'attività di sounding che è proseguita senza interruzioni fino al 31 gennaio 2013.

Stazioni di pista

Sulla Stazione ALPHA è stato necessario sostituire il cavo d'antenna che era difettoso, con l'occasione la stazione è stata completamente ricablata facendo passare tutti i cavi all'interno del traliccio ed abbassato di circa un metro il modulo fotovoltaico che appesantiva eccessivamente la stazione in alto e ne rendeva difficoltosa l'installazione.

La Stazione TACMET (Stazione Tattica) è stata utilizzata sulle piste che man mano sono state realizzate sul pack, ha purtroppo subito la rottura del sensore di vento che è stato prontamente sostituito.

Sono stati realizzati, con materiale di recupero, dei supporti applicabili sotto ogni zampa per facilitarne ed aumentarne la stabilità in condizioni di vento forte.

In questa spedizione è continuato l'ampio lavoro di *setting*, iniziato la scorsa spedizione, per utilizzare al meglio tale risorsa. In particolare stata utilizzata in configurazione "Enhanced" ossia con tutti i sensori necessari per il supporto aereo: visibilimetro, celometro e batterie di backup. In questa configurazione, molto utile per le operazioni di volo, la stazione funziona in completa autonomia per



Figura 1 Tacmet in configurazione "Enhanced" posizionata in Tethys Bay

due giorni con i tutti i sensori attivi, quando le batterie di backup si scaricano spegne i sensori ottici e mantiene attivi i sensori di vento, pressione, temperatura ed RH alimentati da un piccolo modulo fotovoltaico ed una batteria interna per una autonomia di 7 giorni senza sole.

Con la dismissione della pista in Tethys Bay la stazione è stata messa in conservazione dopo averne effettuato la manutenzione.

La Stazione Bravo subito dopo la chiusura delle piste in Tethys Bay è stata installata ad Enigma Lake dove è rimasta attiva fino all'ultimo volo del 11 gennaio, quando è stata spenta, smontata dei soli sensori e lasciata ribaltata in sicurezza al suolo.

E' stata eseguita una manutenzione straordinaria del pacco batterie della Stazione Elipad, è stato rifatto il cablaggio delle batterie e del regolatore di carica ed è stata resa stagna la cassa, in modo tale da non rimuoverla a fine campagna.

La Stazione Minnie è stata installata sulla pista di atterraggio del Browning Pass ed è stata attiva fino al volo del 5 febbraio.

Sul plateau presso la Stazione Paola a Talos Dome è stato installato ed attivato un telefono Iridium per la trasmissione su chiamata dei dati meteo in tempo reale. A fine spedizione si è provveduto al recupero ed alla conservazione in Base.

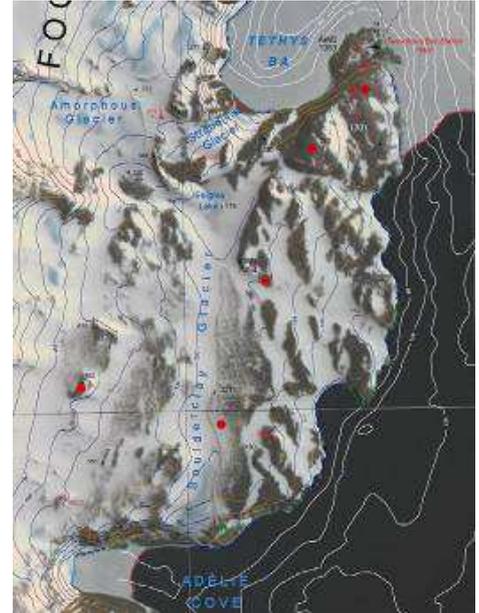


Fig. 2 Posizione delle 5 AWS e del sodar nell'aerea di Terra Nova Bay

Campo di vento nuovo aeroporto

Durante la XXVIII Spedizione il personale della meteorologia operativa con il supporto di quello dell'Osservatorio Meteo-Climatologico Antartico ha svolto un enorme lavoro, che prevedeva il posizionamento di 5 AWS e di un sodar, per il monitoraggio e lo studio del campo del vento dell'area adibita alla futura pista di atterraggio permanente in località Boulder Clay e Campo Antenne (figura 2).

Le 5 stazioni AWS sono state posizionate dopo varie perlustrazioni nell'area in questione (tabella 1). Le stazioni acquisiscono e registrano su una scheda di memoria i dati di temperatura, umidità, pressione e vento con frequenze di acquisizione che vanno dal minuto all'ora. Sulla stazione K2 è stato installato un sensore sonico tridimensionale per la misura della componente verticale del vento. Ogni stazione è stata dotata di un modulo fotovoltaico e di un pacco batterie da 12V 300Ah, dimensionati in modo tale da garantire l'alimentazione nei 100 giorni di mancanza di luce nel periodo invernale.

Tabella 1. Posizione ed altezza delle 5 AWS posizionate nell'area di Boulder Clay.

AWS	Descrizione	Latitudine	Longitudine	Altitudine
K1	Boulder Clay: Collina ad ovest della pista. H=465m	74° 44' 37.3" S	163° 56' 24.6" E	Hgps =475.3
K2	Boulder Clay: 400 m prima della testata pista	74° 43' 47.9" S	164° 03' 14.6" E	Hgps= 146.2
K3	Boulder Clay: 400 m da fine pista	74°45'03.4"S	164°01'17,0"E	Hgps=183.1
K4	C. Antenne: collina a ovest della pista 18-36 H=280m	74°42' 30.0" S	164° 04' 22.4" E	Hgps=276.0
K5	C. Antenne: incrocio delle due piste	74° 42' 19.4" S	164° 06' 17.7" E	Hgps=117.3
SDR (Sodar)	C. Antenne: sul sentiero di avvicinamento alla pista 18-36, a 300 m a sud dall'estremo 18	74° 42' 50,2" S	164°06'28,1" E	Hgps=58.0

Per il montaggio delle stazioni la carpenteria ha fornito supporto per la costruzione di staffe ed ancoraggi per la strumentazione, il personale di falegnameria ha eseguito la costruzione di 5 casse batterie in legno multistrato da 22mm, il personale di telecomunicazione ha prestato supporto alle operazioni di installazione.

Il SODAR (strumento per lo studio del profilo verticale del campo di vento) è stato testato nell'area di Campo Meteo comparando i suoi dati con quelli ottenuti dalla AWS Eneide e da radiosondaggio durante tutto il primo periodo e parte del secondo. Alla fine del 2012 lo strumento è stato installato presso Campo Faraglione (figura 3) ed è rimasto attivo fino al 31 gennaio, successivamente è stato rimosso e conservato presso lo



Fig. 3 Vista del Sodar posizionato a Campo Faraglione

Shelter Faraglione di Campo Icaro, pronto per essere installato nella prossima spedizione.

Le attività di meteo operativa sono proseguite per tutta la spedizione con la sorveglianza di tutta la strumentazione e delle stazioni in uso per le attività di volo.

A fine spedizione tutte le apparecchiature e le stazioni di pista tranne Bravo, che è rimasta inattiva ad Enigma Lake, sono state collaudate e messe in conservazione. Le batterie utilizzate sono state scollegate, ricaricate e messe in conservazione.

A fine Campagna Campo Meteo è stato disalimentato, chiuso e sigillato.

Collaborazione con altri gruppi

È stata data assistenza al montaggio ed alla calibrazione di un radiometro ad inseguimento installato sopra il tetto di OASI.

È stata data assistenza al dr. Scaglione (ENEA) per la realizzazione di una cassa in legno per la protezione del radiometro sul tetto di OASI.

Per quanto riguarda le attività in comune con l' Osservatorio Meteo Climatologico Antartico, quali:

- manutenzione ordinaria e straordinaria delle stazioni scientifiche utilizzate anche come monitoraggio dell'area coperta dalle operazioni della spedizione;
- lavori informatici e di bonifica dei PC di Campo Meteo e la disseminazione del servizio meteo alla Base attraverso il sito www.climantartide.it;

si rimanda alla relazione scientifica del progetto 2009/2.06 - Osservatorio Meteo Climatologico Antartico.

Monitoraggio Ambientale

S. Torcini, M. De Cassan, R. Caprioli.

Il Monitoraggio Ambientale presso la Base italiana Mario Zucchelli è essenziale per valutare lo stato dell'ambiente quando molteplici attività (scientifiche e logistiche di supporto) creano in maniera inevitabile una variazione delle condizioni naturali dell'ambiente circostante la Base scientifica.

In questo contesto, è anche importante che il monitoraggio fornisca informazioni pertinenti ed inequivocabili per supportare le decisioni di una corretta gestione dei sistemi e delle strutture che sostengano la validità di un programma scientifico e della organizzazione logistica presso le stazioni antartiche.

I dati generati possono essere utilizzati per indicare se è necessaria una più estesa indagine o un'ulteriore monitoraggio diretto. Negli anni, in base ai dati ottenuti e all'esperienza maturata, è stato possibile rivedere ad aggiornare i metodi utilizzati alla luce anche di nuove tecnologie e metodologie analitiche al fine di soddisfare adeguatamente gli obiettivi del monitoraggio.

Le principali fonti di inquinamento che vengono tenute sotto controllo nell'attuazione del piano di monitoraggio sono:

- 1) L'impianto di trattamento dei reflui originati dalle attività domestiche e i suoi sversamenti in mare.
- 2) L'inceneritore che brucia essenzialmente materiali come rifiuti di cucina, legno, cartoni e fanghi prodotti dal trattamento dei reflui.
- 3) Le attività logistiche dovute principalmente ad attività di cantiere come movimentazione mezzi, utilizzo di carburanti e il rischio di sversamenti a terra e in mare.
- 4) Le attività scientifiche che coinvolgono l'utilizzo di sostanze chimiche e biologiche a volte altamente inquinanti che devono essere attentamente controllate e i rifiuti prodotti separati e catalogati.

Inoltre, secondo quanto previsto dal protocollo di Madrid sulla protezione ambientale, particolare attenzione è posta anche per le aree più a rischio come per esempio le zone dove sono posizionate le piste di atterraggio e decollo degli aerei, ed alcune aree di speciale protezione (ASP) che sono di pertinenza italiana (Edmonson Point ASPA 161, TNB/Adélie Cove ASPA 165, Monte Melbourne ASPA 118) Cape Washington-Silverfish Bay (ASP non ancora ratificata con numerazione). Per tali aree l'Environmental Officer italiano, su mandato del Ministero degli Esteri, rilascia anche i permessi sia per il campionamento di organismi viventi sia per l'entrata e le attività all'interno dell'area protetta. Inoltre particolare attenzione è rivolta alla attuazione di un corretto piano di gestione dei rifiuti.

Impianto di depurazione delle acque reflue

Presso l'impianto di depurazione delle acque reflue sono stati effettuati principalmente campionamenti per valutare l'effettivo funzionamento del sistema nella vasca di accumulo lungo tutto il processo di flocculazione-flottazione fino allo scarico in mare dell'impianto.

Sono stati campionati e analizzati circa 300 campioni di refluo sui quali sono state effettuate le analisi previste in relazione alla provenienza del campione, in particolare è stato determinato il pH, ammonio, ossigeno disciolto, COD, BOD5 (*Biological Oxygen Demand*), alluminio, coliformi fecali, tensiattivi.

Dai risultati di laboratorio si sono rilevati spesso superamenti delle concentrazioni massime ammissibili per quanto concerne il BOD5, ed un superamento continuo per quanto riguarda l'ammonio (che non viene

facilmente trattato in questo tipo di impianto). L'abbattimento dell'ammonio richiede una revisione ed un ammodernamento dell'impianto e, a tale scopo, è in corso uno studio di fattibilità.

Prove sperimentali per spiegare l'elevato valore di BOD associato a valori di COD non compatibili non hanno comunque permesso di risolvere il problema neanche in questa campagna antartica. Ulteriori prove saranno effettuate nella prossima campagna anche intervenendo sulle caratteristiche dell'impianto di trattamento reflui e sul processo di flocculazione-flottazione.

E' stata messa a punto la metodica per la determinazione dei solidi totali, sospesi e sedimentabili sui tre punti di prelievo del refluo. Sulla base dei dati ottenuti si è deciso di prendere in considerazione in modo sistematico (quindi giornaliero) la determinazione dei solidi sospesi all'uscita dell'impianto (punto 3). Lo scarico è risultato nella quasi totalità dei casi conforme al parametro dei solidi sospesi (35 mg/l)

Per quanto concerne l'analisi del fosforo, le analisi hanno evidenziato un contenuto allo scarico ampiamente entro i limiti previsti dalla normativa vigente.

Per quanto concerne i coliformi, in alcune circostanze, si è notato un elevato valore nella vasca di flocculazione-flottazione con conseguente innalzamento dei valori, ai limiti dei livelli consentiti, all'uscita dell'impianto. Si interveniva con la pulizia della vasca e con la sostituzione della lampada a ultravioletti. Anche la manutenzione degli stadi finali dell'impianto (sostituzione dei carboni attivi, controlavaggio del filtro a sabbia) permetteva un notevole miglioramento della qualità del refluo in uscita.

Dopo un primo periodo in cui è stata utilizzata la filtropressa per la separazione dei fanghi provenienti dalla flocculazione-flottazione, su richiesta degli addetti all'impianto e in considerazione delle problematiche sanitarie delle operazioni si è deciso di dismettere la filtropressa e tornare all'utilizzo dei sacchi a sgocciolamento per la raccolta e lo stoccaggio dei fanghi da inviare al sistema di incenerimento. Si è mantenuto l'utilizzo della calce idrata per diminuire la putrescibilità del fango e migliorare la disidratazione, anche in considerazione del successivo smaltimento nell'impianto di incenerimento.

Acqua di rete

Allo scopo di controllare la qualità dell'acqua di rete sono stati prelevati nel corso della campagna 16 campioni da diversi punti di distribuzione (cucina, bagni, laboratori). I parametri analizzati sono: pH, conducibilità, cloruri, azoto ammoniacale, e coliformi fecali. Si è provveduto anche a determinare il residuo fisso a 180°C in tre campioni ed un altro campione è stato prelevato e spedito in Italia per ulteriori analisi a completamento di quelle effettuate in Base.

Allo scopo di monitorare l'ambiente circostante lo scarico a mare dell'impianto di trattamento dei reflui sono stati effettuati dei prelievi di sedimento in Road Bay, a 5 10 e 35 metri di distanza dal depuratore. I campioni sono stati inviati in Italia per le analisi. Alla stessa distanza sono stati effettuati due volte prelievi di acqua di mare con analisi di coliformi, azoto ammoniacale e fosforo totale ed un prelievo in mare in prossimità dello scarico sul quale sono state effettuate le stesse analisi.

Impianto di incenerimento

L'impianto si occupa dello smaltimento dei soli residui organici come previsto nel protocollo di Madrid. L'impianto è fornito di post-combustore, trattamento e filtrazione dei fumi.

Le categorie merceologiche incenerite sono state: carta e cartone, rifiuti di cucina, legno non verniciato e fango di depurazione.

L'impianto allo stato attuale manca di un sistema funzionante di rilevazione degli effluenti al camino. Il sistema necessiterebbe di una calibrazione con standard per la misura di HCl, SO₂, NO_x, CO, O₂, COT. Il problema, sottolineato più volte negli anni, potrebbe essere in parte risolto ospitando in Base, per un breve periodo, un tecnico della ditta che ha fornito l'analizzatore di fumi, al fine di metterlo a punto e di tarare adeguatamente il sistema di rivelazione dei gas.

Ne consegue la necessità di acquistare con assoluta priorità le bombole di gas necessarie per la taratura direttamente in Nuova Zelanda, in modo da averle disponibili.

Monitoraggio qualità dell'aria

Il monitoraggio dell'aria è effettuato attraverso 5 campionatori (uno per il fondo naturale presso il sito di Campo Icaro) di tipo ad alto volume Sierra-Andersen mod 1200, in grado di raccogliere particolato aerodinamico con diametro <10µ. Il particolato viene raccolto su filtri in fibra di quarzo. I filtri vengono cambiati ogni 72 ore, catalogati e stoccati in frigo a +4°C. Durante l'intera campagna sono stati raccolti complessivamente 116 filtri dai 4 campionatori posizionati nei pressi della Base e 29 dal campionatore posizionato presso il sito remoto di Campo Icaro. Le analisi verranno effettuate in Italia presso i laboratori dell'ENEA.

Carburante

Per quanto riguarda il controllo di alcune specifiche di idoneità per l'utilizzo dei combustibili, sono state effettuate le analisi per determinare il contenuto di particolato sospeso nel carburante JA1. Dallo studio dei relativi grafici si ha anche una valutazione qualitativa dell'eventuale presenza di acqua libera. Invece il contenuto di acqua disciolta nel combustibile, che è un parametro molto sensibile di cui bisogna tener conto, viene determinata mediante un strumento il cui sensore determina la percentuale di acqua rispetto al punto di saturazione nel carburante che può essere espresso anche in ppm (mg/l). I risultati delle analisi hanno permesso una valutazione della compatibilità del JA1 rispetto alle specifiche richieste. E' stata predisposta una modulistica per la registrazione periodica dei parametri sopra elencati che hanno messo in risalto la buona qualità del carburante utilizzato.

Rifiuti

E' competenza anche del servizio di monitoraggio ambientale, occuparsi della classificazione e dello smaltimento dei rifiuti chimici derivanti dalle attività di laboratorio, e dalle attività della Base.

A questo scopo è stato preparato l'inventario per la classificazione secondo normativa europea dei rifiuti prodotti durante la XXVIII Spedizione. Il materiale, catalogato e stoccato in un container ISO10 sarà presumibilmente riportato in Italia il prossimo anno se ci sarà la disponibilità della nave.

Si sottolinea inoltre la necessità dell'adeguamento del container chimici ormai obsoleto e in pratica pericoloso per l'uomo e l'ambiente e si sollecita l'acquisto di armadi specifici per reagenti chimici, adatti anche per essere collocati nell'area laboratori della Base.

Permessi di campionamento e campi remoti

I permessi per attività di campionamento di organismi viventi e di entrata ed attività in aree protette sono stati rilasciati dall'Environmental Officer secondo quanto previsto dal Protocollo di Madrid e su autorizzazione del Ministero degli Affari Esteri.

Il rilascio dei permessi in seguito alle valutazioni di impatto ambientale relative alle attività dei campi remoti, Meteoriti, Cliteitam e GV7 che non è stato possibile effettuare per cause non prevedibili, saranno ritenuti validi anche per la prossima campagna.

Aree protette

In considerazione della approvazione della nuova area protetta (ASPAs di Cape Washington e Silverfish Bay), è stato effettuato un rilevamento sull'ASPAs in particolare per definire eventuali linee guida ed un percorso eventuale per turisti (*site guidelines for tourists*), per rispondere ad osservazioni di molti paesi su questi ed altri punti emersi dal dibattito all'interno del gruppo di lavoro SGMP (*Subsidiary Group on Management Plans*) coordinato dalla Norvegia.

E' stato effettuato anche un rilevamento presso la pinguinaia di Inexpressible Island, area di cui l'Italia potrebbe chiedere protezione attraverso una ASPAs che tenga in conto eventualmente già delle linee guida e codici di condotta per un eventuale percorso turistico.

Per la stessa ragione è stato effettuato un rilevamento sull'isolotto di Kay Island, poco a nord di Edmonson Point, già da anni classificato come sito altamente significativo dal punto di vista ambientale, con il quale potremmo avere un quadro di protezione completo per tutta l'area di Baia di Terra Nova.

Sopraluoghi effettuati ad Edmonson Point allo scopo di verificare alcuni aspetti legati a possibili processi di inquinamento messi in risalto lo scorso anno, non hanno invece portato a nessuna ulteriore conferma.

Incidente Escavatore

In seguito all'incidente occorso all'escavatore in data 13/12/2012 e alla conseguente fuoriuscita di combustibile ed olio motore, sono state fatte delle prove su campioni di acqua prelevati intorno all'area dell'incidente e dove era evidente la presenza di carburante e olio motore fuoriuscito dai serbatoi. Sono stati prelevati campioni in tempi differenti dall'incidente nell'area del molo e in un punto remoto. Sui campioni prelevati è stata effettuata una estrazione degli idrocarburi totali in fase organica mediante n-esano. Le analisi degli estratti organici preparati nel laboratorio di MZS potranno essere effettuate solo in Italia. Di conseguenza è stata preparata una relazione preliminare ambientale che servirà poi come riferimento per la relazione di notifica che dovrà essere preparata, (con tutte le informazioni relative all'accaduto e agli aspetti tecnici di intervento), e presentata in sede internazionale al prossimo ATCM (CEP) di Bruxelles a maggio 2013.

Gli effetti sull'ambiente non sono naturalmente quantificabili al momento ma potrebbero essere oggetto di studio attraverso un monitoraggio della colonna d'acqua e del sedimento sottostante, nonché del biota presente sul fondale, in uno o più punti intorno all'area dello sversamento. Il monitoraggio è uno dei mezzi di approccio e di valutazione dell'impatto ambientale che la comunità scientifica internazionale richiede sempre in circostanze come questa.

Pista su ghiaia per aereo a Boulder Clay.

In supporto al progetto relativo alla fattibilità di una pista di atterraggio su terreno presso l'area di Boulder Clay, dopo la scelta di una direttrice nord-sud, sono stati effettuati dei sondaggi con perforazioni lungo l'asse mediano della possibile pista. Allo scopo sono stati eseguiti sei carotaggi mediamente di 160 cm di profondità con prelievo di campioni al fine di individuare principalmente il livello del ghiaccio. I campioni di terreno e permafrost estratti prima di arrivare al livello ghiaccio sono stati asciugati in stufa a 105°C per una giornata per determinare il contenuto di acqua. Sui campioni sciolti, dopo il livello del ghiaccio veniva determinata la conducibilità per la caratterizzazione del ghiaccio stesso. Le frazioni di campione asciugate venivano setacciate con differenti setacci da 2mm, 250 micron e 125 micron ottenendo 4 frazioni (separate in sacchetti di plastica) per lo studio granulometrico che verrà effettuato in Italia. Infine, allo scopo di evidenziare e valutare, le problematiche ambientali nel caso di costruzione della pista aerea su terra, con l'obiettivo di preparare una valutazione complessiva ambientale (CEE), da presentare nelle adeguate sedi internazionali, venivano effettuate foto dell'ambiente circostante la pista, dei laghetti presenti nell'area, della pinguinaia di Adélie Cove, delle caratteristiche floristiche del territorio, evidenziando anche i progetti che da anni sono in corso nell'area.

SUPPORTO LOGISTICO-OPERATIVO

Partecipanti alla Spedizione

<i>Ten.Col. Malaguti Roberto</i>	<i>Resp. Sicurezza Operaz./Sala Op./Pianificaz.</i>	<i>Min. Difesa - Esercito</i>
<i>Magg. Pagnanelli Bruno</i>	<i>Resp. Sicurezza Operaz./Sala Op./Pianificaz.</i>	<i>Min. Difesa – Esercito</i>
<i>Cap. Zalla Stefano</i>	<i>Sala Operativa / Pianificazione</i>	<i>Min. Difesa – Esercito</i>
<i>Magg. Luce Giuseppe</i>	<i>Meteoprevidione / Sala Operativa</i>	<i>Min. Difesa – Aeronautica</i>
<i>Magg. Araneo Andrea</i>	<i>Meteoprevidione / Sala Operativa</i>	<i>Min. Difesa – Aeronautica</i>
<i>1° Mar. Bussani Massimo</i>	<i>Guida alpina</i>	<i>Min. Difesa – Esercito</i>
<i>Mar. ord. De Podestà Davide</i>	<i>Guida alpina</i>	<i>Min. Difesa – Esercito</i>
<i>1° Mar. Anagni Giuseppe</i>	<i>Palombaro / assistente operazioni marittime</i>	<i>Min. Difesa – Marina</i>
<i>1° Mar. Cosenza Gaspare</i>	<i>Incursore / assistente operazioni marittime</i>	<i>Min. Difesa – Marina</i>
<i>1° Mar. Oggero Giorgio</i>	<i>Incursore / assistente operazioni marittime</i>	<i>Min. Difesa – Esercito</i>
<i>Mar. ord. Guido Alessandro</i>	<i>Nocchiere</i>	<i>Min. Difesa – Marina</i>
<i>2° capo Spinelli Emanuele</i>	<i>Nocchiere</i>	<i>Min. Difesa – Marina</i>
<i>Bob McElhinney</i>	<i>Pilota elicotteri (senior pilot)</i>	<i>Helicopters New Zealand</i>
<i>Robinson Phil</i>	<i>Pilota elicotteri (senior pilot)</i>	<i>Helicopters New Zealand</i>
<i>Park Ricky</i>	<i>Pilota elicotteri (senior pilot)</i>	<i>Helicopters New Zealand</i>
<i>Morris Ben</i>	<i>Pilota elicotteri</i>	<i>Helicopters New Zealand</i>
<i>Lewis Dave</i>	<i>Meccanico elicotteri</i>	<i>Helicopters New Zealand</i>
<i>Terry Wayne</i>	<i>Meccanico elicotteri</i>	<i>Helicopters New Zealand</i>
<i>Haffey James</i>	<i>Pilota Basler (chief pilot)</i>	<i>Kenn Borek Air</i>
<i>Gilmour Jon</i>	<i>Pilota Basler</i>	<i>Kenn Borek Air</i>
<i>Wilson William</i>	<i>Flight attendant</i>	<i>Kenn Borek Air</i>
<i>Rose Brian</i>	<i>Meccanico Basler</i>	<i>Kenn Borek Air</i>
<i>Shaw Dave</i>	<i>Pilota Twin Otter (chief pilot)</i>	<i>Kenn Borek Air</i>
<i>Van den Brink Derek</i>	<i>Pilota Twin Otter (chief pilot)</i>	<i>Kenn Borek Air</i>
<i>Pirritano Jean Michael</i>	<i>Pilota Twin Otter</i>	<i>Kenn Borek Air</i>
<i>McVeigh Shane</i>	<i>Pilota Twin Otter</i>	<i>Kenn Borek Air</i>
<i>Donaldson Jain</i>	<i>Meccanico Twin Otter</i>	<i>Kenn Borek Air</i>
<i>Mattis Richard</i>	<i>Meccanico Twin Otter</i>	<i>Kenn Borek Air</i>

Coordinamento operazioni e sicurezza

Generalità

Magg. B. Pagnanelli

La presente relazione si articola sulle considerazioni inerenti le attività di volo, terrestri e marittime effettuate in supporto alla compagna scientifica della 28^a spedizione e non tiene conto, per l'anticipato rientro dello scrivente in Italia a causa di un lutto familiare, degli ultimissimi giorni fino alla chiusura della Base.

Telecomunicazioni

Non ci sono stati problemi particolari da riportare e, successivamente all'apertura ed alla riattivazione di tutti i sistemi di comunicazione, tutto è stato perfettamente coordinato anche grazie al supporto fattivo e dinamico del personale specializzato. Le frequenze e gli apparati sono sempre stati funzionanti e il supporto alle operazioni, in termini di efficienza e sicurezza, è sempre stato garantito. Solo in una sola occasione, il 9 dicembre, il ponte radio sul monte Melbourne è saltato nel primo pomeriggio (si rimanda l'eventuale dettaglio alla relazione del personale addetto alle telecomunicazioni) ma, nell'arco di poche ore, grazie all'intervento di Andrea Mancini e Antonio Scotini, è stato prontamente ripristinato senza ulteriori inconvenienti.

Di particolare aiuto alla sala operativa è la sala radio replicata al piano inferiore con tutti gli apparati funzionanti. Questo ausilio è "fondamentale" per evitare di congestionare la Sala operativa più di quanto, fisiologicamente, riuscirebbe a sostenere.

In sostanza si dispone:

- Linee telefoniche Scott/McM (6751-6751). Sono di qualità accettabile ma limitate in numero di 2 e nessuna direttamente attestata in Sala Operativa. Queste linee sono inoltre condivise con tutto il personale di MZS quale unica linea (Yabba) per le comunicazioni personali verso l'Italia, stante l'impossibilità di chiamare in altro modo (internet compreso).
- Apparati radio VHF/AM. Funzionante senza limitazioni, ampia copertura con/senza ripetitore del Melbourne.
- Apparati HF. Attestati in SO due HF (150W-1kW), impostate su frequenze AVIO. Ottimo e senza problemi di sorta il funzionamento se non per i settaggi iniziali e la manutenzione degli apparati.

- VHF/FM marine. Ottimo il funzionamento, benché nel bancone siano state sistemate troppo vicine e spesso non si riusciva a capire da quale apparato stessero chiamando. Il problema è stato risolto con l'installazione, da parte del personale Telecom, di un piccolo led, su ciascuna radio, che permette di stabilire quale degli apparati è stato impegnato, diminuendo radicalmente il carico di lavoro su questi apparecchi da parte del personale di sala operativa.

Di particolare aiuto alla sala operativa è la Sala Radio, replica dell'Operativa, al piano inferiore con tutti gli apparati funzionanti. Questo ausilio è "fondamentale" per evitare di congestionare la Sala operativa più di quanto, fisiologicamente, riuscirebbe a sostenere.

Nessun problema riscontrato con le comunicazioni telefoniche via Iridium o Inmarsat non foss'altro per la capacità dei telefoni portatili di mantenere la carica. In alcune occasioni infatti, la comunicazione per la Sala Operativa con tali strumenti è vincolata alla sola ricezione in quanto, qualora gli operatori mantenessero i telefoni accesi durante tutta la durata del volo, gli stessi esaurirebbero le batterie nel giro di una due ore. In condizioni di comunicazioni urgenti, questo è un grosso vincolo e nel caso di personale fuori sede, con elicottero spento al suolo, apparati non alimentati e comunicazione urgente da passare all'equipaggio, questo comporta l'impossibilità di comunicare velocemente e bisogna, necessariamente, affidarsi alla comunicazione periodica ogni ora per il riporto di posizione.

Il servizio di invio/ricezione di posta elettronica non in tempo reale è stato disponibile dopo pochi giorni dall'apertura. Ha sofferto di alcune interruzioni, probabilmente dovute al malfunzionamento della macchina sulla quale era installato il software. Nella parte centrale della spedizione è entrato in funzione il nuovo sistema di scambio dati che ha permesso un incremento di prestazioni.

Non ultimo, abbiamo testato, in forma non ufficiale, il sistema posseduto dalla compagnia Helicopter New Zealand per il *tracking* degli elicotteri, sistema assolutamente fondamentale per il *flight following* che, grazie ad una connessione con una discreta velocità, riesce a dare, in tempo pressoché reale, la mappatura di tutti i velivoli nell'area delle operazioni.

Radioassistenze alla navigazione aerea

Il radiofaro NDB attivato in apertura, ha sempre funzionato regolarmente così come il relativo monitor posto in Sala Operativa.

Operazioni

Attività aerea

Gli elicotteri della HNZ sono stati impiegati senza alcuna limitazione se non quella imposta dalla variabile meteorologica, in una stagione che, statisticamente, è risultata essere particolarmente sfavorevole. Le attività sono state sempre svolte secondo i dettami della copertura in supporto mutuale all'interno delle 100 miglia di distanza da ognuno degli assetti.

Gli elicotteri HNR e HDB sono quelli impiegati per tutto il periodo e sono quelli stanziali a MZS, cioè quelli che rimangono disponibili negli hangar della Base. Gli elicotteri HJV e HMQ sono stati resi disponibili per le attivazioni dei 2 campi remoti previsti nel periodo fine novembre-inizio gennaio. Nel periodo in riferimento la flotta disponibile per la Stazione è passata da due a quattro elicotteri disponibili. Inoltre, dal giorno 11 dicembre al giorno 28 dicembre, anche l'elicottero IBH della stessa compagnia, in supporto alla spedizione coreana, ha stazionato presso la Stazione Mario Zucchelli, in seguito a specifica richiesta della direzione coreana. Una volta liberato il ponte della nave dal materiale (in ritardo rispetto alla richiesta iniziale) l'elicottero è stato ridislocato sul ponte della nave Araon. L'equipaggio di questo aeromobile ha anche usufruito, nell'arco di tempo segnalato, di vitto e alloggio su Mario Zucchelli.

Gli elicotteri hanno sempre dimostrato estrema flessibilità e sono sempre stati disponibili ad ogni missione richiesta. Non ci sono stati particolari problemi inerenti la manutenzione, eccezion fatta per:

- un particolare tipo di controllo su degli apparati, erroneamente dimenticati a Christchurch (CHC) che hanno costretto l'ingegnere Brian Hildreth - inviato il giorno 20 novembre al seguito del volo che trasportava i due elicotteri per i campi remoti - all'allungamento del periodo in Base, in quanto ha dovuto effettuare la lavorazione sugli elicotteri dopo che il volo SAFAIR del 27 novembre (sul quale era previsto il suo rientro) gli ha portato il necessario equipaggiamento. Hildreth è stato poi trasferito a McMurdo (McM) con un nostro volo, il giorno 28 novembre, e successivamente è rientrato a CHC il giorno 30 novembre;
- una pompa carburante sostituita il giorno 30 dicembre su HDB che ha provocato un fermo delle operazioni di due ore (ininfluente).

La maggior parte delle operazioni elicotteri sono state effettuate a supporto delle attività scientifiche. Solo una piccola parte è stata dedicata necessariamente a scopi logistici (trasporti carburante, prelievo alimenti presso la cava dei viveri, ricognizioni sul ghiaccio, trasporto del personale logistico, trasferimenti). Inoltre sono state devolute alcune ore a supporto di altre operazioni concordate dalla direzione:

- a favore delle attività di ricognizione dei coreani antecedenti l'arrivo della nave (circa 35 ore elicottero);
- al supporto alle attività scientifiche e logistiche neozelandesi (circa 15 ore elicottero);

- al supporto delle attività su Scott Base al professor Carlo Baroni ed al progetto K016 1213 (circa 13 ore);
- in favore della troupe di MEDIASET di "Pianeta Mare" (circa 14 ore);
- in supporto alla visita dell'ambasciatore italiano in Nuova Zelanda (circa 5 ore);
- al posizionamento di sensori per la dottoressa americana Samantha Hansen per il progetto USAP G-061-M (circa 19 ore volo, di cui 2:20 con Twin Otter). Le attività di questa ultima, sono state condotte negli otto giorni previsti e sono state effettuate con i nostri assetti aerei, aereo compreso, vista l'impossibilità di effettuare la missione finale nel punto più alto con gli elicotteri, per cause meteorologiche.

A queste attività devono essere aggiunte le ore consumate durante il primo periodo in supporto alla troupe del "Sole 24 ore" che comunque sono state condivise con altre attività. Gli elicotteri hanno poi effettuato voli giornalieri da e per le aree viciniori al campo per il ripristino degli apparati di comunicazione con voli frequenti verso Campo Antenne ed i monti Abbott e Melbourne, per i rilievi e il posizionamento di nuove stazioni meteorologiche a favore dello studio in corso sulla fattibilità circa la costruzione di una pista permanente su Boulder Clay.

Non ci sono mai stati problemi afferenti il *duty time* dei piloti ad eccezione di:

- Phil Robinson che ha effettuato più giorni di servizio effettivo continuato. Questo è avvenuto solo nel periodo in cui ha dovuto effettuare il cambio con il precedente "senior pilot" e nel momento in cui, dal 20 novembre, ha dovuto supportare la missione intera prima della rimessa in efficienza degli elicotteri sbarcati dal C130 il giorno 20 novembre. Ha successivamente usufruito del riposo fisiologico necessario per compensare il tempo extra.
- Phil Robinson e Ben Morris sono stati impiegati oltre le 12 ore previste per l'effettuazione di una missione congiunta il giorno 30 dicembre, dove, successivamente all'avaria di una pompa sull'elicottero di Ben Morris, conclusa nel primo pomeriggio con la successiva lavorazione, si è deciso di lanciare ugualmente e consapevolmente la missione per una località remota viste, soprattutto, le favorevoli condizioni meteorologiche. Inoltre si è colta l'occasione, durante questo volo, di portare a termine un compito richiesto espressamente dai neozelandesi per lo svuotamento e la risistemazione di una *fuel chache* abbandonata presso Cape Hallett, verosimilmente, in cambio del loro supporto, in termini di alloggio, a nostro personale dal 28 al 31 dicembre presso la Base Scott.

Per quanto riguarda l'attività ad ala fissa, il Basler VKB, giunto presso MZS il giorno 03 novembre, è stato rilasciato per Union Glacier il giorno 26 novembre. L'attività di volo del velivolo è di fondamentale importanza per la spedizione in termini di capacità di carico, affidabilità e velocità verso le altre basi. Il velivolo è stato inoltre impiegato per l'evacuazione sanitaria di un traumatizzato, il giorno 21 novembre verso McM.

Il VKB è poi ritornato a condurre operazioni con il progetto italiano il giorno 24 gennaio 2013 con un volo effettuato da Union Glacier per Dome C-DdU. In questo stesso volo ha dovuto evacuare, dalla Base di Dome C verso McM, un giornalista francese a causa di un incidente occorsogli in seguito al distacco di una porta che gli ha provocato la frattura della gamba destra. In tale occasione, il VKB prima di arrivare con il ferito, stabilizzato e seguito dal nostro dottore Ivan Corridori a McMurdo, ha prima effettuato il *drop-off* di alcuni passeggeri su DdU per una missione pianificata.

Il Twin Otter KCS, giunto il 10 novembre, dal giorno 27 novembre 2012 ha potuto contare su un equipaggio doppio. Ciò ha avuto un notevole impatto sulla spedizione in termini di efficacia in quanto permette più tratte nell'arco dell'intera giornata senza inficiare pesantemente sugli accumuli di ore volate dai piloti su base settimanale e mensile, come espressamente scritto sui manuali di compagnia. Il KCS ha svolto principalmente operazioni di navetta per le Stazioni di Dome C e per McMurdo e successivamente è stato impiegato sulle missioni a medio e corto raggio per il trasporto e la costituzione delle scorte di carburante ed il montaggio dei campi remoti. Il velivolo ha iniziato le operazioni il giorno 13 novembre 2012 con il trasporto di uomini e materiali per la riattivazione del campo a Mid Point. Successivamente ha svolto diverse operazioni di rifornimento su Mid Point, Talos Dome e monte Jackman mediante il trasporto di personale, materiali e rifornimenti di carburante.

L'installazione del 1° campo remoto, sul monte Jackman ha impegnato gli equipaggi nel trasporto di tutto il combustibile necessario e di tutto il materiale atto a supportare logisticamente il campo che è poi iniziato il giorno 30 novembre ed è terminato il 16 dicembre. Nel mentre il KCS è stato impiegato anche per il montaggio del 2° campo remoto presso Escalade Peak (a sud ovest di McMurdo) sul quale sono anche state effettuate delle ricognizioni sempre con lo stesso assetto aereo.

Il giorno 9 dicembre, proprio durante il primo viaggio sul sito, effettuato per il trasporto della *rubber tank* e di alcune tende, l'aereo, durante un movimento al suolo ancora ad alta velocità, impattava con una serie di sastrugi che rovinavano la parte posteriore della coda e la stazione 60 (il naso) del velivolo. I piloti ed i passeggeri, incolumi, dopo un controllo visivo e il contatto con il satellitare con la KBA in Canada, venivano autorizzati a riportare l'aereo a MZS. Una volta al suolo, dopo aver raccolto le evidenze fotografiche, si provvedeva alla richiesta formale del materiale necessario alla riparazione dello stesso che, su richiesta esplicita della Kenn Borek Air (KBA) avveniva in loco. La riparazione è iniziata dopo i giorni necessari alla spedizione del materiale e del personale abilitato alla riparazione strutturale dal Canada. Si è conclusa il

giorno 26 dicembre. Il fermo macchina imposto dall'inconveniente ha così limitato, in maniera determinante, le attività di navetta con le altre basi (il supporto datoci da altri velivoli è stato fondamentale per la spedizione) e l'attività degli scientifici pianificati per il secondo campo remoto. In particolare, in considerazione della distanza di Escalade Peak dalla Base, il trasporto del materiale e del carburante necessario alla configurazione del campo remoto era tutto a carico del velivolo ad ala fissa.

Questa attività, definitivamente annullata vista l'impossibilità di rifornire il campo remoto con gli elicotteri, è stata sostituita con un mini campo su Monte Jackman per i geologi dal 22 al 24 dicembre e con un mini periodo a Scott per geologi e ricercatori di meteoriti, dal 28 al 31 dicembre. Più volte è stato programmato il recupero del materiale sul sito di Escalade Peak con scarsi risultati per le condizioni meteo e non ultima una missione effettuata il giorno 21 gennaio, dove i piloti non sono riusciti ad atterrare.

La scelta del sedime è risultata poco appropriata e ciò è stato dovuto, probabilmente, alla minore consapevolezza delle peculiarità del luogo da parte del pilota in comando, bravissimo ma alla sua prima esperienza antartica. La scelta ha avuto effetti sia sull'inconveniente sia sulle successive missioni tentate per il recupero del materiale, tutte fallite, per condizioni meteorologiche avverse. Il sito di atterraggio di Escalade Peak è in un bacino orientato ortogonalmente alla direzione del vento dominante e, in condizioni normali, ha costanti rotori discendenti e laterali sulla zona di scelta per l'atterraggio che provocano turbolenza da moderata a severa.

Il giorno 23 gennaio una missione programmata per Talos Dome, con a bordo personale scientifico e logistico, durante l'atterraggio a Talos presso la stazione meteo, impattava con l'ala riportando danni al velivolo e nessuno la personale. Subito inviati gli elicotteri per il recupero del personale, l'aereo rientrava in Base con delle riparazioni di fortuna fatte sul luogo dal tecnico inviato con gli stessi elicotteri, l'equipaggio riceveva l'autorizzazione al volo fino alla Base con l'equipaggio minimo, dove atterrava lo stesso giorno senza ulteriori inconvenienti.

A seguito di questo ultimo inconveniente, avvenuto nella mattinata avanzata del giorno 23 gennaio, una mail dalla direzione ENEA è stata ricevuta dalla direzione della spedizione, con la quale si comunicava che un altro Twin Otter della compagnia sarebbe stato ridislocato su MZS nella stessa giornata per supportarvi le operazioni. L'aereo destinato a sopperire alla temporanea indisponibilità del KCS, era il KBC, una dei più avanzati TO della compagnia, dotato di GPWS (*ground proximity warning system*), di TCAS (*Traffic Collision Avoidance System*), dual GPS, *weather radar*, e pilotato da uno dei maggiori esperti di missioni antartiche (Cpt. Bob Heath).

Durante il pomeriggio del giorno 23, le uniche informazioni inerenti questo volo sono state fornite da 2 chiamate radio di McOps, con le quali venivamo informati prima degli orari stimati (partenza da South Pole alle 18,30 locali e arrivo alle 00,30 a MZS) e poi dell'orario effettivo di partenza (18,23 locali). La sala operativa di MZS ha sempre provato a contattare il velivolo durante il volo e in alcuni casi, è stata condivisa la mancanza di informazioni con lo stesso McOps. Verso le 20,40, ho personalmente chiamato il *flight dispatcher* della Kenn Borek a Calgary (CAN) per avere notizie. La prima volta l'operatore mi ha riportato che, secondo lui, non c'erano problemi e che l'aereo si trovava al suolo, spento. Di fronte alle mie perplessità gli ho chiesto maggiori informazioni e ho fissato un nuovo appuntamento sul telefono satellitare dopo 15 minuti. Alla successiva chiamata mi ha riportato che stavano attivando una squadra di ricerca e soccorso perché l'aereo riportava un segnale da un *beacon* automatico (83°53'S, 168°33'E, circa 380 miglia a sud di McMurdo e oltre 500 da MZS); le stesse informazioni le stavano anche passando al *Rescue Coordination Center* di Wellington in Nuova Zelanda. Ho ritrasmesso in HF le informazioni ricevute a McOps che sembrava essere all'oscuro della cosa. Durante la notte una serie di eventi si sono succeduti.

1. Alle 0015LT il *dispatcher* di Calgary ci informa che l'RCC in Nuova Zelanda (RCCNZ) ha lanciato una missione con un C130 da Christchurch.
2. La notizia è stata ridimensionata (in termini di logica) dall'RCCNZ che alle 0138LT, ci informava che il C130 era partito da Ottway Massif in Antartide, ma che era rientrato a causa delle condimeteo avverse. Venivamo informati che RCCNZ era in contatto con Calgary KBA, con SCOTT Base e con McOps.
3. Nel frattempo un altro Twin Otter veniva allestito per missione SAR (KBG) a McMurdo.
4. Nel frattempo la direzione veniva contattata dalla NSF *Representative* e nella comunicazione telefonica venivamo informati che dovevamo essere uno dei centri di coordinamento per le operazioni di soccorso.
5. Ci veniva richiesto via mail dalla stessa figura, qualora del caso, di fornire ogni forma di supporto necessario, e subito dopo rispondevamo che eravamo chiaramente disponibili ma disponevamo comunque di un aereo inefficiente e due elicotteri che, come da manuale AFIM, sono in grado di coprire piccole aree e che erano gli unici assetti disponibili in casi di emergenza in Base.
6. Durante le prime ore della mattina una mail della direzione ENEA in Italia ci comunicava che il capo spedizione sarebbe stato responsabile del coordinamento con le unità SAR, rendendo disponibile ogni forma di supporto in termini di uomini, mezzi e materiali.

Purtroppo nell'incidente, hanno perso la vita 3 persone. L'aereo era ufficialmente in *release* verso di noi da parte della KBA ma non era sotto nostro controllo operativo. In pratica il volo era pagato da noi ma sarebbe diventato ufficialmente un aereo di MZS solo al suo arrivo presso di noi.

Nella mia scarsa esperienza di operazioni antartiche ho rilevato che, nel caso in questione, c'è stata una grossa confusione sui ruoli. La mia percezione mi porta a ipotizzare il fatto che la confusione sia stata generata dal fatto che la sala operativa di MZS è stata l'unico ente che ha contattato il *flight dispatcher* di Calgary. Come riportato, McOps cercava informazioni da noi, quando invece il KBC aveva effettuato l'ultimo rapporto di posizione con McCenter. Paradossalmente, MZS era la destinazione e non aveva nessun controllo sul velivolo nella tratta, anche in termini di attraversamento di spazi aerei, ma è stato l'ente che ha sollevato i dubbi al *flight dispatcher* della KBA. Nella gestione poi dell'evento *Search and Rescue* (SAR), il RCC NZ ha inizialmente contattato noi chiedendoci cosa sapessimo del velivolo. Ho personalmente risposto che oltre alla mia telefonata a Calgary, le uniche comunicazioni ufficiali in merito erano date dalla mail ricevuta al mattino dall'Italia, a seguito dell'inconveniente del KCS, che rilasciava l'aereo verso di noi e la comunicazione via radio di McOps che ci comunicava l'effettivo orario di partenza.

I voli di rifornimento logistico sono stati effettuati tutti nel primo periodo e l'ultimo volo SAFAIR pianificato per la Stazione è stato quello del 27 novembre (comunque in ritardo in quanto previsto per il giorno 23).

La pista di ghiaccio per velivoli della categoria pari al C130 è stata chiusa ufficialmente il giorno 1 dicembre.

Nonostante questa informazione, il volo SAFAIR520 del 4 dicembre, destinato a McMurdo, è atterrato in emergenza sul ghiaccio marino della Tethys Bay di fronte alla Stazione. L'emergenza è stata dettata dalle condizioni mutate repentinamente sulla destinazione che non hanno permesso l'atterraggio. A quel punto, l'equipaggio ha preferito atterrare su un alternato che non doveva essere considerato tale piuttosto che rischiare di atterrare in condizioni meteorologiche estremamente marginali su McM. Il caso ha voluto che oltre alle condizioni meteorologiche l'aereo, nella fase finale dell'atterraggio, ha anche avuto un motore non efficiente per un malfunzionamento. Dalla prima chiamata avvenuta alle 14:35 locali, con l'aereo in avvicinamento a McM, al momento in cui l'aereo ha toccato il ghiaccio a MZS (15,58) è passata circa un'ora e mezzo. In questo arco di tempo, l'aereo ha provato un atterraggio su McM e ha successivamente dirottato su di noi. Nell'arco di questa ora e mezzo, tutto il personale di Base ha riattivato i servizi essenziali per l'atterraggio, compresa, segnalazione della pista, antincendio, gruppo esterno, pale per il trasporto dei materiali e passaggi del gatto delle nevi sulla superficie. La mattina del 6 dicembre l'aereo prova a ripartire. Tentativo fallito per il problema al motore numero 3. A seguito di questa emergenza, nelle giornate comprese tra il 4 ed il 7, si sono inoltre succedute una serie di comunicazioni con gli americani che volevano inviare un loro elicottero a prelevare una parte importante del carico del C130 in avaria. Il giorno 6 l'elicottero americano viene lanciato per recuperare il materiale ma torna a McM per le cattive condizioni meteo.

Nel frattempo, sempre il giorno 6 dicembre, uno Skier partito da CHC porta pezzi di ricambio e un ingegnere (Christoffel Cillers) a McM. Il nostro Twin Otter passa da McM e recupera materiali e ingegnere e riesce a trasportarli a MZS nonostante le condizioni meteo. Nella notte fra il 6 ed il 7 l'aereo è stato riparato con il personale ed il materiale e, effettuate le lavorazioni necessarie sul motore, è ripartito per McM la mattina del giorno 7 dicembre. L'emergenza è stata risolta con la collaborazione frenetica e incondizionata di tutta la Base che ha veramente dimostrato, nessuno escluso, una prontezza ed una dedizione encomiabili. Non ultima una buona dose di fortuna ha permesso al ghiaccio di resistere al peso dell'aereo carico di materiali.

Altre attività

Durante la campagna estiva una delle attività che ha contraddistinto fortemente la spedizione è stata la cooperazione con la spedizione coreana che ha supportato, in termini di trasporto logistico e di movimento personale anche la nostra spedizione. I coreani, giunti il giorno 11 dicembre a Baia Terra Nova, sono giunti in territorio antartico per costruire la propria Base nei pressi di Gondwana, nella Stazione chiamata Jangbogo. Avevano, come da accordi presi con la direzione della spedizione, 6 container di nostra proprietà da scaricare al loro arrivo e 3 da ritirare in uscita. Oltre a questo materiale, nella via del ritorno, prevista per il giorno 11 gennaio, dovevano trasportare del personale in uscita (una ventina di persone) più due elicotteri della HNZ impiegati dalla spedizione per i campi remoti e giunti il giorno 20 novembre con un volo SAFAIR. Nel periodo precedente al loro arrivo, proprio per una serie di problematiche legate allo spazio aereo ed al controllo procedurale delle attività, si erano succedute una serie di riunioni tra un gruppo di coreani inviati come *advanced party* e la direzione della spedizione. Alcuni punti fissi erano stati marcati e stabiliti, a seguito di queste riunioni, e l'accordo sottolineava il tipo di supporto e l'importanza del coordinamento delle attività. Si confermava che ognuno provvedeva in proprio al proprio controllo dei velivoli, ognuno con il suo *staff* (alcuni dei coreani dell'*advanced party* erano stati presentati come ufficiali di collegamento e coordinatori delle attività aeree) e si prevedeva, da parte nostra, il solo supporto meteorologico durante il periodo di permanenza. Il giorno del loro arrivo, è stato subito effettuato una riunione a MZS richiesto dagli

stessi coreani, pochi minuti dopo l'attracco della nave di fronte a Gondwana. Come riportato sul diario di spedizione la riunione è stata richiesta per le ore 11 locali. Dopo una nostra chiamata alle ore 10,55, ci è stato riferito che sarebbe stata spostata di un'ora. Gli stessi coreani ci comunicano che 4 persone avrebbero partecipato alla riunione. Si presentano in 6. Alla riunione era presente anche Massimo Frezzotti. Alla riunione si riscontrano subito una serie di contraddizioni.

- Ci dicono che hanno dei problemi a riportare indietro i due elicotteri supplementari, richiesti per il campo remoto, e che la direzione aveva previsto in uscita il giorno 11 gennaio.
- Dopo la serie di accordi presi in precedenza dal loro gruppo avanzato, ci dicono che, secondo loro, il *flight following* dei loro elicotteri è una responsabilità nostra.
- Ci dicono che non hanno bisogno di carburante per il loro elicottero e dopo un'ora ce lo chiedono.
- Non ultimo ci dicono che lo scarico della nave sarà effettuato l'indomani. Dopo 2 ore dalla riunione invece ci chiamano per effettuare lo scarico dei container sotto bordo tutto in condizioni marginali di visibilità e dopo una affannosa rincorsa contro il tempo per organizzare il trasbordo con i gatti delle nevi e le slitte.

Nei giorni successivi poi ci sono state non poche incomprensioni con una missione MEDEVAC effettuata dai loro elicotteri ai quali abbiamo fornito supporto, sia per le condizioni marginali sia come supporto di sala operativa. Di tre elicotteri a loro disposizione solo uno era di madre lingua inglese, un altro coreano (incomprensibile) e l'ultimo dei tre non ha mai chiamato per le informazioni di traffico ma veniva monitorato dal pilota di madre lingua che riportava la sua posizione.

Assistenza Meteorologica

La sezione meteorologica ha svolto un servizio di fondamentale importanza nelle fasi di pianificazione e nell'assistenza agli equipaggi di volo ed al personale scientifico e logistico. Ha sofferto molto, suo malgrado, nelle condizioni di massima pressione per la mancanza di riposo sufficiente a causa dei continui aggiornamenti, particolarmente gravosi nel periodo di ritardo dei voli SAFAIR: Il volo previsto il 23 e poi effettuato il 27 novembre, in particolare, ha portato a messaggi di *go-no-go* continui e ha provato fisiologicamente per mancanza di sonno i due validissimi previsori. La sinergia tra il personale addetto alle Operazioni e Sicurezza ed i meteoprevisori è stata totale e continua, permettendo un ottimo ritorno in fase di pianificazione e gestione di tutte le attività della spedizione non ultime alcune situazioni di potenziale pericolo sventate proprio per il continuo monitoraggio delle situazioni meteo. Per i dettagli sulla sezione meteorologica si rimanda comunque alla relazione periodica compilata dalla stessa.

Attività subacquea

Relativamente alle immersioni dal pack è stata applicata una nuova tecnica, quella di carotare due fori adiacenti tra loro, perché permette ai due sub di scendere e risalire contemporaneamente, oltre a garantire la sicurezza se uno dei due deve essere soccorso, in quanto unico modo per accompagnarlo in superficie.

La *fish hut* è un ottimo riparo dal vento e dal freddo per la vestizione dei sub e del personale assistente, ma si consiglia di posizionarla in prossimità del buco possibilmente sopravento, in quanto il poco spazio all'interno impedisce lo smaltimento del *plattlet* che si forma nel foro in superficie, ostruendo l'accesso alla risalita dei sub.

Reperire medici o infermieri qualificati nel campo della fisiologia subacquea permetterebbe una maggior tranquillità nelle attività in argomento. In campo militare (Comsubin) centro di eccellenza per la fisiologia subacquea, la parte operativa di routine è devoluta ad un infermiere specializzato, ad eccezione di alcune attività complesse quali possono essere l'impiego di esplosivi o immersioni profonde, ove è richiesta la presenza del medico.

Impiego di Natanti

La nuova dotazione del gommone a chiglia rigida è molto positiva in quanto permette maggior sicurezza in mare. Dotato di motore appropriato, di nuova concezione, ottimale per l'impiego di supporto ai subacquei ed ai ricercatori scientifici, ma non può per dimensioni e per le prestazioni sostituire un'imbarcazione tipo Skua appositamente studiata e progettata per compiti prettamente di campionamento, posa di reti e palamiti, etc.

Conclusioni

Nonostante tutto, non ci sono particolari settori dove si intravedono criticità macroscopiche. Tutto sembra funzionare come in un meccanismo piuttosto oleato e funzionale che basa la sua caratteristica migliore sulla semplicità della burocrazia, delle procedure, sulla bontà delle risorse umane e sul loro stakanovismo applicato allo scopo. Dal punto di vista della sicurezza, a parte alcuni inconvenienti che sono peculiari dell'ambiente, non esistono macro aree di emergenza.

Riassumiamo alcuni dati statistici.

Durante la spedizione abbiamo volato:

- 704 ore di elicottero (dati al 22 gennaio 2013);
- 329 ore di Twin Otter (dati al 23 gennaio 2013 riferiti solo al KCS);
- 82 ore di Basler (dati riferiti solo al primo periodo di permanenza del VKB);

Durante la spedizione abbiamo affrontato:

- 3 evacuazioni sanitarie (una da MZS, una da Talos Dome, una da Dome C), fortunatamente tutte risolte con successo;
- 2 inconvenienti di volo con Twin Otter (uno su Escalade Peak e uno su Talos Dome) con conseguente inefficienza dell'aeromobile, fortunatamente senza alcun danno a persone;
- un'emergenza C130 SAFAIR sulla pista di ghiaccio chiusa, conclusasi senza inconvenienti;
- un escavatore affondato sul ghiaccio, recuperato e rimesso in funzione;
- una imbarcazione (lo SKUA) che ha imbarcato acqua all'ormeggio e che ha provocato la sospensione temporanea dell'attività marittima;

Secondo la base statistica, la spedizione non è stata fra le più felici dal punto di vista degli inconvenienti, non ultimo un incidente, con purtroppo 3 morti, del Twin Otter in *release* su di noi da South Pole, conseguente all'inconveniente di volo del nostro Twin Otter su Talos Dome. Nonostante tutto, grazie alla fattiva collaborazione, alla dedizione ed alla prontezza di tutto il personale, siamo riusciti a fronteggiare la situazione in modo egregio.

Sezione meteorologia operativa

G. Luce, A. Araneo

introduzione

La presente relazione è il resoconto delle attività della Sezione Meteorologica Operativa durante la XXVIII Spedizione Italiana in Antartide, tenutasi dal 15/10/2012 al 13/02/2013.

Durante il periodo in esame, è stata garantita la piena funzionalità della sezione con orario 06.00–02.00. Per le operazioni notturne, o per le operazioni che ne hanno richiesto necessità, il servizio ha ricoperto l'intero arco delle 24 ore.

Prima dell'inizio della parte operativa di questa campagna estiva, non è stato possibile effettuare la visita conoscitiva presso gli uffici operativi di McMurdo (McWeather, McOps, McCenter) per un primo contatto con il personale americano con cui ci si sarebbe interfacciati durante la missione. Si è avuto contatto con i suddetti solo in fase di chiusura, transitando per McMurdo durante il viaggio di ritorno per la Nuova Zelanda.

Assistenza operativa

L'assistenza operativa è stata influenzata dal collegamento ad internet disponibile per i Meteo-Previsori della Sezione Meteorologica Operativa.

Ad una prima fase, iniziata con collegamento *on-demand* via Fleet77 a 64Kbps, è poi seguita una seconda fase con collegamento *flat* via VSat a 256 Kbps prima e a 512 Kbps poi.

È risultata utile l'assegnazione di una banda minima garantita di 64Kbps all'ufficio meteo, che è il minimo richiesto per un corretto e rapido *download* delle informazioni necessarie, per una tempestiva azione di assistenza al volo ed alle operazioni a terra del personale impegnato, sia ricercatore che logistico.

La casella di posta elettronica meteo-ops@les-raisting.de è stata integrata con la casella di posta meteo@mzs.pnra.it, utilizzata non nel pieno delle potenzialità per non indurre in errore gli enti esterni che già utilizzavano il precedente indirizzo.

Su informazione del personale meteo di McMurdo, siamo venuti a conoscenza che tutte le informazioni meteorologiche originate per l'USAP non possono più essere diffuse tramite singole e-mail ma vengono accentrate e distribuite dal SOPP "Space and Naval Warfare Systems Center (SPAWAR) Atlantic, Office of Polar Programs (SOPP)", gratuitamente a tutti gli operatori impegnati in operazioni in Antartide,

Con il benestare del Capo Spedizione, abbiamo effettuato la richiesta via e-mail di registrazione alle Newsletter, ottenuta peraltro in tempi brevissimi. Prima della chiusura è stata effettuata la cancellazione della sottoscrizione come richiesto dal SOPP stesso in sede di registrazione.

La ricezione via Skyfile dei bollettini meteo da McMurdo è rimasta attiva su richiesta esplicita del personale dell'ufficio meteo di BTN, limitatamente ai soli messaggi aeronautici TAF emessi dal previsore di McWeather, per l'assistenza alle operazioni aeree da e per McMurdo. Il bollettino METAR, invece, ci è stato inviato raramente e solo su esplicita e diretta richiesta. Lo stesso veniva recuperato tramite il sito del NOAA area Aviation Weather.

La ricezione dei bollettini aeronautici della Nuova Zelanda, METAR e TAF di Christchurch, Wellington e Auckland, è stata garantita dal collegamento ad Internet tramite il sito Prometeo dell'Aeronautica Militare Italiana e il sito Aviation Weather della NOAA.

In occasione dei voli di apertura della Base Concordia e dei numerosi voli successivi sono stati operati scambi di informazioni meteorologiche tramite il sistema SkyFile e tramite il collegamento HF 8245 kHz con i corrispondenti di Dumont d'Urville e di Dome C.

Presso la Stazione Concordia è stato, inoltre, implementato un sistema sperimentale per la determinazione della visibilità orizzontale per mezzo di cartelli ad alta visibilità posti a differenti distanze dalla sala radio.

Le informazioni meteo su Dumont d'Urville sono state espressamente richieste di volta in volta ai responsabili francesi, ma non sempre siamo riusciti ad avere le informazioni nei tempi richiesti dalla nostra programmazione operativa.

È stata inoltre garantita l'assistenza:

- ai voli degli elicotteri HNZ operanti presso la Base per mezzo di *oral briefings* e contatti radio, con un monitoraggio continuo delle condizioni meteorologiche;
- ai 6 voli dei C130H SAFAIR-520 da Christchurch a BTN, con opportune informazioni pre-volo, assistenza e *flight-following* per un totale di 31 previsioni meteo con copertura delle successive 24 ore; inoltre è stata assicurata assistenza anche al SAFAIR-520 (a favore USAP) dirottato per condizioni meteo avverse sull'aeroporto di destinazione McMurdo;
- ai voli del DHC-6 Twin Otter e DC-3 Basler della compagnia Kenn Borek Air Ltd, su tutte le aree comprese tra BTN, Dumont d'Urville, Mid Point, Dome C, Talos Dome, Mt Jackman, McMurdo ed Escalade Peak;
- ai ricercatori operanti in Base con informazioni meteo riguardanti le aree oggetto delle loro ricerche;
- al personale logistico per l'espletamento, in sicurezza, dei propri compiti;
- al personale coreano della Base JangBogo e delle navi in servizio per loro (Aaron, ecc.);

Produzione giornaliera di messaggi meteorologici ed archiviazione dati

Le osservazioni sinottiche in superficie sono iniziate il giorno 30 ottobre 2012 e compilate tramite il software MetDataOps sviluppato dall'Ing. Lucia Agnoletto.

Al software è stata abbinata una procedura inserita all'interno del sito dell'osservatorio e raggiungibile al link <http://www.climantartide.it/serv/lastsynop.php>.

Le osservazioni sinottiche in quota sono iniziate il giorno 19 ottobre 2012 con l'utilizzo del sistema ricevitore DIGICORA III per i radiosondaggi. Preparazione e lanci del pallone sonda sono stati effettuati in collaborazione con il personale dell'Osservatorio Meteo-Climatologico di Baia Terra Nova.

L'elaborazione quotidiana sistematica di tutti i messaggi meteorologici aeronautici (METAR/SPECI, TAF) e la loro diffusione ai corrispondenti americani e neozelandesi è continuata con regolarità e senza soluzione di continuità, a cominciare dalle ore 06 LT fino a fine esigenza:

- METAR orari, nell'arco delle 24 ore come richiesto dalle attività di volo.
- TAF (validità 24 ore) alle ore 00, 06, 12, 18 UTC ed eventuali emendamenti; I METAR ed i TAF sono iniziati a partire dal giorno dell'apertura della *ice runway* di Baia Terra Nova avvenuta il 22 ottobre 2012.
- Emissione del Bollettino Meteo Giornaliero in lingua italiana e inglese a partire dal giorno 01 novembre 2012, e dal 04 dicembre 2012, su indicazione del Capo Spedizione, è stato inviato regolarmente via mail anche ai responsabili della Base e delle navi coreane.
- Inoltre a partire dalle date a seguito riportate, sono stati prodotti ed inviati regolarmente sul GTS i seguenti messaggi:

o METAR	dal 19 ottobre 2012	al 09 febbraio 2013
o TAF	dal 22 ottobre 2012	al 09 febbraio 2013
o SYNOP	dal 30 ottobre 2012	al 01 febbraio 2013
o TEMP	dal 19 ottobre 2012	al 01 febbraio 2013
o BOLMET	dal 01 novembre 2012	al 09 febbraio 2013

Strumentazione

Alla data odierna sono funzionanti ed operativi i seguenti apparati/sistemi:

- SATURN C per la ricezione dei messaggi in formato telex ed email;
- FLEET 77 per la ricezione dei messaggi in formato telex ed email;
- Workstation SUN SOLARIS per la ricezione immagini dai satelliti meteorologici polari NOAA 15-16-17-18-19 e DMSP f13-f17-f18, e la ricezione dati da AWS (solo dai NOAA) (N.B. anche la seconda antenna è ora disponibile ed operativa come sistema di backup); rimane l'annoso problema della mancanza di immagini da satellite dalle ore 13 alle ore 17;
- sistema di ricezione mappe meteorologiche AMPS WRF e GRIB ECMWF a mezzo FTP, (operato e gestito dalla sezione meteo in collaborazione con i Servizi Informatici e di Telerilevamento);
- software per la ricezione e la visualizzazione di mappe meteorologiche denominato ZyGrib;
- stazioni anemometriche Alfa e Bravo, con *display* remoto in Sala Operativa;
- stazione anemometrica dell' Helipad, con *display* remoto in Sala Operativa;

- Digital Barometer Vaisala PA11, posto nella Sala Operativa;
- stazione anemometrica Maria (o Point Charlie) posta sul monte Browning, con *display* remoto in Sala Operativa;
- stazione meteo TACMET, disponibile in via sperimentale, posta lungo la pista di atterraggio *ice runway*, collegata via radiomodem e collegamento LAN con Campometeo;
- neofisometro Vaisala CTK12, installato ad OASI, per la rilevazione dell'altezza della base delle nubi, con *digital display* Vaisala DDP25;
- stazione di radiosondaggio DIGICORA III presso Campo Meteo.

Le stazioni anemometriche Alfa e Bravo sono state rimosse il giorno 02/12/2012 dalla pista del C130J.

Situazione meteorologica alla Stazione Mario Zucchelli

Il primo periodo è stato caratterizzato da condizioni meteorologiche molto stabili, con molti giorni di cielo sereno o poco nuvoloso. Sono da segnalare due nevicate: (la prima, dal 27 ottobre con poche ore di neve moderata ed una seconda, dal 23 novembre al 26 novembre, con neve moderata a tratti) e due episodi di vento catabatico nei giorni 18 ottobre e 14 novembre, con massimi rispettivamente di 55 e 70 nodi sulla stazione di Eneide, con *blowing snow* ma visibilità e definizioni suolo-orizzonte buone.

Valori estremi raggiunti tra il 15/10/2012 al 27/11/2012 a BTN

T min	-20.7 °C	19/10/12 (06.00L)
T max	-0.2 °C	16/11/12 (09.00L)
Ur min	27%	14/11/12 (19.00L)
Ur max	86%	25/11/12 (15.00L)
Vento max	310° 63.2 G 70.2 kts	14/11/12 (05.19L)

Il secondo periodo è stato caratterizzato da condizioni meteorologiche molto variabili con molti giorni con cielo nuvoloso o coperto. Sono da segnalare un episodio di vento forte, il giorno 24 dicembre, con massimo 35 con raffiche a 48 nodi sulla stazione di Eneide; diversi eventi di neve nei giorni 01, 08, 10, 11, 13, 23 e 26 dicembre 2012, tali da non influire con l'attività di volo in modo significativo; una profonda depressione presente, per circa una settimana (08-14 dicembre 2005), sul Mare di Ross, con cielo completamente coperto con nubi basse e precipitazioni nevose su tutta l'area tra BTN e McMurdo.

Valori estremi raggiunti tra il 28/11/2012 e il 04/01/2012 a BTN

T min	- 6.6 °C	28/12/2012 (05.00L)
T max	+6.3 °C	28/12/2012 (18.00L)
Ur min	24 %	04/12/2012 (15.00L)
Ur max	93 %	24/12/2012 (01.00L)
Vento max	250° 35 G 48 kts	24/12/2012 (13.00L)

Il terzo periodo è stato caratterizzato da condizioni meteorologiche molto variabili. In particolare sono da segnalare molti episodi di vento forte nei giorni 16, 19, 20, 22, 26 e 27 gennaio e 05, 08, 09, 12 e 13 febbraio, con un minimo di 35 nodi ed un massimo di 50 nodi con raffiche a 58 nodi sulla stazione di Eneide; e diversi eventi di neve nei giorni 18, 19, 20, 26 e 27 gennaio e 11, 12 e 13 febbraio, tali da influire con l'attività di volo in modo molto significativo.

Valori estremi raggiunti tra il 05/01/2012 e il 13/02/2012 a BTN

T min	- 10.2 °C	10/02/2013 (06.00L)
T max	2.8 °C	05/01/2013 (16.00L)
Ur min	14 %	17/01/2013 (04.00L)
Ur max	91 %	05/02/2013 (02.00L)
Vento max	240° 40 G 53 kts	10/02/2013 (08.00L)

Ringraziamenti

Vorremmo cogliere l'occasione per ringraziare tutto il personale logistico, in particolare i componenti dell'Osservatorio Meteo Climatologico e del Telerilevamento, con i quali si è instaurata un'eccellente e proficua sinergia operativa.

Studio di fattibilità dell'avio pista

G. De Rossi

Tra le varie attività previste dal PEA 2012 c'era quella di effettuare degli studi per identificare alcuni siti adatti alla realizzazione di una pista su terra ed impostare i rilievi atti a qualificare tali siti. A seguito di varie

perlustrazioni i siti ritenuti i più adatti sono stati individuati nelle località di Campo Antenne e Boulder Clay. Nessuno dei due siti presenta vantaggi evidenti rispetto all'altro.

Entrambe le piste sarebbero quasi al traverso completo rispetto ai venti dominanti e di maggiore intensità e avrebbero ostacoli oltre i limiti consentiti dalla normativa ICAO.

Per ogni ipotesi di pista, prima di procedere ad ulteriori rilievi, si è verificata, con i comandanti dell'Hercules, la loro effettiva utilizzabilità. Per ognuna di esse, sono stati effettuati sorvoli a bassa quota simulando le procedure di avvicinamento e provando gli spazi di manovra per le possibili riattaccate. Nel corso di queste manovre sono stati ripresi filmati sia dalla cabina di pilotaggio che da dall'esterno, posizionando gli operatori sulle montagne circostanti.

Il commento dei comandanti è stato positivo per entrambi i casi, affermando che per ognuna di esse sarà sempre necessario applicare i limiti del volo a vista (VFR) e avere le condizioni di bel tempo simili a quelle che vengono utilizzate ora per le operazioni nella pista sul pack.

Sono state effettuate diverse ore di ricognizione con elicottero e scattate decine di foto. Sono stati effettuati anche sorvoli con il Basler per la simulazione degli approcci e delle riattaccate con relative riprese video. Sono stati effettuati rilievi di carattere ambientale.

Nell'area di Boulder Clay è iniziata un'attività di carotaggio per meglio conoscere la stratigrafia della morena.

Sono stati individuati i siti, tre a Campo Antenne e tre a Boulder Clay, dove verranno posizionate quattro stazioni meteo, una stazione meteo con anemometro sonico ed un sodar, per il monitoraggio (per poter realizzare la successiva modellizzazione) delle condizioni locali dei venti e associate turbolenze.

È stato effettuato un rilievo con GPS geodetico di alcuni capisaldi nella zona di Campo Antenne e di Boulder Clay per la realizzazione di una mappatura di dettaglio, tramite foto restituzione, utilizzando aerofotogrammetrie acquisite nel 1993.

Sono state effettuate attività di carotaggio e di caratterizzazione ambientale. Sono state installate le 5 stazioni meteo ed è stato fatto un rilievo di dettaglio dell'area di Boulder Clay per mezzo di una Total Station per la realizzazione di una seconda mappa di dettaglio.

CAPITOLO 2

D. PROGETTI SVOLTI IN AMBITO DI ACCORDI INTERNAZIONALI

ACCORDO INTERNAZIONALI FRA ITALIA E FRANCIA

Presenze presso la Stazione Concordia

Inverno 2012 (DC08)

1	Stéphane Calvo	Technical Manager (F)	Francia	Inverno 2012 – 02.01.2013
2	Alessandro Bambini	Electrician	Italia	Inverno 2012 – 15.12.2012
3	Gérard Guerin	Plumber (F)	Francia	Inverno 2012 – 29.02.2013
4	Roberto D'Amato	Information Tech.	Italia	Inverno 2012 – 14.11.2012
5	Bruno Limouzy	Vehicle Mechanics (F)	Francia	Inverno 2012 – 03.01.2013
6	Giorgio Deidda	Cook	Italia	Inverno 2012 – 20.11.2012
7	Mattia Bonazza	GLACIO - Udisti (It)	Italia	Inverno 2012 – 17.11.2012
8	Igor Petenko	BSRN - TAVERN - RMO (It)	Italia	Inverno 2012 – 20.11.2012
9	Alexander Kumar	Medical Researcher ESA	UK	Inverno 2012 – 14.11.2012
10	Sébastien Aubin	902 - 903 - 1011 - 1013 - 1028 (F)	Francia	Inverno 2012 – 12.12.2012
11	Erick Bondoux	Electronician Science - Station Leader (F)	Francia	Inverno 2012 – 20.11.2012
12	Barbara Grolla	Nurse specialised	Francia	Inverno 2012 – 14.11.2012
13	Guillaume Bouchez	908 ASTROCONCORDIA (F)	Francia	Inverno 2012 – 20.11.2012

Inverno 2013 (DC09)

1	Anne-Marie Courant	Medical Doctor - Expedition Leader (F)	Francia	19.11.2012 - Inverno 2013
2	Yannick Marin	Technical Manager (F)	Francia	13.12.2012 - Inverno 2013
3	Jean Gabriel Coll	Electrotechnician (F)	Francia	12.01.2013 - Inverno 2013
4	Olivier Delanoe	Plumber (F)	Francia	28.11.2012 - Inverno 2013
5	Bruno Epifania	Infomatic/radio Tech. (It)	Italia	09.11.2012 - Inverno 2013
6	Simon Reuze	Vehicle Mechanics (F)	Francia	19.12.2012 - Inverno 2013
7	Luigi Vailati	Cook (It)	Italia	09.11.2012 - Inverno 2013
8	Elio Padoan	GLACIO - Udisti (It)	Italia	09.11.2012 - Inverno 2013
9	Simonetta Montaguti	BSRN - TAVERN - RMO (It)	Italia	08.12.2012 - Inverno 2013
10	Evangelos Kaimakamis	Medical Researcher ESA	Greek	22.01.2013 - Inverno 2013
11	Alebano Barbero	902 - 903 - 1011 - 1013 - 1028 (F)	Francia	29.11.2012 - Inverno 2013
12	Antonio Litterio	Electronician Science (It)	Italia	09.11.2012 - Inverno 2013
13	Christophe Leroy Dos Santos	1194IRAIT/AMICA (It)	Italia	19.12.2012 - Inverno 2013
14	Yann Reinert	CAMISTIC (F)	Francia	19.12.2012 - Inverno 2013
15	Hélène Faradji	1066ASTEP (F)	Francia	30.11.2012 - Inverno 2013

Personale logistico italiano

1	Roberta Mecozzi	Expedition Leader 1	08.11.2012 – 16.12.2012
2	Sergio Sgroi	Expedition Leader 2	17.12.2012 – 06.02.2013
3	Nicola La Notte	Expedition leader Assistant	08.11.2012 - 06.02.2013
4	Angelo Domesi	Technical Manager Assistant	08.11.2012 - 16.12.2012
5	Rita Carbonetti	Radio operator / Secretary	09.11.2012 – 01.02.2013
6	Titsiano Bastianelli	Computer / Network 1	09.11.2012 - 16.12.2012
7	Paolo Zini	Computer / Network 2	09.11.2012 – 30.01.2013
8	Giacomo Bonanno	Telecom 1	28.11.2012 - 06.02.2013
9	Giuseppe Caivano	Telecom 2	28.11.2012 - 30.01.2013
10	Cristian Giupponi	Vehicules Operator	18.11.2011 – 11.01.2013
11	Eliseo D'Eramo	Workshop mechanic 1	18.11.2011 – 30.01.2013
12	Alessandro Parola	Workshop mechanic 2	08.11.2012 - 01.02.2013
13	Massimo Bussani	Workshop mechanic 3	08.11.2012 – 15.11.2012
14	Jacopo Gamberini	Cleaning	18.11.2011 - 01.02.2013
15	Michele Sanvido	Multiskill construction 1	18.11.2011 - 01.02.2013
16	Gilberto Cicconi	Multi Skill Construction 2	08.11.2012 - 30.01.2013
17	Alessandro Giusto	Electrician 1	18.11.2011 - 30.01.2013
18	Paolo Cefali	Electrician 2	14.11.2011 - 30.01.2013
19	Ivan Corridori	Medical Doctor	08.11.2012 - 01.02.2013
20	Andrea Serratore	Vehicules Operator	06.12.2012 – 12.12.2012
21	Maurizio De Cassan	Water Analysis	03.12.2012 - 12.12.2012

Personale logistico francese

1	Gilles Balada	Technician Polyvalent	08.11.2012 – 29.01.2013
2	Simon Yribarren	Electrotechnician	18.11.2012 - 29.01.2013
3	David Lajoie	Technician Polyvalent	08.11.2012 – 04.02.2013
4	Philippe Pinel	Technician Polyvalent	28.11.2012 - 29.01.2013
5	Jean Louis Durafourg	Cook	18.11.2012 – 10.02.2013
6	Vivien Koutcheroff	Plumber	29.11.2012 - 29.01.2013
7	Frédéric Sergent	Summer Camp Power House 1	08.11.2012 – 12.12.2012
8	Logan Pochon	Summer Camp Power House 2	18.11.2012 - 29.01.2013
9	Nicolas Pabois	Technician Polyvalent B3d	28.11.2012 - 29.01.2013
10	Michel Munoz	Technical Supervisor Ipev	08.11.2012 – 01.02.2013
11	Anthony Vende	Ipev : Mechanical Supervisor	31.12.2012 – 23.01.2013
12	Gaëlle Sellin	Ipev : Scientific Coordinator	18.11.2012 - 10.02.2013

Personale scientifico italiano

1	Alessandro Conidi	2009/A3.02, ABL CLIMAT	19.11.2012 – 12.12.2012
2	Simona Longo	2009/A3.01, SUPERDARN	19.11.2012 – 30.01.2013
3	Lukasz Polanski	2009/A3.01, SUPERDARN	19.11.2012 – 30.01.2013
4	Stefano Massetti	2009/A3.01, SUPERDARN	19.11.2012 – 02.01.2013
5	James Wild	2009/A3.01, SUPERDARN	30.12.2012 - 30.01.2013
6	Simone Pettinato	2009/A3.05, DOMEX	19.11.2012 - 12.12.2012
7	Fabiano Monti	2009/A3.05, DOMEX	19.11.2012 - 12.12.2012
8	Massimo Del Guasta	2009/A4.01, ICE CAMERA	30.11.2012 – 02.01.2013
9	Giovanni Bianchini	2009/A4.03, PRANA	29.11.2012 - 02.01.2013
10	Salvatore Scaglione	2009/A4.04, RADIOMETER	10.11.2012 – 17.11.2012
11	Alessandro Zirizotti	2009/A4.05, SNOWRADAR	19.11.2012 – 12.12.2013
12	Enrico Arnone	2009/B.04, BSRN + DECAPOL	28.11.2012 - 12.12.2013
13	Francesco Zanolin	2009/B.05, SISMO 10 days at Concordia	15.11.2012 - 15.11.2012
14	Giuseppe Camporeale	2009/B.06, RMO	10.11.2012 - 12.12.2012
15	Alessandro Schillaci	2010/A3.03, BRAIN / QUBIC	30.12.2012 – 23.01.2013
16	Alessandro Bau	2010/A3.03, BRAIN / QUBIC	30.12.2012 - 23.01.2013
17	Angelo Valentini	C5, IRAIT - AMICA	19.12.2012 – 01.02.2013
18	Mauro Dolci	C5, IRAIT - AMICA	19.12.2012 - 30.01.2013

Personale scientifico francese

1	Christophe Genthon	411, Glacioclim Samba	12.01.2013 – 10.02.2013
2	Bruno Jourdain	414, CESOA	29.11.2012 - 03.01.2013
3	Arnaud Laurent	902, Glaciologie	19.11.2012 – 16.12.2012
4	Xavier Fain	902, Glaciologie	29.11.2012 – 02.01.2013
5	Philippe Possenti	902, Glaciologie	29.11.2012 – 23.01.2013
6	Aude Chambodut	905, Magnetisme/obs	08.01.2013 - 23.01.2013
7	Karim Agabi	908, AstroConcordia	18.11.2012 - 29.01.2013
8	Philippe Ricaud	910, Hamstrad	19.12.2012 - 23.01.2013
9	Stéphane Chevrier	911, Superdarn	19.11.2012 - 29.01.2013
10	Gilles Chalumeau	911, Superdarn	19.11.2012 - 29.01.2013
11	Frédéric Savoie	911, Superdarn	19.11.2012 - 29.01.2013
12	Joel Savarino	1011, Sunite DC	30.11.2012 - 30.01.2013
13	Alex Mass	1011, Sunite DC	30.11.2012 - 30.01.2013
14	Jacques Hueber	1011, Sunite DC	30.11.2012 - 16.12.2012
15	Detlev Helming	1011, Sunite DC	30.11.2012 - 16.12.2012
16	Quentin Libois	1013, Calva	19.11.2012 - 23.01.2013
17	Gilles Durand	1040, Camistic	30.11.2012 - 29.01.2013
18	Pascal Tremblin	1040, Camistic	19.12.2012 - 29.01.2013
19	Jean Pierre Rivet	1066, Astep	19.11.2012 - 29.01.2013
20	Djamel Mekarnia	1066, Astep	30.11.2012 - 23.01.2013
21	Eric Lefebvre	1073, Bipol	19.11.2012 - 30.01.2013
22	Arnaud Mialon	1073, Bipol	19.11.2012 - 23.01.2013

ATTIVITÀ SCIENTIFICA**Partecipanti alla spedizione italiana**

Enrico Arnone	ISAC, CNR, Bologna
Alessandro Bau	Dip. di Fisica, Università "Bicocca" di Milano
Giovanni Bianchini	Ist. di Fisica Applicata "Nello Carrara", C.N.R., Sesto Fiorentino (FI)
Giuseppe Camporeale	UTTRI-RIF, ENEA C.R. Trisaia, Rotondella (MT)
Alessandro Conidi	ISAC, CNR, Roma
Massimo Del Guasta	Ist. di Fisica Applicata "Nello Carrara", C.N.R., Sesto Fiorentino (FI)
Mauro Dolci	Ist. Nazionale di Astrofisica, Osservatorio Astronomico di Collurania, Teramo
Simona Longo	POLARNET DTA, CNR, Roma
Stefano Massetti	IAPS, INAF, Roma
Fabiano Monti	WSL Inst. for Snow and Avalanche Research, Davos (CH)
Simone Pettinato	IFAC, CNR, Sesto Fiorentino (FI)
Lukasz Polanski	Ufficio infrastrutture di elaborazione e comunicazione, CNR, Roma
Salvatore Scaglione	UTMATT-OTT, ENEA C.R. Casaccia, Roma
Alessandro Schillaci	Dip. di Fisica, Università "la Sapienza" di Roma
Angelo Valentini	Ist. Nazionale di Astrofisica, Osservatorio Astronomico di Collurania, Teramo
Jan Wiid	university of Saskatchewan, Inst. of Space and Atmospheric Studies, Saskatchewan (Canada)
Francesco Zanolin	Centro Nazionale Terremoti, Ist. Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma
Alessandro Zirizzotti	Geomagnetismo, Aeronomia e Geofisica Amb.le, Ist. Naz.le di Geofisica e Vulc.gia, Roma

Partecipanti alla spedizione francese

Karim Agabi	Lab. Univ. d'Astrophysique de Nice, Université Sophia-Antipolis de Nice (Francia)
Gilles Chalumeau	Centre de Biophysique Moléculaire (CBM)
Aude Chambodut	Ecole et Observ. des Sciences de la Terre, Université Louis Pasteur, Strasbourg (Francia)
Stéphane Chevrier	CNRS, Campus Orléans (Francia)
Gilles Durand	Service d'Astrophysique, CEA Saclay, Gif sur Yvette (Francia)
Xavier Fain	Lab. de Glaciologie et Geophysique de l'Environnement, CNRS, St. Martin d'Hères (Francia)
Christophe Genthon	Lab. de Glaciologie et Geophysique de l'Environnement, CNRS, St. Martin d'Hères (Francia)
Detlev Helming	National Science Foundation (USA)
Jacques Hueber	National Science Foundation (USA)
Bruno Jourdain	Lab. de Glaciologie et Geophysique de l'Environnement, CNRS, St. Martin d'Hères (Francia)
Arnaud Laurent	Lab. de Glaciologie et Geophysique de l'Environnement, CNRS, St. Martin d'Hères (Francia)
Eric Lefebvre	Lab. de Glaciologie et Geophysique de l'Environnement, CNRS, St. Martin d'Hères (Francia)
Quentin Libois	University Joseph-Fourier- CNRS, LGGE UMR 5183, Grenoble, France
Alex Mass	National Science Foundation (USA)
Djamel Mekarnia	Lab. de Glaciologie et Geophysique de l'Environnement, CNRS, St. Martin d'Hères (Francia)
Arnaud Mialon	CESBIO, Toulouse (Francia)
Philippe Possenti	Lab. de Glaciologie et Geophysique de l'Environnement, CNRS, St. Martin d'Hères (Francia)
Philippe Ricaud	Philippe Ricaud, Météo-France/CNRS, Toulouse (Francia)
Jean Pierre Rivet	Lab. Cassiopée, UNS, CNRS, Observ. de la Côte d'Azur, BP 4229, Nice Cedex 04 (Francia)
Joel Savarino	Lab. de Glaciologie et Geophysique de l'Environnement, CNRS, St. Martin d'Hères (Francia)
Frédéric Savoie	Lab. de Physique et Chimie de l'Environnement et de l'Espace, CNRS, Orléans (Francia)
Pascal Tremblin	Laboratoire AIM Paris-Saclay, CEA (Francia)

ATTIVITÀ DI RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA**A2 – Scienze della terra****Progetto 2009/A2.21: PRIDE – Record Paleoclimatici dall'Elaborazione di dati da Ice Core****Progetto IPEV #1181: AIRGLACS**

E. Padoan

Scientific objectives of the Project

The chemical analysis of present aerosol, collected continuously all-year-round for several consecutive years, at high temporal resolution, can contribute to clarify the following research topics, yet under discussion:

- Geochemical and mineralogical characterization of dust delivered to Dome C, in order to better understand Southern Hemisphere Possible Source Areas (SH-PSAs) and different atmospheric transport regimes of dust at present day and, possibly, during past interglacial periods.
- Study of oxidised sulphur compounds (non-sea salt sulphate, methanesulphonic acid-MSA) arising from biogenic emissions; relationship between atmospheric mixing ratio and source intensity and oxidation

pathways efficiency. Depicting the relationship between methanesulphonic acid atmospheric content and climatic and meteorological parameters such as SST, sea ice cover and Southern Hemisphere circulation modes (e.g., SOI, AAO or SAM and ACW).

- Annual evolution of sea salt markers aiming to evaluate the relative contribution of the two different claimed Na⁺ sources: production over open sea water areas from bubble bursting or from sea ice surface (via “frost flowers” formation).
- Meteorological synoptic patterns favouring/preventing the delivery of atmospheric aerosol to central Antarctica from different sources (primary and secondary marine, crustal, volcanic) and belonging to different size classes.
- Relative contributions and seasonal trends of nitrate different sources (mid-low latitude tropospheric inputs, stratosphere-troposphere exchanges, re-emission from the snowpack).
- Depositional and post-depositional processes: the contemporaneous analysis of chemical markers in aerosol, superficial snow and hoar crystals will allow understanding the factors affecting preservation of components reversibly fixed in the snow layers (for instance, MSA, nitrate and chloride).
- Moreover, measurements of O and H isotopic ratios in superficial snow and fresh depositions will be used to infer the present relationship between isotopic ratios and site temperatures, within the large annual temperature range (Isotope Geochemistry Laboratory, University of Trieste). This information is relevant in establishing a reliable linear regression between isotopic ratio and temperature for a reliable paleo-temperature reconstruction from ice core isotopic profiles.

Activity accomplished on the field

The activity accomplished during the 2012/2013 summer field has aimed to study the atmospheric chemical composition and the atmosphere/snow interaction processes through sampling and chemical analysis of aerosol, superficial snow and hoar and represents a prosecution of the ones accomplished in the previous years.

Atmospheric aerosol sampling

Bulk and size-segregated atmospheric aerosol has been continuously collected by different sampling devices in the “Glacio” shelter (the picture below shows the sampling heads on the roof of the shelter), located about 700 m far from Concordia Station, south-west direction, upwind for most of the year with respect to the Base, in order to reduce possible contamination effects. In order to perform a continuous and reliable sampling activity, it has been necessary, like in previous years, to carry out a careful and periodic maintenance of sampling systems, especially concerning aspiration pumps and sampling heads.

Some maintenance and improvement works were accomplished during the summer 2012-13: installation of a ladder to ease the access to the sampling heads, rearrangement of the existing Ethernet cables and installation of a new Ethernet cable in the lab, replacement of the seals of the shelter's entrance door and trapdoor.

Detailed information about the accomplished aerosol samplings are reported here below:

- *Daily PM₁₀ (Particulate Matter lower than 10 μm) sampling*

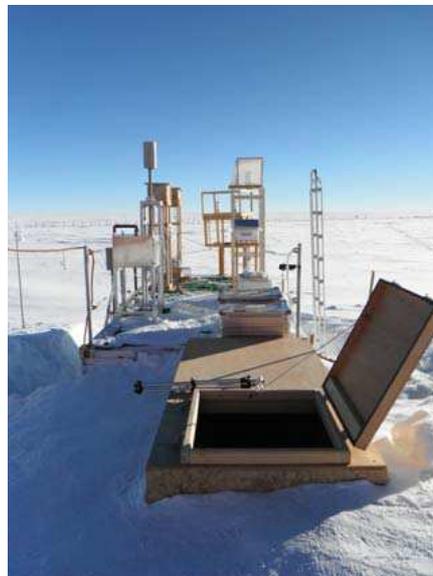
PM₁₀ has been collected on PTFE filters, 47 mm diameter (efficiency >99.6% for particles with an equivalent aerodynamic diameter of 0.3 μm) using a flow rate of 38.3 L/min. Sampling time has been 24 h. The high temporal resolution allows identifying sudden and short events of particulate transport through the analytical determination of specific chemical markers (e.g. non-sea salt Ca for crustal erosion, sea salt Na for sea spray and MSA for marine biogenic activity).

During the 2012/13 summer season (1st November – 28th February), 121 samples were collected.

- *3-day frequency PM₁₀ sampling*

The PM₁₀ sampling has been also performed on PTFE filters, 47 mm diameter, with a flow rate of 38.3 l/min. Sampling time has been 72 h. The larger particulate amount collected in a longer sampling time allows the chemical characterization of trace components (sub-ppb levels) present in Dome C aerosol.

During the 2012/13 summer season (1st November – 28th February), 40 samples were collected.



- *Size-segregated aerosol sampling*

Different aerosol size classes have been sampled using a low volume inertial impactor (Dekati 4stages - see figure at left), which is able to segregate the particulate as function of its equivalent aerodynamic diameter. In particular, the following size fractions have been collected: particulate with equivalent aerodynamic diameter larger than 10 μm ; between 2.5 and 10 μm ; between 1 and 2.5 μm ; lower than 1 μm (PM1). In the first three stages, the aerosol has been collected on polycarbonate filters, 25 mm diameter, whereas for the last stage, PTFE filters, 47 mm diameter, have been used. This sampling allows separating the chemical markers representative of primary aerosol source (mainly associated to coarse particulate) from those arising from secondary processes (mainly present in the micrometric or sub-micrometric size classes).

The flow rate has been 29 l/min, operating continuously for 72 h, in parallel with the 3-day PM10 sampling, in order to perform a comparative study of mean PM10 and single size class chemical composition.

During the 2012/13 summer season (1st November – 28th February), 39 samples were collected.

- *Bulk aerosol sampling devoted to Elemental and Organic Carbon (EC/OC) determination.*

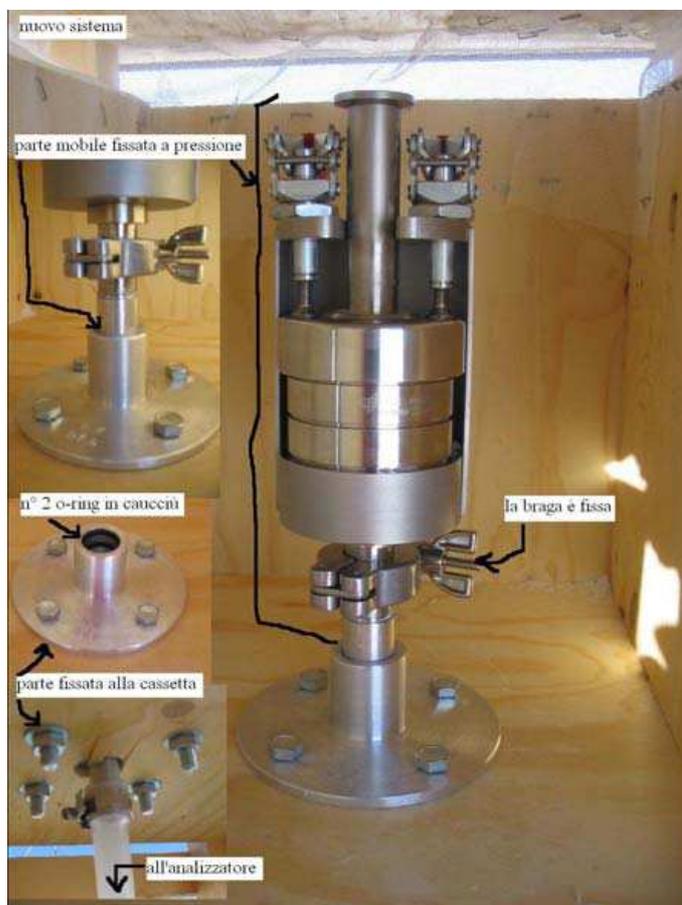
This sampling has been performed without dimensional cut-off on quartz fiber filters, 47 mm diameter; the filters had been pre-fired in order to remove completely the carbonaceous material possibly present on the filter and to perform a reliable determination of Organic and Elementary Carbon (OC and EC) present in the aerosol. Due to the very low concentration levels of carbonaceous components in Central Antarctica, the sampling resolution was planned to last 2 weeks, using a flow rate of 38.3 L/min.

During the 2012/13 summer season (1st November – 28th February), 9 samples were collected

- *Bulk aerosol sampling devoted to insoluble dust analysis*

The atmospheric aerosol has been collected, without dimensional cut-off, by a medium/high volume sampler, on PTFE filters, 140 mm diameter. The sampling time has been 1 month for each filter, with a flow rate of 200 l/min. The chemical characterization of insoluble dust will provide information for the identification of the dominant present-day sources (South America, Australia, ice-free Antarctic coastal areas) of mineral dust reaching Dome C.

During the 2012/13 summer season (1st November – 28th February), 4 samples were collected.



A3 – Scienze dell’atmosfera e dello spazio

Progetto 2009/A3.01 Studio bipolare di fenomeni aurorali con i radar SuperDARN e con osservazioni ottiche

S. Longo, S. Massetti, L. Polanski, J. Wiid, S. Chevrier, G. Chalumeau, F. Savoie

Attività svolta in Antartide

Durante la XXVIII Spedizione in Antartide, l’unità composta da Simona Longo (CNR), Stefano Massetti (INAF) e Lukasz Polanski (CNR), assieme ad un gruppo di 3 tecnici francesi, ha portato a termine l’installazione del primo dei due radar ionosferici del progetto SuperDARN (responsabile Ermanno Amata) previsti presso la Base Concordia. Il radar denominato “Dome-C Est” è stato montato e testato con successo ed è ora perfettamente operativo. I dati vengono regolarmente acquisiti e immagazzinati localmente, mentre la connettività tra il radar e la Base Concordia consente l’accesso ed lo scarico dei dati stessi, nonché il controllo dello strumento, da remoto. L’attività svolta per la messa in funzione del radar “Dome-C Est” può essere riassunta come segue (vedi avanti per il dettaglio delle attività):

- posizionamento dei due container (uno preposto per l’elettronica di controllo, l’altro contenente il materiale per il montaggio delle antenne) sul sito di allestimento di “Dome-C Est”;
- montaggio dei tralicci della schiera principale e della sezione interferometria;
- allestimento dell’elettronica (trasmettitori, *Phase Martix*, ...) e dei computer di controllo nel container dedicato;
- cablaggio di tutte le antenne e dell’elettronica;
- collegamento dati con la Base Concordia (via fibra ottica, WiFi e doppino telefonico);
- test di funzionamento del radar.

Qui di seguito viene invece riportata nel dettaglio l’attività settimanale.

20 – 25 novembre 2012

Preparazione del sito di installazione del radar “Dome-C Est”, con livellamento della superficie nevosa. I due container (uno blu, l’altro arancione) con tutto il materiale sono stati portati *in loco*. Entrambi i container sono stati completamente svuotati: il container arancione sarà utilizzato come stazione di controllo del radar stesso. La tenda piloti è stata quindi portata sul sito per essere utilizzata come punto di appoggio, durante le fasi di montaggio.

I moduli dei 24 tralicci (18 antenna principale + 6 sezione interferometrica) e le loro basi sono stati posizionati nelle relative posizioni di montaggio.

Il materiale di backup ed i pezzi di ricambio sono stati rimessi nel container dei materiali (blu).

26 novembre – 02 dicembre 2012

Sono stati preparati 120 cavi in kevlar per il tensionamento dei tralicci delle antenne.

72 pali in acciaio a sezione rettangolare (3 per ogni traliccio), necessari per fissare i 24 tralicci, sono stati impiantati nella neve con il Caterpillar.

I tralicci sono stati assemblati al suolo (3 moduli per ogni traliccio) e equipaggiati con le necessarie parti accessorie, sia meccaniche (pulegge e cavi in acciaio), sia elettroniche (resistenze ed induttanze).

96 picchetti lunghi circa 50 cm (4 per ogni base di ogni traliccio) sono stati piantati a mano tramite uso di mazzette.

Il giorno 2 dicembre, tramite Caterpillar, sono state innalzati e fissati i primi 10 tralicci della schiera principale di antenne.

03 - 08 dicembre 2012

Tramite Caterpillar, è stata completata l’installazione di tutti i tralicci dell’antenna principale e dei 6 della sezione interferometrica.

Iniziato il *set up* del container arancione dedicato a contenere tutta l’elettronica di controllo del radar “Dome-C Est”. Il rack per l’elettronica è stato trasportato dalla tenda “tempo libero” ed installato all’interno del container. Il container stesso è stato posizionato con 2 Caterpillar nella sua posizione finale, tra l’antenna principale e quella interferometrica, sopra una base rialzata precedentemente preparata con la neve.

La “Naselle” (mezzo dotato di cestello telescopico), arrivata con la prima traversa, dopo esser stata preparata e testata dai meccanici è stata quindi trasferita al sito di installazione per valutare la migliore strategia per il montaggio degli elementi radianti dell’antenna principale.

10 - 15 dicembre 2012

Messa in posa del cavo trifase per l’alimentazione dell’elettronica del radar. Valutazione delle opzioni per la connessione di rete del radar con la Base Concordia. Montaggio e test della connessione WiFi.

Preparazione degli elementi radianti del radar (tenda tempo libero) e successiva installazione degli stessi sull'antenna principale e quella interferometrica.

Montaggio dell'elettronica di controllo del radar (*Phasing Matrix*) ed inizio dell'installazione dei trasmettitori.

17 - 22 dicembre 2012

Completamento del cablaggio della *Phasing Matrix*. Montaggio dei 16 trasmettitori nel container dell'elettronica, e del cablaggio degli stessi con la *Phasing Matrix*. Cablaggio dei cavi HF tra i trasmettitori e il pannello esterno al container, ove si andranno poi a collegare i cavi HF provenienti da ogni singolo traliccio. Inizio della messa in posa delle canaline *cablofil* su paline in legno per il passaggio dei cavi HF esterni.

Sono stati installati tutti gli elementi radianti e la parte superiore (obliqua) degli elementi riflettenti del radar (antenna principale ed interferometrica).

Collegamento e test della fibra ottica tra il radar "Dome-C Est" e lo shelter HF.

24 - 29 dicembre 2012

Completamento della messa in posa delle canaline *cablofil* per il passaggio dei cavi HF esterni. Cablaggio della schiera di antenne principale e di quella interferometrica al pannello esterno montato sul container dedicato all'elettronica di controllo del radar. Marcatura di tutti i cavi per facilitarne l'identificazione.

Controllo della verticalità di tutti i tralici. Preparazione della parte bassa (verticale) degli elementi riflettenti dell'antenna principale ed inizio di montaggio degli stessi con il Merlo.

Pulizia di tutta l'area di installazione, i materiali di risulta sono stati compattati e smaltiti presso la Base secondo quanto prescritto dalle norme vigenti a Concordia. Tutti gli strumenti ed i pezzi non utilizzati sono stati riposti nel container blu.

Test della LAN e dei settaggi della VLAN, sulla fibra ottica.

31 dicembre – 5 gennaio 2013

Montaggio di 5 dei riflettori verticali sulla schiera principale di antenne.

Con l'arrivo del collega Jan Wiid si inizia la fase di test sul funzionamento del radar. Viene misurato il rumore radio presente al sito di "Dome-C Est" ed eseguita una serie di test preliminari atti a verificare la bontà di tutta la catena antenne – cavi – elettronica di cui il radar è composto. Un primo problema viene identificato nell'antenna #15, poi risolto con la sostituzione di un componente elettronico montato sul traliccio stesso.

Nel contempo viene montata una webcam di controllo, montato e configurato un sensore di temperatura all'interno del container arancione.

Configurati e connessi in rete i due PC (*Main e Timing*) di controllo del radar.

Applicate alcune modifiche alla scheda di controllo T/R e testati tutti i 16 trasmettitori.

Completate le procedure di calibrazione dei 16 ricevitori e della *Phasing Matrix*.

7 – 12 gennaio 2013

Test della fibra ottica con conseguente sostituzione degli illuminatori a causa delle frequenti interruzioni della linea. Installato un nuovo *switch* nello shelter HF per rigenerare il segnale ottico. Test della connettività via WiFi.

Test di funzionamento dei 16 trasmettitori per validare la bontà della connettività con le singole antenne. Riparato il trasmettitore #3 che presentava una anomalia di funzionamento.

Effettuata la calibrazione di fase della *Phasing Matrix*, di tutti i cavi interni al container e tra container e le singole antenne. I dati sono stati quindi elaborati per determinare le differenze di fase caratteristiche del radar Dome-C Est.

Effettuate misure DTF e del segnale riflesso dalle antenne ed analisi dei dati raccolti, al fine di valutare esattamente la "lunghezza elettrica" dei cavi per risolvere il problema della differente lunghezza dei cavi.

14 – 19 gennaio 2013

Messa in posa di un doppino telefonico tra Concordia e SuperDARN come backup della connettività con la Base. Configurato il relativo modem VDSL. Configurazione e test dello *spanning tree*. Test di tutti i canali di connessione, via fibra ottica, WiFi e doppino telefonico. Configurazione e test della connessione VPN per consentire accesso e gestione da remoto del radar.

Pulizia del sito di installazione, il container contenente il materiale (blu) è stato riportato presso il Campo Estivo.

21 – 26 gennaio 2013

Test e calibrazione dei 2 trasmettitori di riserva. Causa malfunzionamento, il trasmettitore #3 è stato alla fine sostituito con uno di riserva.

I cavi HF all'interno del container di controllo sono stati modificati in lunghezza per compensare le differenze di fase misurate. Rieseguiti i test di fase di tutto il radar.

Test degli script dedicati alla trasmissione automatica dei dati dal radar al computer di SuperDARN alloggiato a Concordia. Test di trasferimento con l'istituto INAF-IAPS, per la verifica dei dati da parte del PI del progetto (E. Amata).

Verifica dei vari carichi elettrici sulle tre fasi della tensione in entrata, al fine di evitare carichi eccessivi su singole fasi che possano causare l'entrata in funzione degli interruttori di sicurezza.

Pulizia finale del sito di installazione, la Tenda Piloti utilizzata come punto di appoggio durante l'installazione del radar è stata quindi riportata presso il Campo Estivo.

Training dell'invernante A. Litterio sull'attività di supporto necessario al progetto SuperDARN.

Progetto 2009/A3.02 - Artide ed Antartide: influenza dello strato limite atmosferico sul clima (ABLCLIMAT)

A. Conidi

Introduzione

La campagna estiva 2012-2013 ha costituito la parte finale del progetto ABLCLIMAT iniziato nel novembre 2011. Il progetto prevedeva un anno di osservazioni in Antartide al fine di migliorare la parametrizzazione dei processi fisici dello SLA (Strato Limite Atmosferico) stabile, e comprendere il ruolo dello SLA nei processi di dispersione e mescolamento dell'ozono superficiale. Per ottenere questi risultati l'esperimento ha incluso un sistema sodar (SLM-SODAR), un mast per misure micrometeorologiche e 4 radiometri per la misura della radiazione ad onda lunga e corta (componenti *up* e *down*).



Figura 1. SLM-Sodar alla stazione di Concordia.



Fig. 2. Mast micrometeorologico equipaggiato di anemometro sonico e stazione radiometrica a Concordia

Per facilitare le operazioni di visualizzazione e backup dati è stato realizzato un collegamento wi-fi che ha consentito di salvare i dati direttamente dal PC di acquisizione.

Durante la campagna estiva, sono proseguite le misure atmosferiche iniziate il 29 novembre del 2011 con l'arrivo dei scientifici A. Viola (periodo estivo), ed I. Petenko (poi winterover di Concordia). Durante la campagna estiva è stata utilizzata una nuova configurazione per l'acquisizione delle misurazioni del SLM-SODAR, così come previsto dal progetto di ricerca. Purtroppo non è stato possibile utilizzare il collegamento Intranet WiFi tra lo shelter "SODAR" ed il laboratorio "Atmosfera di Concordia" per un problema di connessione non risolto. La campagna di misura è terminata il giorno 6 dicembre 2012. La strumentazione è stata controllata periodicamente ed i guasti riscontrati sono stati segnalati al Capo Base. Successivamente si è provveduto all'imballaggio della strumentazione per il trasporto in Italia.

Nei 13 mesi di acquisizione non ci sono state molte giornate prive di misurazioni, sebbene la qualità di alcune di esse sia variata nel corso dell'anno. Si sono presentate interruzioni di energia elettrica che hanno

prodotto guasti alla strumentazione. Si è acquisito un totale di circa 500Gb di misurazioni. Un particolare ringraziamento va rivolto al personale della logistica dell'ENEA per la disponibilità e competenza mostrata in ogni occasione.

Attività quotidiana e lavoro di manutenzione

Quotidianamente è stato effettuato il controllo qualità dei dati acquisiti, correlando le condizioni meteo alle condizioni di stratificazione dello strato limite atmosferico utilizzando una procedura impostata dall'invernante I. Petenko. Ove possibile le misurazioni acquisite sono state confrontate con quelle della stazione AWS e dei sonici posti sulla torre meteo di 45 m presente a Concordia. Nell'attività da svolgere rientrava anche la rimozione dall'accumulo di neve e ghiaccio sui sensori dei radiometri, dei termometri nella neve, nonché la rimozione della neve dentro le antenne sodar.

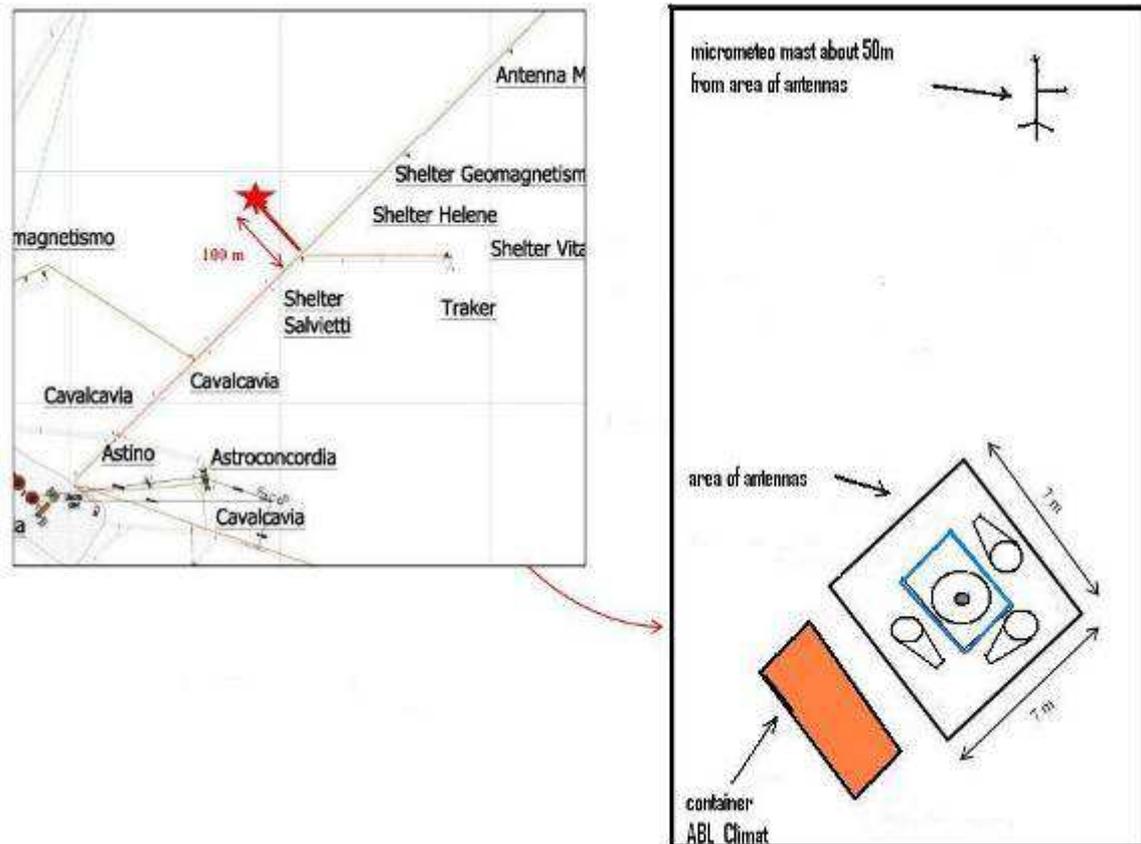


Fig. 3. Posizione in campo dell' SLM-SODAR (stella rossa - pannello di sinistra), disposizione delle antenne campo rispetto allo shelter (pannello di destra).

Si è successivamente controllato il corretto livellamento dei sensori posti sul mast e la corretta posizione del livello dei termometri posti nella neve.

Durante la campagna si è collaborato con il dr. E. Arnone per la sostituzione e la calibrazione dell'analizzatore di ozono modello Thermo 49 presso lo shelter CARO, e provveduto alla spedizione del modello dismesso con relativi accessori. Quando necessario sono stati effettuati controlli presso lo shelter CARO.

Analisi preliminare delle misurazioni

I dati acquisiti sono stati elaborati ed inseriti in un data base in formato Matlab al fine di visualizzarne l'andamento mensile. Alcune misure relative al periodo della campagna estiva (periodo 01 – 30 Novembre) sono mostrate a titolo di esempio nelle figure 4 e 5.

Nella figura 6 è mostrata l'evoluzione temporale della struttura termica dell' atmosfera così come mostrata dal SLM-Sodar.

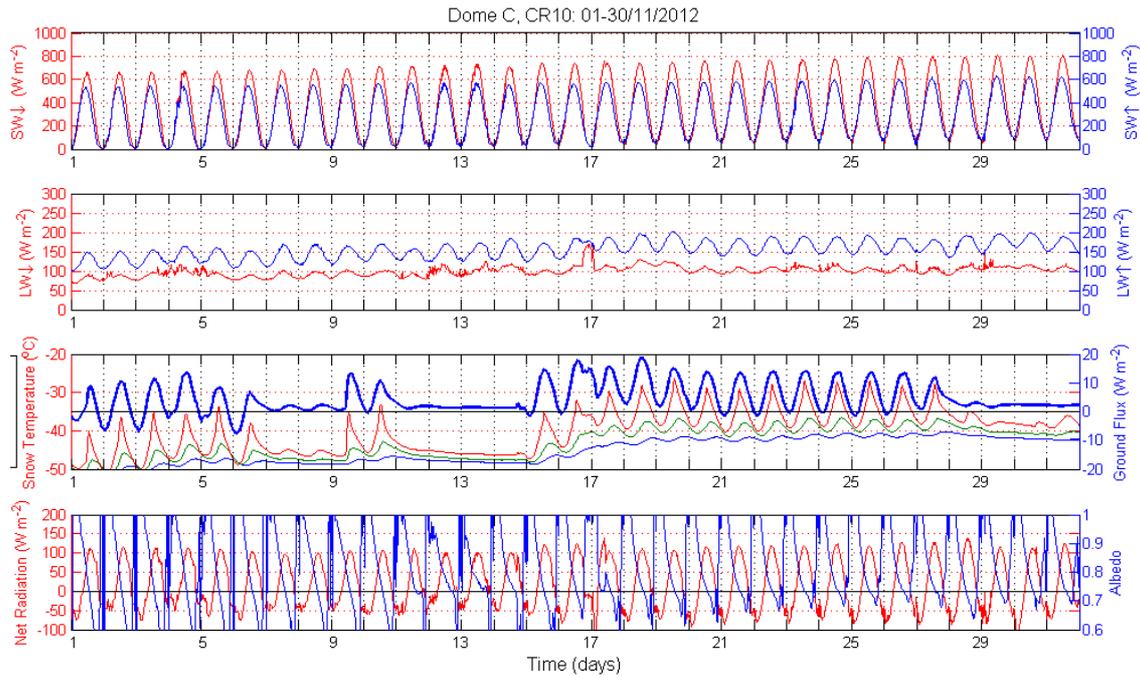


Fig. 4. Serie temporale della radiazione ad onda corta proveniente dall' atmosfera (SWDown), riflessa dal terreno (SWup), trasmessa dall' atmosfera (LWdown), emessa dal terreno (LWup), dei sensori di temperatura posti nella neve a 0 (linea nera), 5 (linea rossa), 15 (linea verde), 30 cm (linea azzurra), il flusso di calore nel terreno (linea azzurra spessa), radiazione netta, per il periodo 01 - 30 novembre 2012.

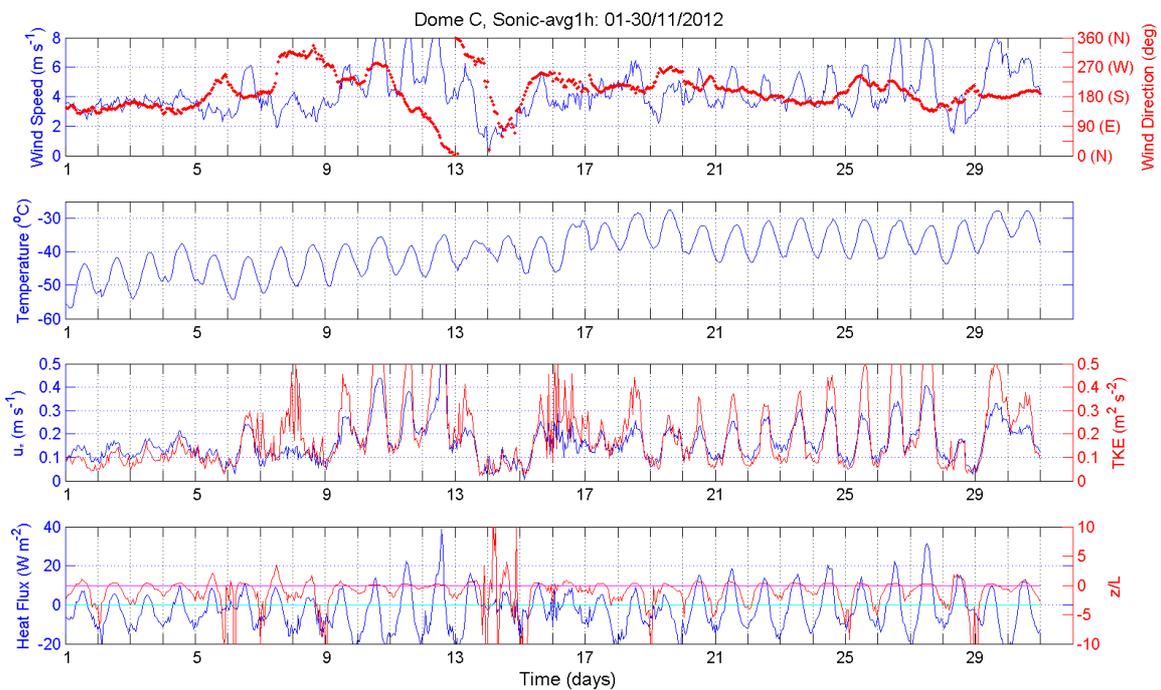


Fig. 5. Serie temporale delle misurazioni ottenute dall' anemometro sonico: velocità del vento, direzione, temperature sonica, velocità di attrito, flusso di calore sensibile per il periodo 01 – 30 novembre 2012.

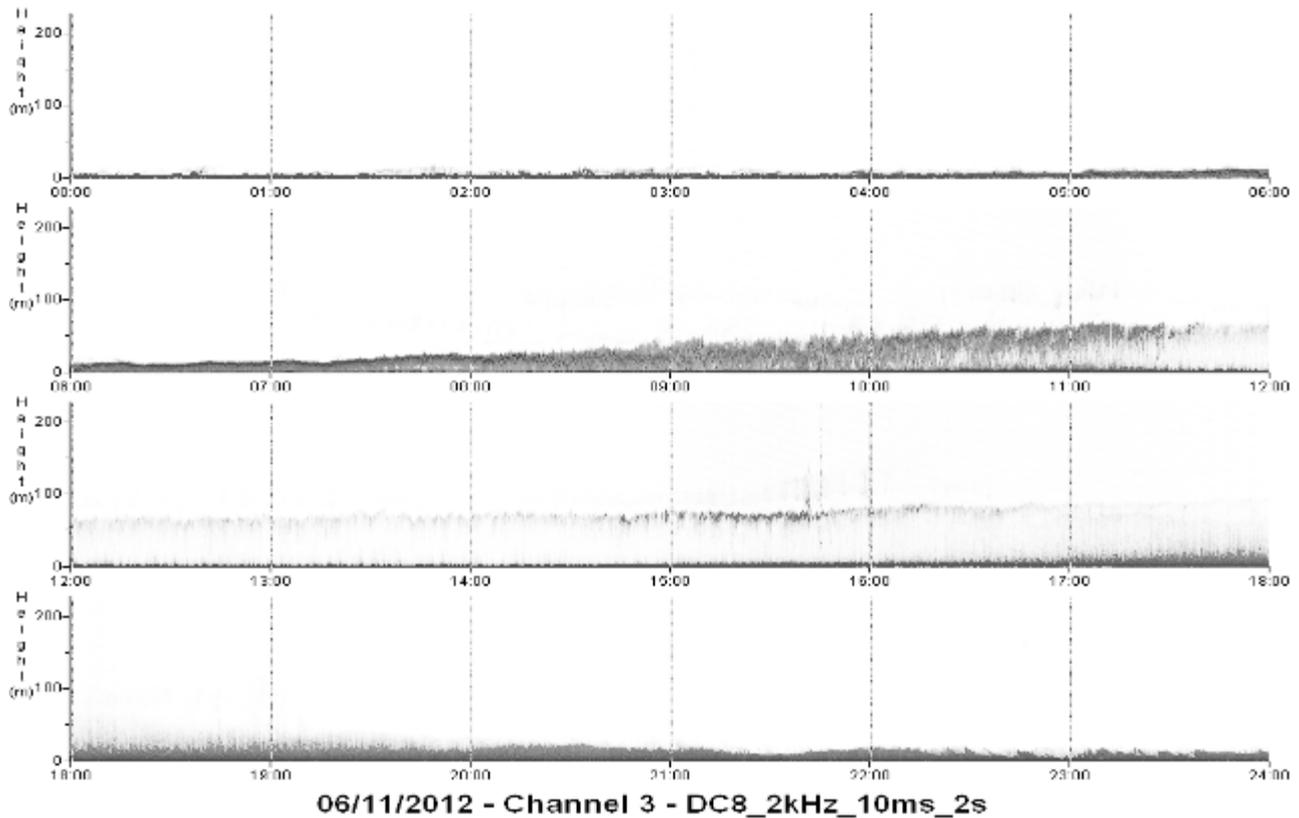


Fig. 6. Evoluzione temporale dello strato limite atmosferico come vista dal SLM-SODAR (06 novembre 2012).

Progetto 2009/A3.05: MAPME - Monitoraggio del Plateau Antartico attraverso l'emissione a micro-onde

F. Monti, S. Pettinato

introduction.

This is the report of the activity performed in the Italian-French Station Concordia, located on the plateau of Antarctic continent during the XXVIII Italian Expedition within the framework of the MAPME project.

The MAPME project aims for a better understanding of the physical parameters controlling the microwave emission from deep ice sheets. In fact, current knowledge of microwave emission from the deep ice sheet is limited by the lack of low-frequency satellite sensors, by our inadequate knowledge of the physical effects governing microwave emission and the lack of dedicated experimental campaigns. The exploitation of satellite data time series can provide fundamental information about the climate variability at large scales over the last 30 years. The necessity to investigate these mechanisms further is also supported by the remote sensing community's growing interest in using part of the East Antarctic plateau for calibrating and validating observations from satellite-borne microwave and optical radiometers. The activity is supported by ESA (European Space Agency) within the framework of the ESA's (European Space Agency) SMOS (Soil Moisture and Ocean Salinity) programme.

The aim of the 2012 campaign (called DOMEX-3) principally concerned the installation of the L-band radiometer system RADOMEX on the so called 'American Tower', located about 1 km from the Base. The second main activity of the campaign concerned the investigation of snow features as continuation of past campaigns (called DOMEX-1 and DOMEX -2), but also the training of the winterover personnel that is involved in the acquisition of snow features during the austral winter.

The team was composed by:

- Simone Pettinato (IFAC – CNR)
- Fabiano Monti (CVA-ARPAV- INSUBRIA)

The DOMEX-3 team arrived in Concordia station on November 19 and leaved on December 13, 2012.

DOMEX-3 experiment.

Once arrived at Concordia Station, the team had a meeting with the technical staff, in order to define the needed resources necessary to perform the experiment.

In order to begin the installation of the L-band radiometer, the first activity consisted in checking the boxes containing the disassembled instrument. The heated tent devoted to the assemblage of the instrument was the tent named 'free time tent', where the space was enough to work, and the door was sufficiently large to pull out the assembled instrument. On November 22, a temporary IP address was assigned to the industrial PC (located inside the radiometer system) in order to be accessible from the network. The instrument was assembled in few days, and it was turned on November 24 (see figure 1). In order to check the stability and the performances of the instrument, matched loads were applied at the end of the cables that link the radiometer to the antenna. Temperature probes (PT100) were applied to the loads to measure their physical temperatures.

Unfortunately, during the test, an electric component, devoted to the acquisition of analogic temperature probes, the infrared radiometer and the inclinometer, failed. With the help of winter over Antonio Litterio, this component was checked and refurbished.

Finally the test was repeated, applying again matched loads at the end of the cables. The acquired data (figure 2) demonstrated that the microwave and electric part work properly.

Meanwhile, the metallic structure that holds the radiometer box was assembled the November 27th, in order to provide the interface of the instrument with the tower (figure 3). In the last days of the week the instrument was completely assembled and the radiometer cables linked to the antenna. Finally the heating of the workshop was turned off and the instrument was placed just outside the door, in acquisition modality (November 29). The instrument worked properly but during the test very long lasting random radio frequency interferences (RFI) were observed in the V polarization. These interferences were identified as random 'jump' of several kelvins during the acquisition (see figure 4). The causes of this kind of interferences are still unknown.



Fig. 1. The assembled L-band radiometer.

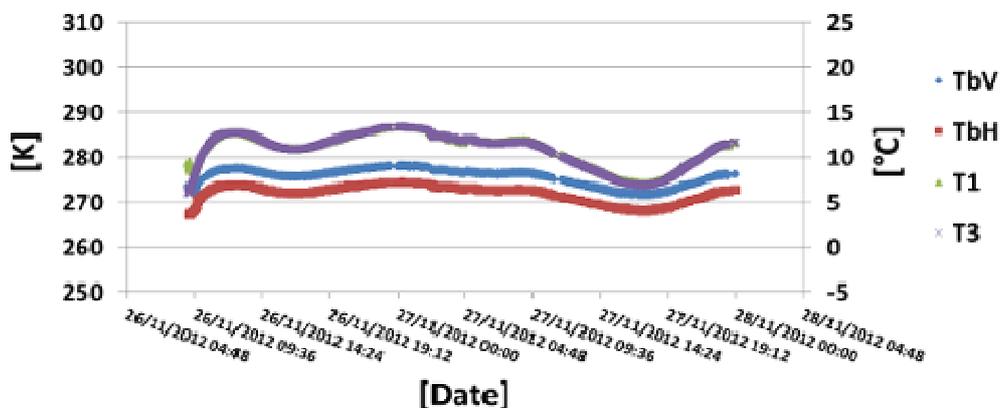


Fig. 2. Brightness temperature acquired on matched loads.



Fig. 3. The metallic structure that joins the radiometer to the American Tower.

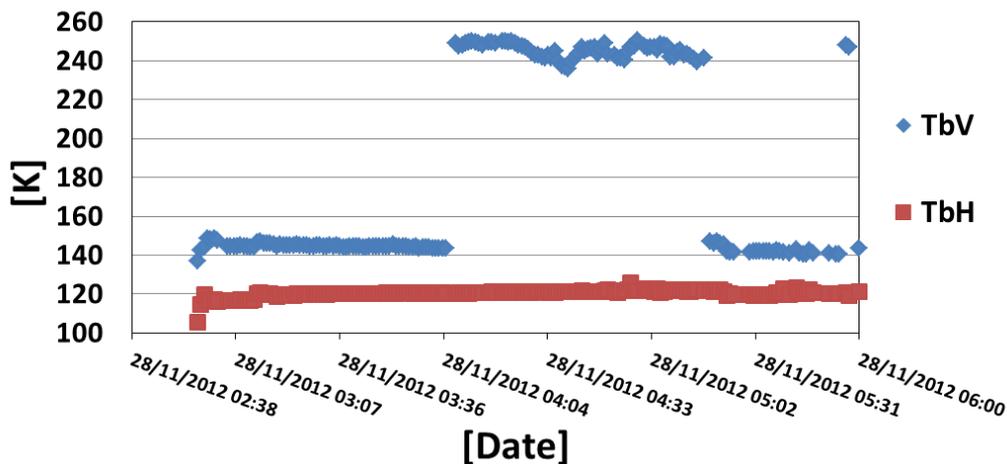


Fig. 4. Example of RFI observed during the test stage

In order to improve the speed of data transfer in Italy and to limit the action of winterover staff on the American Tower in the austral winter in case of lack of electricity, when the air temperature is below -60°C , the industrial PC was equipped with two new functionalities:

- Automated expedition of the radiometric data in Italy.
- Complete reboot of the acquisition system in case of power supply failure.

In order to realize the first task, the use of a PC located in the base and devoted to the transfer of the radiometric data and shipping by email was necessary. This PC was identified in the one located in the glaciology workshop, where the winterover Elio Padoan has his office. The function of the PC consists in the transfer of the data acquired during the entire day (the industrial PC uses the UTC time), the compression of the data and the transmission in Italy to IFAC by means of attachment of email.

The second task was implemented updating the specific software that manages the whole system and setting the operative system of the industrial PC to automatically boot when the electric power is resumed.

The instrument was ready to be installed on the tower on December 1, but because of the quite high wind speed value the operation was delayed of 1 day and RADOMEX instrument was installed on December 2. The support of technical staff was necessary to transfer and install the instrument in the proper way and following safety rules. A snow mobile with trailer (for the radiometer box) and another vehicle with trailer were used to transfer the metallic structure.

Once the material was near to the tower a crane was used to apply the structure and then the radiometer box on the American Tower. The transfer and installation on the tower took about half a day. It should be noted that the coupling of the metallic structure with the tower was not easy and required several time since a good matching accuracy had to be preserved to achieve the correct angle of the box in azimuth axis. At the

same time a net power stabilizer was placed in the shelter near the American Tower in order to provide a stable voltage tension to the instrument.

It should be noted that the access door of the shelter is not easy, since the snow has partially covered it. Potentially this situation can create problems in the future, when it will be necessary to enter in the shelter.

Figures 5 and 6 synthetize the different phases of the transfer and instrument installation on the American tower. At the same time the mechanical structure was inspected in order to verify the correct installation. During the following days, the microwave L-band radiometer was scheduled in order to acquire data looking at the sky (used as a low temperature calibrator) and the snow at different incident angles.



Fig. 5. Transfer of the instrument and the tube structure .

In the following days, the test of the whole system continued, in order to verify the correct functionalities of the entire system. Several tests were performed in order to check the motion of the electric engine devoted to rotate the box with the correct incidence angle, but also to monitor the behavior of PID regulators that control the internal air temperature. Other radiometric acquisitions were performed in different modalities. The sky was observed at 130 degrees and also on the American tower, RFI were observed. Several angular scan were performed also in order to verify the general functionality of acquisition at different incidence angles.



Fig. 6. Installation on the American Tower.

Ground activity

The ground activity concerned five main tasks:

- Snow temperature probes.
- Temperature sensors realignment.
- Wind snow accumulation at the American Tower.
- The training of winterover.
- Measurements of the snowpack.

3.1 Snow temperature probes.

Since the January 2010, snow temperature probes at different depths were located in the shelter Helene, 200 meters far from the American Tower. In order to improve the system, in this last campaign the data logger was replaced with a new one that was able to be connected to the Concordia Base intranet. As in the case of the L-band radiometer, this is a facility for the winterover staff that can download the data without coming out of the base. The other task was the re-alignment of the snow probes located in the first meter, while the snow probes located in the 10 meters pit were not touched, and only the accumulation was measured.

Using the suitable software, the winterover can download the data directly on his pc without exiting out of the base. Moreover, during the replacement of the older data logger with the new one, the check of the resistors applied to each PT100 probe was performed.

3.2 Temperature sensors realignment

Temperature sensors were installed in a borehole 10 m deep and in a 1 m deep snow trench in the surroundings of the "Helen" shelter for the DOMEX project. Snow accumulation was recorded above the temperature sensors since their installation, changing their depths.

The accumulation rate decreased with the seasons, probably due to the progressive burial of the "Helen" shelter and so the reduction of its influence on wind.

The temperature sensors installed in the 10 m deep borehole were not moved in order to don't change the air temperature stratification

The temperature sensors within the 1 m deep snow trench have been adjusted. Since 04-02-2012 a snow accumulation of around 10 cm is recorded (from snow pole measurement) (see Table 1)

Table 1: Temperature sensor depths

Sensor	Orig. depth (cm)	21-11-2012 depth (cm)
1	5	14
2	10	20.5
3	25	35
4	50	60
5	75	86
6	100	111.5

3.3 Wind snow accumulation at the American Tower

As already observed during the XXVI Antarctic expedition, the American Tower and its shelter operate as wind barrier causing snow accumulation. The largest accumulation is on the "clean area". This area is exactly the area investigated from the radiometer.

The Accumulated snow can be mapped through the pictures recorded from the top of the tower (Fig. 7). As in 2010 (dashed lines), two areas can be detected: one with the largest deposits (solid red line) and one with lower accumulation (solid blue line). We have to notice that these boundaries are marked in a qualitative way, from pictures shot on 12-12-2012, and the last accumulated snow plays a significant role in the definition of the accumulation boundaries.

Nevertheless, we can state the artificial facilities influence significantly the snow cover structure of the area investigated with the radiometer, both in terms of thickness and width of the deposits

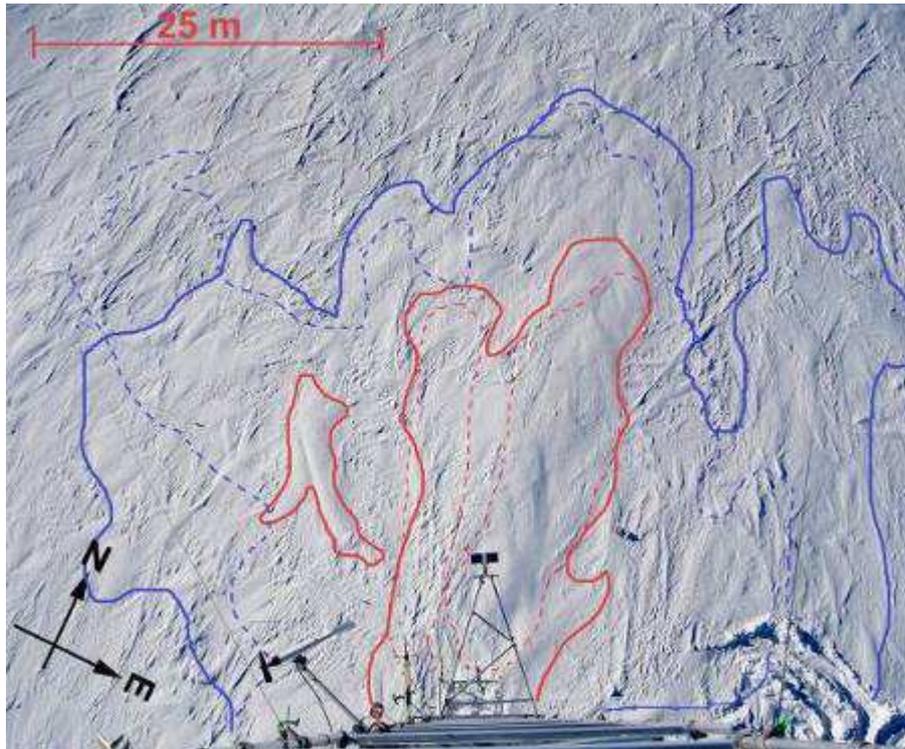


Fig. 7. The red lines show the thicker snow deposits (solid line marks the actual valuation, dashed line marks December 2010 evaluation). The blue lines show the external boundaries of the snow accumulation (solid line marks the actual valuation, dashed line marks December 2010 evaluation).

3.4 Activity with the Winterover

The temporal overlapping between previous Winterover and the next one happened before our arrival at DOME-C.

We could just verify the information given to the new Winterover and support him during the first measurements.

We trained him in order to:

- daily precipitation particles and fresh snow measurements;
- filling the daily observations form;
- snow accumulation measurements at the snow pole (weekly measure);
- measuring the superficial snow density: 8 samples at 10 cm below the surface in the surroundings of the snow poles for the seasonal accumulation estimation (twice-monthly measure)
- measuring the first meter snow density (every 10 cm depth); monthly measure. Moreover a snowfield was defined and marked in order to be sure that all the density profiles are performed in pristine snow

Finally, we sent a list with the winterover activities to Gaelle Sellin, IPEV scientific coordinator, to promote possible collaborations with the French Winterover.

3.5 Measurements of the snowpack.

The snowpack surrounding the Concordia Base can be defined, in some way, as homogeneous because the thermal processes that are responsible of its evolution act in the same way throughout the area. On the other hand, the investigation of the snowpack stratigraphy and the search of layers or interfaces (i.e. it is possible to do in the Alps) show that there is a strong lateral variability of the structural characteristics (e.g. hardness and density a layer, type and size of the crystals, etc...). This peculiarity is due to the combination of two factors: the strong influence of the wind on the snow surface and the low or even negligible permanent accumulation of the snow in the form of precipitation particles. More abundant precipitation would have the ability to create layers equally diffused on the snowpack that have the same structural characteristics. The wind activity is the process of determining the deposition is that the erosion of snowpack in DOME-C and for this reason a high surface variability with the lateral continuity of the layers is very limited. The understanding of this variability is limited to a purely qualitative analysis. During this campaign we wanted to make a preliminary analysis of the lateral variability. The objectives are:

- Understand how to locate specific profiles of the snowpack collected during previous campaigns.

- Understand which are the terms of comparison used for verification of snowpack evolution models (e.g. the model SnowPack).
- Check the possibility of identifying structures in the snowpack with a lateral continuity that can be detectable with the measured values from the microwave radiometer installed on American Tower.

It has to be noted that the following investigation is only a preliminary analysis of the work done in the field, after it will follow a definitive analysis.

3.5.1 Analysis of the surface density of the snowpack

Up to now, the density measurements are carried out in the horizontal position, 10 cm below the snow surface. However, it is difficult to interpret these measures because, due to the effects of the wind, the snow in some places the snow at a depth of 10 cm can be fallen several years earlier, while in others places it may be the result of the last event of wind deposition(see figure 8).



Fig. 8. Image of the snow surface at Dome-C. At the bottom right you can appreciate the result of the accumulation latest wind. In the center of the image is visible instead an area on which the accumulation wind is not present.

In order to discriminate the various kind of surface, we performed vertical density sampling of the first 10 cm of the snowpack (cylinder of 100ml). The layers present in the first 10 cm were then observed according the International Classification of snow on the ground (Fierz et al., 2009). To verify the potential correlation of the characteristics of the layers with the density, it was verified the existence of a relationship between the hardness of the layers (measured with the hand test) and the snow density.

3.5.2 The 20 meters trench.

In this campaign a long trench 20 m and 2 m deep has been excavated, in order to investigate the lateral variability of the layers for a length compatible with the size of the principal features of the area (e.g. whale backs). The trench has been dug in the clean area, in proximity of the American Tower (from 75 05.778S -123 18.203E to 75 05.773S - 123 18.246E) The length of the trench is orthogonal to the direction of the prevailing winds (figure 9). Along the trench, 3 punctual profiles of the snowpack have been performed (two at the ends and one in the center) in order to acquire three points of reference with the stratigraphic characteristics. Several infrared photos were shoot to scan the lateral continuity. Since the time



Fig. 9. Image of the trench (bottom left in the red circle) taken from the top of the Tower American.

available was short and the exploratory peculiarity of the experiment, it is opted for the infrared photo, without marker useful for the measurement of reflectance and consequently for the estimation of the size of the crystals (figure 10).

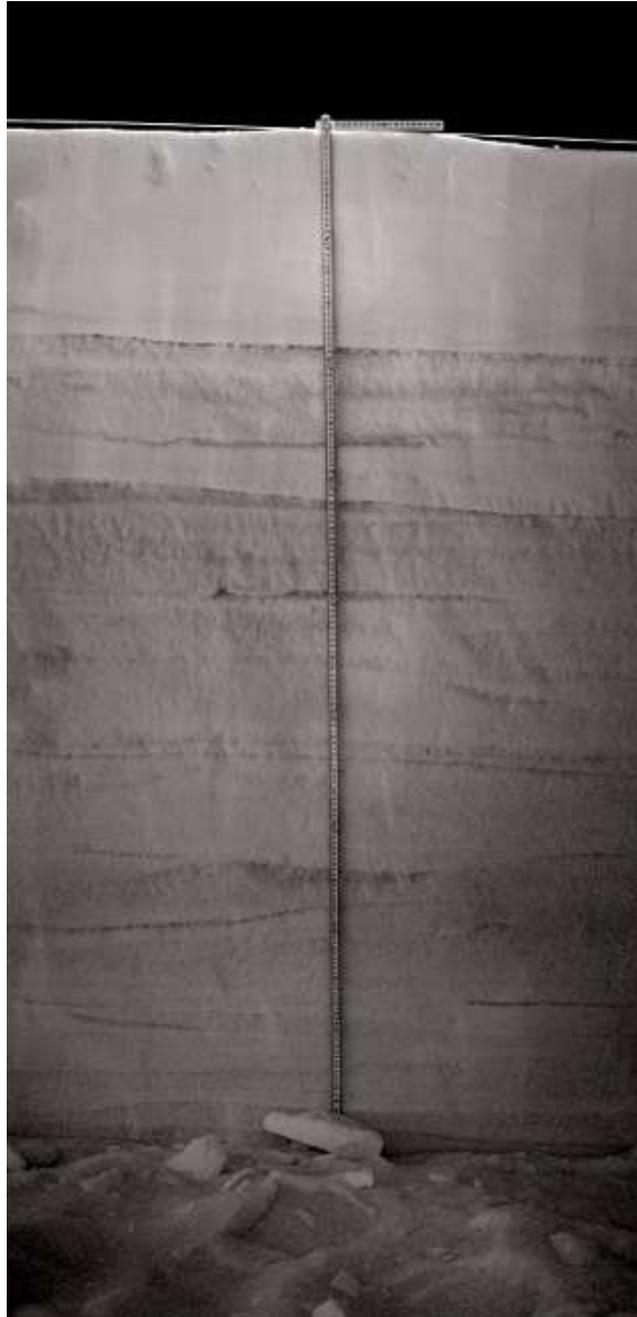


Fig. 9. Infrared image collected at the center of the trench. It can be seen that the 40 cm surface are characterized by a massive layer, consisting of very fine grains of snow. This layer is the emerged part of a "whale back".

Project 2010/A3.03: BRAIN-QUBIC

A. Schillaci, A. Baù

Scientific Objectives on the Project:

The BRAIN-QUBIC collaboration started in the last years an intensive program of monitoring and testing of the DomeC site in order to develop a future big observatory in the field of Cosmic Microwave Background (CMB) science. The final target of the longer term measurements effort is the first detection of B-Mode signature in the CMB signal, in order to validate the Inflation model. To achieve very precise and clean measurements, we do need to assess all possible local contaminants, being these either present in the sky

(galactic and extragalactic emission) or in the near environment (instrumental imperfections and atmospheric contaminants).

Activity conducted on the field:

The mission was divided in two parts.

The first one was dedicated to dismount the old BRAIN experiment module and to decide and mark the new location for the future QUBIC experiment. This decision was taken after a detailed investigation of the Dome C environment in order to prevent any future interference with our very sensitive measurements. We have chosen a field on the south side of the Base at a distance of about 650m (see image below).

The second part of the mission was dedicated to continue our site monitoring in terms of atmospheric transparency. We collected about 1000 scans with a little spectral hygrometer (see picture below). Data analysis of the scans is on-going.

The support has been as in the past very attentive to the needs of the experimenters. One only thing that, with the associated needed financial support to the logistics could be achieved, is a travel time optimization, easy to obtain when using air transportation to Antarctica, much less efficient when using a vessel.

In the follow you can find a summary of the report of a Concordia Meeting on QUBIC with the following participants: Gaelle Sellin (IPEV), Sergio Sgroi (ENEA), Aude Chambodut (GEOMAG), Alessandro Schillaci, Alessandro Baù.

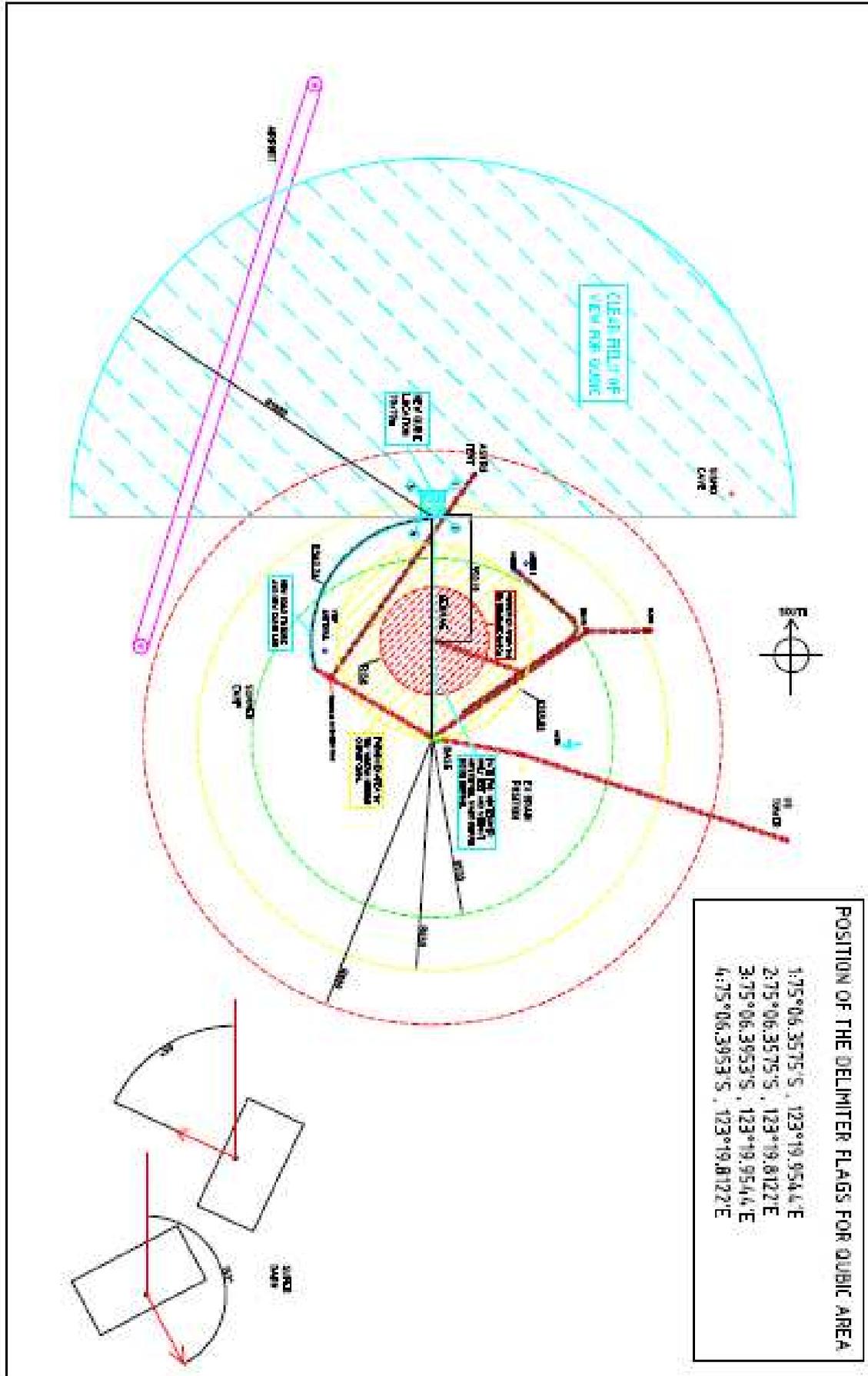
The meeting was about the new location for future QUBIC experiment.

The discussion highlighted all the issues related to this operation. The conclusions are that the selected position is defined by 4 flags at GPS positions (see GPS_ver7):

- 1) 75°06.3575'S , 123°19.9544'E
- 2) 75°06.3575'S , 123°19.8122'E
- 3) 75°06.3953'S , 123°19.9544'E
- 4) 75°06.3953'S , 123°19.8122'E

This location is settled on south side of the Dome C side in respect to the Base position at about 650m from it.





Progetto 2010/A3.05: Effetti radiativi diretti di aerosol e nubi sottili alle alte latitudini: una prospettiva bipolare (DECA-POL)

I. Petenko (winter-over 2012, atmospheric physics measurements), E. Arrone (summer 2012-2013, supporting also other projects and in particular 2009/B.04 (BSRN))

Riassunto della proposta

L'attività di ricerca si propone di quantificare gli effetti radiativi diretti di aerosol e nubi sottili alle alte latitudini, e con ciò contribuire alla comprensione del loro ruolo nel sistema climatico. Attività sperimentali a Concordia vengono effettuate con tecniche di telerilevamento passive/attive e misure *in situ* (fisico-ottiche, campionamenti). I dati, raccolti anche in cooperazione con gruppi di ricerca di FMI e UHEL, mirano a (i) ottenere una caratterizzazione sull'intero anno della popolazione di aerosol alla superficie e nella colonna atmosferica, (ii) raccogliere informazioni sulle nubi sottili, la loro stratificazione, la fase solida/liquida, la uniformità microfisica, (iii) effettuare valutazioni realistiche degli effetti radiativi diretti di aerosol e nubi al BOA e al TOA. L'uso di misure effettuate in siti costieri e interni dell'Antartide ci permette di estendere i risultati su scala regionale, mentre l'uso di misure effettuate a Ny Alesund permette di mettere in evidenza le differenze tra Artide ed Antartide e ottenere utili informazioni sul ruolo dell'attività umana nel definire le caratteristiche dell'aerosol nelle regioni polari.

Obiettivi attività

- Manutenzione delle misure *in-situ* delle proprietà fisiche ed ottiche dell'aerosol,
- sostituzione di quei sistemi che a fine estate 2011-12 sono stati riportati in Italia a causa di malfunzionamenti non riparabili *in loco*. In particolare, installazione di un nuovo laser Brio Quantel in modo da ripristinare l'attività lidar troposferica a Concordia, e modifica del software di gestione del lidar così da eliminare/ridurre accidentali danni al laser causati da blackout improvvisi e blocchi del PC per problemi termici o EMI.
- reinstallazione del fotometro solare SP-7i, effettuazione misure di AOD durante la campagna estiva, predisposizione del sistema per continuare le misure durante la campagna invernale nei periodi in cui il sole è sopra l'orizzonte.
- installazione di un nefelometro della Radiance Research a 1 lunghezza d'onda e sostituzione del CPC del sistema DMPS.
- Avvio delle procedure di adeguamento del setup sperimentale alle nuove installazioni logistiche previste nella clean air facility di Concordia
- predisposizione dei sistemi per la campagna invernale 2012.
- supporto al progetto BSRN

L'attività estiva doveva essere portata avanti da una unità di personale per un periodo di 30 giorni almeno. Purtroppo, per problemi diversi, non è stato possibile poter disporre di una unità di personale dedicata completamente al progetto DECA-POL. Inoltre il ritardato arrivo a Concordia e una partenza leggermente anticipata hanno ulteriormente ridotto il tempo a disposizione e inciso sulle attività legate a misure *in situ* e fotometria. Fortunatamente l'attività lidar ha potuto giovare invece di personale esperto dedicato a altri progetti e quindi non risentire di tali cambiamenti.

Attività in campo

Come già accennato, la disponibilità di tempo e personale è risultata drasticamente ridotta rispetto alle ipotesi iniziali. Per quanto possibile comunque il piano iniziale non è stato modificato, e si è cercato di sopperire a questa oggettiva difficoltà con un maggiore impegno, l'apporto di personale di altri progetti, ma soprattutto attraverso una accurata programmazione delle attività e la definizione di una puntuale scala di priorità.

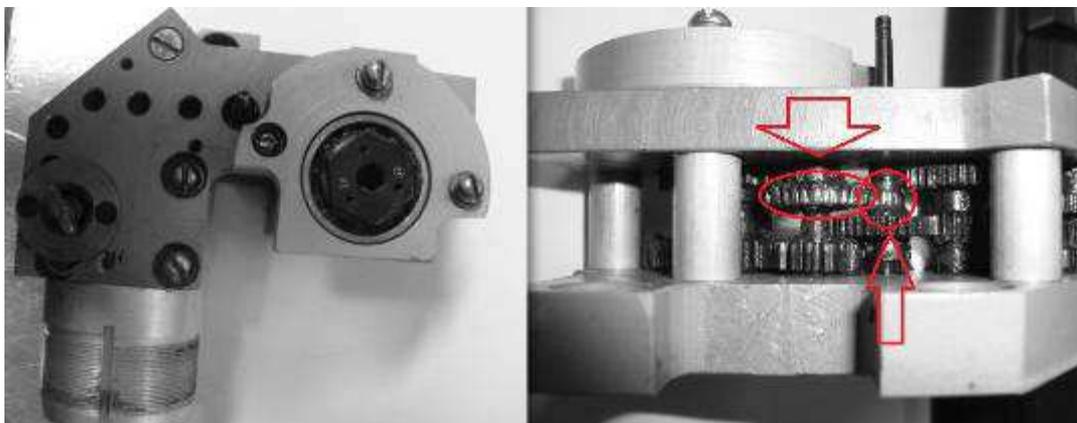
La Base Concordia è stata raggiunta il 28 novembre 2012, 5 giorni dopo la data prevista a causa del posticipo del volo da Christchurch alla Base Mario Zucchelli (MZS). Con partenza prevista da Dumont d'Urville intorno al 15 dicembre, le attività a Concordia hanno potuto disporre solo di 2 settimane, e sono state portate avanti seguendo i livelli di priorità pianificati, con l'idea che le attività a bassa priorità non svolte fossero prese successivamente in carico dal personale invernante. Per facilitare il passaggio di consegne con l'invernante (con cui non vi è stata purtroppo sovrapposizione temporale), è stata portata avanti una stretta interazione con G. Camporeale. Alcune attività sono state svolte inoltre con l'aiuto di A. Conidi. La stretta e costante interazione con l'Italia ha infine permesso di far tesoro almeno in parte e a distanza delle notevoli *expertise* acquisite in questi lunghi anni a ISAC Bologna.

Il primo controllo generale ha mostrato l'operatività di tutti gli strumenti, sistemi di acquisizione e PC. Purtroppo però si è dovuto notare il blocco del server ntp della Base Concordia utilizzato per la sincronizzazione di tutti i PC degli strumenti. A causa del blocco, le misure registrate dai vari strumenti hanno un errore fino a 7 minuti, a seconda del *drift* dell'orologio del singolo PC. Per recuperare queste

misure (e sapere quale periodo è affetto dal problema) si è chiesto agli informatici di recuperare le date in cui è avvenuto il blocco. Si è consigliato di avere un server ntp con orario di riferimento per la Base che riceva segnali di sincronizzazione da più sorgenti, onde evitare la mancata sincronizzazione di tutti i progetti della Base che utilizzano questo metodo. In attesa di soluzione a livello di base, si è passati alla sincronizzazione manuale dell'orario di tutti i PC e si è richiesto di spostare da MZS a Concordia un server con gps di progetto BSRN.

Passando agli strumenti e alle nuove installazioni le attività sono state sostanzialmente organizzate in 3 blocchi:

- (i) il primo riguardante il controllo e la manutenzione degli strumenti per le misure ottico-fisiche nello shelter CARO. È stato effettuato un controllo accurato dello strumento PSAP, la calibrazione del flusso, ed infine verificata integrità e pulizia dell'*inlet*. Relativamente al DMPS, si è proceduto a una verifica della tenuta del circuito e ad aggiungere secondo bisogna del butanolo. Un consumo anomalo e altri segnali hanno portato verso la metà di dicembre a ipotizzare un blocco dell'*exhaust*, costituito da un *box* forato che dovrebbe ricevere l'aria e scambiarla lentamente con la neve. Purtroppo tale *box* non era più facilmente raggiungibile perché sepolto sotto 2 metri di neve a causa dell'accumulo. La mancanza di tempo ha impedito di affrontare il problema. Ciò è stato fatto dall'invernante entrante in collaborazione con personale di altri progetti, in particolare Camporeale del progetto RMO. Dopo aver invano cercato di avere accesso al sistema di *exhaust* originale, si è realizzato un secondo foro di *exhaust* che ha permesso di ripristinare condizioni ottimali di consumo.
- (ii) il secondo riguardante l'installazione del fotometro SP7i. Test preliminari sono stati condotti prima all'interno e poi sul tetto dello shelter Fisica. Con il supporto della conduzione tecnica è stato costruito un supporto per l'installazione dello strumento a livello delle ringhiere dello shelter, e realizzato un foro per passare in modo pulito e ottimale i cavi di alimentazione e rete. L'unità di controllo dello strumento è stata installata in un'apposita scatola coibentata e dotata di riscaldatore con termostato. Una volta installato lo strumento sul tetto per test, si sono riscontrati problemi apparentemente meccanici, accentuati dopo la notte passata al freddo. Si è quindi provveduto a smontare lo strumento trovando due ingranaggi del blocco trasmissione della rotazione completamente rovinati. Si è cercato di trovare una soluzione per il pezzo meccanico danneggiato a Concordia ma senza successo. Ci si è visti pertanto costretti a rimandare il meccanismo in Italia per riparazione.

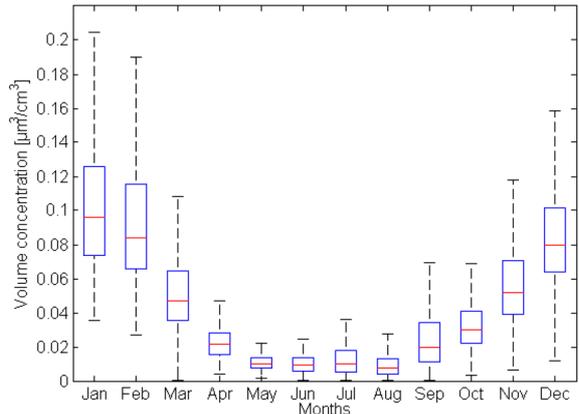


- (iii) il terzo infine riguardante l'installazione del nefelometro nello shelter CARO. Per rendere il montaggio più semplice durante la fase di test sono state usate semplici giunzioni tubo/tubo (tranne che con l'*inlet* dell'aerosol). La sostituzione di queste giunzioni provvisorie sia pur ottimamente funzionanti è stata poi effettuata dall'invernante. Il circuito realizzato prende dall'*inlet* dell'aerosol (tramite giunto a +) ed entra nello strumento. Da qui esce andando nel flussometro e da questo alla pompa. È stata installata allo scopo una seconda pompa, appositamente spedita, perché quella presente era già completa (due tubi di psap e dmeps su un lato con giunto a T; un giro chiuso entrata/uscita di dmeps sull'altro, in cui sia entrata che uscita rientrano nello strumento). È stato necessario utilizzare uno solo dei due ingressi (con il tubo nero di gomma morbida che era già attaccato), con flusso dell'ordine di 8 litri/minuto. L'altro ingresso (doppio) gira libero. La pompa espelle nello shelter. L'installazione di un rubinetto per la regolazione della portata consente di variare il flusso di funzionamento e settare quello più idoneo alle diverse condizioni. Dal punto di vista software, Arnone è riuscito solo a fare primi test, collegando lo strumento a PC.53 tramite COM 5 e creando su di esso una cartella C:\neph, e avviando una apposita procedura sviluppata in Italia prima della sua partenza. Purtroppo però PC.53 ha mostrato di non riuscire a reggere il software per il nefelometro in coincidenza con altri software già operanti, passando da un comportamento fluido a una gestione molto faticosa delle "finestre". Per tale ragione l'invernante ha poi spostato il tutto su un nuovo computer.

Risultati

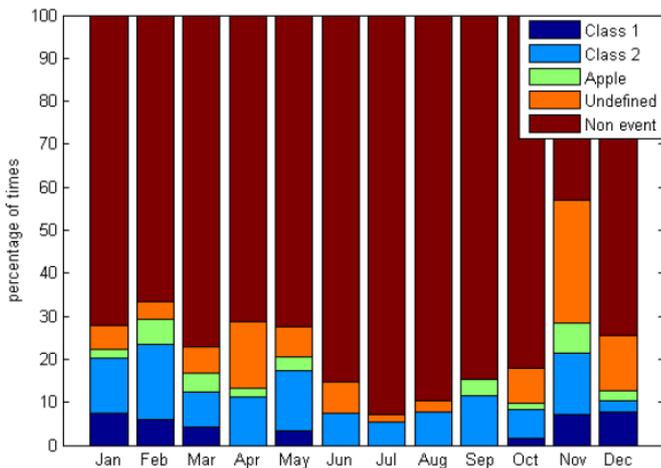
Le attività del Progetto DECA-POL sono la diretta continuazione del progetto TAVERN avviato nel 2006 e proseguito fino al 2010. Studi sulla concentrazione, distribuzione dimensionale e composizione chimica dell'aerosol atmosferico al suolo come sull'intera colonna sono stati effettuati e portati avanti in diversi siti Antartici. Lunghe serie storiche di concentrazione numerica e spessore ottico delle particelle sono per esempio presenti a Neumayer e South Pole, ma negli stessi siti, come in diversi altri, misure della distribuzione dimensionale e della composizione chimica sono state effettuate soprattutto attraverso campagne di misura per brevi periodi. Misure continuative su lungo periodo sono state recentemente avviate da norvegesi a Troll, ma non sul Plateau Antartico. Nonostante i diversi problemi strumentali che hanno afflitto le nostre misure nel corso di questi anni, a causa delle condizioni ambientali estreme di Concordia, i dati sin qui raccolti rappresentano un passo importante verso l'eliminazione di questo *gap* nella rete osservativa della regione polare australe. Nell'ultimo anno il lavoro di analisi si è concentrato sulle distribuzioni dimensionali, non solo per metterle in evidenza il ciclo stagionale e la struttura modale, ma soprattutto per poter mettere in evidenza i processi di nucleazione e avviare lo studio relativamente alle condizioni che li generano perfino sul Plateau Antartico.

La distribuzione su base mensile delle concentrazioni di volume misurate a Concordia tra il 2007 ed il 2009 risulta tra i parametri più efficaci per mettere in evidenza con chiarezza il ciclo stagionale sul Plateau, ciclo che deriva sia da una variazione del numero medio di particelle per centimetro cubo che dalla variazione del diametro medio delle particelle.



L'improvviso apparire nella distribuzione dimensionale di un modo di particelle molto piccolo (diametro tipico pochi nanometri) e il suo persistere e migrare verso diametri più grandi rappresenta il fenomeno della nucleazione. Il processo della nucleazione non sorprende in zone che presentano sorgenti locali o pollute, ma rappresenta in qualche modo un dilemma quando esso accade in zone remote, estremamente pulite (bassa concentrazione di particelle e gas) e non caratterizzate dalla presenza di ovvie sorgenti locali, come risulta essere il Plateau Est Antartico. Ancor più problematico comprendere i meccanismi che le generano anche durante la notte polare. Le nostre misure hanno messo chiaramente in evidenza infatti che questi processi avvengono a Concordia lungo tutto il corso dell'anno, e che la maggior frequenza estiva non è necessariamente legata alla presenza della radiazione solare.

La figura a sinistra riporta la distribuzione mensile delle giornate di misura classificate in base all'occorrenza o meno di eventi di nucleazione. Come si può ben vedere anche durante la notte polare l'occorrenza di eventi di nucleazione non scende mai sotto il 5-7% dei giorni del mese.



Conclusioni e prospettive future di ricerca.

Nel corso del 2012 le misure sono state meno estese degli anni precedenti a causa di una serie di problemi che hanno costretto a riportare in Italia diversi strumenti. Nel corso della campagna estiva 2012-2013 si è proceduto a ripristinare alcuni di essi e in modo particolare le misure di telerilevamento attivo e passivo. Mentre l'intervento sul lidar ha avuto buon esito, altrettanto non è stato per il fotometro e qui la limitatezza di tempo e le oggettive difficoltà di programmazione dei trasporti in ragione dei tanti imprevisti hanno impedito di poter ripartire con misure estese da dicembre a aprile sin dal 2013.

Per quanto riguarda le misure fisiche e ottiche al suolo, si è proceduto ad integrare la misura del coefficiente di assorbimento con quella del coefficiente di *scattering* intorno alla lunghezza d'onda di 550 nm, così da poter in futuro calcolare il *single scattering albedo* direttamente dalle misure e confrontarlo con le valutazioni modellistiche effettuate a partire dalla *size distribution* e dalle misure chimiche. La scarsità del

tempo a disposizione ha consigliato invece di non procedere alla reinstallazione dell'AIS (Aerosol Ion Spectrometer), strumento necessario per poter rilevare il processo di nucleazione sin dal suo primo istante, ma strumento molto complesso che necessita di una accurata ed esperta messa a punto, soprattutto se si vuole assicurare un prolungato funzionamento invernale.

Un momento molto importante sarà lo smantellamento degli attuali shelters CARO e GLACIO e il passaggio al nuovo shelter per la CLEAN AIR. Finora purtroppo l'interazione è stata alquanto limitata tra logistica e gruppi di ricerca, e si spera possa crescere nel corso del 2013. Salvaguardare attività continuative volte al monitoraggio a lungo termine di parametri mai finora misurati con tale continuità e completezza sul Plateau Antartico, dovrebbe essere a nostro modesto avviso un obiettivo da perseguire durante questa fase.

Dal punto di vista scientifico, lo studio approfondito del processo di nucleazione, l'individuazione delle condizioni e delle cause che lo rendono possibile anche in un ambiente come quello di Concordia, è di sicuro l'aspetto più rilevante e di interesse per i prossimi anni. A questo primario obiettivo che ci permetterebbe di sicuro di ampliare e di molto le nostre conoscenze sugli aerosol e i processi di interazione con le componenti atmosferiche ma anche con le componenti spaziali (raggi cosmici), si può senza dubbio aggiungere altri, ed in particolare uno studio approfondito del *single scattering albedo*, lo studio del legame dei cicli stagionali dei parametri fisici ed ottici della popolazione al suolo con le sorgenti marine e continentali, lo studio del fenomeno delle precipitazioni secche (*diamond dust*).

Il collegamento con la BSRN e misure di vapor d'acqua atmosferico permetterebbe di effettuare importanti esperimenti di *closure* tra i vari elementi che contribuiscono a determinare il bilancio radiativo alla superficie e in atmosfera sino al *top* (TOA).

Attività di ricerca scientifica e tecnologica: A4 Tecnologie

Progetto 2009/A4.01 - ICE-CAMERA: Strumento per la misura e classificazione automatica delle precipitazioni nevose in ambiente polare

M. Del Guasta

L'attività del progetto si è concentrata nella sostituzione del primo prototipo di ICE-CAMERA, rimasto attivo per tutto il periodo invernale 2011-2012 sul tetto dello shelter "Fisica" con un nuovo prototipo di dimensioni ridotte e maggiori prestazioni. Il vecchio prototipo è stato smontato e rispedito in Italia. A seguito del lavoro invernale in esterno del prototipo sono stati identificati preliminarmente dei danni ai dispositivi di termostatazione ed in particolare agli accoppiatori ottici di sicurezza ed a due ventole di raffreddamento.

Il nuovo prototipo di ICE-CAMERA è stato montato a partire dai singoli componenti all'interno dello shelter, ed infine ivi testato. Alcuni componenti meccanici ed alcuni cavi non ancora caratterizzati in temperatura sono stati trasferiti per alcuni giorni nel "tubo sider", a -50°C , per verificarne il comportamento anche al disotto dei -40° . In alcuni casi a seguito dei risultati di questo test molto pratico sono state rimosse tracce di grasso convenzionale con trielina prima di risottoporre i pezzi al medesimo test. Con questo accorgimento ICE-CAMERA può attualmente operare all'esterno fino ad una temperatura interna minima di -40°C , anche se la temperatura interna tipica di lavoro è compresa tra -10° e -20°C .

Nei test particolare cura è stata rivolta alla limitazione della massima temperatura interna del dispositivo, uno dei problemi più critici di tutta la strumentazione di Concordia. La termostatazione è attualmente ottenuta mediante una serie di sensori bimetallici (termostato hardware) e da un secondo sistema (termostato software) controllato dal software di gestione dello strumento.

Il sistema di focalizzazione automatica della telecamera è stato infine testato in laboratorio. Il metodo scelto per l'autofocus è quello della ricerca del massimo di componenti ad alta frequenza spaziale di Fourier. Come target di *focusing* più adatto è stata scelta per praticità della carta vetrata fine (le cui strutture hanno frequenze spaziali simili a quelle dei cristalli di ghiaccio attesi) per cui un frammento di tale carta è attualmente utilizzato come target fisso di *focusing* sul prototipo.

A partire da pannelli sperimentali di composito legno-mylar-legno (precostruiti presso IFAC CNR) a Concordia è stata realizzata la cassa di copertura e coibentazione dello strumento per il suo funzionamento in esterni. Il prototipo di ICE-CAMERA è stato infine installato sul tetto dello shelter per i test *outdoor*, durati fino alla conclusione del periodo. In tali test ho notato l'eccessivo riscaldamento dell'interno del box in condizioni di insolazione e assenza di vento. Il sistema di raffreddamento interno a base di aria esterna diveniva in tali casi in competizione col riscaldamento per irraggiamento dell'intero box e la temperatura interna saliva sopra lo zero. Per evitare questa situazione è stato realizzato uno schermo esterno in compensato sottile che fascia il perimetro esterno del box a 5 cm di distanza dallo stesso impedendo l'indesiderato accumulo di neve ma anche il riscaldamento solare diretto del box.

Durante i test in esterno si è anche verificata l'inaffidabilità del sistema di *autofocusing* del dispositivo in condizioni di temperatura interna inferiore a -15°C , per cui questa opzione è stata temporaneamente disabilitata. In condizioni di forte insolazione si è inoltre verificata la necessità per il futuro di sostituire l'attuale filtro passa-infrarosso di filtro della luce diffusa del cielo con un filtro passa-banda piccato alla lunghezza d'onda dell'illuminatore infrarosso di ICE-CAMERA per aumentare ulteriormente il contrasto nel periodo estivo. ICE-CAMERA è stata infine abbandonata alle cure degli invernanti (Elio Padoan e Antonio Litterio) ed è attualmente in funzione. L'invio automatico e con cadenza oraria dei dati è condizionato dalle dimensioni dei file prodotti, e per motivi di insufficiente banda i dati relativi ad episodi di precipitazione non vengono purtroppo inviati in tempo reale.

Contestualmente al lavoro su ICE-CAMERA è stato ripristinato il LIDAR (condiviso dai progetti TAVERN, PRANA, e ICE-CAMERA). Lo strumento è stato aggiornato, ne è stato riparato il laser, ed è stato rimesso in rete.

Nel periodo di lavoro ho infine personalmente contribuito alla stesura della nuova fibra ottica che collega la Base con lo shelter fisica, fibra che auspico possa essere correttamente terminata con i connettori ancora mancanti e messa in funzione durante il periodo invernale, dal momento che la vecchia fibra è degradata, come noto, già da diversi anni.

Progetto - 2009/A4.03 Proprietà Radiative del vapore acqueo e delle nubi in Antartide (PRANA)

G. Bianchini

Activity on the REFIR-PAD spectroradiometer started on november 28th. The REFIR-PAD instrument operated continuously during the winter, so about 500 gigabytes of data have been retrieved and copied to hard disk media in order to be brought back at IFAC-CNR in Florence.

The control computer has been exchanged with the spare unit, even if no problems were detected. This in order to keep the acquired data in storage on the old unit until the 2011-2012 data are copied to the data storage at IFAC-CNR, while starting the new year with empty harddisks.

Some test measurement with a modified optical setup were also performed on the spectroradiometer, before starting the planned maintenance operations, in order to address some calibration issues experienced during winter. The test was successful and permitted to correctly explain and correct these issues.

In the week from 2nd to 9th of December 2012, the REFIR-PAD spectroradiometer has been realigned and brought to specifications, in order to immediately start to provide quality data. From December 5th on, a more or less regular schedule of acquisition has been carried on, with a 66% duty cycle (6 hours of measurement and 3 hours of analysis)

The 3 hours of "downtime" have the double purpose of avoiding instrument overheating and performing data analysis in order to produce data packets of about 1 Mbyte to be sent at IFAC-CNR by e-mail. This operation needs some computation power and time since the daily raw data throughput of the instrument is about a couple of Gbytes.

While the instrument provides atmospheric downwelling radiance spectra in the 100-1400 cm⁻¹ spectral range, data that is available on the intranet at Concordia base at the following address:

http://intranet.concordiabase.eu/INTRANET/index_orig.php?Page=../PRANA/PRANA.php

at the same time calibration and performance improvement tests were performed.

In the week from 10th to 16th of December, 2012 a more or less regular schedule of measurements has been followed by the REFIR-PAD instrument, with minor interruptions only to perform some adjustments.

on the 15th of December a reference source calibration procedure (a routine operation performed to check radiometric accuracy) has shown that one of the reference source controller boards was damaged, probably due to an excessive load on the blackbody thermal stabilization system. The part has been replaced by a spare unit, and the blackbody source temperature has been adjusted at a more reasonable value, in order to avoid overheating. The calibration procedure has then been performed as scheduled, and from 17th of December on, the instrument was online again.

In the week from 17th to 23th of December, 2012 the REFIR-PAD instrument has continued its operation in the standard data acquisition schedule in order to obtain a data set spanning on a long enough interval to simulate continuous autonomous operation. From the analysis of this data the last fine-tuning operations were evaluated. In the meantime also work has been done to refine the radiometric calibration of the on-board blackbody sources to improve radiometric accuracy of the measured spectra.

In the week from 24th to 30th of December, 2012 the REFIR-PAD instrument has continued its operation in the standard data acquisition mode. Housekeeping data were monitored and last checks were made to ensure the correct autonomous operation during winter. In particular thermal behaviour of the instrument has been monitored, and a preliminary data analysis has been performed to assess data quality and correctness of operation in different temperature ranges.

Progetto 2009/A4.04: Radiometro UV a filtri per la misura dell'irradianza solare diretta e diffusa e di quella biologicamente efficace presso le Stazioni Mario Zucchelli (SMZ) e Dome Concordia (Dome C)

S. Scaglione

Introduction

The monitoring of ultraviolet (UV) radiation reaching ground level has been a major scientific issue since many years. Due to its environmental peculiarities, Antarctic represents an unicum from a radiative point of view. The combined effect of snow albedo and low ozone contents in spring have led to the observation of high ultraviolet radiation levels. Several studies on the inverse proportionality between atmospheric ozone and surface UV, even if no certain increase trend of the radiative flux can be defined on long time scales. It is thus necessary to create a permanent monitoring network of the UV radiation in the Antarctic region.

Activities

During the previous Campaign, two filter radiometers have been installed at Mario Zucchelli Station and Dome Concordia Station, named MZS_FRAD and DC_RAD, respectively. The two instruments, developed at the ENEA Casaccia Thin Film Laboratory, can measure UV irradiance at several wavelengths, with a spectral resolution less than 1 nm and 1 minute time resolution. The thermal stability of the radiation detector (photomultiplier, PMT) is strictly related to the reliability of the UV irradiance measurements and the PMT operating temperature should be constant.

The thermal stability of the filter radiometer, named DC-FRAD, installed at Dome C Station over the roof of the shelter of physics was improved by manufacturing a new thermic shield. The radiometer with (2012, November) and without (2012 January) thermic shield is shown in figure 1.



Fig. 1. Filter radiometer (mod. DC-FRAD) located at Dome Concordia, Physics shelter. In the left the instrument without the shield, in the right the instrument with the shield.

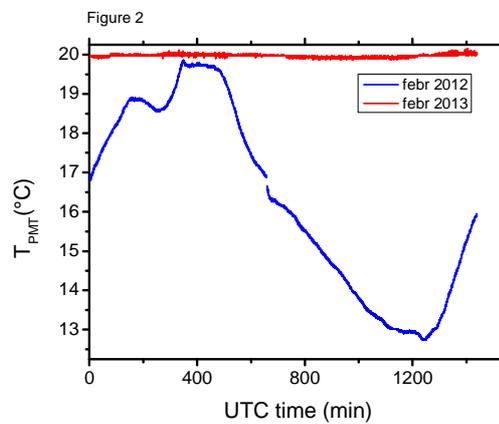


Fig. 2

A comparison between the operating PMT temperatures of February 2012 and February 2013 are reported in figure 2. A day with similar climate conditions are considered. The temperature stability results improved with the new thermic shield.

After the first working year, the DC-FRAD instruments were calibrated by a certified UV lamp in order to define a parametric function that correlate the PMT signal to the irradiance value. By the comparison between the calibration of 2012 and 2013 no variation in the parametric function was noticed.

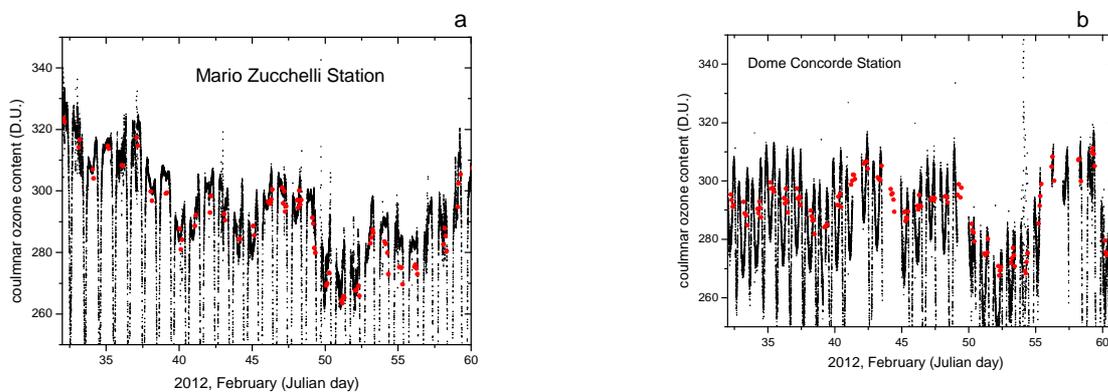


Fig. 3. Columnar ozone contents (black dot) measured at MZS (a) and at Dome C (b) during the month of February, 2012. The red full dots indicate the ozone contents measured by OMI (AURA Satellite).

The columnar ozone content over the Dome C site was preliminary estimated working out the global irradiance measurements performed by the DC-FRAD radiometer. The spectral irradiance was obtained by the irradiance measured at the wavelength at which the interference filter are centered. The ozone content was evaluated combining the results of TUV radiative model and the filter radiometer spectral irradiance. In figure 3, the ozone content (full black dot) estimated at Mario Zucchelli Station (MZS) and Dome Concordia sites for the month of February 2012 are reported. In the same graphs, the columnar ozone contents (red full dot) measured by the Ozone Monitoring Instrument (OMI) during the AURA Satellite overpass on the MZS (fig. 3.a) and Dome C (fig. 3.b) are reported for comparison.

Progetto 2009/A4.05: Tecnologia per la Glaciologia in Antartide, SSCC snowRADAR”

A. Zirizzotti

Objectives of the project:

The proposed research activity is the completion and extension of high resolution survey of the bedrock of the Epica drilling site, started on the 2009 at Concordia Base. The repetition of the survey will increase the resolution of the bedrock position measurements and will be the first test of the new radar designed in the electronic laboratory of the Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia. Moreover the comparison of the obtained result with previous measurements let us to know reached objectives and instrumentation performances.

Activity conducted on the field and main results obtained

In the first week from 19 to 25 Nov 2012, afterward the transferring flights from Mario Zucchelli Station to Concordia Base, the field activity involved the instrumentation assembly and test. The Instrumentation was already arrived in Dome C in the previous week and a laboratory test of all the parts of the radar was conducted successfully. After the instrumentation test, the two arrays of antennas were mounted on the two sledges outside the laboratory and tested with the instrumentation. The response of the radar and its antennas has been good allowing the bedrock identification for different transmitted pulse length.

During the week from 26 November to 2 December 2012, the field activity continued with the instrumentation preparation and the realization of part of the planned survey (a grid of 7.5 km x 5.5 km with line space of 250 m). The radar electronic has been mounted on the PB100 vehicle and a first part of the survey was conducted. Following the laboratory tests the pulses length of 150 ns and 500 ns have been chosen as best compromise between resolution and bedrock signal level. The response was good along all the survey with a good signal to noise ratio. The two sledges with the antennas were easy to conduct on the Dome C ice surface using the PB100. Two problems have stopped the survey during this week. The first problem was the radar trace acquisition program stopped due to hardware problems caused by strong vehicle vibrations. The problem was fixed adding a mechanical support to block the computer acquisition card. The second problem was the transmit antenna cable broken during the sledges operation. The cable has been fixed and mounted.

During the last week from 3 to 9 December 2012, the field activity involved the realization of the second part of the planned survey. The vertical lines have been conducted in the first section of the grid while the horizontal line has been conducted in the second section. The interline of the grid has been reduced to 500m due to other logistic duties of the vehicle and the driver of the PB100. Also in this section the response of the instrumentation has been good along all the survey with a good signal to noise ratio. All the acquired data have been saved on several memory supports. GPS base station and GPS rover data, and radar data have been stored together for future elaborations. The instrumentation has been dismantled and stored in to the boxes to be shipped in Italy. Special thanks to Angelo Danesi and Nicola La Notte for the logistic support given.



Radar measurements at Concordia Base

B - Attività di monitoraggio da osservatori permanenti

Progetto 2009/B.04: Misure accurate dei flussi di radiazione solare ed infrarossa alla superficie sul Plateau Antartico presso la stazione Concordia (sito BSRN)

E. Arrone, S. Montaguti, I. Petenko

Status and aims of the project

This research program aims to continue the measurement activity of accurate surface downwelling and upwelling radiative fluxes at the Italian-French Station Concordia (fig.1) and to maintain as unattended as possible, radiation budget annual observation at Campo Icaro (Mario Zucchelli Station, fig. 2). These measurements provide i) useful information about the surface radiative regime on the East-Antarctic Plateau, ii) input parameters to climatic and mass balance models, iii) datasets useful to calibrate and validate satellite observations, and to iv) evaluate forcing effects produced by aerosols and clouds on the shortwave and longwave components of the radiative balance at the surface. In addition to broadband measurements, surface UV fluxes performed with the ISAC UV-RAD multi-spectral radiometer was extended in time. Upwelling solar irradiance measure performed from NSF tower (35 meters since 2009, permits an extended evaluation of the surface albedo).



Fig. 1: Status of the BSRN area at the end of the 2011-2012 summer campaign. Tracker and albedo rack.



Fig. 2: Site of the automatic year round radiation measurements site at the Icaro Camp (Mario Zucchelli Station) during the 2011-2012 summer campaign

Clear sky identification methodologies based on shortwave as well as longwave radiation records were adopted and implemented operatively on data flow from Dome C. Longwave clear-id along with an accurate analysis of the temperature inversion strength, permitted to define a parametrization of clear sky effective emissivity in terms of both surface T_g and top-inversion T_m temperatures, defined as $e = LWD / (sT^4)$ valid for the East Antarctic plateau. It was observed that clear sky emissivity expressed in terms of T_m (T_g) varies between 0.50 (0.40) during summer and 0.35 (0.75).

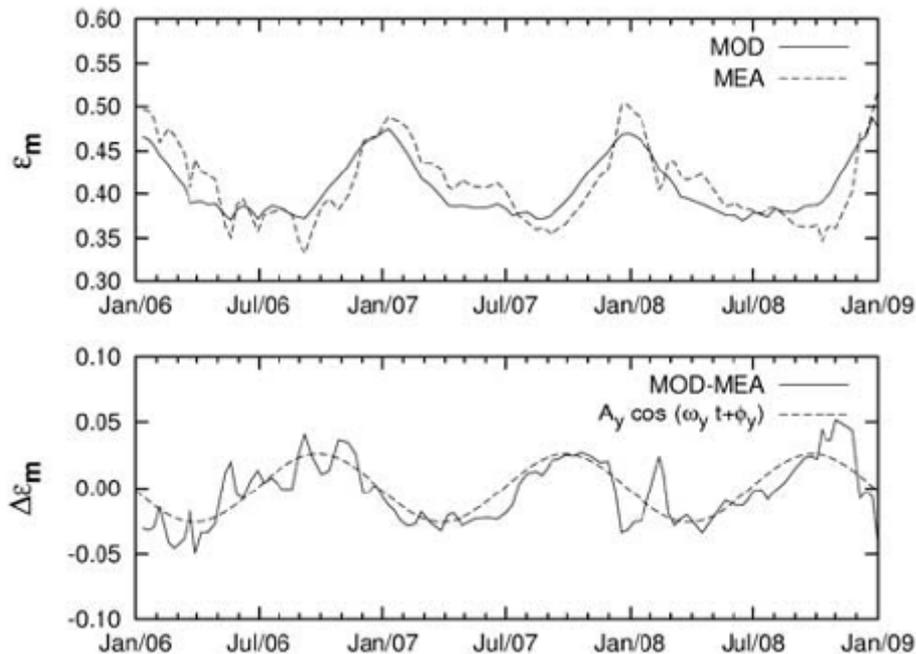


Fig. 3: Variation of the measured (MEA) and modeled (MOD) clear sky effective emissivity calculated with respect the top-inversion layer temperature T_m , at Dome C (upper part), and annual correction of the parametrization (lower part).

Activities of the last winter and summer campaign (Dome C)

During summer 2011-2012, a custom hemispheric FOV all-sky camera and an hemispheric FOV ground-camera were installed on the roof of the PHYSICS shelter and on the albedo-rack, respectively. In figure 4 a daily report (as that received in Italy by e-mail) was reported for Oct 7, 2012. Images of the status of ground was tentatively saved every 10 minutes and stored for qualitative and quantitative analysis. Due to over heating problems, the all-sky camera was off line during most of 2012 winter campaign. The camera was repaired by substitution of the internal webcam during summer 2012-2013 and is currently in operation. The ground camera collected a series of interesting images of the ground evolution beneath the albedo rack during the whole 2012 winter-over, but it is currently dismissed in order to use its hardware for the sky camera.

An FTP connection was requested and obtained in order to test the ftp protocol to replace SMTP method. The latter is still currently adopted for its reliability.

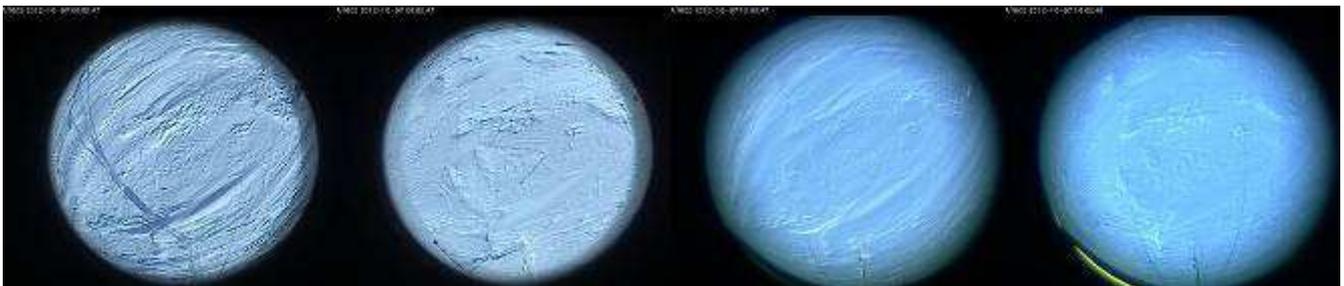


Fig. 4: Sequence of all-ground camera images installed during the 2011-2012 summer campaign. Acquisition refer to time 00, 06, 12 and 18 GMT for Oct 7, 2012.

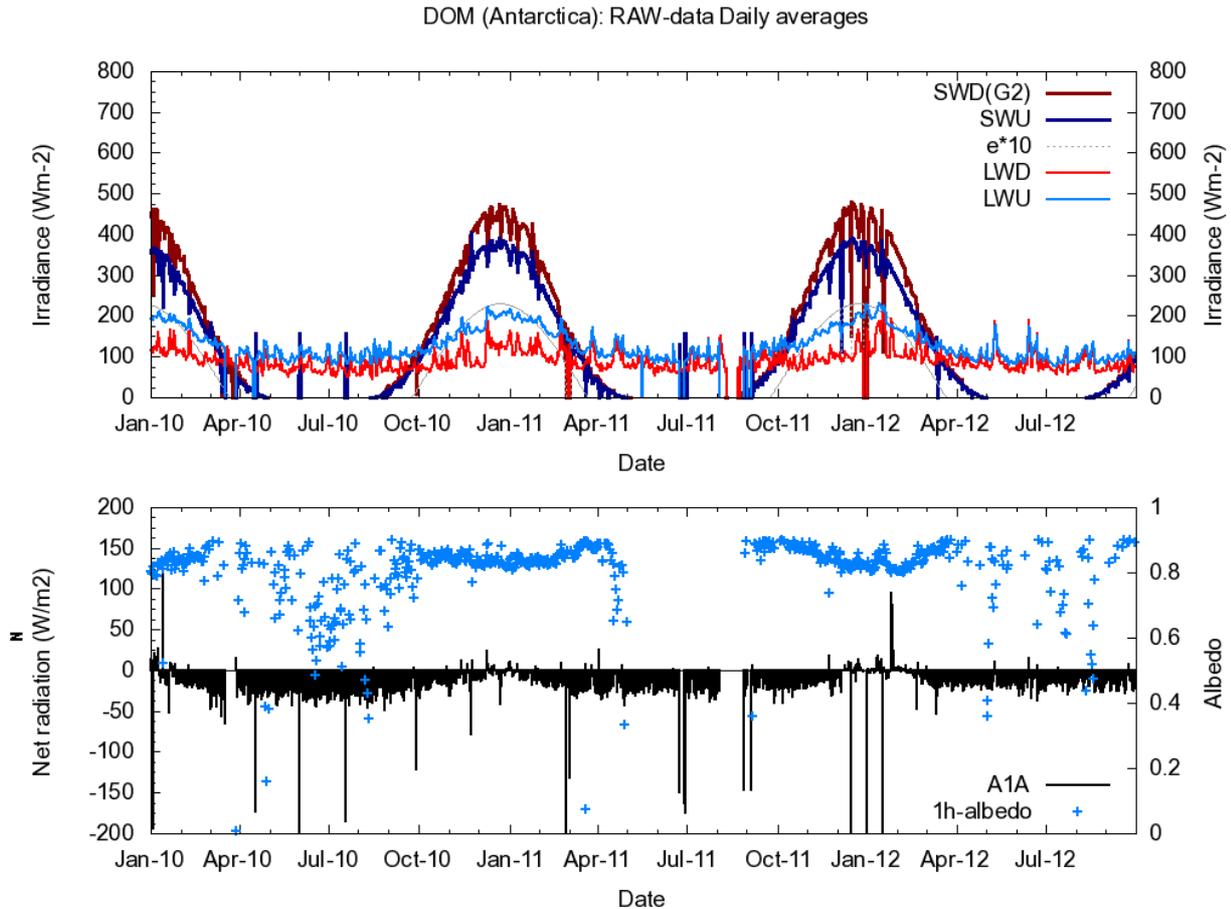


Fig. 5: Daily averages of the four components of the radiative balance at surface Upper part). Hourly averages of albedo and radiative balance at surface (lower part). Raw data. 2010-2011 and 2012 (before the last summer campaign).

Activity at MZS

During the last campaign an automatic multifilter rotating shadowband radiometer (MFR-7) was installed at Campo Icaro for calibrating the solar measures of a CNR-1 four component net radiometer operating unattended since 2009. A direct internet connection was finally established with the main Base, and the new satellite facility enabled us to set up on a daily base, and automatically, the sending of an e-mail message including the collected raw data, as occurs at Dome C. MFR-7 was set up by Dr. Enrico Arnone in November and dismantled at the end of January by Dr. Daniele Bortoli. At the beginning of the summer campaign a problem with the data of CNR-1, that should be collected also during winter, was reported, and due to failure of the server computer located in PAT, data from last MZS winter-over (2012) were flagged as lost.

Conclusions and remarks:

The current implementation shall still be adapted to the new configuration of the "clean air facility" of Concordia. In order to maintain actual characteristics of the site in particular the instrument free horizon the AstroConcordia dismissed platforms is indicated as the best solution currently available.

A wide interaction with French colleagues (in particular from Météo France and LGGE) was established for analysis of surface temperature, albedo and radiation balance modeling activities by producing hourly averages of raw data of the four components for different periods under specific request.

Spectral measurements of UV radiation with an UV-RAD radiometer has been continued during daylight period including winterover.

Progetto 2009/B.06 - Osservatorio Meteo-Climatologico

G. Camporeale

L'attività riguardante la missione è iniziata con l'arrivo il 09/11/12 presso la Base Concordia, dopo una breve transito presso MZS, dove si è giunti il 07/11/12.

All'arrivo a Concordia si è effettuato il passaggio delle consegne con l'invernante DC8 per il progetto RMO Igor Petenko, con l'acquisizione di informazioni riguardanti l'andamento della campagna invernale, problematiche intervenute nel corso dell'inverno e l'aggiornamento sugli eventuali cambiamenti apportati.

Nel corso della campagna estiva, il 25/11/12 è arrivata comunicazione dallo Station Leader che nei giorni successivi si sarebbe provveduto al cambiamento del webserver mail di Concordia; in conseguenza di questo, fra le altre cose, l'indirizzo email utilizzato dal progetto RMO sarebbe necessariamente passato da `meteo@concordiabase.eu` a `meteo@concordiastation.aq`.

Si è quindi provveduto ad aggiornare ove necessario su tutte le macchine afferenti al progetto RMO la configurazione dei programmi email per l'invio automatico dei dati, ed alcuni indirizzi email che comparivano negli *script* di invio automatico dei dati via email.

Successivamente nel mese di gennaio è stato comunicato dai tecnici informatici della sala radio che entro il termine della campagna estiva si sarebbe effettuata anche la migrazione dal PC chiamato `mailer.concordiabase.eu` ad un nuovo PC intranet.`concordiastation.aq`, avente un diverso indirizzo IP.

Il PC `mailer.concordiabase.eu` è collocato in sala radio. Fra le altre operazioni cui tale PC veniva utilizzato, per quanto riguarda il progetto RMO, c'erano l'invio ai destinatari dei dati meteo via ftp e la distribuzione dei dati meteo all'interno della Base Concordia. Infatti su di esso erano predisposte delle apposite cartelle in cui veniva posti i dati meteo relativi ai SYNOP, ai radiosondaggi e ai dati CLIMAT (dati statistici radiosondaggi mensili), ed erano mandati in esecuzione attraverso crontab degli *script* che provvedevano all'invio dei dati via ftp all'esterno, presso gli appositi siti ftp dell'aeronautica militare e dell'ENEA CR Casaccia.

Inoltre in un'altra serie di cartelle e sottocartelle venivano posti, sempre via ftp, dati e immagini meteo visualizzati sulla intranet di Concordia.

Si sono perciò dovuti modificare ove necessario su tutte le macchine afferenti al progetto RMO gli *script* inerenti alla trasmissione via ftp di tali dati, prevedendo nel periodo transitorio di passaggio da un PC all'altro la trasmissione via ftp dei dati su entrambi i PC, in modo da consentire di effettuare la verifica del funzionamento del nuovo PC intranet.`concordiastation.aq`, evitando il più possibile disservizi e malfunzionamenti.

Si riportano nel seguito per le singole apparecchiature le modifiche apportate connesse a tali cambiamenti.

E' stata aggiornata tutta la documentazione riguardante le procedure relative progetto RMO.

Al termine del periodo di permanenza a Concordia si è infine provveduto al passaggio delle consegne per il progetto RMO all'invernante DC9 Simonetta Montaguti.

AW11

Non appena se ne sono presentate le condizioni climatiche e logistiche tali da renderlo possibile, si è proceduto, in collaborazione col personale logistico, all'installazione della stazione meteo AW11, utilizzata in sala radio per il controllo e la generazione di dati meteo utili per la gestione dei voli da e per Concordia, in particolare i messaggi METAR.

Se ne è quindi effettuata la parametrizzazione con l'impostazione dei parametri relativi al sito di Concordia e verificato il funzionamento.

Si sono fornite al personale di sala radio preposto informazioni sulla gestione dal punto di vista funzionale della stazione meteo AW11 ed indicazioni per effettuare la disinstallazione al termine della campagna estiva.

Si è proceduto a creare lo *script* `metar_AW11.sh` sul PC `pymilos` per estrapolare e inviare automaticamente sul PC `mailer.concordiabase.eu` in un'apposita cartella il METAR ricavato dalla stazione meteo AW11. Per fare ciò si è utilizzato il collegamento via ftp col computer collegato alla stazione meteo AW11, scaricando il file su cui vengono registrati i messaggi meteo prodotti e prelevando l'ultimo METAR generato ogni ora ai minuti 00 e 30. Tale METAR viene scritto in un determinato file ed inviato via ftp in un'apposita cartella sul PC `mailer.concordiabase.eu` collocato in sala radio; è stata prevista anche la possibilità di inviare il file contenente il METAR via email.

Successivamente, in previsione del passaggio dal PC `mailer.concordiabase.eu` al PC intranet.`concordiastation.aq`, si è modificato lo *script* in modo da inviare durante la fase transitoria il file contenente il METAR su entrambi i PC.

Soundings

Sono stati acquisiti il diario relativo ai radiosondaggi eseguiti durante l'ultima campagna invernale, e un documento riguardante lo studio del comportamento delle radiosonde Vaisala alle basse temperature (<60°C), entrambi curati dall'invernante Igor Petenko.

Si è quindi subentrati nell'esecuzione dei radiosondaggi giornalieri delle 12:00 UTC e all'invio dei dati relativi presso l'aeronautica militare e l'ENEA CR Casaccia.

In conseguenza del già menzionato passaggio dal vecchio webserver mail mailer.concordiabase.eu al nuovo mail.concordiastation.aq, si è dovuto modificare sul PC meteotop, il PC adibito all'esecuzione dei radiosondaggi, la configurazione dei programmi email utilizzati per l'invio automatico dei dati, e la modifica di alcuni indirizzi email negli script per l'invio dei dati, fra i quali l'indirizzo email utilizzato dal progetto RMO, da meteo@concordiabase.eu a meteo@concordiastation.aq.

Nel PC meteotop, su cui è installato il sw DigiCORAI, e collegato al sistema di radiosondaggi SPS220 della Vaisala, si è modificata la configurazione del pacchetto email del sw cygwin, l'emulatore di unix installato su tale PC. Quindi sono stati modificati laddove necessario gli indirizzi email che comparivano all'interno degli script di invio automatico dati per email.

In data 25/11/12 si è verificato il guasto dell'UPS Liebert GXT2-2000RT230, cui erano collegati i sistemi di radiosondaggio SPS220 Vaisala e Marwin, e il PC Bsrn-bo, utilizzato per altri progetti scientifici, in particolare i progetti 2009/A3.02 ABLCLIMAT – OZONO, 2010/A3.05 DECA-POL e 2009/B.04 BSRN, e quindi non afferente al progetto 1149 – RMO.

In coincidenza col guasto dell'UPS si è anche danneggiata la scheda di alimentazione MWP210 del sistema di radiosondaggio SPS220 Vaisala. A causa di tale guasto sopravvenuto al sistema di radiosondaggio SPS220, il radiosondaggio delle 12.00 UTC del giorno 25/11/12 non si è potuto effettuare. Si è proceduto alla sostituzione di tale scheda con una scheda di ricambio presente in base. E' stata quindi compilata denuncia di guasto della scheda MWP210, in previsione del ripristino del ricambio della scheda.

In attesa di un UPS sostitutivo di quello guasto, inizialmente si è collegato il sistema di radiosondaggio SPS220 sull'UPS APC BACK-UPS RS 1500VA 230V, utilizzato normalmente per tamponare il Pc meteotop e il PC pymilos (quest'ultimo è il PC utilizzato per acquisire i dati meteo dalla stazione Milos520).

Successivamente, quando se ne è presentata la possibilità, si è provvisoriamente sostituito l'UPS guasto con uno nuovo, un UPS APC Smart-UPS 1500, fornito temporaneamente dal personale di sala radio. In questo modo si è potuto ripristinare l'originale ed equa distribuzione dei carichi sugli UPS, evitando sovraccarichi.

Sono state sostituite con batterie nuove le batterie dell'UPS APC Back-UPS RS 1500VA 230V, utilizzato per alimentare il PC meteotop, il PC pymilos, e il sistema di radiosondaggi SPS220 della Vaisala; per aumentare l'autonomia di questo UPS, ad esso è stata collegata una batteria aggiuntiva esterna APC modello BR24BP(G).

Essendo stata riscontrata la presenza di alcuni virus sul PC meteotop, nè stata effettuata la scansione e rimozione utilizzando appositi programmi antivirus. Inoltre si è ravvisato sempre sul PC meteotop, su cui è installato il sistema operativo Windows XP, il problema della mancata visualizzazione dei file nascosti, che rendeva più complicate l'esecuzione di alcune operazioni su tale PC. A tale problema si è ovviato agendo opportunamente sul registro di sistema di Windows.

Si sono aggiornati i dati e alcuni applicativi presenti sul PC di backup del PC meteotop, a seguito dei nuovi dati immagazzinati e delle modifiche apportate agli applicativi nel corso dell'inverno passato.

Avendo riscontrato che lo spazio libero presente su una delle due partizioni del PC meteotop stava riducendosi a causa dell'accumularsi dei dati ivi presenti, è stata opportunamente modificata la dimensione delle partizioni del PC meteotop con un apposito software.

Allo scopo di verificare il funzionamento del PC meteotop di backup si è effettuato con tale PC un radiosondaggio, quello delle ore 12.00 UTC del 19/12/12, sostituendolo temporaneamente col PC meteotop.

Si è eseguita la copia di salvataggio, con apposito sw, degli hard disk del PC meteotop e del PC meteotop di backup.

Per quanto riguarda i dati CLIMAT, sono stati generati ed inviati i dati CLIMAT dei mesi di novembre e di dicembre 2012.

Dopo che a gennaio è stata reso noto dal personale informatico della sala radio che si intendeva procedere alla sostituzione del PC mailer.concordiabase.eu con un altro PC intranet.concordiastation.aq, si sono modificati gli script che effettuano la trasmissione dei dati via ftp dal PC meteotop (sensounding.sh, sendclimat.sh, RSgraph.sh) in modo che i dati fossero inviati sia su un PC che sull'altro per il periodo transitorio necessario al completamento della sostituzione, verificando il funzionamento delle modifiche apportate.

Concordia Automatic Weather Station

Milos520

Si è avviata la realizzazione di un PC di backup del PC pymilos, utilizzato per l'acquisizione dei dati meteo dalla stazione meteo Milos520 e per la loro distribuzione all'interno della intranet di Concordia. Questo per disporre di un PC già pronto per essere utilizzato a tale scopo, considerando la complessità e la notevole quantità di tempo necessario alla sua realizzazione.

Si è partiti con il reperimento e l'installazione dell'hardware e dei pacchetti software necessari per la realizzazione del PC di backup. In particolare per ciò che riguarda l'hardware, si è installata una scheda PCI-

due porte seriali, per aumentare il numero di porte seriali a disposizione del PC, ed un adattatore su staffa PC per porta seriale, per rendere disponibile la (unica) porta seriale presente sulla scheda madre del PC all'esterno. Per il software, si è installato sul PC pymilos il sistema operativo Ubuntu 10.04.1 (lucid), Kernel Linux 2.6.32-33 generic, Gnome 2.30.2, già presente in Base, e di cui è disponibile anche il *repository*, necessario per installare i pacchetti software aggiuntivi. Tali pacchetti software aggiuntivi sono necessari per il funzionamento del sw pymilos, utilizzato per acquisire i dati dalla stazione meteo Milos520.

Si è configurata la connessione di rete e il programma per l'invio di email da script (SSMTP), utilizzato per l'invio automatico dei dati meteo a mezzo email. Quindi si sono caricate le cartelle contenenti gli script e i dati, prelevandole dal PC pymilos, e si sono scritti i crontab, sotto i due utenti del PC, meteo e root.

Si è verificato il funzionamento, facendo anche delle prove di riavvio della macchina, constatando in particolare che al termine del riavvio il software di acquisizione si ripristinava automaticamente. Per verificare completamente la funzionalità della macchina così ottenuta la si è temporaneamente sostituita con quella funzionante.

Successivamente sono state effettuate alcune prove di funzionamento di alcuni applicativi (clonezilla, ghost) per effettuare il backup e il ripristino rapido di tutto il software attualmente installato sul PC pymilos (che ha due dischi rigidi in RAID1), allo scopo di trovare una modo per permettere il ripristino di tale PC evitando l'installazione e la configurazione dei singoli pacchetti software ivi presenti. Poiché sia il PC pymilos che il PC pymilos di backup dispongono di due dischi rigidi in RAID1, si ritiene comunque che tali PC offrano comunque un buon grado di salvaguardia dei dati.

In conseguenza del passaggio dal vecchio webserver mail mailer.concordiabase.eu al nuovo mail.concordiastation.aq, sul PC pymilos, su cui è installato il SO Linux Ubuntu, si sono modificati i file di configurazione del pacchetto SSMTP, utilizzato per l'invio delle mail da script, e alcuni indirizzi email negli script per l'invio dei dati, fra i quali l'indirizzo email utilizzato dal progetto RMO, da meteo@concordiabase.eu a meteo@concordiastation.aq.

Si è quindi verificato il funzionamento del PC pymilos di backup, sostituendolo temporaneamente al PC pymilos. E' stato sostituito uno dei dischi rigidi in RAID1 del PC pymilos, avendo riscontrato la presenza di alcuni settori danneggiati, diagnosticata attraverso i parametri SMART dell'hd.

Al termine della campagna estiva è stata effettuata una copia di salvataggio, con apposito software, dei dischi rigidi del PC pymilos e del PC pymilos di backup.

Si è provveduto alla sostituzione dei sensori di velocità vento e direzione vento dei due bracci freddo e caldo della Milos520, per manutenzione preventiva.

Sono stati revisionati due sensori di velocità e due sensori di direzione della Milos520, da utilizzare in caso di guasto, utilizzando gli appositi kit forniti dalla Vaisala. Ad un sensore di velocità del vento sono state sostituite anche le coppette, causa leggero danneggiamento delle stesse.

E' stata risistemata la copertura coibente della Milos520, leggermente danneggiatasi durante l'inverno.

Si sono realizzate alcune pagine statiche web sulla intranet di Concordia, contenenti dati statistici e grafici relativi ai dati meteorologici degli anni precedenti a Concordia, dalla seconda metà del 2006 al 2011.

Si è modificato lo script metar.sh per la creazione dei METAR utilizzando i dati della stazione meteo Milos520, in modo tale da ricavare i file contenenti i messaggi METAR esattamente ogni ora ai minuti 00 e 30.

Sia i file METAR prodotti dallo script metar_AW11.sh e generati utilizzando l'AW11 che i file METAR ottenuti dallo script metar.sh generati utilizzando la Milos520 sono stati poi sottoposti alla procedura di backup mensile che gira sul PC pymilos.

Si è creato sul PC pymilos un nuovo script check_milos.sh per il controllo della ricezione dei dati dalla stazione meteo Milos520 dal software pymilos; tale script invia una mail di avvertimento all'indirizzo meteo@concordiastation.aq e un segnale sonoro se i dati della stazione meteo acquisiti dal software pymilos non risultano aggiornati per più di 10 minuti.

Si è realizzata una macchina virtuale Ubuntu 10.04.1 sul programma di virtualizzazione VMware, con installato il sw pymilos e gli altri script per la gestione dei dati meteo, che riproduce interamente nelle sue funzionalità il PC pymilos, allo scopo di *debugging*, aggiornamenti e prove per eventuali modifiche.

In conseguenza della sostituzione del PC mailer.concordiabase.eu con il nuovo PC intranet.concordiastation.aq, si è dovuto provvedere a modificare gli script utilizzati per la trasmissione dei dati meteo via ftp dal PC pymilos.

Gli script interessati dalle modifiche sono stati synop.sh, che serve per generare i messaggi SYNOP, metar.sh e metar_AW11.sh, utilizzati per generare i messaggi METAR, MeteoSignature.sh, utilizzato per generare le firme contenenti i dati meteo da allegare alle email, e lo script lftp_mailer.sh, che provvede ad inviare i file, contenenti dati e immagini, che vengono poi riportati nella intranet di Concordia. In tali script si sono aggiunte le righe per l'invio via ftp dei dati anche al nuovo PC intranet.concordiastation.aq ed è stato verificato il funzionamento.

Il passaggio dal PC mailer.concordiabase.eu al nuovo PC intranet.concordiastation.aq è coinciso anche con un aggiornamento del sito intranet di Concordia effettuato dal personale informatico di sala radio.

Collaborazione su altri progetti

Nel corso del periodo di permanenza presso la Base Concordia si è anche collaborato con altri ricercatori su altri progetti. In particolare, si è collaborato, durante il rispettivo periodo di presenza a Concordia, col ricercatore Enrico Arnone dell'ISAC-CNR per il progetto BSRN, con il ricercatore Alessandro Conidi dell'ISAC-CNR per il progetto ABLCLIMAT, e con il ricercatore Christophe Genthon dell'LGGE per il progetto CALVA-GLACIOCLIM.

Nei periodi in cui si è reso necessario, a causa dell'assenza di altro personale preposto all'esecuzione di tali operazioni, si è fornito il proprio supporto ai seguenti progetti.

Progetto 2009/A3.02 ABLCLIMAT - OZONO

Si è periodicamente verificata la pulizia delle teste di prelievo sul tetto e su un lato dello shelter CARO dell'analizzatore di ozono THERMO UV Photometric O3 Analyzer, Model 49C .

Progetto 2009/B.04 BSRN

Si è effettuata la pulizia dei radiometri del *tracker* e dell'albedo situati nei pressi dello shelter CARO e dall'albedo 30 m collocato presso la torre americana.

2010/A3.05 DECA-POL

Si è effettuata periodicamente la sostituzione del filtro e la calibrazione del flusso dello strumento PSAP (Particle Soot Absorption Photometer) e si è effettuato il riempimento del contenitore del butanolo utilizzato dello strumento DMPS (Differential Mobility Particle Sizer).

In conseguenza del passaggio dal vecchio webserver mail mailer.concordiabase.eu al nuovo mail.concordiastation.aq, si è fornito supporto per modificare sul PC Bsrn-bo, su cui venivano raccolti i dati dei progetti BSRN, ABLCLIMAT – OZONO e DECA-POL, la configurazione del pacchetto email del software cygwin utilizzato per l'invio automatico via email.

Si sono modificati alcuni indirizzi email negli script per l'invio dei dati, fra i quali l'indirizzo email utilizzato dal progetto BSRN, passato da bsrn@concordiabase.eu a bsrn@concordiastation.aq, e dai progetti ABLCLIMAT – OZONO e DECA-POL da tavern@concordiabase.eu a tavern@concordiastation.aq

Si è verificato l'invio giornaliero via email dei dati raccolti dall'ozonometro Thermo, dal DMPS e dal PSAP, dal *tracker*, dall'albedo e dall'albedo 30 m collocato presso la torre americana.

1013-411 CALVA GLACIOCLIM

Si è fornito supporto nel tentativo di riparare il termoisigrometro VTP6 Thygan sulla torre americana, il quale si era danneggiato durante l'inverno in uno dei suoi componenti, un regolatore di temperatura. L'esito del tentativo di riparare lo strumento è stato però negativo.

Base Mario Zucchelli - 22/01/13 - 04/02/13

Il 22/01/13 si è stati trasferiti da Concordia presso la Base Mario Zucchelli, dove si è operato fino al 04/02/13.

Durante la permanenza a MZS si è collaborato con il personale meteo ivi presente, nella persona del tecnico dell'ENEA, Unità UTMEA-TER, Riccardo Schioppo, per quanto riguarda la prosecuzione sia delle attività concernenti la Meteorologia Operativa, che quelle concernenti il progetto di ricerca 2009/B.06 - Osservatorio Meteo-Climatologico.

In particolare si riportano nel seguito le attività principali nelle quali si è stati coinvolti.

Meteorologia Operativa

E' proseguita la sorveglianza di tutta la strumentazione e delle stazioni in uso per le attività di volo.

Sono proseguiti i radiosondaggi con due lanci giornalieri delle 00:00 e 12:00 UTC fino al 31/01/13.

E' stata eseguita una manutenzione straordinaria del pacco batterie della stazione Elipad, è stato rifatto il cablaggio delle batterie e del regolatore di carica ed è stata resa stagna la cassa, in modo tale da non rimuoverla a fine campagna.

E' proseguita l'installazione delle stazioni K per lo studio del campo di vento del nuovo aeroporto, in particolare si è collaborato nella regolazione della direzione dei bracci dei sensori delle stazioni K1, K2 e K4, collocate presso Boulder Clay.

Sono stati scaricati i dati del Sodar, il quale è stato attivo fino al 31/01/13, e successivamente è stato rimosso e conservato presso lo Shelter Faraglione di Campo Icaro.

Si sono avviate le procedure per la chiusura di Campo Meteo, con l'approssimarsi del termine della Campagna estiva.

Progetto 2009/B.06 - Osservatorio Meteo-Climatologico

E' stata effettuata una missione sul Larsen Glacier per scaricare i dati della campagna estiva dai datalogger della stazione Lucia e del Driftometro e su entrambi sono stati caricati i rispettivi programmi configurati per l'acquisizione dati invernale.

Si sono scaricati i dati dal datalogger collegato ai radiometri CNR1 installati in prossimità di Campo Meteo e si è caricato il programma configurato per l'acquisizione dati invernale.

C - Attività in ambito di progetti speciali - C5 Site Testing

Progetto AMICA (IRAIT)

M. Dolci, A. Valentini, C. Leroy-Dos Santos

1. Premessa

La missione del gruppo AMICA (Mauro Dolci, Angelo Valentini and Christophe Leroy-Dos Santos, WO) per il periodo estivo 2012-13 era finalizzata all'installazione della camera AMICA al fuoco del telescopio ITM (Infrared Telescope Maffei, ex-IRAIT). Secondo la schedula della missione, il personale del progetto doveva partire dall'Europa il 28 novembre 2012, per giungere a Dome C l'8 dicembre successivo e svolgervi attività fino al 4 febbraio 2013. A causa di ritardi occorsi durante il viaggio (effettuato via Astrolabe e DdU), il gruppo ha raggiunto la Base Concordia solo il 19 dicembre 2012.

Lo svolgimento delle attività previste ha quindi dovuto tener conto di questo ritardo di 11 giorni (parzialmente recuperato grazie alla logistica PNRA che ha velocizzato la spedizione del materiale da BTN). Va inoltre considerato che il piano di lavoro originario di AMICA ha dovuto essere rimodulato in seguito alla sua implementazione con i lavori per l'*upgrade* del telescopio e per il completamento del nuovo shelter di Astronomia.

Tutto ciò ha portato a un ritardo complessivo nella schedula, che pur consentendo di installare con successo la camera al telescopio, ne ha impedito il completamento delle attività preliminari al telescopio, in particolar modo quelle finalizzate all'acquisizione delle prime immagini infrarosse di oggetti astronomici.

2. Rapporto sull'attività svolta

2.1 Attività preparatoria e di test (20 dicembre 2012 – 17 gennaio 2013)

Il primo giorno successivo all'arrivo del personale a Dome C è stato riservato necessariamente all'ambientamento alle condizioni del sito.

La prima attività, a partire dal 20 dicembre, è consistita nell'ispezione del nuovo shelter di Astronomia (all'epoca ancora in costruzione). Data la disponibilità del *Warm & Cold Workshop* (WCW), si è scelto di adottare direttamente questo laboratorio per le fasi di assemblaggio e i test preliminari di AMICA, anziché rimanere – come da programma – nel container IRAIT arancione, dove il modulo ECS (*Environmental Control System*) di AMICA era rimasto stoccato dopo i test eseguiti per 120 giorni durante l'inverno 2011.

Rispetto a tale container, il WCW aveva tre vantaggi:

- 1) era già fornito di linea elettrica trifase a 5 poli, necessaria per alimentare il sistema integrato di AMICA (ed in particolare il suo sistema criogenico);
- 2) era prospiciente il telescopio ITM, con il vantaggio di richiedere tempi molto contenuti per il trasporto di AMICA al telescopio al momento della sua installazione: si consideri infatti che il piano operativo prevedeva che l'intero sistema AMICA venisse pre-riscaldato per il trasporto, e questo ovviamente doveva essere piuttosto veloce per impedire l'eccessivo raffreddamento dei componenti sensibili;
- 3) era usato anche per l'assemblaggio della camera francese CAMISTIC: in tal modo i due invernanti preposti all'uso del telescopio e della sua strumentazione (Le Roy-Dos Santos e Reinert) avevano la possibilità di acquisire familiarità con entrambi gli strumenti nello stesso tempo.

Tutto il materiale di AMICA è stato quindi trasportato e staccato all'interno del WCW il 21 dicembre. I principali componenti riguardavano il modulo ECS (spostato dal container arancione IRAIT) ed il criostato con il suo sistema criogenico (stoccati provvisoriamente nella tenda falegnameria dopo il loro arrivo da BTN).

Completata l'installazione dei sottosistemi di AMICA all'interno del WCW (figura 1), è stata effettuata una serie di interventi sul modulo ECS, con lo scopo di eseguirne la manutenzione ed apportare alcune migliorie dopo i risultati dei test eseguiti nel 2011. Sono stati in particolare corretti degli errori di comunicazione tra alcuni sottosistemi all'interno del modulo, è stata implementata una funzionalità di spegnimento automatico



Fig. 1 – Il modulo ECS (rack bianco) ed il criostato di AMICA (box rosso) installati all'interno del WCW.

in caso di surriscaldamenti e sono state intraprese delle azioni volte ad aumentare la sicurezza per gli operatori.

Oltre alle attività svolte sul modulo ECS, è stato dato avvio alle attività preparatorie per l'installazione di AMICA al telescopio con un test delle *performance* da vuoto del sistema e conseguentemente della tenuta da vuoto del criostato, dopo il lungo viaggio di trasferimento dall'Europa. Questo primo test, effettuato per 14 ore dal 25 al 26 dicembre, ha mostrato un'eccellente *performance* da vuoto, scongiurando nel contempo eventuali danneggiamenti occorsi durante il trasporto. Il livello di vuoto raggiunto alla fine del *run* si è attestato sugli 8.8×10^{-4} mbar, certamente ancora alto per poter avviare in sicurezza il sistema criogenico, ma molto significativo data la brevità del *run*. All'arresto del sistema da vuoto, inoltre, la valvola elettromagnetica è stata chiusa tempestivamente e si è misurato l'andamento del vuoto "statico" (ovvero senza un sistema di pompaggio attivo). Nonostante la salita aspettata come di consueto, l'andamento si è sorprendentemente fermato a circa 1.1×10^{-2} mbar, un valore che ha dimostrato in definitiva l'eccellente stato del sistema e l'ottima scelta di spedire il criostato dall'Europa dopo averne evacuato l'interno ad una pressione di sicurezza intorno ai 10^{-2} mbar, il che ha consentito di mantenerne la pulizia.

Non è stato invece possibile testare in questa fase la *performance* criogenica, dal momento che il sistema di rimozione e trasporto del calore generato dai cryocompressori, basato su una circolazione di glicole e predisposto per il WCW, non era ancora pronto. Sono stati invece installati e completamente cablati all'interno del criostato di AMICA i due rivelatori infrarossi (NIR e MIR) necessari all'acquisizione delle immagini astronomiche.

In generale, fino al 29 dicembre l'attività svolta su AMICA è stata piuttosto ridotta, in quanto il gruppo è stato pesantemente impegnato nei lavori di *upgrade* del telescopio ITM. Dal 29 dicembre al 5 gennaio 2013, l'attività su AMICA è stata addirittura sospesa, per concentrare tutte le forze sui lavori dedicati al telescopio.

Solo il 6 gennaio è stata riavviata l'attività su AMICA, con un nuovo test da vuoto avviato alle 07:00 PM. Dopo solo 4 ore, alle 11:00 PM, il livello di vuoto all'interno del criostato era già a 1.5×10^{-2} mbar, in generale accordo con il comportamento aspettato.

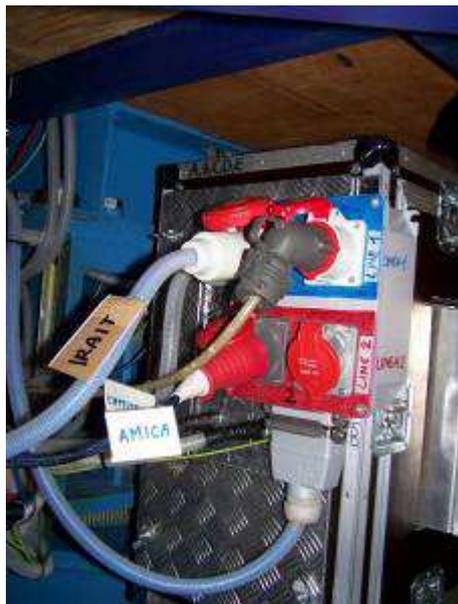


Fig. 2 – Il quadro di alimentazione trifase (5 poli) per ITM, AMICA e CAMISTIC.

Mentre le operazioni da vuoto procedevano, si è provveduto a ricaricare il sistema criogenico con elio ad elevata purezza (grado 4.7) pervenuto da BTN ad opera del PNRA. Tale ricaricamento, fino ad una pressione di esercizio di 18.7 bar (conforme alle condizioni ottimali di lavoro registrate in Italia), si è reso necessario in quanto il sistema era stato scaricato per ottemperare alle norme di spedizione dei materiali dall'Italia.

Nello stesso tempo, si è adattata l'alimentazione elettrica del sistema criogenico alle specifiche della Base Concordia, registrate per mezzo del multimetro presente nel modulo ECS. La tensione dell'alimentazione trifase è stata così impostata a 400 V, dunque inferiore al valore preimpostato in Italia e pari a 415 V.

È stata infine accesa e provata l'elettronica di controllo e lettura dei rivelatori di AMICA. Sono state acquisite con successo le telemetrie elettriche per i due rivelatori, unica operazione del resto fattibile con gli stessi rivelatori non raffreddati. Nel corso di questa operazione, sono state notate delle anomalie nell'avvio dell'elettronica stessa, che hanno accompagnato con alterne fortune i vari test di AMICA fino alla sua installazione al telescopio. Solo dopo che AMICA è stata installata al telescopio insieme a CAMISTIC, è stato possibile risolvere definitivamente questi problemi.

Il 10 gennaio l'attività su AMICA è stata di nuovo temporaneamente fermata, per consentire al gruppo AMICA e CAMISTIC di apportare una importante modifica al quadro di alimentazione del telescopio ITM e dei due strumenti infrarossi. In collaborazione con lo staff tecnico della Base Concordia, è stato preparato un quadro con 4 connettori trifase a 5 poli (3 fasi + neutro + terra), distribuiti in due coppie, ciascuna delle quali preleva potenza elettrica da una delle due linee disponibili attraverso il derotatore del telescopio (figura 2).

La filosofia generale concordata con il gruppo CAMISTIC prevede la connessione fissa di AMICA su una linea (linea 2) e di CAMISTIC sull'altra (linea 1). Il telescopio ITM, invece, viene alternativamente connesso ad una delle due linee, a seconda di quale dei due strumenti si trovi in condizioni criogeniche (ovvero con elevato assorbimento di potenza). Così, quando AMICA è in funzione, essa è connessa alla linea 2 con un carico di "soli" 6 kW su questa linea; CAMISTIC è invece in condizioni di mantenimento sulla linea 2 (poche centinaia di W di assorbimento) e su questa linea viene quindi collegato anche ITM (che assorbe alcuni kW). Viceversa, quando CAMISTIC deve essere avviata (assorbimento di 8 kW) ed AMICA posta in

manutenzione (assorbimento di poche centinaia di W), sarà la linea 1 a subire un forte carico, mentre la linea 2 ne sarebbe quasi del tutto alleggerita: in queste condizioni, quindi, spostando ITM sulla linea 2 si mantiene un carico abbastanza simile sulle due linee. Fondamentalmente, quindi, le ragioni di questa scelta sono due:

- 1) le due linee di alimentazione devono avere dei carichi il più possibile simili;
- 2) in caso di guasto di uno strumento (e particolarmente nel caso del telescopio ITM, che sembra il più delicato fra i tre strumenti) e di conseguente interruzione generale su una linea, AMICA and CAMISTIC possono essere rapidamente poste sull'altra linea, entrambe in mantenimento.

Il giorno 11 gennaio si è finalmente proceduto ad un test del sistema criogenico. Il test ha tuttavia fallito in quanto il sistema di circolazione a glicole approntato nel WCW si è rivelato insufficiente. È stato quindi necessario fermare il sistema, in attesa dell'installazione di una pompa di circolazione più potente.

Nello stesso giorno, è stato tenuto un seminario dal titolo "The IRAIT Telescope and its Infrared Instrumentation in the Race to Large Ground- or Space-Based Telescopes" per tutto il personale della Base Concordia, ad opera di M. Dolci (Gruppo AMICA), P. Tremblin (Gruppo CAMISTIC) and G. Durand (Gruppo CAMISTIC).

Un nuovo test criogenico è stato eseguito con successo il giorno successivo, 12 gennaio. Grazie alla nuova e più potente pompa di circolazione del glicole, la temperatura del glicole in ingresso al criocompressore era stabile intorno a 24°C mentre quella del glicole in uscita era stabile intorno a 44°C. Si tratta di due valori accettabili (durante i test di accettazione del criostato nel 2008, la temperatura in uscita dal criocompressore era di 52°C).

Questo test, oltre a dimostrare la *performance* criogenica, è stato fondamentale per la purificazione del circuito di elio. L'operazione, suggerita dal gruppo CAMISTIC (che ha anche aiutato il gruppo AMICA durante la sua esecuzione), è stata effettuata nel seguente modo:

- 1) circa 80 minuti dopo l'avvio del sistema criogenico, non appena la temperatura della testa fredda ha raggiunto i 20°K (con il rivelatore MIR a circa 30°K), il sistema è stato arrestato e le linee di elio sono state rapidamente disconnesse dalla testa fredda. In questo modo, ogni eventuale agente contaminante (vapore acqueo, olii, etc.) è rimasto intrappolato all'interno della testa fredda, grazie alla sua temperatura bassissima;
- 2) circa 4 ore più tardi, quando la testa fredda si era naturalmente scaldata a circa 220°K, è stato collegato ad essa un sistema per il caricamento e lo scarico di elio ad elevata purezza. Nello stesso tempo, il criocompressore è stato posto in condizione di "service" (motore del compressore fermo, con solo la valvola rotante all'interno della testa fredda in azione);
- 3) dopo diversi cicli costituiti da: (a) scarico dell'elio contaminato fino a circa 2 bar; (b) ricarica con elio ad elevata purezza fino a circa 20 bar; (c) alcuni secondi di operazione della testa fredda in "service mode"; la testa fredda è stata fermata e disconnessa dal sistema di pulizia;
- 4) infine, la testa fredda è stata di nuovo collegata al compressore criogenico ed il sistema è stato di nuovo caricato con elio ad elevata purezza fino ad una pressione di 18.7 bar.

Si può valutare l'efficienza di questa procedura di purificazione considerando che tutti gli agenti contaminanti sono inizialmente confinati all'interno della testa fredda, in un volume fisso e ad una pressione di circa 20 bar. Dopo lo scaricamento iniziale, la caduta di pressione da 20 a 2 bar equivale (essendo il volume fisso) ad una diminuzione del contenuto di elio, e quindi anche dei contaminanti, di un fattore 10. Il ricaricare la testa con elio ad elevata purezza da 2 a 20 bar, fa sì che si aggiungano di nuovo 9/10 di elio puro alla miscela di elio e contaminanti. La concentrazione di questi ultimi, quindi, scende di un fattore 10 ad ogni ciclo di scarico/pulizia/ricarico. Avendo effettuato almeno 5 di questi cicli, la purezza finale dell'elio all'interno del sistema criogenico di AMICA è risultata almeno 10^5 volte maggiore del valore iniziale. In conclusione, all'interno del *cryocooler* di AMICA è stata elevata la purezza dell'elio almeno fino al grado 5.

Con il sistema finalmente nella sua configurazione completa, è stato effettuato il 13 gennaio un nuovo test criogenico, partendo dalle 11:10 AM. Dopo 6 ore di operazione, la temperatura raggiunta sul rivelatore MIR era intorno a 7°K, quella sul rivelatore MIR intorno a 32°K e quella sulla testa fredda intorno a 4°K. Le altre temperature registrate all'interno del criostato erano tutte comprese tra 30 e 60°K, in eccellente accordo con le aspettative.

Il criostato di AMICA è stato riaperto per l'ultima volta in laboratorio il 17 gennaio, per la sostituzione dell'o-ring di buna (polimerico) con una guarnizione metallica in filo di indio. L'operazione, prevista nel piano di lavoro, era necessaria per l'attività di AMICA *outdoor*: infatti la tenuta da vuoto degli o-ring polimerici cessa improvvisamente ad una temperatura di -43°C, e quindi il criostato perderebbe il vuoto (e quindi le condizioni operative) nelle condizioni ambientali che caratterizzano gran parte dell'anno a Dome C. L'indio è un metallo malleabile che risulta particolarmente adatto alle guarnizioni da vuoto, in condizioni anche criogeniche. L'unica controindicazione del filo di indio è che esso può essere usato una volta sola, e deve essere completamente sostituito in caso di apertura e ri-chiusura del criostato (ogni volta sono necessari 143 cm di filo di indio). Tutta l'operazione è stata fotografata e documentata per il suo possibile uso da parte degli invernanti, in caso di necessità di riapertura del criostato.

Un ulteriore test da vuoto è stato effettuato per verificare la corretta installazione del filo di indio e la mancanza di perdite significative, non evidenziate al livello di 10^{-3} mbar.

Con tale risultato finale, AMICA era finalmente pronta per l'installazione al telescopio ITM.

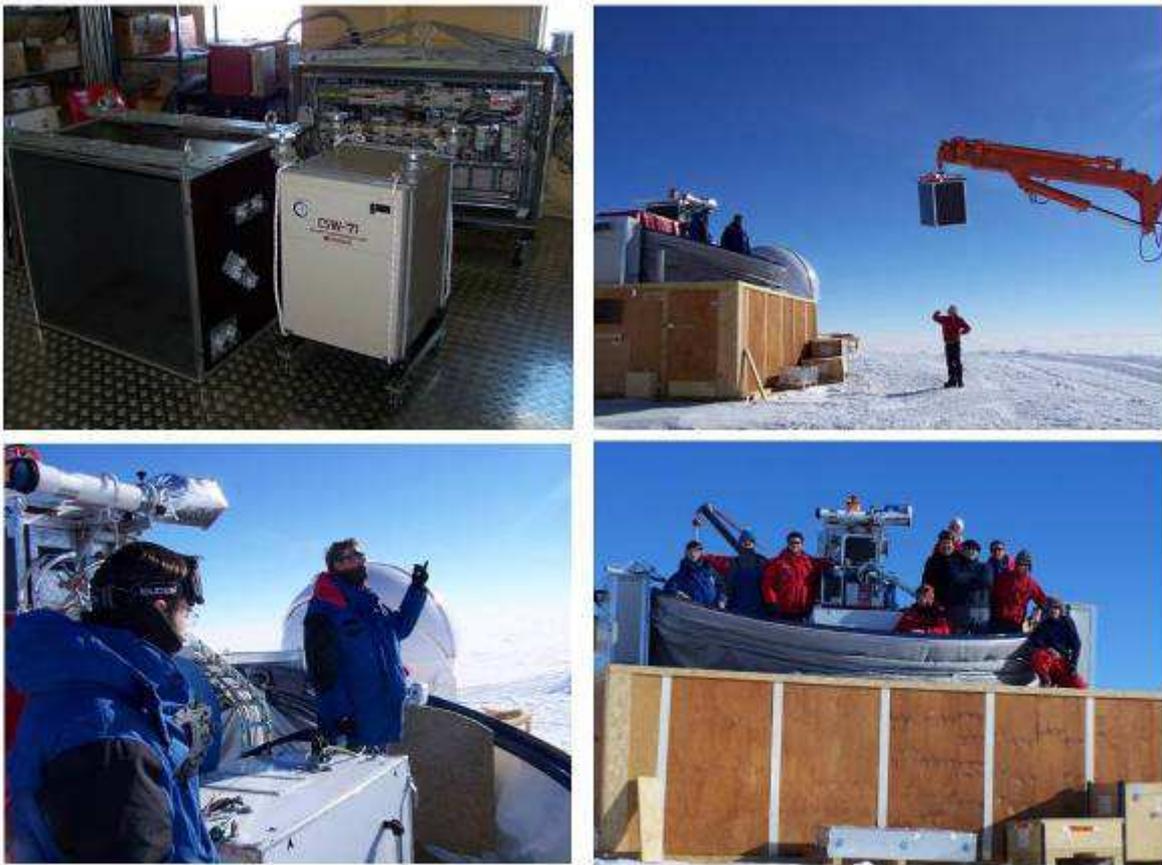


Fig. 3 - Le varie fasi dell'installazione di AMICA al fuoco Nashmyt A del telescopio ITM.

2.2 Installazione e primi test al telescopio (18 – 31 gennaio 2013)

Nella mattinata del 18 gennaio il sistema AMICA è stato preparato per il montaggio al telescopio, previsto per il pomeriggio. In particolare:

1. il criostato è stato cablato al modulo ECS nella configurazione operativa finale;
2. le linee di elio sono state scollegate sia dal criocompressore sia dalla testa fredda, e stoccate separatamente per il loro trasporto al telescopio;
3. le linee gommate per la circolazione locale di glicole nel WCW sono state scollegate e riposte per il loro stoccaggio nel container arancione IRAIT;
4. tutti i cavi sono stati scollegati e preparati separatamente;
5. il cryocompressore è stato posizionato all'interno del suo rack isolato e termicamente controllato;
6. sono stati predisposti i sistemi meccanici per il sollevamento, il trasporto e l'installazione dei tre colli maggiori (modulo ECS, criostato e criocompressore) al telescopio.

Nel pomeriggio dello stesso giorno, AMICA è stata definitivamente montata alla postazione focale Nashmyt A del telescopio ITM (figura 3). Per le operazioni è stata utilizzata la gru della Base Concordia. Il montaggio è iniziato alle 17:00 e terminato alle 17:45. Tutti i tre maggiori colli sono stati montati sulla struttura rotante di azimuth del telescopio. In particolare:

- a) il primo collo ad essere montato è stato il rack del criocompressore, posizionato al di sotto del pianale di calpestio del telescopio;
- b) il secondo collo ad essere montato è stato il modulo ECS, posizionato al di sopra del pianale di calpestio, sulla verticale del criocompressore (ma sostenuto da staffe indipendenti da quest'ultimo);
- c) il terzo ed ultimo collo ad essere montato è stato il criostato di AMICA, fissato alla flangia del fuoco Nashmyt A del telescopio ITM, appena al di sopra del modulo ECS (e separato da questo da uno spazio di 6 cm).

Appena terminata la fase di montaggio, il modulo ECS è stato immediatamente attivato, per dare modo al sistema di ripristinare e mantenere le condizioni termiche di operazione e stoccaggio sicuro all'interno del modulo stesso. Il sistema non ha riportato danni o problemi da questa fase.

Il giorno successivo, 19 gennaio, è stato completato il lavoro di installazione al telescopio con la predisposizione dei componenti ausiliari e dei cablaggi. In particolare:

- 1) sono stati collegati tutti i cavi;
- 2) le linee di elio sono state installate in modo da passare attraverso il pianale di calpestio (in legno) senza essere curvate a raggi inferiori a 30 cm (seguendo quindi le raccomandazioni del costruttore) e senza interferire con le altre installazioni già presenti intorno al telescopio, in particolare il circuito di raffreddamento/riscaldamento a circolazione di glicole;
- 3) dopo la posa in opera, le linee di elio sono state collegate alla testa fredda (sul criostato) e al criocompressore (al di sotto del pianale di calpestio). Durante questa fase è andata perduta una piccola quantità di elio, che tuttavia non ha influenzato in modo misurabile la pressione nel circuito;
- 4) infine, sono state collegate alla linea a 220 V I fili riscaldanti avvolti intorno alle linee di elio stesse (che erano anche opportunamente coibentate). Queste linee riscaldanti sono state installate per evitare che i connettori Aeroquip per l'elio si raffreddino eccessivamente, con conseguente perdita della tenuta (sono anch'essi provvisti di O-ring polimerici che perdono efficienza al di sotto dei -43°C). La loro connessione alla rete elettrica diretta consente loro di essere indipendenti dallo stato di attivazione del sistema AMICA, preservando quindi la tenuta di elio per qualsiasi condizione operative della strumentazione.

Completata in questo modo l'installazione, la camera AMICA era finalmente pronta per le operazioni al telescopio ITM.

La prima operazione effettuata su AMICA al fuoco di ITM è stata l'attivazione del sistema da vuoto (20 gennaio), che ha riservato subito sorprese positive. Infatti, con un vuoto iniziale (a caldo) di 1.2×10^{-2} mbar, il sistema ha impiegato appena 3 minuti (dalle 18:01 alle 18:04) per raggiungere una pressione residua di circa 2×10^{-4} mbar. Questo sorprendente comportamento, mai osservato in laboratorio, è con ogni probabilità dovuto alla bassa temperatura ambientale (inferiore ai -20°C), che fa congelare sulle pareti interne del criostato tutto il vapore acqueo che è ivi presente per adsorbimento e che viene poi continuamente rilasciato in condizioni di vuoto. Il congelamento previene tale degassamento, anche quando sono attive le operazioni criogeniche (che raffreddano solo i componenti interni del criostato, ma non le sue pareti).



Fig. 4 – L'installazione dei due riscaldatori aggiuntivi da 50 W e delle due sonde di temperatura PT100 all'interno delle scatole elettroniche attaccate al criostato, e di una terza sonda di temperatura PT100 sulla parete laterale esterna del criostato. electronic boxes.

Con tale livello di vuoto, era quindi possibile avviare immediatamente il sistema criogenico. Tale circostanza è chiaramente valida sempre, e permette di eliminare, nella gestione della camera, la fase preliminare di vuoto che deve precedere il raffreddamento criogenico e che normalmente in laboratorio durava circa 48 ore. Si è quindi cercato di avviare immediatamente il sistema criogenico, anche allo scopo di testare il circuito a glicole complessivo distribuito fra il telescopio e lo shelter di Astronomia. Sfortunatamente tale sistema non era ancora completato e quindi è stato possibile utilizzarne solo una porzione limitata, con la conseguenza di non avere potenza refrigerante sufficiente. Il *cryocooler* di AMICA è stato quindi fermato quasi subito, in quanto il glicole in ingresso aveva raggiunto la temperatura di $+37^{\circ}\text{C}$, ben al di sopra del limite di $+28^{\circ}\text{C}$ raccomandato dal costruttore.

Un nuovo test criogenico è stato effettuato con successo il giorno successivo, 21 gennaio, grazie all'utilizzo di un circuito a glicole che utilizzava sia i dissipatori dello shelter di Astronomia sia quelli posizionati al di sotto del pianale di calpestio del telescopio (le cui porte erano anche mantenute aperte). Le *performance* criogeniche e da vuoto di AMICA sono state tutte in linea con i test in condizioni antartiche effettuati nel corso della procedura di accettazione del criostato presso la IRLabs nel 2008: sono stati raggiunti livelli di vuoto fino a 9.2×10^{-8} mbar, con un valore stazionario intorno a 2×10^{-7} mbar (mai raggiunto in laboratorio), mentre sul rivelatore MIR la temperatura finale è stata di 4.9°K, su quello NIR di circa 27°K e sui vari componenti ottici e meccanici all'interno del criostato poco al di sotto dei 30°K.

Il 22 gennaio è stata quindi avviata l'elettronica di controllo e *readout* dei rivelatori di AMICA, dopo un fondamentale intervento sulle due scatole elettroniche attaccate al criostato, contenenti le schede *preamp+bias* e *clock* per i rivelatori. Data la presenza di alcuni stabilizzatori di tensione sulla scheda *preamp+bias* la cui integrità e *performance* era a rischio in condizioni di temperature eccezionalmente basse, ciascuna scatola è stata munita con un riscaldatore da 50W ed una sonda di temperatura PT100. Una terza sonda di temperatura PT100 è stata poi posizionata sulla parete laterale esterna del criostato (figura 4). Le letture di queste tre nuove sonde sono state implementate nel sistema ECS, insieme con la possibilità di attivare o disattivare manualmente i riscaldatori da 50W. Questa operazione consente quindi di attivare il sistema elettronico di controllo e *readout* di AMICA sempre in condizioni di sicurezza, e nello stesso tempo di monitorare la temperatura al di fuori del criostato per correlarla ogni volta con le condizioni operative e osservative.

Nelle prime ore del mattino del 22 gennaio è stato effettuato un primo tentativo di acquisire una immagine (prima luce) con AMICA montata al telescopio ITM, cercando di puntare il sistema verso Saturno. Sfortunatamente, sia le condizioni meteorologiche non ottimali sia alcuni problemi residui nell'accuratezza di puntamento del telescopio hanno di fatto reso vano tale tentativo.

Nel pomeriggio dello stesso giorno è stato effettuato con successo un secondo tentativo, anche se riguardante un oggetto terrestre e non astronomico. È stata infatti osservata la sommità della Torre Americana, posta a circa 600 m dal telescopio e ad un'altezza di 46 m dal suolo, sia nella banda K (2.2 μm) sia nella banda M (4.7 μm). Le immagini nella banda K hanno in particolare consentito di determinare una prima posizione dello specchio secondario del telescopio per il fuoco ottimale, pari a 21200 *step* a partire dalla sua posizione assoluta di zero.

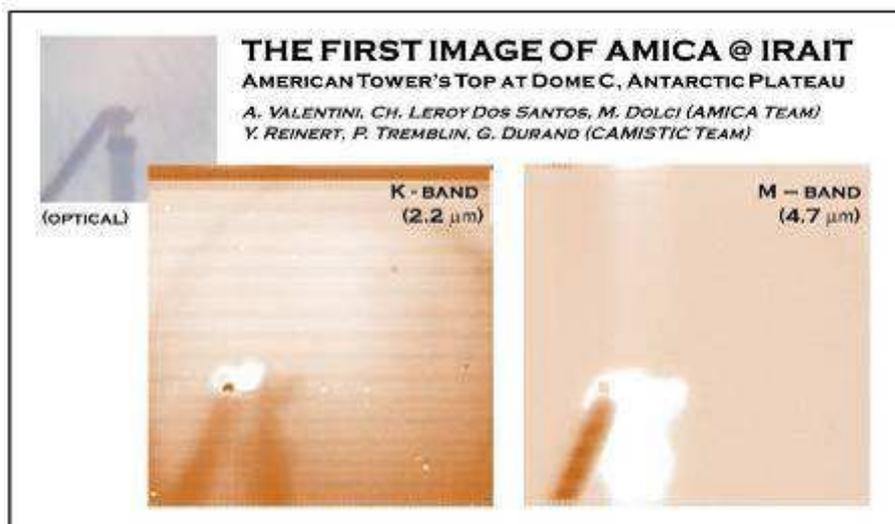


Fig. 5 – le prime immagini di AMICA al telescopio ITM: sommità della Torre Americana (distante circa 600 m apart) nelle bande K (2.2 μm) ed M (4.7 μm).

Le prime immagini di AMICA sono riportate nella figura 5. La differenza nella distribuzione di luminosità tra le due bande (ovvero a diverse lunghezze d'onda) è stata analizzata anche alla luce delle informazioni acquisite con il personale logistico della Base. In particolare, risulta che la struttura della Torre è in acciaio ma con la sommità ricoperta di uno strato di alluminio non riflettente. Questi dati sono perfettamente consistenti con quanto osservato: infatti l'alluminio opaco ha una emissione spettrale molto particolare tra 2 e 5 μm , con evidenti picchi in emissione soprattutto intorno a 5 μm . Appaiono dunque delle strutture molto brillanti nell'immagine in banda M, che invece risultano sostanzialmente scure in quella presa in banda K.

Il 23 gennaio il gruppo AMICA ha aiutato il gruppo CAMISTIC nell'installazione della camera francese al fuoco Nashmyt B del telescopio ITM (in precedenza, lo stesso aiuto era stato fornito dal gruppo CAMISTIC a quello AMICA per il montaggio della camera italiana).

Con questa operazione, la *facility* infrarossa ITM è stata finalmente completata.

Un nuovo test osservativo di AMICA è stato condotto il 25 gennaio. L'obiettivo era testare l'acquisizione sincronizzata con il sistema di modulazione ottica dello specchio secondario del telescopio, puntando la stella Canopo. Tuttavia, un numero eccezionalmente di problemi all'elettronica di controllo e *readout* elevato,

che si presentavano peraltro in modo del tutto casuale, ha di fatto impedito di eseguire questo test. Questo contrattempo, tuttavia, ha permesso di risolvere definitivamente il problema delle instabilità elettroniche di AMICA, cui si è fatto riferimento in precedenza in questo documento. Di fronte all'insieme dei problemi, sono state infatti prese in considerazione numerose ipotesi riguardanti vibrazioni delle schede elettroniche, difetti nelle saldature, instabilità meccaniche di montaggio, sporcizia ed interferenze elettro-magnetiche, ma nessuna di queste era consistente con i problemi osservati. Ci si è invece concentrati sulla stabilità dell'alimentazione elettrica. È stato quindi inserito uno stabilizzatore di tensione (filtro contro le sovra- e le sottocorrenti) nella linea di alimentazione dell'elettronica di controllo e *readout*, con il risultato di una quasi totale riduzione delle occorrenze di errore. Si è successivamente compreso che queste instabilità si erano verificate specialmente in questa giorno, in quanto insieme ad AMICA era attivato anche il sistema criogenico di CAMISTIC: la linea elettrica generale, dunque, era decisamente sovraccaricata con conseguenze evidenti sulla stabilità della tensione elettrica.

Nel pomeriggio si procedeva quindi ad un nuovo tentativo di osservare Canopo, ma senza successo a causa dei grossi errori che ancora persistevano nel puntamento del telescopio.

Si è allora testate l'acquisizione sincronizzata puntando di nuovo la Torre Americana, ed osservandola nella banda K. Il risultato è stato eccellente: il sistema si è comportato, fin da subito, nel modo aspettato. L'immagine mostrata nella figura 6 è il risultato della sottrazione automatica di due immagini, ciascuna acquisita per una inclinazione leggermente diversa dello specchio secondario del telescopio ITM: la sommità della Torre Americana appare come un oggetto brillante all'interno del campo di vista, affiancato dal suo negativo leggermente spostato. Il fondo dell'immagine, residuo della drastica eliminazione del forte background presente nelle singole immagini, è piuttosto basso e distribuito in modo molto uniforme.

Gli ultimi 4 giorni di operazione (partenza il 31 gennaio per M. Dolci ed il 2 febbraio per A. Valentini) sono stati dedicati ad una serie di piccoli interventi finalizzati a garantire l'affidabilità della strumentazione per gli invernanti.

In particolare, l'unità di stabilizzazione di tensione è stata implementata sulla linea di alimentazione dei seguenti componenti:

- elettronica di controllo e *readout*;
- PC;
- Switch Ethernet;
- Controller dei motori criogenici (Phytron Device);
- Controllori delle temperature criogeniche (Lakeshore 218 e 331).

È stato inoltre completato il sistema di riscaldamento delle scatole contenenti le schede preamp+bias, secondo il piano che era stato messo a punto nei giorni precedenti.

È stato altresì effettuato un intenso addestramento finale dell'invernante preposto, Christophe Le Roy – Dos Santos, riguardante in particolare la gestione del sistema ECS di AMICA, l'uso del sistema di acquisizione immagini ed i principi basilari di funzionamento dello strumento.

Il parco ricambi di AMICA è stato riorganizzato all'interno degli spazi appositamente dedicati nello shelter di Astronomia. Alcuni componenti non più necessari sono stati predisposti per la spedizione in Italia.

Condizioni meteorologiche avverse (vento forte e tempeste di ghiaccio) hanno reso impossibile effettuare ulteriori tentativi di osservazioni astronomiche, che dunque rimangono schedulati per le prime settimane di operazione da parte del personale invernante.

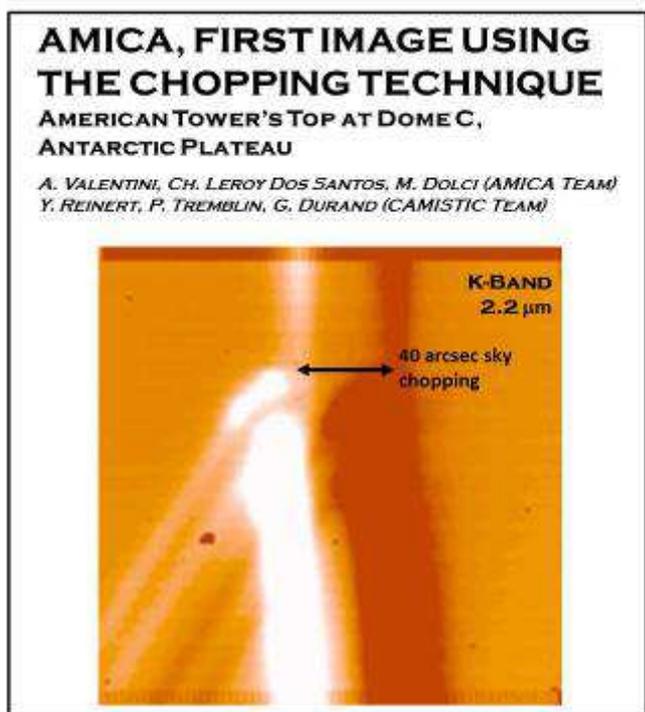


Fig. 6 – La prima immagine di AMICA montata al telescopio ITM, acquisita nella banda K (2.2 μm) usando lo specchio secondario modulante di ITM nella cosiddetta tecnica di modulazione oggetto/cielo. Due immagini della Torre Americana (lontana circa 600 m) sono acquisite alternativamente ad alta frequenza (ogni 0.2 sec) e l'immagine finale, mostrata qui, è il risultato della loro differenza. Questa tecnica permette di ridurre drasticamente l'elevato background, il cui residuo è significativamente uniforme su tutta l'immagine, e di accentuare l'oggetto osservato, che appare brillante insieme al suo negativo, leggermente spostato. L'ampiezza angolare della modulazione è 40 arcsec.

PROGETTI FRANCESI (IPEV)**Programmes IPEV: #411 GLACIOCLIM-SAMBA (observatoire) et # 1013 CALVA (partie interactions surface -atmosphère)****- Responsable de campagne :**

Pour GLACIOCLIM et la météorologie de CALVA: Christophe Genthon

genthon@lgge.obs.ujf-grenoble.fr

54 rue Molière – BP 96 38 402 Saint Martin d'Hères cedex FRANCE tel.: +33 (0) 4 76 82 42 15 fax.: +33 (0) 4 76 82 42 01

- Personnel d'été :

Christophe Genthon (CG), chercheur LGGE / CNRS Hélène Barral (doctorante), qui aurait dû contribuer à cette campagne, n'a pas pu être acheminée jusqu'au site.

1. Objectifs de la campagne**GLACIOCLIM-SAMBA:**

Trois réseaux de 50 balises chacun sont déployés au Dôme C, l'un au sommet, centré sur la station météorologique automatique de l'AMRC, les 2 autres à 25 km au Nord et au Sud. L'objectif était de relever et, si nécessaire, entretenir ces 3 réseaux.

CALVA: Volet météorologique

Le programme CALVA comprend le relevé, l'amélioration et l'entretien de plusieurs systèmes d'observation météorologique au Dôme C et à proximité : -Un profilage météorologique le long de la tour de 45 m -Une station météorologique de surface et de profilage près du sol, de hauteur de neige et de détection des précipitations -Deux stations météorologiques de surface et de hauteur de neige à 25 km au Nord et au Sud

Cette année par ailleurs, avec l'arrêt du programme Concordiastro, un relais devait être assuré pour la prise en charge des mesures de turbulence atmosphérique par instrumentation sonique. Le fonctionnement de ces instruments, acquis à parts égales par le CalTech (Tony Travouillon) et le LGGE, faisait l'objet d'une collaboration entre le LGGE et le laboratoire Lagranges d'astronomie de Nice, le fonctionnement et la maintenance des instruments sur le terrain (y compris en terme de personnel hivernant) étant assurés par les astronomes niçois. L'arrêt du programme niçois implique donc le transfert de cette responsabilité d'entretien au LGGE dans le cadre du nouveau programme CALVA (renouvelé cette année). Un transfert de compétence devait donc être effectué cette année. Djamel Mekarnia et Karim Agabi ont permis ce transfert, même s'il n'a pas été facilité par la réduction d'effectif du personnel estival du programme CALVA (voir ci dessous).

2. Descriptif de la campagne et résultats**2.1 Conditions générales de réalisation**

Les conditions de réalisation du programme GLACIOCLIM et de la partie météorologique du programme SAMBA ont été significativement affectées par les difficultés logistiques d'acheminement du personnel cette année. CG aurait dû être acheminé à DC depuis la côte, où il était également responsable des composantes côtières des 2 programmes, avec Hélène Barral (HB) à son arrivée par R2. Le retard d'acheminement de la rotation R2 a d'abord rendu nécessaire le transfert de CG sans attendre l'arrivée de la rotation, puis l'annulation pure et simple de la montée de HB à DC. C'est donc seul que CG a dû assurer les 2 programmes à DC. Il a cependant reçu un soutien significatif du personnel de l'IPEV et du personnel d'autres programmes scientifiques, pour les opérations nécessitant plusieurs opérateurs. Il s'agit en particulier des opérations distantes du programme GLACIOCLIM, ainsi que des activités sur la tour de 45 m.

Gaëlle Séllin, responsable IPEV pour la réalisation des programmes scientifiques, a eu un rôle crucial. La réalisation au moins partielle des 2 programmes, dans ces conditions relativement difficiles, lui doit beaucoup. On ne peut que se féliciter du recrutement par l'IPEV d'une personne présente en permanence sur le terrain, interlocuteur clairement affiché des scientifiques pour la réalisation logistique de leurs programmes. GLACIOCLIM et CALVA ont également bénéficié du soutien ponctuel de plusieurs autres personnes, dont (et non exclusivement) Albane Barbero et Elio Padoan (hivernants scientifiques), Anne-Marie Courant (Médecin, chef d'hivernage), Giuseppe Camporeale (estivant programme RMO).

2.2 Bilan de masse (GLACIOCLIM)

Les 3 réseaux de balises ont été retrouvés en bon état et relevés les 17 et 18 janvier 2013. Les stations météorologiques du programme CALVA ont également été relevées (voir plus loin) au cours de ces opérations distantes.

Les moyens logistiques pour ces relevés se sont considérablement améliorés au cours des années et sont devenus très satisfaisants. Le véhicule PB100 a été utilisé, et la disponibilité permanente d'autres

véhicules rapides à la station, pouvant assurer un secours en cas de panne, permet maintenant de s'affranchir de la présence du raid pour ces opérations. La programmation des opérations en est considérablement facilitée, les conditions environnementales (beau temps et vent modéré) et la disponibilité du personnel devenant les critères principaux. Les opérations distantes ont été réalisées chacune à la journée et ont mobilisé 4 personnes, ce qui a permis un relevé rapide des réseaux et un retour en station en milieu d'après midi. Le relevé du réseau proche de la station n'a mobilisé que 2 personnes et a pu être réalisé au retour du (le même jour que le) relevé du second réseau distant.

2.3 Mesures météorologiques

a) Tour 45 m, instrumentation classique

Depuis 2009, la tour de 45 m est totalement équipée sur 6 niveaux d'anémomètres Young 03103 et 05106 pour la mesure de la vitesse et la direction du vent, de capteurs de température et humidité Vaisala HMP155 en abris artificiellement ventilés (aspiration mécanique) et de thermistances PT100 en abris à ventilation naturelle (vent). Ces dernières, décalés par rapport aux thermohygromètres, raffinent le profilage de la température mais ne sont fiables que pendant la nuit polaire ou lorsque le vent est suffisant pour assurer une ventilation naturelle convenable et éviter les biais de chauffage solaire. Rappelons qu'à la connaissance du responsable de programme, les thermohygromètres en abris à aspiration mécanique produisent les seules mesures de la température non affectées du rayonnement solaire actuellement à Dôme C (Genthon et al. 2011).

Les instruments ont remarquablement bien fonctionné au cours de l'année 2012 et la maintenance annuelle a été modérée. Le cône de mesure de la vitesse du vent sur l'anémomètre le plus haut a été changé. Le thermohygromètre du 3ème niveau qui indiquait des valeurs aberrantes a également été changé.

Par contre, l'hygromètre à point de givre installé un peu à la hâte l'année dernière sur la tour (du fait d'un acheminement très tardif du matériel, arrivé sur le terrain 2 jours seulement avant le départ programmé du personnel...) est tombé en panne peu après. Il n'a malheureusement pas pu être réparé cette année. Les pièces prévues pour cette réparation n'étaient pas suffisantes. Une solution de secours pourrait être recherchée par le personnel hivernant électronicien/ radio (Antonio Litterio) sinon, une remise en route de l'appareil devra attendre la prochaine saison.

Un article de référence est documentant et analysant 2 années d'observation est sous presse à la date de rédaction de ce rapport (Genthon et al. 2013). La mise à disposition libre des données sur internet sera poursuivie (www-igge.obs.ujfgrenoble.fr/~christo/calva/data/home.html).

b) Tour de 45 m, météorologie « sonique »

L'instrument de mesure sonique du vent et de la température (thermoanémomètre sonique) réparé par le constructeur sur budget du LABEX @2020 obtenu par le LGGE, a été configuré et calibré sur site puis réinstallé sur la tour. Il était initialement prévu de l'installer en surface pour une année, avant de rejoindre le profilage vertical sur la tour. Toutefois, l'un des 3 instruments restant sur la tour montrant des signes de défaillance. Il a plutôt été décidé de remplacer cet instrument, qui est rapatrié pour examen et réparation.

Ces opérations ont été réalisées en coopération avec le groupe d'astronomes de Nice, Jean-Pierre Rivet, Karim Agabi et Djamel Merkania. Le savoir faire de calibration et de configuration a ainsi été transmis en vue de la reprise de la responsabilité de cette instrumentation à Grenoble. Toutefois, en dépit de l'arrêt du programme Concordiastro, la collaboration Grenoble – Nice devrait se poursuivre dans le cadre des autres programmes niçois (i.e. ASTEP) intéressés par une caractérisation de la turbulence atmosphérique.



Le thermoanémomètre sonique ré-installé sur la tour.

c) Profilage météorologique de surface, hauteur de neige et précipitations



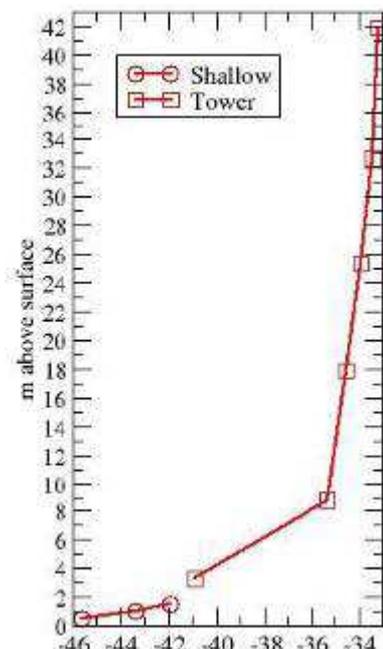
Profilage météorologique de surface ré-installé à proximité du shelter neige. Ce profilage permet de prolonger vers la surface celui de la tour visible en fond d'image.

Le shelter Hélène, à proximité de la tour, accueillait des observations proche de la surface. En particulier, le profilage météorologique de la tour ne pouvait être étendu plus bas que 3 m du fait de l'obstacle qu'oppose le shelter du pied de la tour à la circulation atmosphérique dans les bas niveaux. Ce profilage de surface a donc été déployé au shelter Hélène à proximité. Toutefois, ce shelter n'est pas chauffé, ce qui a engendré des problèmes de fonctionnement pour l'électronique sensible. Par ailleurs, ce shelter devrait être désaffecté l'année prochaine, remplacé par le nouveau shelter « neige » enfoui sous la surface à proximité. Le profilage de surface (2 m, 1 m, 0.5 m) du shelter Hélène a donc été déplacé (voir photo), l'acquisition des données et l'électronique associée étant maintenant accueillis dans le shelter enfoui chauffé.

L'hygromètre le plus haut, le plus exposé au givre, a été remplacé par un instrument chauffé. Le fonctionnement de ce nouvel instrument sera évalué au cours de l'année, en particulier au cours de l'hiver lorsque les problèmes de givrage sont les plus aigus. En cas de succès, ce nouveau type d'instrument sera amené à remplacer progressivement tous les capteurs d'humidité actuellement déployés pour le profilage CALVA. Par contre, il était prévu de tester également un anémomètre chauffé. Cet appareil n'a pas été déployé cette année faute de temps et de ressources humaines suffisantes.

La figure ci-dessous présente l'extension par le profilage de surface du shelter neige du profil mesuré sur la hauteur de la tour, quelques jours avant la fin de la campagne. On constate qu'effectivement ce complément de profilage est crucial, une partie importante de l'inversion de température nocturne se construisant tout près de la surface.

La station de profilage de surface comprend également une mesure de la hauteur de la neige par sonde



Profil de température mesuré le 5 Février 2013 à 3:30 le matin. Le profil de la tour est complété par les données de la station de profilage de surface re-déployée à proximité du shelter « neige ».

acoustique, également déplacée. Par contre, le temps disponible et les limitations de moyens humains pour cette saison n'ont pas permis le déplacement du spectronivomètre sur le toit du shelter Hélène. Le déplacement de cet appareil est donc programmé pour la prochaine saison. Le fonctionnement de l'instrument, interrompu par des défaillances de secteur, a été relancé.

d) Stations distantes

La station météorologique automatique à 25 km au Nord de Concordia.

Comme tous les ans, 2 visites aux stations météorologiques à 25 km au Nord et au Sud de Concordia étaient sollicitées. Le temps et le personnel disponibles n'ont permis qu'une visite. La station au Nord a été trouvée en bon état. Les données enregistrées ont été déchargées. La seule autre intervention a consisté à relever de 15 cm le thermomètre le plus bas (voir photo) pour compenser l'accumulation de neige.

A la station Sud, l'anémomètre a été trouvé en mauvais état et le cône de mesure de la vitesse a été changé. La remise en ordre du profilage de température aurait nécessité une re-visite, qui n'a pas été possible comme indiqué ci dessus.



e) Formation des hivernants

A noter également la formation des hivernants glacio et météo (Albane Barbero, Elio Padoan et Simonetta Malaguti cette année) qui nous aident chaque année à vérifier si notre instrumentation est opérationnelle durant l'hiver, par des visites régulières à la tour ou au shelter. Les hivernants dégivrent régulièrement les instruments et, le cas échéant, peuvent avoir à remplacer le matériel défectueux. Ils relèvent également le réseau de balise GLACIOCLIM proche de la station.

3 Atteinte des objectifs

Compte tenu des limitations de personnel, le bilan de la campagne de terrain GLACIOCLIM et CALVA 2012-13 au Dôme C est globalement positif. Les activités pérennes GLACIOCLIM (observatoire) ont été entièrement réalisées. Par contre, une campagne de documentation de la variabilité spatiale de la densité de la neige de surface était prévue mais n'a pas pu être réalisée faute de temps et de personnel suffisant. Tous les déploiements prévus dans le cadre de CALVA n'ont pas non plus, pour les mêmes raisons, pu être assurés. Toutefois, la partie la plus importante du projet actuellement, le profilage continu de la couche limite atmosphérique de surface, a pu être entretenu. Ceci inclut le déplacement dans de bonnes conditions de la partie proche de la surface de ce profilage, vers le shelter neige enfoui, avec l'avantage majeur que l'acquisition des données est maintenant réalisée en environnement chauffé. Ce déplacement devra être poursuivi l'année prochaine pour le spectronivomètre, et le déploiement d'un anémomètre chauffé en test devra être réalisé.

Rapport présenté par :

Christophe Genthon LGGE (CNRS/OSUG/UJF) UMR5183 54 rue Molière – BP 96 38 402 Saint Martin d'Hères cedex

A Grenoble, le 7 mars 2013

IPEV Program #414 – CESOA

Scientist on the field: *B. Jourdain, A. Barbero* Dates of stay at DC: respectively 29.11.2012 to 04.01.2013 and 29.11.2012 -overwinter

Report on the field campaign:

Scientific objectives of the campaign:

This summer campaign had many objectives:

- checking and maintenance of the equipments on the field,
- formation in the field of Albane Barbero, responsible of all the routine measurements of the CESOA observatory during the overwinter DC9.

Activity conducted at DC between the 29.11.2012 and the 04.01.2013: (B. Jourdain)

- Checking of low volume (LV), high volume (HV) aerosol lines.
- Formation of Albane Barbero to aerosol, DMS, DMSO samplings, gas and ion chromatography analysis. Tests for the DMS measurements using the new 15 L canisters.
- Intercomparison of the DMS permeation device used to calibrate the gas chromatograph with the tube used within CESOA at DDU
- Dismantling and cleaning of the gas chromatograph flam photometric detector. Replacement of seals and optical parts. Significant increase of the sensitivity.
- Intensive tests conducted on DMSO measurements in order to understand the chronic difficulties encountered in that analysis. A new pH-meter was set up to systematically determine the acidity of the samples and a precise protocol defined for the winter.
- For ion chromatography and part of the gas chromatography needs, helium was replaced by argon. Tests have been conducted to verify that such a change had no consequences on the measurements. This modification was motivated by the difficulties of helium supply.
- Change of the suppressor of the Ion Chromatograph device because of an important leakage.
- • Reparation of the Elga ultrapure water production unit. This device broke in November and was replaced by the Italian production unit. The device was repaired in December, except the UV lamp that is still out of order. Test showed that the electrical connectors of the lamp have to be changed. This will be done next summer.
- Detailed inventory of the CESOA equipment.

Apart from the CESOA activities, two actions realised this summer were linked to the OPALE ANR program conducted last year at Concordia:

- Snow samplings for DCO measurements. Following contamination problems encountered during the last years, I realised a few sampling tests to validate a preparation protocol for the vials used to collect very low DOC levels. Analyses will be conducted at LGGE.
- In the framework of the OPALE program (Oxidant Production Over Antarctica Land and its Export), 4 automatic ozone monitoring stations were installed last summer between Dumont d'Urville and Dôme C. In order to collect the data and take off the stations, I took part of the logistic traverse from Dôme C to Dumont d'Urville between the 4 and 13 of January. The 4 stations were successfully recovered, and data are currently analysed at the British Antarctic Survey.

Problems faced:

Following the biological contamination of all the water distribution circuit at Concordia this summer, high levels of chloride products were used to decontaminate the circuit. High chloride levels remained then during many days which is not compatible with the use of the Dôme C water to produce high analytical levels of ultrapure water. Late December, we could use again the water for our production. However, this problem should be taken into account in the future when dealing with the potable water production circuit maintenance. All the atmospheric and glaciological chemistry programs use the ultrapure water and are concerned by this problem.

As usual, we had a good listening and help from the logistic staff on the field.

Grenoble, 26.02.2013 Bruno Jourdain

IPEV Program #902: GLACIOLOGIE - Etudes glaciologiques à Concordia

The scientists on the field were Laurent Arnaud (19 nov - 18 dec.) , Xavier Fain (29 nov - 3 jan), Philippe Possenti (29 nov - 24 jan). All of them belong to LGGE (Grenoble).

The objective of this campaign was three-fold : firm air sampling and shallow drilling, EPICA core sampling and snow measurements.

Firn air sampling and shallow drilling

In the framework of the ANR RPD program COCLICO, a firn air sampling and shallow drilling was initially scheduled for the 2011-2012 summer campaign. Due to logistic issues, this program could not be done in 2011-2012, and was thus carried out during the 2012-2013 summer campaign.

Objectives

- To collect firn air samples at 20 different depths between 2.5 m depth and closeoff depth, for (i) online gas measurements (carbon monoxide, methane, and CO₂), and (ii) gas sampling in bottles for further analysis in the laboratories.
- To drill below closeoff depth and retrieve ice cores for gas analysis at LGGE.

People involved

Xavier Faïn, conducting gas sampling and analysis, Philippe Posenti, driller

We got great help from the logistic team of Concordia station, notably to set up the sampling station

Summary of operation

All the scientific equipment required for this program was made available at the Concordia Station late November, thus allowing for an early start. The laser spectrometer was first started and optimized in the warm lab of the Epica trench. Then, the complete firn gas sampling setup was installed in the so called "OPALE" white scientific container. This container was moved to the vicinity of the magnetic shelter. After testing and optimization, we started drilling, and collected 10 samples between 2.5 and 30 m depth. At 30 m depth, the firn air sampling device was lost (stuck), due to uncontrolled snow drift into the borehole. All attempts to recover this device were unsuccessful, although the logistic team of Concordia station provided great and intensive support.

A new firn air sampling device was built, and the container was moved to a different, clean area, located on the other side of the airway. It would not have been possible to drill a new hole close by the first 30m depth one. At the second sampling location, the firn air sampling went well, and was finished on December 25, 2012.

The firn gas sampling was conducted with a classic rubber bladder. During 2 days, at the end December, 2012, we tested a "double-bladder", where firn air is sampled between to separated bladders at any depth in the borehole.

Finally, in January, shallow drilling was conducted in the same hole down to a depth of 178m

Main results obtained

For the first time, we were able to conduct in the field online measurements of carbon monoxide (CO) and methane mixing ratios, at 20 different depths (3.3, 5.3, 7.4, 10.3, 15, 20, 30 40.1, 50, 60, 70, 80, 90, 94.7, 95.5, 96.7, 97.2, 97.9, 98.6, and 99.2 m depth). To do so, we deployed a SARA laser spectrometer at Concordia Station. These online measurements allowed for an efficient quality-control of the sampling, and helped avoiding contaminations. This is the second CO firn air record obtains from an Antarctica ice archive, after the pioneering work of Assanov et al., 20071 (Berkner Island).

At each sampled depth, we also collected firn air into Silcocan bottles, glass bottles, and copper tubes. The Silcocan bottles will be analyzed at LGGE, Grenoble, for CO isotopes, and at University of East Anglia (Coll. Pr. Sturges) for halocarbons. CO isotopic data will be used to constrain changes in CO sources over the last decades, while halocarbon measurements will allow to calibrate the firn diffusion model. The glass bottles will be analyzed at LSCE, Paris, for 15N content. These samples will help to estimate the thickness of the convective zone at Concordia Station, a parameter required for an accurate modeling of the gas diffusion processes through the firn. Finally, the copper tube will be analyzed for He isotopes at CRPG, Nancy (Coll. Pr. Marty).

Sampling EPICA core

LSCE, from the gas consortium of EPICA, requested in total 64 samples.

The interest of the EPICA archive in Concordia compared to the ice stored in Europe is that the ice has been naturally kept at very low temperature (maximum 45°C in summer in the storage). This is especially important for some of the measurements (N₂/O₂ for instance) and also means that a "very cold" chain must be organized from the Concordia storage storage to the European laboratories, through the cutting phase and the variety of transportation means.

- The selection of the bags to be sampled was done in the "tube oscilaire" connected to the main storage and in which ~20 EPICA boxes are still stored because the storage is full. The temperature was below 40°C. The main difficulty is that the EPICA boxes themselves weight 80 kg each and that this part of the work generally requires 2 persons.

- The sampling and packing itself is done in the cold EPICA trench where the temperature was put to 47°C. For the transportation at very low temperature, an aluminium (zargal) box was specially insulated, including 30 kg of eutectics with transition temperature of 20°C and 30°C. This box is supposed to keep the samples at a low temperature for 60 hours even during a flight from Australia (or New Zealand) to Europe. At the end of the season, this box was sent from Concordia to Dumont D'Urville and Astrolabe ship. The samples were safely put in the 50°C freezer travelling on the Astrolabe while the box itself was kept in the 20°C cold room of the ship. In Hobart, a private company was in charge of the transportation back to France and the box with samples arrived safely in LSCE. The first measurements indicate that the ice was not affected during the transportation.

We want to thank Gaëlle Sellin who took care of this transportation between Concordia and Hobart.

Rapport conjoint pour les activités « Neige » des programmes CALVA (1013) et GLACIOLOGIE (902) (Summary)

Objectives:

- Study of temporal variations of physical and optical properties of snow during the austral summer at Concordia. The objective is to conduct a large number of measurements to deconvolve the spatial variations from temporal variations.
- Deployment of the Autosolexs instrument to conduct spectral measurements of the albedo and the light penetration in the snow over the year.- Maintenance of the automatic instruments deployed since 2006.

Measurements

The travel of both staff and equipment was optimal. We arrived on time and our equipment was available, we started our first measurements the day after our arrival. Measurements collected for the temporal survey over the entire summer season:

- snow specific surface area (SSA) profiles (i.e. grain size profile) up to 60 cm depth and high-resolution density up to 25 cm depth: every other day;
- stratigraphy of the snowpack and snow grains photos of 25 cm.- Surface SSA min-transect (1 meter long) : every other day for 70 day;
- light extinction in the snowpack at different points over the season;
- spectral albedo from 350 nm to 2500 nm measured throughout the season;
- qualitative observations of the formation of hoar crystals on the surface. Measurements collected for the spatial variability:

These measurements were collected using the same instruments and protocols as for the temporal measurements.

- at 25 km from the base in the four cardinal directions;
- different areas were visited about 100-1000m from the base (e.g. Little Italy area).

Installation of the autosolexs instrument:

Autosolexs acquires the penetration depth of the solar energy continuously as well as the albedo. It is composed of :

- 2 measuring heads for albedo and 10 fibers embedded permanently at different levels in the snow (between the surface and 70 cm depth);
- two spectrometers, one for the UV-VIS domain and the other for the VIS-NIR;
- an optical multiplexer 16 channels allowing to connect sequentially one of the channel to the two spectrometers;
- acquisition system based on an embedded PC;
- a surveillance camera for monitoring the presence of hoar on the albedo heads.

A first step of calibration of the 15 channels of the instrument was performed during one week near the EPICA scientific trench. It allowed the calibration and also the optimization of the system before its final implementation in the clean area.

Installation and setting of autosolexs as well as the characterization of the snow (density profiles and vertical profiles of SSA) where it was deployed in the clean area took place over a week. Then we validated the first measurements obtained and the software for automatic transfer of data.

Migration from Hélène Shelter:

To anticipate the reform of Hélène Shelter, two of our automated measuring systems were relocated: 1) the new string of temperature probes installed in 2011 and 2) the thermal conductivity monitoring system. The former string of temperature probes installed in 2006 remain in its original place to ensure continuity in the monitoring of temperatures. We decided to extract and relocate the newest string this year because it

ceased to operate. The overvoltages of the power supply at the Shelter Hélène owing to many cuts have caused the loss of the brand new measurement system (~8000euros).

Objectives Achievement

The objectives in both programmes have been fully realized and in good conditions. The acquired data include time series that will be used in part in Quentin Libois PhD (at LGGE) and Helène Fréville PdH (at CNRM-GAME, collaboration E. Brun). The presence of a sufficient number of vehicles at Concordia (snowmobiles, tractor raid ...) has greatly facilitated our work, and to study the spatial variability (especially for measurements at 25 km).

IPEV Program #905: Magnetic Observatory and IPEV Program #907 : Netlander

Aude Chambodut, A. Litterio

Scientific objectives of the project:

The present scientific program aims firstly and mainly at maintaining the permanent INTERMAGNET magnetic observatory of Dome C. The observatory (instruments, various systems as: acquisition, visualisation, backup, quasi-real-time transmission and dedicated human observer) allows performing measurements at one second sampling rate and absolute measurements of the three components of the Earth's magnetic field. It follows INTERMAGNET's recommendations (INTERNATIONAL Real-time MAGNETIC observatory NETWORK, <http://www.intermagnet.org/>). The collected data are disseminated to the WDCs (World Data Centers) in order to be easily accessible to the whole scientific community.

A second objective of the present program was inherited from the Concordia Program #907. It consists in a long time testing of the stability of the 3-axis fluxgate magnetometer designed for measurements at the Mars surface. At Dome C, the magnetometer sensor is exposed since end of 2009 to extreme temperature conditions (typically between -70°C and -30°C) similar to those expected during its future mission. Indeed the "Martian" magnetometer is a prototype of magnetometer, designed by the DTU Space/DNSI (Technical University of Denmark/ Denmark National Space Institute), intended to be used on landing units for future programs of Mars exploration magnetometer experiment (ESA, NASA, ...). The prototype magnetometer is in constant operation. Its performances are characterised through a comparison with the recordings of the observatory magnetometer.

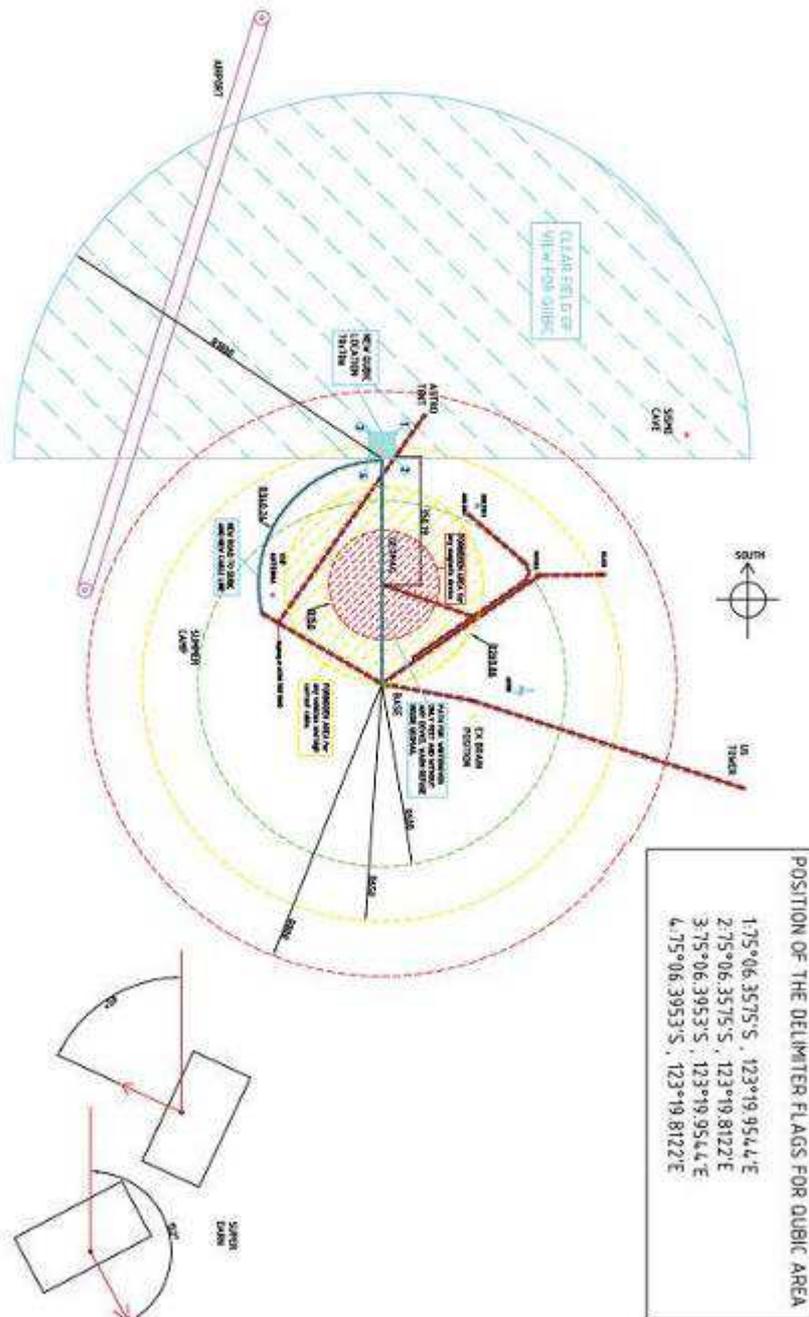
Scientific objectives of the campaign:

The aim of this summer campaign was to update and check all the systems of the DMC INTERMAGNET magnetic observatory. A broken crucial instrument (the theodolite for the manual measurements of the true components of the magnetic field) was planned to be replaced.

Activity conducted on field -main results obtained:

The new instrument (theodolite) was settled. The whole instrumental and acquisition chains of the magnetic observatory were checked and updated according to the last standards of the EOST's magnetic observatories. The winterer-Antonio Litterio-got a "recall-training" for the absolute measurements protocol and for the whole magnetic observatory data management.

Antonio Litterio, the winterer of the present program, took time to help and contribute greatly to this summer campaign. Even if he had so many programs to take care of, he managed to share his time in an efficient, clever and useful way.



IPEV Project #906: SISMORDIA - Sismologie à Concordia

Erick Bondoux, winter-over dec 2011 - dec 2012 Antonio Litterio, CE and winter-over, nov 2012 - year 2013

Scientific objectives of the project

The program has two main goals: the maintenance and operation of the Concordia seismic station, and the deployment of a seismometer array on the Antarctic plateau. The observatory-quality station, CCD, one of only two in the interior of the continent, contributes strongly to studies of earthquake sources and Earth structure. The seismometer array permits the observation of low-energy seismic waves.

The 2012-2013 summer campaign aimed at upgrading equipments and solving problems documented during winter-over at the observatory station, and at installing new generation equipments at one of our

autonomous station test site for testing it all along 2013, in view of further deployments.

Activity conducted on the field

1. Observatory seismological station CCD

No serious problem occurred during the winter-over 2012. Data were properly acquired, locally stored, and transmitted for about 99.4% of the time, thanks to the redundancy of the two systems we operate in parallel. About 55 hours of signal were lost in 2012, mainly due to long power black-out at the seismo shelter that could not be compensated by our batteries. The quality of the recorded signals was much better than in previous winter-over, thanks to the removal of most undesirable electrical pulses during the coldest part of the year, which we explain by the installation of a new teflon cable done in CE 2011-2012. We still suffered repeated cuts in the transmission between the seismo shelter and the Base, which again induced a large amount of extra work for the manual recovery of un-transmitted data.

The summer campaign was much more difficult. Due to strong logistic perturbations after the Astrolabe ship was blocked in the ice, Sylvain Morvan was unable to reach Concordia. We thus had to considerably reduce our program to concentrate on those of the most crucial operations that could be done by A. Litterio alone, with the minimal training he got in our lab in Oct 2012. Indeed, our initial plan was, as usual, to have the maintenance operations done mainly by S. Morvan, teaching and training A. Litterio at the same time.

The observatory equipments needed repairs of minor problems that had occurred during the winter, routine monitoring of their state of health, and upgrades for keeping them at peak performance. The following operations were conducted:

1. Seismometers

1. Trillium T240 reinstalled in order to reduce/remove the observed spurious LP noise that appeared again during winter 2012.
2. Trillium T240 re-leveled and re-centered.
3. Streckeisen STS2 re-leveled and re-centered.

2. Other equipments

1. Inspection of the ongoing seismo vault floor deformation: no noticeable evolution.
2. Removing of snow wherever needed in the vicinity of the seismo shelter and seismo vault.
3. Cleaning and re-ordering of our spare equipments, including the lot of batteries previously used for autonomous stations and to be used in future deployments.

It is important to note here that we lack a place where to store our equipments. A container would be a convenient solution for most of our equipments, that do not need to be heated during winter. Another container dedicated to batteries, with some heating (-30°C), could be shared with other programs facing the same battery storage problem.

2. Seismometer array -CASE-IPY experiment

After the end of the CASE project in early 2012 (5 seismological stations between Concordia and Vostok), we are now preparing the next deployment of autonomous stations by testing a new generation of equipments. We currently operate 3 autonomous stations deployed on a 5 km circle around Concordia. We planned to equip one of them with a new data logger during CE 2012-2013. Due to the absence of Sylvain Morvan who is the knowledgeable person for that, we managed to have the installation done at CAS03 by Antonio Litterio under our guidance. The station was in operation at the time A. Litterio left it. However, we did not manage to establish the data transmission to the Base yet, so we are not able to get information from it.

The routine tasks (data collection, replacement of memory cards) have been done at all 3 autonomous stations (CAS01, CAS02, CAS03).

Main results obtained

- CCD data from both seismometers have been collected and are now distributed through the Geoscope facilities,
- long period noise and electrical parasites have been efficiently removed, thus improving the quality of the station to its best level yet,
- a new generation equipment has been installed and is now under test at the autonomous station CAS03
- critical tasks have been completed despite of the logistics perturbations, ought to the considerable efforts deployed by Antonio Litterio for compensating the absence of Sylvain Morvan.

IPEV Project #908: AstroConcordia - Astronomie à Concordia

G. Bouchez (winterover 2012), A. Agabi (summer campaign 2012-2013)

Forewords

The **AstroConcordia** program mainly aims at characterizing the Concordia site for astronomical purposes. After more than 10 years of more and more refined measurement have resulted in a good knowledge of the atmospheric turbulence structure and dynamics, IPEV and INSU have decided to stop the program by the end of 2012 (decision taken in June 2010). All AstroConcordia program instruments have been stopped during the summer campaign 2012-2013, except the PBL that was granted special permission to operate in automatic mode during the winter 2013. The PAIX instrument has also an undefined status: it is not a site-testing instrument, but an “astrophysical” instrument. PAIX has been proposed as a full independent program starting from 2013. We had only one winterover personnel available for both AstroConcordia and ASTEP programs, and the priority was clearly set to the ASTEP 400 telescope operation. In addition to this our winterover lacked specific technical skills and astronomy knowledge that lead to very little scientific data production.

Science Objectives of the Project and the Campaign

The AstroConcordia site-testing instruments need to operate as turbulence monitoring instruments for the existing scientific instruments on-site (PAIX, ASTEP and forthcoming ones like IRAIT). Our site-characterization instruments are also being considered for use by the astronomical Antarctic community in the framework of other astronomical polar sites (Domes A and F). The comparison of several Antarctic sites (Dome C, Dome A and Dome F) is of high relevance for possible future international astronomical polar observatories.

The experiments planned to be operated during winter 2012 were the following:

- DIMM (8m): Measurement of the seeing on top of one of the AstroConcordia arch.
- DIMM-Toit (20m): Measurement of the seeing on top of the roof of the quiet building.
- DIMM-ISOP: Measurements of the isoplanatic angle (using one of the two GSM telescope, that was stopped this year 2012).
- PBL: Monitoring of the vertical profiles of the turbulence and the outer scale from lunar/solar limb observations (second year of operation).
- SONIC anemometers: monitoring the temperature, wind speed vector and turbulence in the first 45 m above the ground (continuation of a previous program).
- PAIX: Long-term precision photometry of variable stars in 3 wavelength bands (continuation of a previous program).

Activity Conducted on the Field

DIMM (8m), DIMM-Toit (20m) and DIMM-Isop

The DIMM, or “Differential Image Motion Monitor” is a telescope equipped with a mask with sub-apertures of diameter 6 cm separated by 20 cm. It produces two images of a bright star (Canopus) on a CCD camera located in a thermo-regulated box at the telescope focus. The star images move randomly because of the turbulence, this differential motion gives a measure of the astronomical seeing. One value of the seeing is provided every 2 minutes. The DIMM is the oldest AstroConcordia instrument in operation. First tested in the summer campaign 2002-2003, it observes continuously and provides seeing monitoring since December 2004.



Fig. 1: Left, the DIMM system. Note the 2 hole mask at the telescope top. The box at telescope back contains the camera. Right : typical short-exposure frame of the star Canopus at the focus. The two images move with turbulence. Analysis of their differential motion provides the seeing.

This year, the DIMM (8m) and DIMM-Toit (20m) did not produce much data. The main reasons are:

- a single winter-over personnel and a reduced priority of the AstroConcordia program
- some difficulties to operate the telescope (initial pointing and tuning)

Figure 2 shows the statistics of seeing measurements for both instruments. They confirm the result obtained from previous years: at 20m, the probability of being out of the planetary boundary layer is higher than at 8m, with 2 distinct regimes (inside or outside the layer, i.e. a very thin transition layer of a few centimeters).

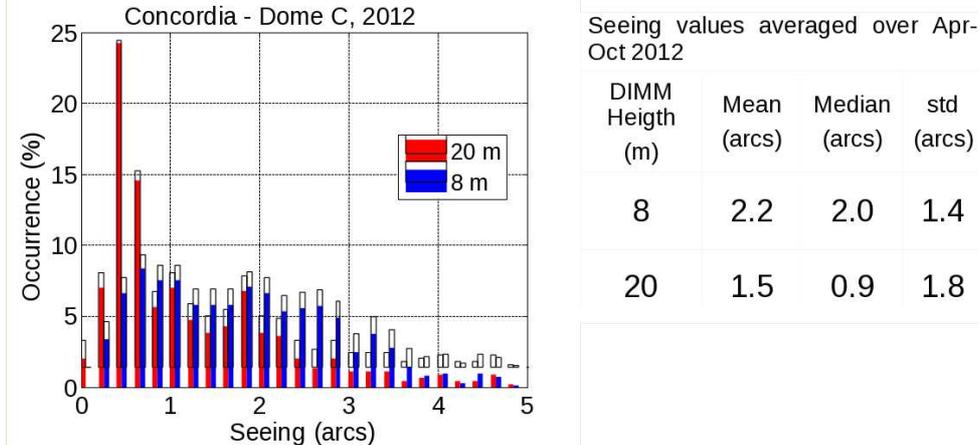


Fig. 2. Seeing statistics for DIMM (8m) and DIMM-Toit (20m) from April to October 2012.

The DIMM-Isop has been collecting data, but the automatic reduction software was oftentimes not working due to spurious pixels on the camera so the data need to be re-analyzed properly. This work is in progress.

PBL

The latest developments in optical site characterization instrumentation gave rise to the PBL (Profileur de Bord Lunaire or Lunar Limb Profiler). Like SSS, this instrument is a “profiler” since it aims to provide vertical profiles of turbulence (structure constant $Cn^2(h)$ and outer scale $L0(h)$). These profiles are derived from short-exposure images of the limb of the Moon (of the Sun in daytime). Two sub-apertures are placed on the entrance pupil, and an optical set-up provides two mirror images of the same lunar limb. Every 5min, a cube of 1000 images is registered when the Moon is high enough in the sky (elevation $> 20^\circ$). These images are stored for off-line processing that consist of *a*) extracting the limb coordinates for the images and *b*) calculating the turbulence profiles. Step (a) could be performed here at Dome C using a Matlab program developed by A. Ziad. The figure below shows an example of a set of 1000 lunar limbs obtained during the winter 2011. The data processing programs are still under development; in the near future we expect to provide real-time limb extraction.

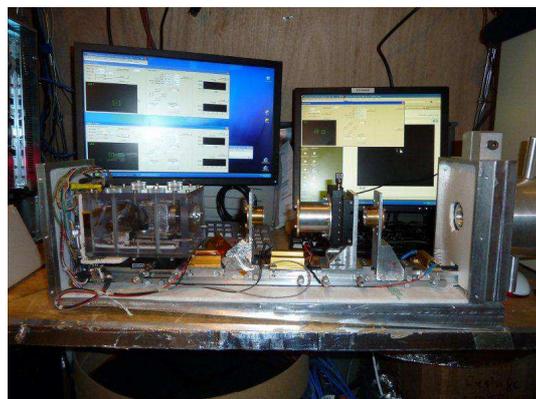


Fig. 3. Left: PBL on its telescope, observing the Sun (Oct 2011). Right: optical bench of PBL in the AstroConcordia shelter.

PBL is expected to have a very fine vertical resolution, better than SSS and perfectly suited for the thin planetary boundary layer characterization (few tens of meters). It gives direct (i.e. model-independent)

measurement of parameters such as the isoplanatic angle. A drawback of this experiment is its discontinuous time coverage because of its need to point at the Moon or the Sun.

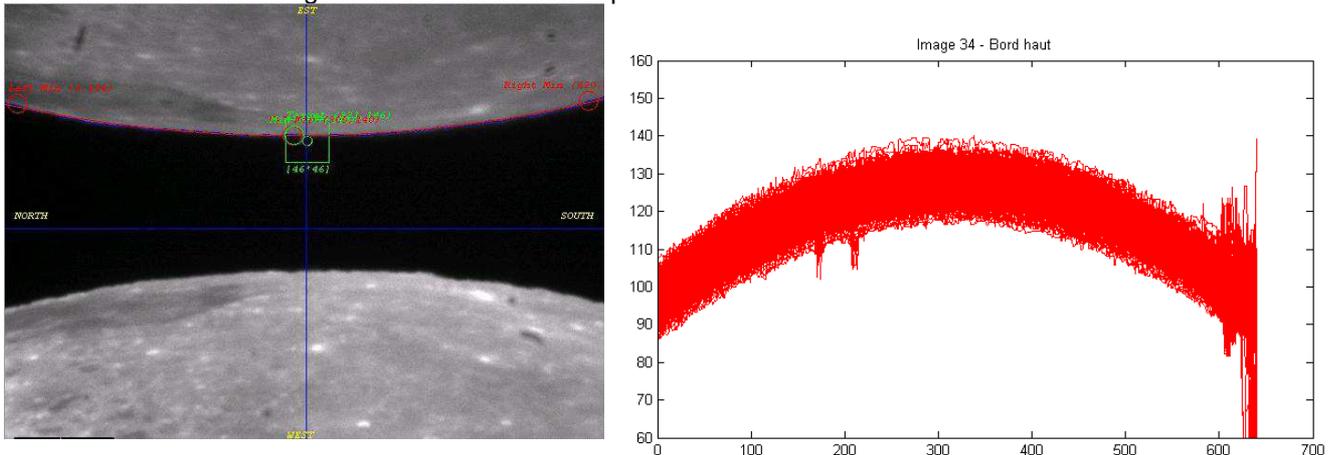


Fig. 4. Left: instantaneous twin images of the lunar limb. Right: plot of the profiles of the upper limb obtained on a cube of 1000 images.

PBL was carried to Dome C and installed during the summer campaign 2010-2011. The amount of data generated by PBL is huge: one 1000-images cube represents 600 MB and a typical night generates about 50 cubes (30 GB). For the whole year we obtained 3600 lunar limb cubes and 2000 solar limb cubes (see Figure 14). That represents nearly 5 TB of data, including calibration images (flats/darks and images of binary stars for scale calibration).

SONIC

This experiment is a collaboration between the Laboratoire Fizeau (University of Nice), the LGGE (University Joseph Fourier, Grenoble) and Caltech. It consists of a set of 6 Sonic anemometers developed by Applied Technologies Inc., and modified to run in Antarctic conditions. These anemometers estimate the temperature and the three components of the wind speed vector from ultrasound emission. Thanks to the high frequency of the measurements it is possible to derive turbulence data, i.e. the refractive index structure constant C_n^2 .

The sonics are placed on the 45m 'American' tower, at elevations 8m, 16m, 23m, 30m, 39m and 45m, and aim to monitor the properties of the turbulent surface layer in the first 45m above the snow. They are complementary to experiments such as SSS and PBL, providing better vertical resolution near the ground. SONIC is a fully automatic experiment which requires only a manual defrosting from time to time (typically once a week).

The 3 first sonics were deployed in 2007, then the 3 other anemometers were installed at the beginning of 2008. One sonic broke down at the end of 2009, then two others at the beginning of 2011. So that only 3 sonics were available for the present winterover, which were redeployed at elevations 8m, 23m and 39m. Data collection worked well until April after which the heating circuit (vital to prevent frost formation) was found to be miscabled by our winterover. Data after that time were therefore irremediably corrupted.

The figure below shows a histogram of the turbulent energy (the so-called C_n^2) at 31 m from the April data. This result confirms that



Fig. 5. A sonic anemometer (Photo E. Aristidi)

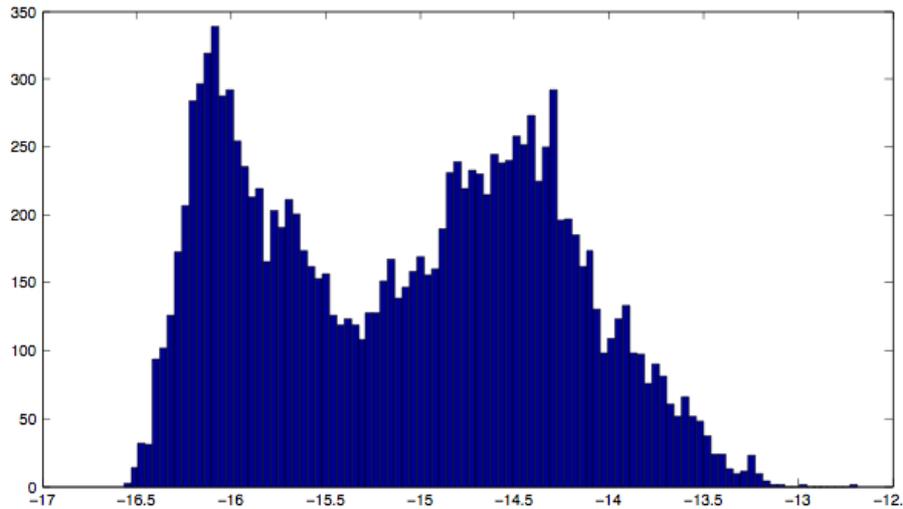


Fig. 6. Histogram of Cn2 at a height of 31m (arbitrary unit) during the month of April 2012. The bimodal structure of this histogram shows the clear separation between low turbulence (left part) and high turbulence (right part) regimes (inside or outside the planetary boundary layer). This also shows that the average height of the planetary boundary layer was approximately 31m at that period of the year (the two parts are nearly identical).

PAIX

PAIX is a photometer dedicated to the observation of pulsating stars. It was installed at Concordia in December 2006. PAIX is made with a SBIG Camera at the focus of a 40 cm Ritchey-Chrétien Meade telescope, driven by an AstroPhysics 1200 equatorial mount. The SBIG camera is encapsulated in an aluminum box which is thermo-regulated to cope with polar night conditions. It is equipped with a filter wheel and a focusing device. Figure 8 shows the whole device installed about 3 m above ice level.



Fig. 7. The photometer PAIX installed at Concordia (Photo D. Mékarnia)

The control PC of PAIX crashed at the beginning of the winter. Our winterover was unable to quickly repair the damaged PC so that it could not be operational during most of the winter period. After the PC was fixed, we found out that the camera had some problems, probably due to the filter wheel and/or electrical connections. Some mechanical problems on the mount were also reported. Again, the lack of experience of our winterover regarding this kind of equipment resulted in the inability to cope with this failure.

As a consequence, the PAIX instrument did not record any exploitable data during the winter 2012.

The PAIX instrument is being automated for the coming campaigns 2013-2014 with the aim to make it sufficiently robust to be operated remotely (as it is almost the case for the ASTEP instrument).

IPEV Programme #910: HAMSTRAD - H₂O Antarctica Microwave Stratospheric and Tropospheric Radiometers

P. Ricaud, Météo-France/CNRS, Toulouse, France

Philippe Ricaud, Scientific PI, 19 December 2012-24 January 2013

Antonio Litterio, Responsible of the HAMSTRAD instrument during the 2013 winterover

Scientific objectives of the project and the campaign

The aim of the HAMSTRAD project is to measure the trends in water vapour and temperature profiles from the lower part of the troposphere to the lower part of the stratosphere and their links with climate

change. The HAMSTRAD radiometer is a genuine state-of-the-art microwave instrument dedicated for the detection of 1) the 60-GHz oxygen line to measure tropospheric temperature profile, and 2) the 183-GHz water vapour line to get tropospheric H₂O. In January 2009, HAMSTRAD did work for 12 days outdoor at Dome C but was powered down by the end of the campaign since the shelter was not completely finished. The radiometer has been definitively deployed inside a dedicated shelter in January 2010 and is working since then. Unfortunately, in September 2011, the noise diode associated to the 183-GHz channel (H₂O channel), enabling the internal calibration, failed. Thus H₂O measurements were not available since that date whilst temperature measurements were not affected. In January 2012, the noise diode has been changed, a new Liquid Nitrogen calibration has been performed, together with a global backup of all the measurements (from raw data to geophysical data) and brought them to France. The instrument is working nominally since February 2012.

The aim of the present mission to Concordia was to perform a major upgrade of the HAMSTRAD microwave radiometer. Based on several published papers, we wanted to minimize the biases in H₂O and temperature between HAMSTRAD and other data sets: radiosondes, *in situ*, satellites (IASI and AIRS) and ECMWF. It was also intended to performed a liquid Nitrogen calibration. The instrument measures water vapour (H₂O) and temperature from the surface to about 10 km altitude, together with integrated water vapour (IWV), with a time resolution of about 7 minutes. This upgrade was twofold: 1) the acquisition software, from 6 (now) to 10 angles from 5° elevation to zenith, and 2) retrieval software based upon radiosondes from Concordia and not from South Pole.

Activity conducted on the field

Once I arrived at Concordia, Antonio Litterio, winterover personel in charge of HAMSTRAD, rapidly showed me the shelter and the instruments (HAMSTRAD and a GPS to get IWV). I must notice that the last winter was particular difficult for the program since no weekly report has been received, only six months of data sent by ftp and not routinely on a daily basis. The PC attached to the HAMSTRAD instrument was not correctly configured, probably explaining why the daily automated transfer of data never succeeded.

With the help of Antonio, the first step has been to rewrite the automated procedures for the daily transmission of HAMSTRAD data and the daily data backup. Then the shelter has been entirely cleaned since it was almost impossible to go through it and actually impossible to perform any liquid nitrogen calibration. Lots of boxes were put to the bins, one metal box stored in the summer camp and a big paper box stored in a HAMSTRAD box actually stored outdoors at the summer camp. We also noticed that the GPS was on but its attached PC was down. Now both of them are put at the vicinity of the HAMSTRAD PC and UPS. It is very important for the project that the fiber optics be installed and validated for the automation of HAMSTRAD and GPS data transfer and backup. The Riello Company has been contacted because two UPSes are not functioning. But they were no longer under warranty.

All the data recorded by HAMSTRAD in 2012 have been found and backed up. Finally only few periods are available with no measurements: one week in July and October, few days February, April, July and August.

On 31 December 2012, the terrestrial raid brought 3 Liquid Nitrogen tanks. Liquid Nitrogen (LN2) Calibration has been performed on 7 January 2013 with Antonio Litterio at 08:00 UTC. The oxymeter was not working properly. So we opened the door and followed the protocol. Note that, during the winterover period (in June or July), a LN2 calibration will also need to be performed. There will be enough LN2 to do it (2 full bottles and 1 with the residuals of the present calibration). But firearm security clothes (mask and oxygen bottles) will be required. By the end of the winter calibration, the door will need to be open for some time in order for the O₂/N₂ ratio to come back to normal. The impact of the present calibration onto the vertical profiles of H₂O was obvious and almost null onto the temperature vertical profiles.

With Antonio, we tried to install the new version of the acquisition software (v8.31 instead of 7.51 presently running). Unfortunately, the v8.31 was not able to be run in the present configuration because of a license number issue. The German company RPG in charge of the software has been contacted on 24 December but, due to the Xmas holiday period, took two weeks to reply. In January, we interacted with the RPG Company that developed the HAMSTRAD radiometer in order for the new version 8.31 to be properly installed. Everything was correctly set up but the measurements could not be started. The new acquisition software (V8.31) attached with the new retrieval scheme that includes RS from Dome C (V45_1) has been inserted to the acquisition and instrument PCs on 8 January 2013 at 08:30 UTC. The shape of the new H₂O profiles appears to be much better that previously measured but the amount of H₂O is greater that RS. Regarding temperature profiles, no real changes can be detected: great sensitivity of HAMSTRAD in the lowermost troposphere, a cold bias in the free troposphere, and a loss of sensitivity in the upper troposphere-lower stratosphere.

The TRIMBLE company has been contacted in order for them (Dr Mohamed Ben Tahar) to access via VPN to the GPS and its attached PC in real time. So far, the access does not work. Interactions between

TRIMBLE and the ICT are still in progress. The access to the TRIMBLE GPS does not work yet. Interactions between TRIMBLE and the ICT will continue during the winterover period.

With the help of Antonio, all the spare PCs in the shelter for acquisition and in the lab for remote analysis and automated transfer to France have been configured. In case of any problem, PCs can be easily replaced.

Main results obtained

The 2012 period

I have been analyzing the 2012 HAMSTRAD data I successfully gathered during my stay. Below are the temporal evolutions of temperature and H₂O, respectively at different levels in the lowermost troposphere (fig. 1), the free troposphere and the upper troposphere/lower stratosphere, together with the temporal evolution of Integrated Water Vapour (IWV) as compared to the radiosondes (fig. 2).

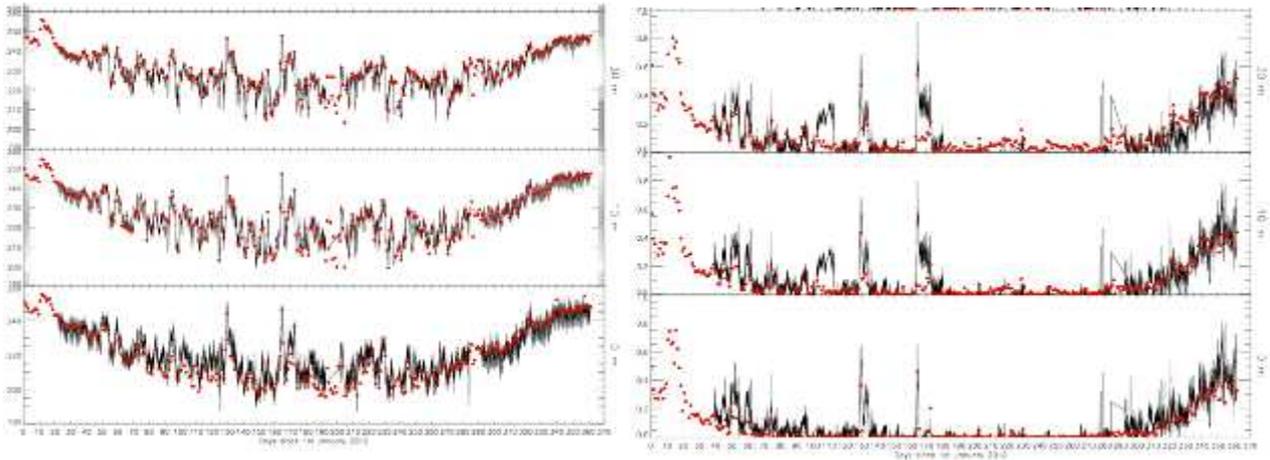


Fig. 1: Time evolution of temperature (left) and H₂O (right) as measured by HAMSTRAD (black line) and by the radiosondes (red dots) at Dome C in 2012 at 0, 10 and 30 m.

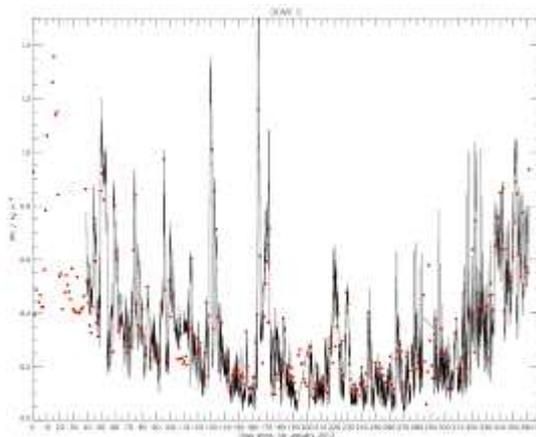


Fig. 2: Time evolution of Integrated Water Vapour (IWV) as measured by HAMSTRAD (black line) and radiosondes (red dots) in 2012 at Dome C.

- 1) HAMSTRAD temperature measurements have still a great sensitivity in the planetary boundary layer, good sensitivity in the free troposphere, and moderate in the upper troposphere/lower stratosphere although, at 8-10 km height, the comparisons are the best obtained so far (from 2009 to date),
- 2) HAMSTRAD H₂O measurements have a better sensitivity in the lowermost troposphere compared to what has been obtained in 2009-2011, this means the instrument was not properly calibrated prior to 2012 due to a problem in the 183-GHz noise diode. The measurements still show almost no sensitivity in the upper troposphere/lower stratosphere, and good sensitivity in the free troposphere.
- 3) An excellent agreement is found in terms of IWV between HAMSTRAD and radiosondes.
- 4) As in the previous years, HAMSTRAD measurements show some systematic biases: a) too cold

troposphere and too warm upper troposphere/lower stratosphere, and b) too wet lowermost troposphere and too dry free troposphere.

We finally note that HAMSTRAD data have not been systematically recorded considering UTC time and this will be quite difficult to correctly rescale the data, particularly in winter when there is no obvious diurnal variations in the planetary boundary layer.

The 2013 period

The 2013 HAMSTRAD measurements are systematically being analyzed and compared with radiosondes (see fig. 3 an example for IWV). IWV after the LN₂ calibration and the new acquisition software being implemented appears slightly greater as measured by HAMSTRAD than as measured by radiosondes.

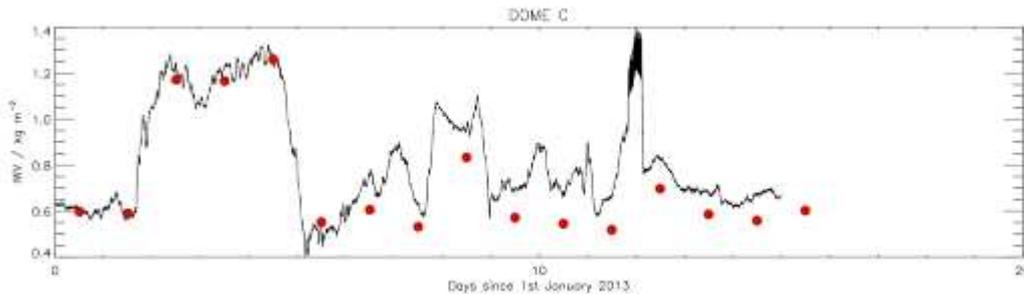


Fig. 4: Time evolution of the Integrated Water Vapour (IWV) above Dome C in 2013 as measured by the HAMSTRAD radiometer (black line), and the radiosondes (red filled circles). Note that LN₂ calibration was performed on 7 January 2013 at 08:00 UTC. The new acquisition software was installed on 8 January 2013 at 08:30 UTC.

By interacting with the RPG company, a statistical approach (bias, standard deviation and correlation) based on comparison of RS with HAMSTRAD measurements over a long period of time (6-12 months) will help us characterizing the optimum parameters of the retrieval method (quadratic regression method). This will be performed remotely at Toulouse.

In conclusion, the present mission is a success since 1) the liquid nitrogen calibration has been performed, 2) the new acquisition software has been inserted, 3) the automated transfer of data is working optimally, and 4) the interaction with the winterover personnel (Antonio Litterio) is positive.

IPEV Project #911: SUPERDARN

S. Chevrier, G. Chalumeau, F. Savoie

See Cap. 1, page 132

IPEV Project #1011: SUNITEDC: Sulfate and Nitrate Evolution in Dome C surface snow

1. Personnel

The present program was supported by a joint effort of the Italian/French polar Institutes and the US National Science Foundation. The team was thus composed of French and US nationals.

Joel Savarino, PI, Nov 30th – Jan 31th

Detlev Helmig, co-PI (NSF supported), Nov 30th – Dec 18th

Jacques Huebert, Engineer (NSF supported), Nov 30th – Dec 18th

Alex Mass, PhD (NSF supported), Nov 30th – Jan 31th

2. Objectives

This US-French collaborative project will investigate snow photochemical processes, their influence on surface exchanges, and the potential impact of this chemistry on the conservation of atmospheric composition in ice cores. It entails the installation and operation of an air sampling system for the continuous, year-round sampling and analysis of snow interstitial air (SIA) drawn from within the snowpack and from the above snow atmospheric surface layer at Dome C. Over two summers and one winter, the sensors will collect data on highly vertically resolved continuous ozone, NO_x, CO, and gaseous elemental mercury (GEM) chemical gradient from within the snowpack to two-meters depth and from three above-surface inlets representing the lowest 10-meters of the atmosphere at Dome C. In parallel, the snow and aerosol isotope analysis program followed its long-term monitoring path, with the regular collect of samples to detect any consequence of the expected ozone hole recovery.

3. Activities conducted in the field

3.1. Wet chemistry lab

This year the wet chemistry laboratory was set up at the Concordia station, in the glaciology laboratory (Lab 34). A continuous flow analysis (CFA) of nitrate, using a colorimetric method was implemented in this warm and wet laboratory. This instrument is used to measure the concentration of nitrate to follow the evolution of the natural snow and help pre conditioning the samples before their shipping to France. During the campaign, the entire sets of samples collected during the winter and summer were processed, which comprises 13 snow pits (260 samples), 140 surface snow samples, 105 samples of UV shielded experiments. For all these samples, ca. 300 ml of water were filtered through an ion exchange resin column to purify, concentrate and collect the nitrate contained in the snow. These samples were conditioned in 20 ml vial, reducing considerably the amount of snow to retrograde to France and the risk of contamination. The samples will be further processed in France to analyze the isotopic composition of the nitrate. As an example, figure 1 shows the nitrate concentration of the surface snow since 2008 along with the daylight cycle. Beside the increase of the concentrations observed during the active photochemical months (austral summer), there is the existence of an inter-annual variability in the concentration from year to year as well as the presence of a secondary peak in spring for certain years. The question for the coming years will be to find the processes that are behind this variability and their possible connection with the evolution of the ozone layer in the stratosphere.

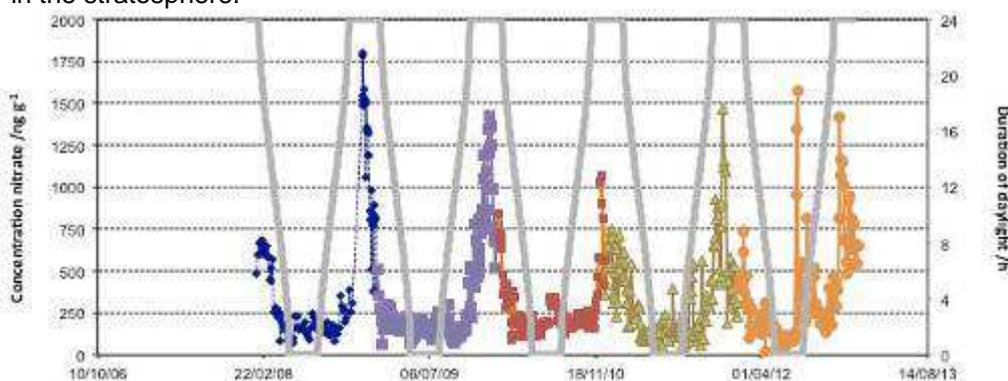


Fig. 1: Time series of the nitrate concentration in snow since 2008. The grey line represents the duration of the daylight. Concentrations increase sharply at the onset of the return of the light, however there is an inter-annual variability yet to be explained.

3.2. Atmospheric sampling

With the goal to better understand the oxidation mechanism producing locally a drastic change in the potential oxidation of the atmosphere in relation with nitrogen oxides in snow and the atmosphere, we have undertaken a program to collect the gaseous precursors of the nitrate, namely O₃ and the nitrogen oxides (NO_x = NO + NO₂) to analyse their isotopic composition. During this campaign, the aerosol-monitoring program was pursued using our high volume aerosol collector installed on the roof of the atmospheric shelter. The O₃ and NO_x were collected on a glass fiber filter coated with a dedicated solution to trap these gases. The coating solutions were prepared in the glaciology laboratory using the excellent equipment present in this lab. Indeed, to avoid the easy contamination of the substrate, it is fundamental to have access to a wet chemistry lab, clean hoods and prepare the filters weekly. During the campaign, 75 O₃ and 32 NO_x samples were used to collect those gases. After the collect, the samples were chemically treated directly in the field to stabilize/eliminate the excess of the coating solution.

3.3. Installation of the snow shelter

In order to analyse the long-term evolution of the chemical activity of the snowpack, it is essential to reduce to its minimum any disturbance of the natural snowpack. In coordination with the technical staff, a shelter was equipped and buried in the snow to avoid the formation of drift snow and minimize the operator footprints. The snow shelter was installed beneath the snow surface at the border of the clean air sector, about 500 m south of Concordia Station. The shelter was powered up on Monday, Dec. 3. The same day we moved our instrumentation in and began setting up of the sampling equipment and atmospheric monitors. Two snow sampling manifolds (snow tower), each with six heights for sampling air from within and above the snowpack surface, were installed approximately 15 m south of the shelter. From there, air is pulled through ~20 m long Teflon sampling lines inside the shelter. In parallel a meteorological tower was also deployed. The meteorological tower was equipped with three gas inlets and two sonic anemometers. The gas inlets are

used for gas gradient measurements at 0.2, 2.0 and 12.0 m. Air is continuously drawn from these lines into the snow shelter, where gas monitors quantify trace gas concentrations. Besides the already available measurements of ozone and nitrogen oxides, a Tekran monitor for quantification of gaseous elemental

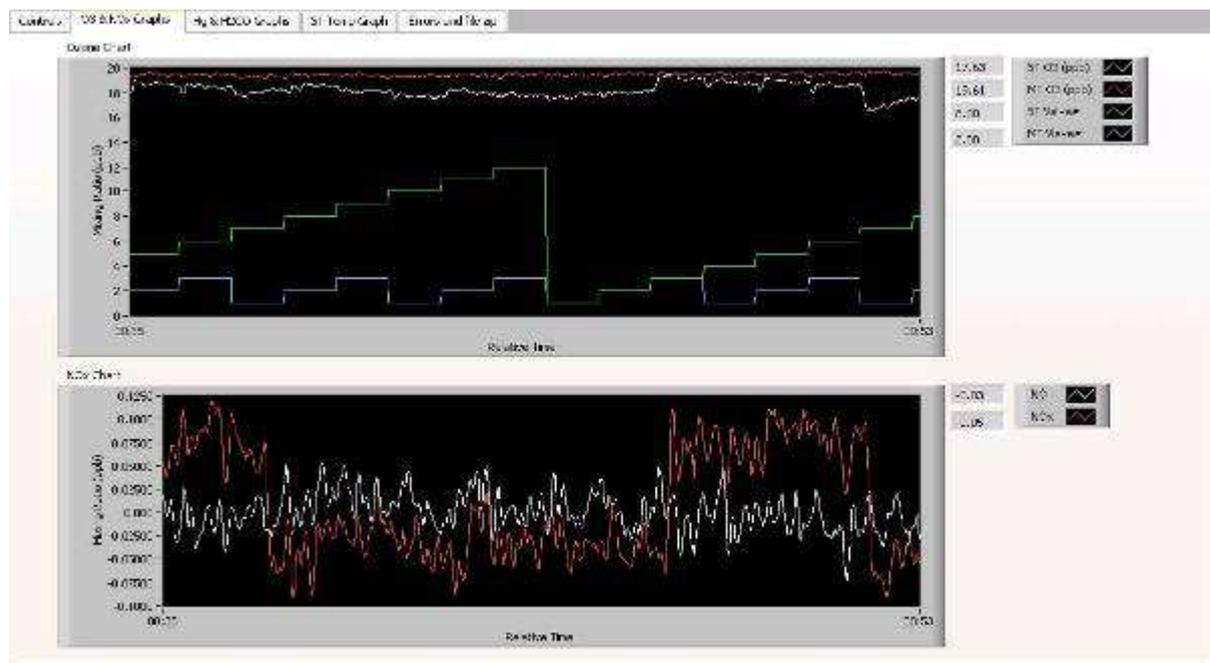


Fig. 2: Burying of the shelter in the snow, the sticks on the left delimit the clean area.

mercury (GEM), a CO analyser and a formaldehyde gas monitor were also added to the suite of measurements. A number of improvements were implemented in the shelter for better temperature control, communication options (internet, phone) and emergency (lights). We also conducted preliminary shading experiments where one of the two snow towers has been covered by a UV absorbing plexiglass. This experiment has been repeated many times over the summer campaign. We have already seen rather substantial reduction in the production of GEM in the snowpack from the shading. We also noticed a lower degree of ozone destruction in snowpack air collected from the snow tower in the shaded area. In a parallel effort, our colleagues (program CALVA/NIVO) have installed this year a new system measuring the light penetration. Our program SUNITEDC has contributed partially to the purchase of this equipment and thus the UV light penetration in the snow will be available to us allowing measuring the photolysis rate of nitrate as function of depth snow. The computer controlling the snowpack sampling and acquisition system has been equipped with a network connection, which now allows this computer to be accessed and controlled from other places within the camp and from abroad using UltraVNC Viewer software. Accessing the experiment from France and US is vital to follow the good functioning of all the system. Collections of air sample within snowpack and ambient air into individual glass flasks were also performed regularly during the summer campaign. These samples will be taken to the INSTAAR laboratory in Boulder for determination of volatile organic compounds. D. Helmig presented a seminar open to all station personnel and attended by approximately 30 people on Thur, Dec. 13. The seminar was titled "The Breathing Snow - Chemistry in the Snowpack and its Effects on the Atmosphere". The experiment installation was all completed in less than a week and we are grateful to all of the technicians for their professionalism.

4. Main results obtained

The main result of the campaign was the installation of the shelter and the chemical analyzers. The system is almost autonomous with possible interventions from abroad to download the data and operate the basic functions of the equipment. Data are recorded daily with a data acquisition taken at each level (5 in snow, 3 in the atmosphere) every 10 min. The experiment is too "young" to present any significant results at this time. Post treatments of the data require the development of specific script and reprocessing tools that are currently under development. Below is a snapshot of the acquisition screen taken on March 13th, 2013 showing the cycling of the active valves number (blue (air) and green (snow)) and the ozone and NOx concentrations in snow and in air.



5. Problem faced

Two main difficulties were encountered during this campaign. Firstly, an erratic functioning of the formaldehyde analyzer was observed, forcing us to access the shelter more often than necessary for a normally expected. At the end, a solution was found to manage it. Secondly, few unexpected power outages caused by other experiments located in different shelter of the station produced the dysfunction of different elements of our experiment (loss of data, valve and pump failure, burning transformer, etc). According to the electrical engineer, the ongoing rewiring of stations' earth ground should solve this issue. Beside these two issues, no other significant problem was encountered.

6. Wishes

Depending on the functioning and results obtained during this winter, we may ask for one-year extension of the snow tower experiment. As far as now, the results are very interesting, promising and completely different to what it is observed in Greenland. Depending on the features that will be observed during this year of continuous monitoring, it might come fundamental to extend the experiment to confirm or infirm the observations.

8. Acknowledgments

I'm very grateful to all the volunteers, students, technicians and staffs that help us to install and run our experiment. Without their commitment, this project would have not been possible. We thank also the funding agencies, IPEV and ENEA/PNRA and their personnel for all the difficult work they do every year to maintain the scientific activities on the Concordia station.

Joel Savarino, PI program 1011 SUNITEDC, Grenoble, 12-03-2013.

Program IPEV #1013: CALVA (CALibration - VALidation de modèles météorologiques et climatiques et de restitutions satellitaires, de la côte antarctique jusqu'au Dôme C)

See IPEV Program 411 at page 170

Program IPEV #1028 GMOStrAl - Global Mercury Observation system in austral and Antarctic lands

Staff in the field : VCAT CESOA : *A. Barbero, S. Aubin*

Bilan de la campagne sur le terrain

Objectives

The main goal was to perform the annual maintenance of the instrumentation dedicated to atmospheric mercury measurements and to calibrate the precision of the instruments. Additionally, we wanted to be involved in a collaborative program with NITEDC and NSF.

L'objectif initial de la campagne 2012-2013 est de réaliser la maintenance annuelle impérative des appareils. Il s'agit entre autres de procéder à la calibration par injection de vapeur de mercure de l'appareil, et de contrôler tous les débits par des contrôleurs de précision. Le collaborateur du LGGE procédera à l'audit du site et veillera à ce que les procédures soient bien respectées sur site. Il formera à nouveau le VCAT si besoin. Dans le cadre d'une collaboration avec le programme SUNITE DC (J. Savarino) et la NSF, le collaborateur LGGE couplera l'appareil de mesure du mercure au nouveau système enneigé de collecte.

What have been done

Due to health problem, the LGGE collaborator (Olivier Magand) was not able to come to DC. As a consequence, calibrations were not done during the summer campaign and are now being undertaken by Albane Barbero. It should be completed within two weeks.

During the summer campaign with the help of Xavier Fain and the winterovering staff, the instruments were moved to the buried shelter and connected to the snow tower instrumentation successfully. We are now monitoring mercury concentration at 10 m, 2 m, and 10 cm above the snow, and at 20 cm, 50 and 100 cm below the snow surface (in the interstitial air of the snowpack). As mentioned in NITEDC, we will have access to ozone, NOx and CO trace gases at the same levels.

As an illustration, here is a graph showing gaseous elemental mercury data obtained at 10m and 10 cm in January 2013:

IPEV Project #1040: CAMISTIC - CAMéra Millimétrique au Sol pour l'Antarctique

G. Durand, N. Grouas

Relazione non pervenuta

IPEV Project #1066: ASTEP - A la Recherche d'Exoplanètes en Transit depuis l'Antarctique

winterover 2012: G. Bouchez summer campaign 2012-2013: A. Agabi, J.-P. Rivet, D. Mékarnia and H. Faradji (winterover 2013).



Fig.1. ASTEP-400 at left and . ASTEP-South at right, in operation at Concordia (Photo: D. Mékarnia).

Science Objectives of the Project and the Campaign

The experiments conducted within the ASTEP program are as follows:

- ASTEP-South: Is a fully automatic fixed photometer pointing towards the celestial South pole, in operation since 2008. It is a precursor to the ASTEP-400 Telescope.
- ASTEP-400: Is the main instrument of the ASTEP program. It is a 40 cm Newton telescope, built to perform high precision photometry. ASTEP-400 has been in operation since 2010 and is working in quasi-automatic mode (i.e. automatic for a given observed field).

Activity Conducted on the Field

ASTEP-South Observations

Observations start automatically at the end of February, when the Sun elevation is less than -5° and are stopped automatically at the end of September when the Sun elevation is always greater than -5° . The instrument worked well and required only limited maintenance. The main action for the winterover

astronomer was to check every day the entrance lens of the instrument, and to remove snow deposits when necessary, particularly after white-out periods. We never noticed any frost deposit. Another item action for the winteroverer was to adjust the pointing of the instrument, but this action was performed only twice during the season. However, some problems occurred during 2012 (see below) and the ASTEP-South camera had to be shipped back to Nice for repairs. ASTEP-South will not be operating during the 2013 season.

ASTEP-South Main Operations

- Observations started automatically in the last week of February.
- In March, we adjusted the position of the pole on the CCD and installed new versions of the pre-process routines 'station' and 'control'. We had a problem with the Run-ASTEP acquisition software which skipped the Science frames, recording only Bias frames. The bug was due to the "Display" function of the software, when switched to 'On'. The software worked perfectly since we disabled this function.
- In April, we noted that the shutter of the FLI Camera did not close well. We solved this problem by raising the temperature of the electronic box; from -20°C to -10°C (the Camera will be removed during the summer campaign to improve its electronics and the heating of the shutter). We increased the CCD temperature regulation from -35°C to 30°C to reduce the CCD temperature variations.
- In July, the COM1 serial port of the PC acquisition broke down (possibly because of bad weather conditions and strong wind). This port is used by the regulation temperature software to communicate with the Eurotherms devices. We fixed this problem by switching to another serial port (COM4).
- The instrument was switched off at the end of September, because of permanent daylight.

Unfortunately, during the summer campaign (November 2012), we noticed that the camera did not function properly and that we would not be able to use it during the 2013 campaign. We discovered that both the instrument and the thermal regulation had been switched off at the end of the observation season while the thermal regulation should have remained on. The camera thus experienced cold temperature much beyond its specifications. The ASTEP South camera has thus been shipped back to Nice for repairs. We hope to be able to bring it back to Concordia for the 2014 campaign.

ASTEP-400 Observations

At the beginning of winter, when dark night conditions were inadequate, we made a continuous observations of α Cen with the summer configuration of the instrument [H α filter on the scientific camera and the density filter on guiding camera]. We started our 'transiting search' programme at the end of March, when the darkness fraction of time was sufficient for doing photometric observations. Before starting this program, we put the instrument into the 'winter' configuration (i.e. we removed the H α and density filters). We observed 10 fields, each of 1 sq.deg. for periods between 3 and 60 days, in regions close to the galactic plane (see log below). We collected a total of 8 TB of data. We stopped this program at the end of September and configured the instrument for summer observations. Hence, we put the H α filter in front of the Science camera and a filter density on the Guiding camera. We observed again α Cen until the beginning of the summer campaign. We stopped the α Cen observations and began maintenance of the instrument.

The table below is the list of the winter 2012 observations. The last 3 fields (F-2012-08, -09 and -10) have been observed jointly with our German collaborators from DLR.

Log of ASTEP-400 observations Field Name	Observation start	Observation End	Guide Star ID	Guide RA	Guide DE
F-2012-01	11/04/2012	26/04/2012	TYC 8728-152-1	17 21 51.0	-53 00 22.1
F-2012-02	27/04/2012	08/05/2012	HIP 84051	17 10 59.1	-52 30 55.8
F-2012-03	11/05/2012	13/05/2012	HIP 83797	17 07 31.4	-48 14 53.9
F-2012-04	13/05/2012	02/06/2012	HIP 80229	16 22 40.9	-48 39 19.9
F-2012-05	02/06/2012	30/06/2012	HIP 60321	12 22 07.7	-58 26 40.8
F-2012-06	30/06/2012	31/08/2012	WASP-4	23 34 15.1	-42 03 41.1
F-2012-08	31/08/2012	07/09/2012	HIP77921	15 54 48.5	-65 54 04.3
F-2012-10	08/09/2012	16/09/2012	HD147335	16 24 16.3	-56 03 16.9
F-2012-08	17/09/2012	18/09/2012	HIP77921	15 54 48.5	-65 54 04.3
F-2012-09	18/09/2012	20/09/2012	HD148045	16 28 35.1	-56 40 41.6
F-2012-10	21/09/2012	24/09/2012	HD147335	16 24 16.3	-56 03 16.9

ASTEP-400 Main operations

The instrument worked extremely well. We had only a small number of failures. For a given field ASTEP-400 worked in a fully automatic mode, with observations started when the Sun elevation was less than -6° and stopped when the Sun was higher than this elevation. The rewind mount occurred when the rev counter

was larger than 1.90 revs. Log files were sent daily automatically to Nice. As for ASTEP-South we checked every day the M1 mirror surface, and cleared snow deposits when necessary, particularly after white-out periods. We never noticed any frost deposit, on M1 or M2. We had some observation interruptions due to power failures in the shelter. After each power failure we had to go to the shelter to restore power and to re-synchronize the mount. We had a perfect mount guiding except in strong wind conditions ($> 5\text{m/s}$) and in a particular position of the telescope mount (hour angle $\sim 8\text{h}$).

Main Results Obtained

A testimony to the quality of the ASTEP 400 data and of the amount of work that is required to detect very faint signals, our article on the analysis of the 2010 observations of WASP-19 is now in press (Abe et al., to appear in *A&A*, 2013). This observation was made in the R band (650nm) during 24 days and is the first ground-based detection and measurement of an occultation at these wavelengths, moreover with a telescope of such small diameter (40cm). The figure below (extracted from the aforementioned paper) shows the primary transit (centered at phase 0), and the occultation (centered at phase 0.5) within the caption. The occultation is about 100 times fainter in amplitude than the main transit.

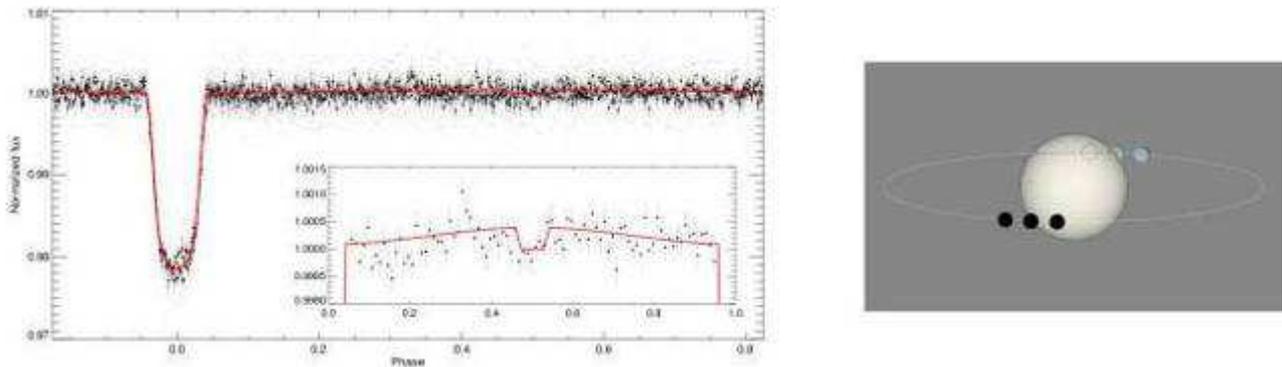


Fig. 2. (left) photometric lightcurve of WASP-19b folded at the planet period (0.79 days). (right) pictorial description (to scale!) of the primary transit and the occultation.

We continued work on the ASTEP data pipeline and were able to greatly improve the quality of the extracted lightcurves. As a result, the 2010 and 2011 data were reanalyzed completely in Nice. The 2012 data could not be analyzed directly in Concordia and are currently being processed.

The result of the analysis is that a number of very interesting events were observed and required follow-up observations from additional telescopes. A statistical analysis on planet detection with the transit method (gathering data of all ongoing programs worldwide) tells us that we should be able to detect between 1 and 2 new planets per year of observation. When we obtain data with events that look alike planetary transits, we must make sure that these events are not mistaken for binary stars. Statistically, one transit event corresponds to a real planet for about 10 stars with similar transit events. There is therefore a time consuming verification process to carry on using complementary observing methods that cannot be performed at Dome C presently. These methods are 1) spectroscopy to determine the type of the star (if it is a main sequence “standard” star, or if it is of “giant” type), and 2) radial velocimetry (another spectroscopic method with higher resolution) to measure the oscillation movement of the parent host star. The latter observation is the ultimate test to confirm whether the candidate is a real planet or not.

We carried out type 1) and preliminary type 2) complementary observations and conclude that there are about 5 very promising candidates. We are currently in the process of requesting observing time to make high precision radial velocity measurements to conclude on these targets.

The table below is a sample of the recently identified planetary candidates (white text, green background) amongst several other transit candidates that were identified as either giant type stars (red) or eclipsing binary stars (orange). The white lines could not be observed due to the faint luminosity of the main star and will probably be proposed for observation on larger telescopes this year. These results were obtained from collaboration with the Research School of Astronomy and Astrophysics (Australia).

Field name	Mag V	Transit depth	Period (d)	EPOCH (JD)
WASP19'	14.1300	0.006	2.4310400	318.17400
'WASP19'	16.5000	0.016	0.52744000	318.20700
'WASP19'	16.2000	0.011	0.62155000	318.31500
'HIP77921'	15.1300	0.014	0.67130600	392.26900
'HIP77921'	13.9100	0.023	4.9963600	393.85600
'HIP77921'	14.5500	0.049	3.3430320	394.53461
'HIP78062'	13.6300	0.021	1.7632200	342.83300
'073-434881'	17.0100	0.003	0.86598000	713.21800
'069-413327'	15.8800	0.032	1.2471500	696.84900
'073-434881'	12.5000	0.017	2.1654800	714.31700
'WASP19'	14.4300	0.004	1.6361400	318.23700
'WASP19'	NaN	0.030	3.9797500	319.84700
069 397925'	14.5700	0.026	1.4760600	678.91300
'074-420635'	13.0300	0.023	1.3724700	743.80000
'HIP78062'	13.8100	0.042	6.5924600	346.33700
'069-397925'	13.5400	0.035	12.436400	692.00100

ASTEP 400 is therefore demonstrating the relevancy and interest of observing (quasi-)continuously from Antarctica sites (such time coverage cannot be realized anywhere but at the terrestrial poles).

V. Conclusion

ASTEP is continuing its activity as a pilot project for photometry in Antarctica. It has demonstrated the excellent meteorology of the site and the ability to obtain extremely accurate, nearly continuous, lightcurves with the detection of the secondary eclipse of the exoplanet WASP-19b (Abe et al. 2013). We are pursuing this work with the observation of other stars with known exoplanets and the search for new exoplanets as well. Our pipeline, data analysis and follow-up work is maturing with the follow-up of about 20 candidates and several very-promising planet-candidate that will be observed with other telescopes in the near-future. In parallel, the 5 years of data acquired by ASTEP South since 2008 are being analyzed and will provide a unique view of variable stars and eclipsing binaries. With such a long time-base (the same star field has been observed year after year), we can address questions related to the mechanisms responsible for oscillations in some stars (e.g. RR Lyrae-type) or try to detect planets in orbit around binary stars.

Programme IPEV #1073 BIPOL-SMR - Projet International de Radiométrie micro-onde de la neige aux deux pôles

E. Lefebvre, A Mialon avec la coopération de L. Arnaud et P. Possenti

Abstract :

The objective of the campaign was to measure deep profiles of snow grain size and density for the interpretation of the SMOS satellite observation. This satellite operates in the microwave range and is characterized by a low frequency (1.4 GHz). At such a frequency, the satellite receive waves emitted by the snow up to a depth of tens to hundreds of meters. Hence the specific objective of this campaign was to acquire firn cores in the range 0 – 100m.

Ten cores have been extracted and processed for grain size and density measurements. Two of them are 80m long. The density was measured every 5cm using a dedicated system developed at LGGE composed of a camera for volume measurements and a balance for the mass. The grain size was measured every 5 cm (or 10 cm depending on the position in the core) with Possum, an instrument based on the relationship between SWIR-reflectance and grain size (or snow specific surface area, SSA).

The data are used as inputs of electromagnetic models in order to simulate brightness temperatures at 1.4 GHz and to compare them with observations.

Rappel des objectifs :

Le but de la campagne était de mesurer les profils de densité et de taille des grains de neige (et glace) jusqu'à des profondeurs de quelques dizaines à centaines de mètres.

En effet, le site Dôme C est notamment un site de calibration de la mission satellite SMOS (Soil Moisture

and Ocean Salinity), permettant d'étudier les performances de l'instrument.

Les mesures acquises seront utilisées dans un modèle de transfert radiatif et permettront de mieux caractériser le signal émis par la glace dans la gamme spectrale des micro-ondes (GHz) et plus précisément à la fréquence de 1.4 GHz utilisée par le satellite SMOS. Or à cette « basse » fréquence, le signal micro-onde est émis à des profondeurs importantes par rapport aux autres satellites étudiés dans le cadre de CALVA par exemple.

Activités :

Dix forages ont été effectués (voir ci dessous pour le détail), afin d'extraire des carottes de neige à des profondeurs de 11 à 80 m).

Les mesures de densité et de taille de grains ont été réalisées dans 2 pièces froides dont la température était maintenue autour de -20°C . Chaque carotte a été découpée en morceau de 5 cm pour obtenir des profils verticaux suffisamment détaillés. Pour mesurer la densité, un dispositif exploitant un appareil photo (financement CNES) et une balance à un PC (voir Photo 1) a permis d'obtenir les dimensions et la masse des échantillons. Ce système offre une précision équivalente aux mesures manuelles mais est plus rapide et sans biais de manipulation. Ce point a été crucial puisque 4637 échantillons ont été traités pour les 10 forages !



Photo 1 : Dispositif expérimental pour les mesures de densité. A l'arrière plan, la scie permettant un échantillonnage des carottes tous les 5cm. L'appareil photo placé dans le coffret central permet l'acquisition des dimensions des échantillons et la balance leur masse, dont on déduit la densité. Les données sont acquises et stockées sur PC.



Photo 2 : Mesure de la masse d'un échantillon (cylindre de 5cm de hauteur)

Enfin, la taille de grains (surface spécifique, SSA) des échantillons a été obtenue via l'instrument Possum (photos 3 et 4). Ces données sont en cours d'exploitation au LGGE par Marion Leduc-Leballeur en CDD financé par le CNES. Elles servent d'entrée aux modèles électromagnétiques que nous avons développés au LGGE et qui devront être adaptés à la basse fréquence de SMOS.



Photo 3 et 4 : Protocole de mesure de la taille de grains (SSA). Figure de gauche, nettoyage des échantillons pour enlever les copeaux dus à la découpe à la scie. Figure de droite, échantillon positionné sous les diodes de l'instrument Posssum.

Expériences complémentaires : 3 carottes de surface (~1m de longueur) ont été extraites d'une congère (neige très compacte). Une de ces carottes a été utilisée pour caractériser la densité et la taille des grains de ces congères via le protocole décrit ci-dessus.

Au cours de cette mission, 2 sondages de surface ont également été menés pour recenser la présence en surface de congères. Pour cela, 3 personnes équipées de tige avançaient le long de transects (distantes de 2/3m) et tous les ~2m plantaient la tige dans la neige. Si les tiges ne s'enfonçaient pas, nous étions alors en présence de congères. Ces données sont utilisées pour l'exploitation de la mission BIPOL de l'année précédente (G. Picard et A. Royer).

Détails et planning des forages :

- n°1, DC01 profondeur atteinte 11 m, soit 177 échantillons · effectué le 22 Novembre 2012 · localisation 75°06.2264'S ; 123°20.3714'E (à quelques dizaines de mètres du buffer glacio)
- n°2, DC02 profondeur atteinte 16.50 m, soit 250 échantillons · effectué le 28 Novembre 2012 · localisation : près du shelter Hélène (tour américaine), 75°05.974 S ; 123°18.172'E
- n°3, DC03 profondeur atteinte 80.60 m, soit 1442 échantillons · effectué entre le 4 et le 8 Déc. 2012 · localisation : près de la tour américaine, 75°05.727 S ; 123°30.756'E
- n°4, DC04 profondeur atteinte 30.11 m, soit 499 échantillons · effectué entre le 10 et le 11 Déc. 2012 · localisation : près de la zone sismo derrière les tentes et rebusco, à gauche en regardant Concordia depuis tente epica, 75°06.198 S ; 123°20.200'E
- n°5, DC05 profondeur atteinte 80 m, soit 1384 échantillons · effectué à partir du 15 Décembre 2012 · localisation : derrière la piste d'avion 75.10860 S ; 123.362105 E
- n°6, DC06 profondeur atteinte 13.2 m, soit 171 échantillons · effectué le 2 Janvier 2013 · localisation : 25 km au Sud de la base de Dôme C., 75.32156°S ; 123.39079°E
- n°7, DC07 profondeur atteinte 14 m, soit 167 échantillons · effectué le 3 janvier 2013 · localisation : 25 km au Nord de la base de Dôme C, 74.88078°S ; 123.41776°E
- n°8, DC08 profondeur atteinte 13.9 m, soit 126 échantillons · effectué le 4 janvier · localisation : 25 km à l'Est de la base de Dôme C, 75.15340°S ; 124.19694°E
- n°9, DC09 profondeur atteinte 14.9 m, soit 199 échantillons · effectué le 5 janvier 2013 · localisation : 25 km à l'Ouest de la base de Dôme C, 75.10777°S ; 122.47717°E
- n°10, DC10 profondeur atteinte 14.50 m, soit 222 échantillons · effectué le 10 janvier 2013 · localisation : 3 km de la station, 75.07891°S, 123.44153°E.

Planning des activités :

Du 19 Nov. au 21 Nov. 2012 : Arrivée sur site préparation du matériel, mise en place des instruments.

22 Nov. 2012 : Forage n°1 (DC01)

Du 25 Nov. au 27 Nov. 2012 : Mesures de densité et SSA (instrument Posssum) des échantillons du forage DC01.

28 Nov. : Forage n°2 (DC02)

Du 29 Nov. au 3 Déc. 2012 : Mesures de densité et SSA (instrument Posssum) des échantillons du forage

DC02.

Du 4 Déc. au 8 Déc. 2012 : Forage n°3 (DC03)

Du 10 Déc. au 11 Déc. 2012 : Forage n°4 (DC04)

8 Déc. et du 12 Déc. au 14 Déc. 2012 : Mesures de densité et SSA (instrument Posssum) des échantillons du forage DC03.

14 Déc. 2012 : Sondage en surface de la présence de congère entre le point (-75.109627°S ; 123.396935°E) et le point (-75.110847°S ; 123.392166°E).

Du 15 Déc. au 19 Déc. : Forage n°5

Du 17 Déc. au 20 Déc. 2012 : Mesures de densité et SSA (instrument Posssum) des échantillons du forage DC03.

Du 20 Déc. au 27 Déc. 2012 : Mesures de densité et SSA (instrument Posssum) des échantillons du forage DC05.

Du 27 Déc. au 29 Déc. 2012 : Mesures de densité et SSA (instrument Posssum) des échantillons du forage DC04.

2 Janv. 2013 : Forage n°6 (DC06), point 25km au Sud de la base Dôme C.

3 Janv. 2013 : Forage n°7 (DC07), point 25km au Nord de la base Dôme C.

4 Janv. 2013 : Forage n°8 (DC08), point 25km à l'Est de la base Dôme C.

5 Janv. 2013 : Forage n°9 (DC09), point 25km à l'Ouest de la base Dôme C.

7 Janv. 2013 : Mesures de densité et SSA (instrument Posssum) des échantillons du forage DC09.

8 Janv. 2013 : Mesures de densité et SSA (instrument Posssum) des échantillons du forage DC07.

9 Janv. 2013 : Mesures de densité et SSA (instrument Posssum) des échantillons du forage DC06.

10 Janv. 2013 : Mesures de densité et SSA (instrument Posssum) des échantillons du forage DC08.

12 Janv. 2013 : Forage n°10 (DC10)

14 Janv. 2013 : Mesures de densité et SSA (instrument Posssum) des échantillons du forage DC10.

15 Janv. 2013 : 3 forages d'1 m. dans une congère

16 Janv. 2013 : Mesures de densité et SSA (instrument Posssum) des échantillons d'une carotte (forage dans une congère du 15 janv.). Sondage de la présence de congère en surface entre point (75.12390°S;123.4056°E) et (75.12394°S ; 123.39909°E)

17 Janv. 2013 : Mesures de SSA avec les instruments Posssum et ASSSAP sur 8 échantillons (1 à 5 : gros grains ; congère ; échantillon forage bipol ; givre de surface) 24 Janv. 2013 : Départ de la station de Dôme C.

ATTIVITÀ LOGISTICA

Direzione

<i>Roberta Mecozzi, UTA-RIA ENEA Casaccia, Roma (I)</i>	<i>Capo Spedizione (fino al 16/12/12)</i>
<i>Sergio Sgroi, UTA-ING, ENEA C.R. Casaccia, Roma (I)</i>	<i>Capo Spedizione (dal 18/12/10)</i>
<i>Nicola La Notte, USPA, ENEA C.R. Casaccia, Roma (I)</i>	<i>Vice Capo Spedizione e responsabile logistico</i>
<i>Ivan Corridori, Ministero Didesa, Esercito (I)</i>	<i>Medico chirurgo</i>
<i>Michel Munoz, IPEV, Technopôle Brest-Iroise (F)</i>	<i>Responsabile servizi tecnico-logistici</i>
<i>Angelo Domesi, Ufficio Reti e Telecomunicazioni, C.N.R., Roma (I)</i>	<i>Vice responsabile servizi tecnico-logistici</i>
<i>Rita Carbonetti, Uff. Paesi Industr.ti e Organizzazioni Int.li, C.N.R., Roma (I)</i>	<i>Segreteria, osservaz. meteo., sala operativa</i>

Servizi Tecnici e Generali

<i>Gilles Balada, IPEV (F) Tecnico polivalente</i>	<i>Serv. Sistemi informatici</i>
<i>Tiziano Bastianelli, UTICT-RETE, ENEA Casaccia, Roma (I)</i>	<i>Serv. Sistemi Telecomunicazioni</i>
<i>Giacomo Bonanno, UTA-ING, ENEA Casaccia, Roma (I)</i>	<i>Guida alpina</i>
<i>Massimo Bussani, Ministero Difesa - Esercito</i>	<i>Serv. Sistemi Telecomunicazioni</i>
<i>Giuseppe Caivano, UTFUS-ING, ENEA Frascati</i>	<i>Gestione impianti elettrici</i>
<i>Paolo Cefali, UTFUS-IMP, ENEA Frascati</i>	<i>Tecnico polivalente</i>
<i>Gilberto Cicconi, UTRINN-IFC, ENEA Casaccia, Roma (I)</i>	<i>Gestione e manutenzione autoparco</i>
<i>Eliseo D'Eramo, Contratto ENEA - LIES</i>	<i>Servizio analisi ambientali</i>
<i>Maurizio De Cassan, UTPRA-GEOC, ENEA Casaccia, Roma (I)</i>	<i>Cuoco</i>
<i>Jean Louis Duraffourg, IPEV (F)</i>	<i>Manutenzione servizi</i>
<i>Jacopo Gamberini, Contratto ENEA - LIES</i>	<i>Conduttore mezzi</i>
<i>Cristian Giupponi, Contratto ENEA - LIES</i>	<i>Gestione impianti elettrici</i>
<i>Alessandro Giusto, Contratto ENEA - LIES</i>	<i>Idraulico</i>
<i>Vivien Koutcheroff,</i>	<i>Tecnico polivalente</i>
<i>David Lajoie, IPEV (F)</i>	<i>Tecnico polivalente B3D</i>
<i>Nicolas Pabois,</i>	<i>Gestione e manutenzione autoparco</i>
<i>Alessandro Parola, Ministero Difesa - Esercito</i>	<i>Tecnico polivalente</i>
<i>Philippe Pinel,</i>	<i>Centrale elettrica</i>
<i>Logan Pochon,</i>	<i>Tecnico polivalente</i>
<i>Michele Sanvido, Contratto ENEA - LIES</i>	<i>Centrale elettrica</i>
<i>Frédéric Sergent, IPEV (F)</i>	<i>Conduttore mezzi</i>
<i>Andrea Serratore, Amm.ne Centrale, INGV Roma (I)</i>	<i>IPEV : Supervisore</i>
<i>Anthony Vende, IPEV (F)</i>	<i>Serv. Sistemi informatici</i>
<i>Paolo Zini, UTPMI, ENEA "E.Clementel", Bologna (I)</i>	

Relazione generale

R. Mecozzi

The 8/11/12 at 8:20 local time, the first aircraft departing from MZS landed in Dome C ending officially the winterover period. 11 persons were transported and the remaining cargo capacity was used to transport fresh food. The DC8 crew expressed their gratitude for this soft arrival that enabled them to get used to people in a more gentle way. The DC8 winter crew organized very well all the refuel and download operations and provided support in order to avoid excessive effort which is not indicated at these altitudes for people just arrived. In the following days the other logistic personnel arrived.

Since the arrival the temperatures were rigid (-66 °C of perceived temperature caused by a strong wind), it was almost windy and only the use of the loader was possible for all the operations. Therefore the download of cargo was particularly challenging. The arrival of the scientific equipment was organized before the arrival of the scientific personnel. The scientific cargo arrived was divided, depending on the declared storage temperature and was ordered by research group in the "leisure tent" (cold part and heated part) and in Concordia (for the off freeze one).

Due to administrative issues, some logistic personnel arrived later (flight of 16/11 from CHCH to MZS) with the following consequences in terms of respect of time schedule for the planned works. To avoid excessive increase of workload and inconvenience, the total number of occupants was limited to the maximum capacity of Concordia avoiding the earlier opening of the tents. A new cleaning duty needed to be installed and the list of personnel and duties was set in accordance with the winterover station leader and the technical supervisor. A waste management duty was also installed to do the waste collection and compaction and an experienced person was put together with a new one.

The scout present on site was invited to inspect the hole for discharge of liquid effluents. The hole seems to be very deep and a sort of cavern was formed because of the rising of hot vapours eroding the ice from underneath. A surveyor stake was controlled and a rod was used to create a non walking respect zone. Then the vault was broken and an around 5 m long pipe was placed to help convey the discharged liquid. The cavern was then refilled with snow and the interdiction zone was maintained.

We experienced different electric failures to some scientific installations caused by non well defined long distance electric failures. It was reported that it may depend from the neutral regime that is actually present in Concordia.

The scientific personnel started arriving on the 19/11. An important point of concern was related to the so called "clean area". Its definition is not well understood by all the scientists as it was initially related to the type of scientific activities present in the area. This area is a forbidden area where no transit either by foot or vehicle is allowed. A future consultation with the scientist on site to discuss about allowed foot paths and the external limit of the area (i.e. how far you can walk without a vehicle, possibilities given by electric vehicles etc) needs to be conducted and also a better indication of the traced routes.

To help performing the meteo visibility observations in a proper way, two new panels were placed nearby the ice runway to ensure visibility on the runway. The letter A (1900 m from observatory) indicates the beginning of the runway, the B (1700 m from observatory) is around the middle.

Due to high request of refueling from AAD for the ICECAP project (40 drums) then aborted due to bad weather and to the late departure of the traverse because of bad weather, a particular attention had to be paid on the fuel consumption and an agreement was reached to refuel as much as possible in Mid Point. Flights, when Mid Point was closed, were decided on a case to case basis depending on the priority of the transfer.

The first traverse arrived in DC on the 5/12. We could finally receive fuel and the fuel issue appears to be solved. Unfortunately one member of the traverse had some medical problems that did not allow him to pursue the traverse on the way back. He was evacuated from Antarctica with the first available flight. All the upload and download operations went well. The traverse left on the 7th December. The following traverses arrived on the 5/12, on the 31/12 and on the 4/2/2013.

Unfortunately during normal work activities the Twin Otter had some issues on December 9, 2012. This accident caused damage to the aircraft that caused impossibility in use of it for an extended period of time. Due to bad ice conditions many delays were experienced with the arrival of L'Astrolabe. R1 arrived the 11/12. Due to the unavailability of the Twin Otter chartered by the Italian PNRA, the evacuation of personnel that had to leave Antarctica with L'Astrolabe R1 was not reliable. As no correct estimation of the time required for reparation was possible, it was impossible to estimate the timing for the transfer of personnel from DC to DdU. So, to avoid possible delays on the return of L'Astrolabe that could cause delays in the following calls, a different solution was studied. The AAD was contacted and accepted to help in this situation chartering a Basler flight from DC to Casey and then an airbus flight from Casey to Hobart. So the personnel out of DC arrived in Hobart much earlier and L'Astrolabe was able to leave on time.

Another important issue was related to the discovering of a contamination of faecal coli forms in the potable water on the 8/12 (sampling done on the 7/12, 24 h incubation) All the distribution points were analysed in Concordia and the average concentration that was found around 90 UFC/100 ml. The personnel was immediately informed about this situation and we put an interdiction to drink water from fountains and other distribution points. Panels with written "non potable water" were placed to remember the problem. The day after, an extraordinary meeting of all the personnel was held to inform everyone about the situation, describing the associated risks with the help of the Doctors. The source of contamination appeared to be the snow melter. The leisure use of it before cleaning was therefore stopped and so will be in the future to avoid possible other contamination. The main measures adopted were: boiling water and put it into new containers washed with NaClO, adding NaClO to the boiled water to reach a final concentration of 0,2 ppm, as recommended in the directives concerning aqueducts. Personnel was allowed to drink water from this source only. A disinfection of all the of the potable water net before and of the recycled water net after was done with a concentration of NaClO of 70 ppm. The filters were removed during this operation. A specific procedure was set up. The tanks used for storage were disinfected and then inspected and washed out. Too many residues of uncombusted chars produced by the electric generators were found. This may be caused by the position of the snow melter, which is downwind. To limit the phenomena the exhaust gas line was augmented in height, however a solution needs to be found for the future avoiding contact of the snow melter with this inevitable fallout. After 3 d, new filters were placed and pure water from the cleaned snow melter was put in the circuit. The water coming from the snow melter of Concordia Station was then treated by adding sodium ipochlorite (NaClO) in two different occasions, just in order to control the risk of diffusion of microorganism and to make a stable conditions regarding the quality of water. The final concentrations was 0,5 ppm. Then the disinfection of the Summer Camp water net was performed. with an active chlorine concentration of 9.6% into solution.

Some concerns were posed regarding the use of alcohol and the use of mechanical engines. The consumption of spirits was prohibited during working hours, and the available amount drastically reduced. The use of mechanical engines out of working time and on week-end and public holidays was prohibited, subject to unique duty needs.

A regular health and hygiene inspection at the warehouse of the dry food on was carried in cooperation with the medical staff. The audit focused on the hygienic conditions of the said stock, the quality and quantity of goods stored, the temperatures and the conditions of preservation of the products and control of the expiry dates and packaging conditions of each individual product within the warehouse. During the control phase some criticalities emerged. Corrective measures were taken and it was therefore decided to examine case by case basis the individual situations, preserving decayed foods but still having good edibility, while recommending to the managers of the catering service to use these foods in case of last resort, and to keep them until the arrival of new food aimed to replace the expired ones. It should be noted, however, that foods decayed but still allowed for human consumption, do not have expiration dates prior to 2011 for canned foods or preserved in liquid-based oil or vinegar, and 2009 for the freeze-dried or dehydrated preparations. The expired food was stored in a container for successive disposal.

On 24th of January an accident occurred to a member of the Paulsen team: the main door of the Epica ice cores store suddenly fell down. According to the medical diagnosis after a X-rays scan performed on site, the patient was found to have a fractured leg requiring a MEDEVAC for a successive operation in NZ. A sanitary evacuation was immediately organized to pick up Jean Gabriel to McMurdo. On 26th/01 the patient was flying to Christchurch to be admitted to the hospital for appropriate orthopaedic surgical treatment.

Servizio Sanitario (a cura di *Fabio Catalano*, responsabile Organizzazione Sanitaria, Unità di Supporto al Programma Antartide)

Concordia Health Service

I. Corridori

November, 9th to 12th

The newcome doctor arrived to Concordia on November, 9th. After a rest day, he began to verify pharmaceuticals and other devices of the Infirmary.

The whole medical was reorganized discharging expired drugs and consumable materials reintegrating them with the oncome items.

All the medical devices have been controlled. Some anomalies were repaired and a report about malfunctioning of others has been sent to the Senior Health Officer in Italy.

During the first week the following conditions were treated:

- 1 mild frostbite of the face;
- 4 slight high mountain sickness regressed in 1 – 2 days;
- 2 moderate high mountain sickness regressed in 3 – 5 days;
- 2 flu-like syndromes;
- 1 gastralgia probably due to uncorrect diet.

November, 12th to 18th

During this week the doctor has been keeping on maintenance and checking of the medical equipment, especially the odontoiatric chair, the odontoiatric x-ray machine, the operation theater and reanimatory equipment. Emergency bags have been checked and expired materials replaced. All the pharmacy was rearranged and the drugs was sorted by an UTC criteria.

Concerning the consultation activities a wide spread reaction to the high to the rapid ascent to Concordia's altitude was reported. An AMS (acute mountain sickness) was registered in all the new arrived people with symptoms persisting from 2 to 7 days.

No new pathologies were reported.

November, 18th to 25th

During this week the doctor was involved on maintenance and checking of the medical equipment, and new arrived medical stuff. I've started the inventory and the catalogation of all the medical stuff. Particularly he created a report with pictures, description, accessories, and particular note for every instruments to be sent to the Senior Health Officer in Italy.

Concerning the consultation activities the newcome people suffered from the altitude and a streactly followed the CCDR RMTTC statement on High-altitude illnesses line guide.

The following pathologies have been treated:

- 1 Rhinitis
- 1 Conjunctivitis
- 4 Sore Throats
- 1 Muscle Cramp
- 4 Headaches
- 1 Tonsillitis
- 1 Vomit & Dehydration
- 1 Bleeding Nasal Ulcer
- 1 Stiff Neck
- 1 Hands Dermatitis due to cold
- 1 Slight Nose Sunburn

November, 25th to December 2nd

Nothing of relevant has been reported during this week's medical activity, but the following pathologies:

- 1 Light Cheekbone Trauma
- 1 Laryngitis
- 2 Rhinitis
- 4 Headaches
- 1 Muscular Sprain (Right Shoulder)
- 1 Insomnia

December 2nd to 9th

During a quality control of water a Coli contamination was supposed. The interruption of the water central net using just boiled water for human consumption has been decided.

A French man with a bacterial tonsillitis and persistent cough was hospitalized. He had fever despite of antibiotic I.V. for 3 days.

During this week the following pathologies were treated:

- 1 inflamed subcutaneous lipoma
- 1 insomnia
- 2 headaches
- 2 muscular sprain.

December 9th to 16th

After the water sterilization during this week, since a new control showed that the quality of water was acceptable, the net water has been opened for human consumption.

During this week the following pathologies were treated:

- 1 insomnia
- 3 headaches
- 1 muscular sprain
- 2 cold syndromes with cough.

December 16th to 23rd

A French man who falled in the summer camp and reported an commotive trauma of left parietal region was hosiptalized.

During this week the following pathologies have been treated:

- 2 headaches
- 1 muscular sprain
- 2 cold syndromes whit cough.

December 23rd to 30th

New stuff for the hospital during this week arrived. In particular the 3M Rotomix, the capsule applicator, the wood's lamp, the led scialitc lamp whit camera, the videolaringoscopy and a warmer system for infusion. All the stuff were properly working.

During this week the following pathologies were treated:

- 1 headaches
- 4 muscular sprain
- 5 cold syndromes with cough.

December 30th to January 6th, 2013

During this week the following conditions occurred:

- 1 headache
- 1 toothache
- 3 cold syndromes with cough.

January 6th to 13th

During this week the following pathologies have been treated:

- 2 muscolar sprain
- 3 small finger injuries
- 2 cold syndromes with cough
- 1 groin pain
- 1 dermatosys.

January 13th to 20th

During this week no new pathologies were treated.

January 20th to 27th

This week were treated:

- One trauma of the left shoulder without any dislocation or fracture;
- One trauma of the right leg with spiroid fragmentary fracture of right fibula, followed by a medical evacuation;
- One tendinitis of the right shoulder with advice from a rheumatologist in Europe who confirmed the treatment;
- Few consultations for headaches and fingers blisters;
- One diarrhea without further troubles.

January 27th to February 3rd

I. Corridori, A M Courant

Transmission from Dr Ivan Corridori, who left on February 2nd, to Dr. Anne Marie Courant.

No pathologies to treat during this week.

ALLEGATO 1

ELENCO DEL PERSONALE SUDDIVISO PER ENTE DI APPARTENENZA

Partecipanti appartenenti all'Università

Progetto o Servizio	Nominativo	Dipartimento o Istituto, e Università di appartenenza	Destinazione	Neofita o Veterano
2010/A1.03	Giuseppe Arena	Dip. di Biologia Animale ed Ecologia Marina, Università di Messina	MZS	V
2010/A2.09	Egidio Armadillo	DISTAV, Università di Genova	MZS	V
2009/A2.18	Giuseppe Aulicino	Dip di Scienze per l'Ambiente, Università "Parthenope" di Napoli	Agulhas II	N
2009/A2.12	Fabio Baio	Fre-Gug, Università dell'Insubria (VA)	Rothera e Signy	V
2010/A3.03	Alessandro Bau'	Dip. di Fisica, Università "Bicocca" di Milano	DC	N
2010/A1.07	Edoardo Calizza	Dip. di Biologia Ambientale, Università "La Sapienza" di Roma	MZS	N
2010/A2.10	Rodolfo Carosi	Dip. di Scienze della Terra, Università di Torino	MZS	V
2009/A2.18	Pasquale Castagno	Dip. di Scienze per l'Ambiente, Università "Parthenope" di Napoli	Nave Araon	V
2010/A2.07	Ester Colizza	Dip. di Di Matematica e Geoscienze, Università di Trieste	Nave Araon	V
2009/A2.19	Gianluca Cornamusini	Dip. di Scienze della Terra, Università di Siena	MZS	N
2009/A2.12	Michele Dalle Fratte	Dip. di Biologia Strutturale e Funzionale, Università dell'Insubria (VA)	MZS	V
2010/A1.02	Mario De Stefano	Dip. di Scienze Ambientali, Università Seconda di Napoli	MZS	V
2009/A1.13	Alberto Demergasso	DIPTERIS, Università di Genova	MZS	V
2010/A1.03	Nicola Donato	Dip. di Biologia ed Ecologia Marina, Università di Messina	MZS	V
2009/A2.18	Pierpaolo Falco	Dip. di Scienze per l'Ambiente, Università "Parthenope" di Napoli	Nave Araon	V
2009/A2.08	Agnese Fazio	Dip. di Scienze della Terra, Università di Pisa	MZS	N
DIREZ	Maurizio Foco	Unità di Chirurgia d'urgenza, Policlinico Universitario A. Gemelli	MZS	N
2009/A2.08	Luigi Folco	Dip. di Scienze della Terra, Università di Pisa	MZS	V
2010/A1.08	Filippo Garofalo	Dip. di Biologia Cellulare, Università della Calabria	MZS	V
2009/A2.08	Maurizio Gemelli	Dip. di Scienze della Terra, Università di Pisa	MZS	N
2009/A2.10	Stefania Giannarelli	Dip. di Chimica e Chimica Industriale, Università di Pisa	MZS	V
2009/A2.12	Mauro Guglielmin	Dip. di Scienze Teoriche ed Applicate, Università dell'Insubria (VA)	MZS	V
2010/A2.07	Daniele Karlicek	Dip. di Matematica e Geoscienze, Università di Trieste	MZS	V
IRAIT	Christophe Leroy Dos Santos	Dip. di Fisica, Università di Perugia	DC, Inv. 2013	N
2010/A1.02	Roksana Majewska	Dip. di Scienze Ambientali, Università Seconda di Napoli	MZS	V
2009/A1.12	Annalaura Mancia	Dip. di Biologia ed Evoluzione, Università di Ferrara	MZS	N
2010/A1.03	Olga Mangoni	Dip. di Scienze Biologiche, Università "Federico II" di Napoli	MZS	V
2010/A1.03	Luigi Michaud	Dip. di Scienze Biologiche ed Ambientali, Università di Messina	MZS	V
2009/B.04	Simonetta Montaguti	DISTART, Università di Bologna	DC, Inv. 2013	V
2010/A2.10	Chiara Montomoli	Dip. di Scienze della Terra, Università di Pisa	MZS	N
2009/A1.13	Enrico Olivari	DISTAV, Università di Genova	MZS	V
2009/A2.19	Valerio Olivetti	Dip. di Scienze Biologiche, Università "Tre" di Roma	MZS	N
2009/A2.21	Elio Padoan	Dip. di Chimica "Ugo Schiff", Università di Firenze	DC, Inv. 2013	N
2010/A2.10	Natale Perchiazzi	Dip. di Scienze della Terra, Università di Pisa	MZS	V
2010/A1.08	Eva Pisano	DISTAV, Università di Genova	MZS	V
2009/A2.12	Rossana Raffi	Dip. di Scienze della Terra, Università "La Sapienza" di Roma	MZS	V
2009/A2.06	Francesco Salvini	Dip. di Scienze Geologiche, Università "Tre" di Roma	MZS	V
2009/A1.09	Mario Santoro	Dip. di Ecologia e Biologia, Università della Tuscia (VT)	MZS	V
2009/A1.12	Giuseppe Scapigliati	Dip. di Scienze Ambientali, Università della Tuscia (VT)	MZS	V
2010/A1.10	Stefano Schiaparelli	DISTAV, Università di Genova	MZS	V
2010/A3.03	Alessandro Schillaci	Dip. di Fisica, Università "La Sapienza" di Roma	DC	V
2009/A2.19	Franco Talarico	Dip. di Scienze della Terra, Università di Siena	MZS	V
2010/A1.11	Marino Vacchi	ISPRA c/o CNR-ISMAR, Genova	MZS	V
2010/A1.11	Lorenzo Viviani	DISTAV, Università di Genova	MZS	N
2009/A2.06	Antonio Zanutta	DICAM, Università di Bologna	MZS	V

Partecipanti appartenenti al C.N.R.

Progetto o Servizio	Nome e cognome	Istituto di appartenenza	Destinazione	Neofita o Veterano
2009/B.04	Enrico Arnone	Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, Bologna	MZS	N
2010/A1.03	Maurizio Azzaro	Ist. per l'Ambiente Marino Costiero, Messina	MZS	V
2009/A4.03	Giovanni Bianchini	Ist. di Fisica Applicata "Nello Carrara", Sesto Fiorentino (FI)	DC	V
2009/A3.04	Daniele Bortoli	Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, Bologna	MZS	V
DIREZ	Rita Carbonetti	Ufficio Accordi e Relazioni Internazionali, Roma	DC	V
2009/A3.02	Alessandro Conidi	Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, Roma	DC	V
2009/A4.01	Massimo Del Guasta	Ist. di Fisica Applicata "Nello Carrara", Sesto Fiorentino (FI)	DC	V
DIREZ	Angelo Domesi	Direz. Centr. Supporto alla Programm. e alle Infrastr. Roma	DC	V
2009/A2.09	Jacopo Gabrieli	Ist. per la Dinamica dei Processi Ambientali, Venezia	MZS - GV7	N
2009/A1.06	Giuseppe Giordano	Istituto di Chimica Biomolecolare, Pozzuoli (NA)	MZS	N
2009/A3.01	Simona Longo	Unità Operativa di Supporto Polarnet, Roma	DC	V
2009/A3.02	Igor Petenko	Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, Roma	DC, Inv. 2012	V
2009/A3.05	Simone Pettinato	Ist. di Fisica Applicata "Nello Carrara", Sesto Fiorentino (FI)	DC	V

2009/A3.01	Lucas Polanski	Uff. Infrastrutture di Elaboraz.ne e Comunicaz.ne, Roma	DC	V
------------	----------------	---	----	---

Partecipanti appartenenti all'ENEA

Servizio o Progetto	Nome e cognome	Unità	Destinazione	Neofita o Veterano
SERTE	Dante Abate	UTICT	MZS	N
SERGE	Bernardino Angelini	FRA-SPP	MZS	V
2009/A2.09	Maurizio Armeni	UTIS-TCI	MZS - GV7	V
SERGE	Alessandro Bambini	UTA-ING	DC, Inv. 2012	V
SERTS	Tiziano Bastianelli	UTICT-RETE	DC	V
DIREZ	Patrizia Bisogno	UTA-	MZS	V
SERTS	Giacomo Bonanno	UTA-ING	MZS e DC	V
DIREZ	Riccardo Bono	UTA-	MZS	V
SERTE	Giuseppe Caivano	UTFUS-ING	DC	N
2009/B.06	Giuseppe Camporeale	UTTRI-RIF	DC	V
SERTS	Raffaella Caprioli	UTAGRI-INN	MZS	V
SERTS	Pietro Angelo Cavoli	UTA-LOG	MZS	V
SERTE	Paolo Cefali	UTFUS-IMP	MZS e DC	V
SERGE	Gilberto Cicconi	UTRINN-IFC	DC	V
SERTS	Maurizio De Cassan	UTPRA-GEOC	MZS	V
DIREZ	Alberto Della Rovere	UTA-ING	MZS	V
SERGE	Massimo Dema	CAS-GEN	MZS	V
DIREZ	Giuseppe De Rossi	UTA-LOG	MZS	V
SERTS	Lorenzo De Silvestri	UTMEA-TER	MZS	V
SERTE	Saverio De Vito	UTTP-MDB	MZS	N
SERTS	Bruno Epifania	UTICT-RETE	DC, Inv. 2013	V
SERTE	Francesco Erice	FRA-INT	MZS	V
2009/A2.09	Fabrizio Frascati	UTIS-UTC	MZS - GV7	V
DIREZ	Massimo Frezzotti	UTA	MZS - GV7	V
SERGE	Giuliano Guidarelli	UTTEI-COMSO	MZS - GV7	V
SERTS	Antonio Iaccarino	UTMEA-TER	MZS	V
DIREZ	Nicola La Notte	UTA-LOG	DC e GV7	V
SERGE	Claudio Lenzi	UTIS-PNIP	MZS	N
SERTE	Benedetto Lilli	CAS-INT	MZS	V
SERGE	Stefano Loreto	UTA-ING	MZS	V
SERTS	Riccardo Maso	UTTMAT-QUAL	MZS	V
DIREZ	Roberta Mecozzi	UTA-RIA	DC	V
SERTE	Giuseppe Napoli	UTRINN-PCI	MZS	V
SERGE	Leandro Pagliari	UTTEI-COMSO	MZS	V
2009/A2.09	Saverio Panichi	BRA-INFO	MZS - GV7	V
SERTE	Samuele Pierattini	UTICT	MZS	N
SERGE	Giuseppe Possenti	UTFISST-MEPING	MZS	V
DIREZ	Franco Ricci	UTA-ING	MZS	V
SERTE	Stefano Rueca	FUS-COND	MZS	V
SERTS	Marco Sbrana	UTA-LOG	MZS	V
2009/A4.04	Salvatore Scaglione	UTTMAT-OTT	MZS e DC	V
V	2009/B.06	CLAUDIO SCARCHILLI	UTMEA-TER	42
SERTS	Riccardo Schioppo	UTMEA-TER	MZS	V
SERTS	Antonio Scotini	UTTEI-TERM	MZS	N
SERGE	Fabiano Serra	UTA-LOG	MZS	V
SERGE	Valerio Severi	UTA-ING	MZS	V
DIREZ	Sergio SgROI	UTA-ING	MZS e DC	V
SERTS	Maurizio Steffò	UTICT-RETE	MZS	V
SERGE	Attilio Tognacci	UTTMAT-DIAG	MZS	V
DIREZ	Sandro Torcini	UTA-RIA	MZS	V
SERTE	Paolo Zini	UTT-PMI	DC	N

Partecipanti appartenenti all'INGV

Progetto o Servizio	Nome e Cognome	Unità	Destinazione	Neofita o Veterano
2009/B.01	Giovanni Benedetti	Geomagnetismo	MZS	V
2009/B.01	Guido Dominici	Geomagnetismo	MZS	V
2009/B.03	Franco Missori	Amministrazione Centrale, Roma	MZS	N
2010/A2.09	Simone Salimbeni	Geofisica della Terra Solida, Bologna	MZS	N
SERGE	Andrea Serratore	Amministrazione Centrale, Roma	Traverse DdU-DC-DdU	V
2009/B.05	Francesco Zanolin	Centro Nazionale Terremoti, Roma	MZS	V
2009/A4.05	Achille Zirizzotti	Roma2 - Geomagnetismo, Roma	DC	V

Partecipanti appartenenti all'OGS

Progetto	Nome e Cognome	Unità	Destinazione	Neofita o Veterano
2009/B.07	Paolo Comelli	Centro Ricerche Sismologiche	Basi Argentine	N
2010/A2.07	Diego Cotterle	IRI	Nave Araon	V
2009/B.07	Claudio Cravos	Centro Ricerche Sismologiche	Basi Argentine	V
2009/B.07	Roberto Laterza	Oceanografia	Basi Argentine	V
2010/A2.07	Lorenzo Petronio	GEO	Nave Araon	V
2009/A2.06	Paolo Sterzai	GDL - GEOD	MZS	V

Partecipanti appartenenti al Ministero della Difesa

Servizio	Nome e Cognome	Corpo	Unità di appartenenza	Destinazione	Neofita o Veterano
SERSU	Andrea Araneo	Aeronautica	46a Brigata Aerea - Servizio Meteo	MZS	N
SERSU	Giuseppe Luce	Aeronautica	Centro Naz.le di Meteorologia e Climatologia	MZS	V
SERGE	Maurizio Angelini	Esercito	28° Rgt Comunicazioni Operative "Pavia"	Traverse DdU-DC-DdU	V
SERSU	Massimo Bussani	Esercito	Centro Addestramento Alpino	MZS	V
DIREZ	Ivan Corridori	Esercito	5° Rgt Genio Guastatori	MZS e DC	V
SERSU	Davide de Podestà	Esercito	Centro Addestramento Alpino	MZS	N
SERSU	Roberto Malaguti	Esercito	28° Gruppo Squadroni Aves Tucano	MZS	V
SERGE	Raoul Nascinben	Esercito	Rep. Comando E Supporti Tattici Julia	Traverse DdU-DC-DdU	V
SERSU	Giorgio Oggero	Esercito	9° Rgt D'assalto "Col. Moschin"	MZS	V
SERSU	Bruno Pagnanelli	Esercito	Comando Aviazione Eserciti	MZS	N
SERGE	Sebastiano Parola	Esercito	Rgt Genio Ferrovieri	DC	V
SERSU	Stefano Zalla	Esercito	5° Rgt Aviazione Esercito "Rigel"	MZS	N
SERSU	Guido Alessandro	Marina	Rgt. Lagunari "Serenissima"	MZS	V
SERSU	Giuseppe Anagni	Marina	COMFORDRAG	MZS	V
SERSU	Gaspere Cosenza	Marina	COMSUBIN Uff. Studi	MZS	V
SERSU	Emanuele Spinelli	Marina	Nave Stella Polare	MZS	V

Partecipanti appartenenti ad altri enti

Progetto o Servizio	Nome e Cognome	Ente di appartenenza	Destinazione	Neofita o Veterano
DIREZ	Cristina Andreoni	AUSL Rimini, Anestesia e Rianimazione	DC	N
2009/IRAIT	Mauro Dolci	INAF, Osservatorio Astronomico di Collurania	DC	V
SERGE	Michele Lorenzini	Ministero dell'Interno, Dip. Vigili del Fuoco	MZS	V
SERTS	Andrea Mancini	Ministero dell'Interno	MZS	V
2009/A3.01	Stefano Massetti	Ist. Nazionale d AstroFisica e Planetologia Spaziale	DC	V
2009/C2.01	Luca Miserere	MIUR, Ist. di Istruzione Superiore J.C. Maxwell	MZS	N
2009/A2.12	Luca Paro	ARPA Piemonte, Dip. Tematico Geologia e Dissesto	Nave Araon	V
2010/A1.03	Augusto Passarelli	Staz. Geologica "A. Dohrn" di Napoli, Area Gestione e Ambiente Ecologia Costiera	MZS	N
2010/A1.03	Maria Saggiomo	Staz. Geologica "A. Dohrn" di Napoli, Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze	MZS	V
2009/A2.12	Simone Sega	Ministero dell'Interno, C.do prov.le Vigili del Fuoco di Vicenza	MZS	V
2009/IRAIT	Angelo Valentini	INAF, Osservatorio Astronomico Di Collurania	DC	V

Partecipanti stranieri

Progetto	Nome e Cognome	Istituto di appartenenza	Paese	Destinazione	Neofita o Veterano
2009/A3.05	Fabiano Monti	Wsl Inst. For Snow And Avalanche Research, CVA ARPAV	Davos - CH	MZS	N
2009/A3.01	Jan Wiid	University of Saskatchewan, Inst. of space and atmospheric studies	SASK - Canada	DC	N

Partecipanti a contratto

Servizio	Nome e Cognome	Tipo Contratto	Destinazione	Neofita o Veterano
SERGE	Pino Arbau	Contratto ENEA-"Manpower"	MZS	N
SERGE	Eliseo D'Eramo	Contratto ENEA-LIES	DC	V
SERTE	Luca De Santis	Contratto ENEA-LIES	MZS	V
SERGE	Jacopo Gamberini	Contratto ENEA-LIES	DC	N
SERGE	Cristian Giupponi	Contratto ENEA-LIES	DC	V
SERTE	Alessandro Giusto	Contratto ENEA-LIES	DC	V
SERGE	Antonio Litterio	Contratto ENEA-"Manpower"	DC, Inv. 2013	V
SERGE	Francesco Lubelli	Contratto ENEA-"Manpower"	MZS	V
SERGE	Emanuele Puzo	Contratto ENEA-LIES	MZS	V
SERGE	Alberto Quintavalla	Contratto ENEA-LIES	MZS	V
SERGE	Mario Quintavalla	Contratto ENEA-LIES	MZS	V
SERGE	Andrea Rufino	Contratto ENEA-LIES	DC	N
SERGE	Michele Sanvido	Contratto ENEA-LIES	DC	V
SERGE	Luciano Sartori	Contratto ENEA-LIES	MZS	V
SERGE	Luigi Vailati	Contratto ENEA-"Manpower"	DC, Inv. 2013	N
SERGE	Enrico Viviani	Contratto ENEA-LIES	Traverse DdU-DC-DdU	N

Partecipanti addetti alla stampa

Servizio	Nome e Cognome	Ente	Destinazione	NEOVE SIGLA
STAMPA	Alessandro Beltrame	AGB Studio Video	MZS	N
STAMPA	Marco Campione	DIR. Intrattenimento	MZS	N
STAMPA	Roberto Palozzi	MEDIASET	MZS	V
STAMPA	Edoardo Pavia	MEDIASET	MZS	N
STAMPA	Gerardo Pelosi	IL SOLE 24 ORE	MZS e DC	N
STAMPA	Donatella Righi	FREELANCE	MZS e DC	N

Partecipanti addetti ai voli

Servizio	Nome e Cognome	Ditta di appartenenza	Destinazione	Neofita o Veterano
SERSU	Dave Lewis	Helicopters New Zealand	MZS	V
SERSU	Bob Mcelhinney	Helicopters New Zealand	MZS	V
SERSU	Ben Morris	Helicopters New Zealand	MZS	N
SERSU	Ricky Park	Helicopters New Zealand	MZS	V
SERSU	Phil Robinson	Helicopters New Zealand	MZS	V
SERSU	Terry Wayne	Helicopters New Zealand	MZS	N
SERSU	Iain Donaldson	Kenn Borek Air Ltd	MZS	N
SERSU	John Gilmour	Kenn Borek Air Ltd	MZS	N
SERSU	James Haffey	Kenn Borek Air Ltd	MZS	V
SERSU	Richard Mattis	Kenn Borek Air Ltd	MZS	N
SERSU	Shane Mcveigh	Kenn Borek Air Ltd	MZS	N
SERSU	Jean-Michael Pirritano	Kenn Borek Air Ltd	MZS	N
SERSU	Brian Rose	Kenn Borek Air Ltd	MZS	N
SERSU	Dave Shaw	Kenn Borek Air Ltd	MZS	N
SERSU	Derek Vandenbrink	Kenn Borek Air Ltd	MZS	N
SERSU	William Wilson	Kenn Borek Air Ltd	MZS	N

ALLEGATO 2

ELENCO DEL PERSONALE SUDDIVISO PER SFERE DI COMPETENZA

STAZIONE MARIO ZUCHELLI (MZS)**1° periodo (15/10/2012-23/11/2012)****DIREZIONE**

DELLA ROVERE	Alberto	Capo Spedizione
BONO	Riccardo	Capo Base
DE ROSSI	Giuseppe	Studio per realizzazione avio-pista
ANDREONI	Cristina	Medico anestesista
CORRIDORI	Ivan	Medico chirurgo-fino
TORCINI	Sandro	Environmental Officer
MECOZZI	Roberta	Monitoraggio ambientale
BISOGNO	Patrizia	Segreteria

SUPPORTO LOGISTICO-OPERATIVO

MALAGUTI	Roberto	Sicurezza Operazioni / Sala Operativa / Pianificazione
PAGNANELLI	Bruno	Sicurezza Operazioni / Sala Operativa / Pianificazione
ZALLA	Stefano	Sicurezza Operazioni / Sala Operativa / Pianificazione
ARANEO	Andrea	Meteoprevisori / Sala Operativa
LUCE	Giuseppe	Meteoprevisori / Sala Operativa
BUSSANI	Massimo	Guida Alpina
DE PODESTA'	Davide	Guida Alpina
COSENZA	Gaspere	Incursore
OGGERO	Giorgio	Incursore
ANAGNI	Giuseppe	Palombaro
MCELHINNEY	Bob	Pilota elicottero, senior pilot
ROBINSON	Phil	Pilota elicottero, senior pilot
LEWIS	David	Meccanico elicottero
HAFFEY	James	Pilota Basler, Senior Pilot2
GILMOUR	John	Pilota Basler
WILSON	William	Pilota Basler
ROSE	Brian	Meccanico Basler
SHAW	Dave	Pilota Twin Otter, captain
PIRRITANO	Jean-Michael	Pilota Twin Otter
DONALDSON	Iain	Meccanico Twin Otter

SERVIZI GENERALI

ARBAU	Pino	Aiuto cuoco
LUBELLI	Francesco	Cuoco
LENZI	Claudio	Gestione e manutenzione autoparco
RUFINO	Andrea	Gestione e manutenzione autoparco
TOGNACCI	Attilio	Gestione e manutenzione degli edifici
PUZO	Emanuele	Manutenzione servizi
DEMA	Massimo	Movimentazione e gestione materiali
SEVERI	Valerio	Movimentazione e gestione materiali
QUINTAVALLA	Mario	Operatore macchine
POSSENTI	Giuseppe	Polivalente
ANGELINI	Bernardino	Presidio sanitario
LORENZINI	Michele	Servizi antincendio/gestione combustibili

SERVIZI TECNICI

ERICE	Francesco	Gestione e conduzione impianti
LORETO	Stefano	Gestione e conduzione impianti
BAMBINI	Alessandro	Gestione impianti elettrici
CEFALI	Paolo	Gestione impianti elettrici
RUECA	Stefano	Gestione impianti elettrici
DE SANTIS	Luca	Gestione officina meccanica
GUIDARELLI	Giuliano	Servizio di meccanica fine

SERVIZI TECNICO-SCIENTIFICI DI SUPPORTO

DE CASSAN	Maurizio	Servizio analisi ambientali
DE SILVESTRI	Lorenzo	Servizio meteo-operativo
IACCARINO	Antonio	Servizio meteo-operativo
BASTIANELLI	Tiziano	Servizio sistemi informatici
CAVOLI	Pietro Angelo	Servizio sistemi informatici
BONANNO	Giacomo	Servizio sistemi di telecomunicazioni
CAIVANO	Giuseppe	Servizio sistemi telecomunicazioni
SCOTINI	Antonio	Servizio sistemi telecomunicazioni
MANCINI	Andrea	Servizio sistemi di telecomunicazioni/Serv. antincendio
NAPOLI	Giuseppe	Servizio telerilevamento
MASO	Riccardo	Analisi conformità macchine operatrici

OSPITI

BELTRAME	Alessandro	AGB Studio Video
PELOSI	Gerardo	Il Sole 24 Ore
RIGHI	Donatella	Freelance
CAMPIONE	Marco	Mediaset
PALOZZI	Roberto	Mediaset
PAVIA	Edoardo	Mediaset

ATTIVITÀ SCIENTIFICA**A.1 - ATTIVITÀ DI RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA - SCIENZE DELLA VITA****Progetto 2010/A1.03 (Resp. Guglielmo)**

ARENA	Giuseppe	
AZZARO	Maurizio	
DONATO	Nicola	
MANGONI	Olga	Coordinatore scientifico
MICHAUD	Luigi	
PASSARELLI	Augusto	
SAGGIOMO	Maria	

Progetto 2010/A1.08 (Resp. Cocca)

PISANO	Eva
--------	-----

A.2 - ATTIVITÀ DI RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA - SCIENZE DELLA TERRA**Progetto 2009/A2.12 (Resp. Guglielmin)**

DALLE FRATTE	Michele
GUGLIELMIN	Mauro

A4 - ATTIVITÀ DI RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA - TECNOLOGIE**Progetto 2009/A4.04 (Resp. Scaglione)**

SCAGLIONE	Salvatore
-----------	-----------

B - ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO DA OSSERVATORI PERMANENTI**Progetto 2009/B.01 (Resp. Cafarella)**

BENEDETTI	Giovanni
-----------	----------

Progetto 2009/B.04 (Resp. Lanconelli)

ARNONE	Enrico
--------	--------

Progetto 2009/B.05 (Resp. Morelli)

ZANOLIN	Francesco
---------	-----------

Progetto 2009/B.06 (Resp. Grigioni)

SCARCHILLI	Claudio
------------	---------

C - ATTIVITÀ NELL'AMBITO DI PROGETTI SPECIALI - DIVULGAZIONE**Progetto 2009/C2.01 (Resp. Ossola)**

MISERERE	Luca
----------	------

STAZIONE MARIO ZUCHELLI (MZS)
2° periodo 24/11/2012-04/01/2013
DIREZIONE

DELLA ROVERE	Alberto	Capo Spedizione
BONO	Riccardo	Capo Base
FREZZOTTI	Massimo	Responsabile logistica traverse
ANDREONI	Cristina	Medico anestesista
FOCO	Maurizio	Medico chirurgo
TORCINI	Sandro	Environmental officer
BISOGNO	Patrizia	Segreteria

SUPPORTO LOGISTICO-OPERATIVO

PAGNANELLI	Bruno	Sicurezza Operazioni / Sala Operativa / Pianificazione
ZALLA	Stefano	Sicurezza Operazioni / Sala Operativa / Pianificazione
ARANEO	Andrea	Meteoprevisioni / Sala Operativa
LUCE	Giuseppe	Meteoprevisioni / Sala Operativa
BUSSANI	Massimo	Guida Alpina
DE PODESTA'	Davide	Guida Alpina
COSENZA	Gaspere	Incursore
OGGERO	Giorgio	Incursore
ALESSANDRO	Guido	Nocchiere
SPINELLI	Emanuele	Nocchiere
MORRIS	Ben	Pilota elicottero
PARK	Ricky	Pilota elicottero
ROBINSON	Phil	Pilota elicottero, senior pilot
WAYNE	Terry	Meccanico elicottero
SHAW	Dave	Pilota Twin Otter, captain
VANDENBRINK	Derek	Pilota Twin Otter, captain
MCVEIGH	Shane	Pilota Twin Otter
PIRRITANO	Jean-Michael	Pilota Twin Otter
MATTIS	Richard	Meccanico Twin Otter

SERVIZI GENERALI

ARBAU	Pino	Aiuto cuoco
LUBELLI	Francesco	Cuoco
QUINTAVALLA	Alberto	Gesione autoparco/Mezzi traversa ITASE
QUINTAVALLA	Mario	Gestione autoparco/Operatore macchine
LENZI	Claudio	Gestione e manutenzione autoparco
PAGLIARI	Leandro	Gestione e manutenzione autoparco
RUFINO	Andrea	Gestione e manutenzione autoparco
POSSENTI	Giuseppe	Polivalente
TOGNACCI	Attilio	Gestione e manutenzione degli edifici
RICCI	Franco	Gestione laboratori
PUZO	Emanuele	Manutenzione servizi
DEMA	Massimo	Movimentazione e gestione materiali
SERRA	Fabiano	Movimentazione e gestione materiali
SEVERI	Valerio	Movimentazione e gestione materiali
ANGELINI	Bernardino	Presidio sanitario
LORENZINI	Michele	Servizi antincendio/gestione combustibili

SERVIZI TECNICI

ERICE	Francesco	Gestione e conduzione impianti
LILLI	Benedetto	Gestione e conduzione impianti
LORETO	Stefano	Gestione e conduzione impianti
BAMBINI	Alessandro	Gestione impianti elettrici
RUECA	Stefano	Gestione impianti elettrici
DE SANTIS	Luca	Gestione officina meccanica
GUIDARELLI	Giuliano	Gestione officina meccanica
SARTORI	Luciano	Gestione officina meccanica
ABATE	Dante	Rilievi per avio-pista
PIERATTINI	Samuele	Rilievi per avio-pista

SERVIZI TECNICO-SCIENTIFICI DI SUPPORTO

CAPRIOLI	Raffaella	Servizio analisi ambientali
SCHIOFFO	Riccardo	Servizio meteo-operativo
DE VITO	Saverio	Servizio sistemi informatici
MANCINI	Andrea	Servizio sistemi telecomunicazioni / Servizio antincendio
SCOTINI	Antonio	Servizio sistemi telecomunicazioni
STEFFÈ	Maurizio	Servizio telerilevamento

ATTIVITÀ SCIENTIFICA**A.1 - ATTIVITÀ DI RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA - SCIENZE DELLA VITA****Progetto 2009/A1.12 (Resp. Coscia)**

SCAPIGLIATI	Giuseppe	Coordinatore scientifico
-------------	----------	--------------------------

Progetto 2009/A1.13 (Resp. Povero)

DEMERGASSO	Alberto
OLIVARI	Enrico

A.2 - ATTIVITÀ DI RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA - SCIENZE DELLA TERRA**Progetto 2009/A2.06 (Resp. Capra)**

SALVINI	Francesco
STERZAI	Paolo
ZANUTTA	Antonio

Progetto 2009/A2.08 (Resp. Folco)

FAZIO	Agnese
FOLCO	Luigi
GEMELLI	Maurizio

Progetto 2009/A2.09 (Resp. Narcisi)

ARMENI	Maurizio
FRASCATI	Fabrizio
GABRIELI	Jacopo
PANICHI	Saverio

Progetto 2009/A2.12 (Resp. Guglielmin)

DALLE FRATTE	Michele
--------------	---------

Progetto 2009/A2.19 (Resp. Talarico)

CORNAMUSINI	Gianluca
OLIVETTI	Valerio
TALARICO	Franco

B - ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO DA OSSERVATORI PERMANENTI**Progetto 2009/B.01 (Resp. Cafarella)**

DOMINICI	Guido
----------	-------

Progetto 2009/B.02 (Resp. Capra)

STERZAI	Paolo
ZANUTTA	Antonio

Progetto 2009/B.03 (Resp. De Franceschi)

MISSORI	Franco
---------	--------

Progetto 2009/B.06 (Resp. Grigioni)

SCARCHILLI	Claudio
------------	---------

STAZIONE MARIO ZUCHELLI (MZS)**3° periodo 05/01/2013-11/02/2013****DIREZIONE**

RICCI	Franco	Capo Spedizione
BONO	Riccardo	Capo Base
ANDREONI	Cristina	Medico anestesista
FOCO	Maurizio	Medico chirurgo
BISOGNO	Patrizia	Segreteria

SUPPORTO LOGISTICO-OPERATIVO

PAGNANELLI	Bruno	Sicurezza Operazioni / Sala Operativa / Pianificazione
ZALLA	Stefano	Sicurezza Operazioni / Sala Operativa / Pianificazione
ARANEO	Andrea	Meteoprevisori / Sala Operativa
LUCE	Giuseppe	Meteoprevisori / Sala Operativa
BUSSANI	Massimo	Guida Alpina
DE PODESTA'	Davide	Guida Alpina
COSENZA	Gaspare	Incursore
OGGERO	Giorgio	Incursore
ALESSANDRO	Guido	Nocchiere
SPINELLI	Emanuele	Nocchiere
MORRIS	Ben	Pilota elicottero
PARK	Ricky	Pilota elicottero, senior pilot
WAYNE	Terry	Meccanico elicottero
SHAW	David	Pilota Twin Otter, captain
VANDENBRINK	Derek	Pilota Twin Otter, captain
MCVEIGH	Shane	Pilota Twin Otter
PIRRITANO	Jean-Michael	Pilota Twin Otter
MATTIS	Richard	Meccanico Twin Otter

SERVIZI GENERALI

ARBAU	Pino	Aiuto cuoco
LUBELLI	Francesco	Cuoco
PAGLIARI	Leandro	Gestione e manutenzione autoparco
QUINTAVALLA	Mario	Operatore macchine
TOGNACCI	Attilio	Gestione e manutenzione degli edifici
PUZO	Emanuele	Manutenzione servizi
SERRA	Fabiano	Movimentazione e gestione materiali
SEVERI	Valerio	Movimentazione e gestione materiali
POSSENTI	Giuseppe	Polivalente
ANGELINI	Bernardino	Presidio sanitario
LORENZINI	Michele	Servizi antincendio/gestione combustibili

SERVIZI TECNICI

ERICE	Francesco	Gestione e conduzione impianti
LORETO	Stefano	Gestione e conduzione impianti
LILLI	Benedetto	Gestione e conduzione impianti
BAMBINI	Alessandro	Gestione impianti elettrici
RUECA	Stefano	Gestione impianti elettrici
DE SANTIS	Luca	Gestione officina meccanica
SARTORI	Luciano	Gestione officina meccanica

SERVIZI TECNICO-SCIENTIFICI DI SUPPORTO

CAPRIOLI	Raffaella	Servizio analisi ambientali
SCHIOPPO	Riccardo	Servizio meteo-operativo
DE VITO	Saverio	Servizio sistemi informatici
MANCINI	Andrea	Servizio sistemi telecomunicazioni / Servizio antincendio
SCOTINI	Antonio	Servizio sistemi telecomunicazioni
STEFFÈ	Maurizio	Servizio telerilevamento

ATTIVITÀ SCIENTIFICA**A.1 - ATTIVITÀ DI RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA - SCIENZE DELLA VITA****Progetto 2009/A1.06 (Resp. Vallesi)**

GIORDANO Giuseppe

Progetto 2009/A1.09 (Resp. Nascetti)

SANTORO Mario

Progetto 2009/A1.12 (Resp. Coscia)

MANCIA Annalaura

Progetto 2009/A1.13 (Resp. Povero)DEMERGASSO Alberto
OLIVARI Enrico**Progetto 2010/A1.02 (Resp. De Stefano)**DE STEFANO Mario
MAJEWSKA Roksana**Progetto 2010/A1.07 (Resp. Rossi L.)**

CALIZZA Edoardo

Progetto 2010/A1.08 (Resp. Cocca)

GAROFALO Filippo

Progetto 2010/A1.10 (Resp. Schiaparelli)

SCHIAPARELLI Stefano

Progetto 2010/A1.11 (Resp. Vacchi)VACCHI Marino
VIVIANI Lorenzo**A.2 - ATTIVITÀ DI RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA - SCIENZE DELLA TERRA****Progetto 2009/A2.10 (Resp. Fuoco)**

GIANNARELLI Stefania

Progetto 2009/A2.12 (Resp. Guglielmin)RAFFI Rossana
SEGA Simone**Progetto 2010/A2.09 (Resp. Danesi)**ARMADILLO Egidio
SALIMBENI Simone**Progetto 2010/A2.10 (Resp. Pertusati)**CAROSI Rodolfo
MONTOMOLI Chiara
PERCHIAZZI Natale

Coordinatore scientifico

A3 - ATTIVITÀ DI RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA - SCIENZE DELL'ATMOSFERA E DELLO SPAZIO**Progetto 2010/A3.04 (Resp. Ravegnani)**

BORTOLI Daniele

STAZIONE CONCORDIA – CAMPAGNA ESTIVA
08/11/2012- – 05/02/2013. Personale italiano

DIREZIONE

MECOZZI	Roberta	Capo Spedizione	fino al 20.12.2012
SGROI	Sergio	Capo Spedizione	dal 21.12.2012
LA NOTTE	Nicola	Supporto Capo Spedizione	
DOMESI	Angelo	Assistente del Responsabile tecnico	
CORRIDORI	Ivan	Medico chirurgo	
CARBONETTI	Rita	Segreteria	

SERVIZI GENERALI

VAILATI	Luigi	Cuoco
GIUPPONI	Cristian	Conducente mezzi
D'ERAMO	Eliseo	Gestione e manutenzione autoparco
PAROLA	Sebastiano	Gestione e manutenzione autoparco
CEFALI	Paolo	Gestione impianti elettrici
GAMBERINI	Jacopo	Manutenzione servizi

SERVIZI TECNICI

GIUSTO	Alessandro	Gestione impianti elettrici
CICCONI	Gilberto	Polivalente
SANVIDO	Michele	Polivalente
LITTERIO	Antonio	Servizio di elettronica per la scienza
DE CASSAN	Maurizio	Servizio analisi ambientali
BASTIANELLI	Tiziano	Servizio sistemi informatici
EPIFANIA	Bruno	Servizio sistemi informatici
ZINI	Paolo	Servizio sistemi informatici
BONANNO	Giacomo	Servizio sistemi telecomunicazioni
CAIVANO	Giuseppe	Servizio sistemi telecomunicazioni

ATTIVITÀ SCIENTIFICA**A.2 - ATTIVITÀ DI RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA - SCIENZE DELLA TERRA****Progetto 2009/A2.21 (Resp. Udisti)**

PADOAN Elio

A3 - ATTIVITÀ DI RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA - SCIENZE DELL'ATMOSFERA E DELLO SPAZIO**Progetto 2009/A3.01 (Resp. Amata)**

LONGO Simona
 MASSETTI Stefano
 POLANSKI Lucasz
 WIID Jan Ospite canadese

Progetto 2009/A3.02 (Resp. Argentini)

CONIDI Alessandro
 PETENKO Igor

Progetto 2009/A3.05 (Resp. Macelloni)

MONTI Fabiano
 PETTINATO Simone

Progetto 2010/A3.03 (Resp. Masi)

BAU' Alessandro
 SCHILLACI Alessandro

Progetto 2010/A3.05 (Resp. Vitale)

ARNONE Enrico

A4 - ATTIVITÀ DI RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA - TECNOLOGIE**Progetto 2009/A4.01 (Resp. Del Guasta)**

DEL GUASTA Massimo

Progetto 2009/A4.03 (Resp. Palchetti)

BIANCHINI Giovanni

Progetto 2009/A4.04 (Resp. Scaglione)

SCAGLIONE Salvatore

Progetto 2009/A4.05 (Resp. Zirizzotti)

ZIRIZZOTTI Achille

B - ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO DA OSSERVATORI PERMANENTI**Progetto 2009/B.04 (Resp. Lanconelli)**

ARNONE Enrico

Progetto 2009/B.06 (Resp. Grigioni)

CAMPOREALE Giuseppe

C - ATTIVITÀ IN AMBITO DI PROGETTI SPECIALI - C5 SITE TESTING**Progetto AMICA - IRAIT (Resp. Tosti)**DOLCI Mauro
VALENTINI Angelo**Traverse Cape André Proud'homme - Dome C - Cape André Prud'homme)**

ANGELINI	Maurizio	Meccanico e guida mezzi
NASCIMBEN	Raoul	Meccanico e guida mezzi
SERRATORE	Andrea	Meccanico e guida mezzi
VIVIANI	Enrico	Meccanico e guida mezzi

STAZIONE CONCORDIA – CAMPAGNA INVERNALE

07/02/2013 – 07/11/2013 - Personale italiano

SERVIZI LOGISTICI

EPIFANIA	Bruno	Servizi sistemi informatici
LITTERIO	Antonio	Servizio di elettronica per la scienza
VAILATI	Luigi	Cuoco

ATTIVITÀ SCIENTIFICA**Progetti 2009/A3.02 (Resp. Argentini), 2009/B.04 (Resp. Lanconelli), 2009/B.06 (Resp. Grigioni)**

LEROY DOS SANTOS	Christophe
MONTAGUTI	Simonetta

Progetti 2006/07.01 (Resp. Masi), 2009/A2.21 (Resp. Udisti)

PADOAN	Elio
--------	------

MEMBRI DELLA SPEDIZIONE ITALIANA OSPITI DI STAZIONI E/O NAVI STRANIERE**ATTIVITÀ SCIENTIFICA****A.2 - ATTIVITÀ DI RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA - SCIENZE DELLA TERRA****Progetto 2009/A2.04 (Resp. Budillon, nave coreana Araon)**

CASTAGNO Pasquale

Progetto 2009/A2.12 (Resp. Guglielmin, Basi inglesi Rothera e Signy)BAIO Fabio
PARO Luca**Progetto 2009/A2.18 (Resp. Spezie, nave coreana Araon)**

FALCO Pierpaolo

Progetto 2009/A2.18 (Resp. Spezie, nave sudafricana Agulhas II)

AULICINO Giuseppe

Progetto 2010/A2.07 (Resp. Colizza, nave coreana Araon)COLIZZA Ester
COTTERLE Diego
KARLICEK Daniele
PETRONIO Lorenzo**B - ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO DA OSSERVATORI PERMANENTI****Progetto 2009/B.07 (Resp. Plasencia, Basi Argentine)**CRAVOS Claudio
COMELLI Paolo
LATERZA Roberto

ALLEGATO 3

VARIE

DEPOSITI RIFORNIMENTO COMBUSTIBILE (JET A1) ITALIANI

(aggiornato al 04/02/2013)

Località	Fusti pieni	Fusti vuoti	Ultima visita	latitudine (GPS)	longitudine (GPS)	Altitudine m.s.l.
Browning Pass Runway	49	0	04/02/2013	74°37.366'S	163°54.822'E	60
Campbell Glacier	6⁽¹⁾	1	11/01/2013	74°11.772'S	163°52.873'E	900
Cape Hallett	17⁽²⁾	13	30/12/2012	72°25'S	169°58'E	250
Cape Phillips	7	2	30/12/2012	73°03.640'S	169°37.830'E	800
Cape Ross	13⁽³⁾	0	25/01/2013	76°44.009'S	162°58.047'E	50
Cosmonaut Glacier	10	0	28/12/2012	73°24.630'S	164°41.350'E	600
D – 85	13	0	17/1/2012*	70°25.48'S	134°08.87'E	2500
Harrow Peaks	9	0	08/01/2013	74°06.190'S	164°46.270'E	600
Lichen Hills	7	0	02/02/2013	73°18.324'S	162°06.102'E	1970
Mariner Camp (Suter Gl.)	18⁽⁴⁾	0	08/01/2013	73°29.790'S	167°01.630'E	690
Mesa Range	10⁽⁵⁾	1	02/02/2013	73°28.974'S	162°46.095'E	2800
Mid Point (fusti italiani)	44	1	03/12/2012	75°32.437'S 75°54.328'S	145°49.119'E 145°81.702'E	2520
Mid Point (fusti USA)	12	6	17/11/2012	75.54328S	145.81648E	2520
Minto Mount	1	2	03/01/2006	71°36.691'S	167°55.564'E	3048
Morris Basin	9	0	28/01/2013	75°38.250'S	159°04.150'E	1000
Mount Jackman	17⁽⁶⁾	1	14/01/2013	72°23.100'S 72°23.040'S	163°10.780'E 163°09.200'E	1800
Sitry Point (C-3)	11	27	04/02/2010	71°39.230'S	148°39.196'E	1600
Starr Nunatak	9	0	25/01/2013	75°54.010'S	162°33.780'E	100
Talos Dome	21⁽⁷⁾	42(*)	23/01/2013	72°49'44,7S	159°12'29,8E	2300
Tarn Flat	7	0	08/01/2013	75°00.620'S	162°38.030'E	250

- (1) oltre ad 1 non pieno
 (2) oltre ad 1 quasi pieno
 (3) di cui 3 coreani (JP5) oltre ad 1 quasi pieno
 (4) di cui 5 coreani (JP5)
 (5) oltre ad 1 quasi pieno e 2 dei coreani (JP5)
 (6) oltre a 30 litri di benzina e a 210 litri di JetA1 da impiegare per le stufe e per tutto ciò che non può essere alimentato con combustibile non perfettamente puro
 (7) oltre a 1 fusto di benzina e una rubber tank con 19000 litri di JetA1

SITUAZIONE DEI LABORATORI

F. Ricci

E' stato effettuato un inventario relativo all'attrezzatura e alla strumentazione scientifica di tutti i laboratori della Base. Contestualmente, sono state verificate le condizioni di agibilità dei locali e, per certi laboratori, si sono riscontrati alcuni problemi ai quali sarà necessario far fronte nelle prossime spedizioni.

Ex laboratorio #38 – già L21

Pavimento Sufficiente
 Attrezzature CAPPÀ TRASPORTABILE GELAIRE FLOW mod. AIRONE BLUE PNRA2044
 FRIGOCONGELATORE FISHER&PAYKEL PNRA 13591
 BILANCIA GIBERTINI mod.TM2000 PNRA1957

Note: Il laboratorio non necessita di particolari manutenzioni. C'è un lavabo.

Ex laboratorio #39 – già L20

Pavimento Sufficiente
 Attrezzature PIASTRA SCALDANTE CON AGITATORE MAGNETICO – ARE – CDL -
 REATTORE HAACK – LANGE – LT200 per cuvette –
 REATTORE HAACK – LANGE – LT200 per COD –
 SPETTROFOTOMETRO HACK DR 2000 – Inventario 5602
 BILANCIA ANALITICA METTLER – AE 260 – Inventario 4208
 CAPPÀ CHIMICA – Coop ATI
 POMPA DA VUOTO PER MILLIFLEX – MILLIPORE – Inventario 6687
 INCUBATORE PER PIASTRE - MILLIPORE
 INCUBATORE PER BOTTIGLIE DETERMINAZIONE BOD – FTD – ISCO – COMPLETO DI
 AGITATORE MAGNETICO A 12 POSIZIONI OXITOP IS12
 PIASTRA SCALDANTE CON AGITATORE MAGNETICO – PMC – Inventario 5554

Note: Il laboratorio non necessita di particolari manutenzioni.

Ex Laboratori #40 e 41 – già L18 e L19

Pavimento Sufficiente
 Attrezzature FRIGORIFERO – OCEAN – FR 280 2TC – Inventario 302
 POMPA ASPIRANTE/PREMENTE DA VUOTO – MILLIPORE
 CAPPÀ CHIMICA – Coop ATI
 SPETTROFOTOMETRO – PERKIN ELMER – LAMBDA 3B UV/VIS – Inventario 2010
 BILANCIA TECNICA – BRAINWEIGH – B 5000
 CELLA TERMOSTATICA AD ARIA – G - M710 (0°-300°C) – Inventario 5556
 SISTEMA DI PURIFICAZIONE ACQUA DA PARETE – MILLI-Q – Inventario 2783
 PERSONAL COMPUTER
 STAMPANTE H&P COLOR LASERJET – 2600N
 SIGILLATRICE SACCHETTI – CIBRA TIS 400 – Inventario 5256

Note: Il laboratorio è ben tenuto e non necessita di particolari manutenzioni a parte il pavimento sotto la cappa.

Ex laboratorio #42 – già L17

Pavimento Sufficiente
 Attrezzature Sostanzialmente nulla.

Note: Il laboratorio non necessita di particolari manutenzioni.

Ex laboratorio #43 – già L16

Pavimento Sufficiente
 Attrezzature MULTIANALIZZATORE ALPKEM COMPLETO – SMONTATO IN UN ARMADIO
 ULTRACENTRIFUGA SORVALL – RC 5B – GUASTA
 ELETTROENCEFALOGRAFO – OTE BIOMEDICA - ERA 9

Note: Il laboratorio non necessita di particolari manutenzioni.

Ex laboratorio #44 – EX CAMERA PULITA – già L15

Pavimento Ottimo
 Attrezzature CAPP A FLUSSO LAMINARE GELAIRE - Inventario 3426 - INUTILIZZABILE
 STRUMENTAZIONE A CORREDO FISSO O SEMIFISSO, CAMERA:
 CABINA STERILE FLOW – GELAIRE – Inventario 3425
 MILLIPORE Milliflex (senza inventario)
 FRIGOCONGELATORE OCEAN - FR280 2TC – Inventario 3022
 CAPP A GELAIRE Mod. AIRONE GREEN – Inventario 3427

Note: E' pulito in modo esemplare.

Ex laboratorio #45 – Ex laboratorio STRUMENTALE CHIMICO – già L13

Pavimento DA COSTRUIRE EX NOVO
 Lavabo monovasca DA REVISIONARE SCARICO
 Lavabo bivasca DA REVISIONARE SCARICO
 SPETTROFOTOMETRO ANALIZZATORE 92X per spettri GAMMA (Lorenzelli) (da radiare)
 MUFFOLA THERMOLYNE – FURNACE 62700
 FRIGORIFERO IGNIS – DIAMANTE (da radiare perché apparentemente rotto)
 MUFFOLA 400°C – CONTINENTAL INSTRUMENTS – Matr. 3063E
 CAPP A FLUSSO LAMINARE GELAIRE – SERIAL 40210 (da radiare perché inservibile)
 SCINTILLATORE WALLAC – Mod Guardian – Inventario 10490 (da radiare perché obsoleto)
 MILLIPORE - Inventario 6336 – Cat No ZWSO095FO – Lot No FOJM662620 (NON SI SA CHE E')
 SISTEMA MILLIPORE – MILLI RO – in uso da parte di Caprioli/Torcini
 CENTRIFUGA – ALC – 4235° - Inventario 2053
 Cestello per contenitori piccoli
 Cestello per contenitori medi

Note: Va pulito in modo capillare ed approfondito, spostando le suppellettili. Il pavimento va rifatto nella sua totalità. I lavabi vanno mantenuti annualmente.

Ex laboratorio #46 – Ex laboratorio OTTICO – già L12

Pavimento Sufficiente
 LAVABO MONOVASCA da revisionare scarico
 FORNO A MICROONDE SMEG - Inventario 4980
 CELLA TERMOSTATICA – BICASA B.E. 92 / 80 LITRI- Inventario 3775
 FORNELLO A PIASTRA ELETTRICA – ALA 2000

Note: Va pulito in modo capillare ed approfondito, spostando le suppellettili.

Ex laboratorio #47 – Ex laboratorio STRUMENTALE BIOCHIMICO – già L11

Pavimento Sufficiente
 Attrezzature LAVABO MONOVASCA da revisionare scarico
 LAVABO BIVASCA da revisionare scarico
 SUPERCENTRIFUGA SORVALL - RC5B Plus - (20 Krpm) - Inventario 12069
 CESTELLO ROTORE SS34 (MAX 20KRPM)
 CESTELLO ROTORE HB6 (GSA MAX 13 KRPM)
 CESTELLO ROTORE GS3 (MAX 9 KRPM)
 ARMADIO FRIGORIFERO - LKB BROMMA 2021 – MAXICOLDLAB - INVENTARIO 4984
 BAGNO TERMOSTATICO - HAAKE D3
 GRUPPO SCALDANTE (SERIAL 834023 - NO INVENTARIO)
 VASCA INOX (INVENTARIO 3065)
 SPETTROFOTOMETRO UV e VISIBILE PERKIN - ELMER LAMBDA 3 - Inventario 6328 (Obsoleto)
 ROTOVAPOR con accessori - Inventario 5452
 ROTOVAPOR con accessori - Inventario 2216
 WARING BLENDOR - Inventario 0090 (frullatore/omogeneizzatori)
 FRIGO A POZZETTO -20°C- 500Litri - Inventario 0016 (funzionante, ma da cambiare)
 LIOFILIZZATORE - VIRTIS - FREEZEMOBILE 6 - Inventario 3038
 REFRIGERATORE TERMOSTATICO - HAAKE R - Inventario 1287
 REFRIGERATORE TERMOSTATICO - HAAKE EK101 - Inventario 4791

Note: Va pulito in modo capillare ed approfondito, spostando le suppellettili. I due lavabi vanno mantenuti annualmente.

Ex laboratorio #48 – Ex laboratorio GEOLOGI “PULITO” – già L10

Pavimento	Sufficiente
Attrezzature	CELLA TERMOSTATICA BICASA – B.E. 76 - Inventario 3774 ALIMENTATORE PER LAMPADE MICROSCOPIO – WILD MTR 28 – Stock No 363205 MACCHINA FOTOGRAFICA PER MICROSCOPIO WILD MP551 con ulteriori accessori PRECISION DIGITAL pHmeter – AMEL MOD. 337 senza sonda (DA RADIARE) 2 AGITATORI MAGNETICI A FLUIDI - KARTELL ANALIZZATORE DI FUMI TECORA – AIR GUARD SENTINEL (DA RADIARE E DONARE MNA) FLUSSIMETRO PER ANALIZZATORE FUMI TECORA – mod. BRAVO II (DA RADIARE E DONARE MNA) CAPPA ASPIRANTE CON ESTRATTORE D’ARIA E CANALIZZAZIONE VERSO L’ESTERNO – VITROSTEEL mod. 8101 PIASTRA SCALDANTE CON AGITATORE MAGNETICO – TECNOCHIMICA MODERNA Inventario 1966 BILANCIA METTLER PJ3600 Deltarange – inventario 4209 POMPA DA VUOTO EDWARDS 5 – 2 STADI – mod. E2M5 serial 11786
Note:	Va pulito in modo capillare ed approfondito, spostando le suppellettili. Andrebbe ricostruito definitivamente il tappo per il foro esterno della cappa aspirante.

Ex laboratorio #49 – già L09

Pavimento	Sufficiente
Attrezzature	3 TAVOLI 4 SEDIE 2 ARMADI A DOPPIA ANTA SCORREVOLE 1 CASSETTIERA A TRE CASSETTI 1 TAVOLO CENTRALE 1 RIPIANO CON ANTE
Note:	Va pulito in modo capillare ed approfondito, spostando le suppellettili.

Ex laboratorio #50 – già L08

Pavimento	Sufficiente
Attrezzature	5 TAVOLI 7 SEDIE 2 ARMADI 1 TAVOLO CENTRALE FATTO CON DUE CAVALLETTI METALLICI ED UNA TAVOLA APPOGGIATA
Note:	Va pulito in modo capillare ed approfondito, spostando le suppellettili.

VANO SCALE - Ex laboratorio #51

NOTA	scale di collegamento interne piano rialzato – piano superiore.
Attrezzature	RACK PER HARDWARE DI RETE CENTRALINA ALLARMI

Ex laboratorio #52 – LABORATORIO FAUNUSTICA - già L07

Pavimento	Sufficiente
Attrezzature	SISTEMA PER ACQUA DISITILLATA – SARTORIUS – ARIUM 611 di – SMONTATO CAPPA ASPIRANTE CON SCARICO ESTERNO – VITROSTEEL
Note:	Il laboratorio non necessita di particolari manutenzioni.

Ex laboratorio #53 – già L06

Pavimento	Sufficiente
Attrezzature	FRIGORIFERO BOSCH – Inventario 2970 SALDATRICE PER PLASTICA – AVC – ME 400HC ARMADIO CON VETRERIA VARIA
Note:	Il laboratorio non necessita di particolari manutenzioni.

Ex laboratorio #54 – già L05

Pavimento Sufficiente
 Attrezzature CENTRIFUGA – ALC – 4236 – Inventario 2854
 FRIGOCONGELATORE – IGNIS – DIAMANTE
 TAVOLO CON PIANALE IN GRANITO PER BILANCIA ANALITICA
 Note: Il laboratorio non necessita di particolari manutenzioni.

Ex laboratorio #55 – già L04

Pavimento Sufficiente
 Attrezzature STUFA – HERAEUS – T5042 – Inventario 2117
 Note: Il laboratorio non necessita di particolari manutenzioni.

Ex laboratorio #56 - già L03

Pavimento Insufficiente
 Attrezzature FRIGORIFERO BOSCH – AUTOMATIC Inventario 0019
 FRIGORIFERO BOSCH – AUTOMATIC INVENTARIO 0018
 BILANCIA ANALITICA – GIBERTINI – E42 – INVENTARIO 1956
 RISCALDATORE AGITATORE MAGNETICO – INVENTARIO 2051
 STEREO MICROSCOPIO – WILD – INVENTARIO 3425
 PHMETRO – GIBERTINI – INVENTARIO 1074 – DA RADIARE DONARE A MNA
 CENTRIFUGA REFRIGERATA – ALC – 4227R – INVENTARIO 00346
 ACCESSORI CONTENITORI
 3 CESTELLI – ROTORI DI VARIE MISURE
 BAGNO TERMOSTATICO:
 RISCALDATORE AGITATORE
 VASCA COLORE BLU
 VETRERIA VARIA
 Note: Va pulito in modo capillare ed approfondito, spostando le suppellettili.

Ex laboratorio #57 - già L02

Pavimento Sufficiente
 Attrezzature AUTOCLAVE – FEDEGARI – Inventario 2785
 CENTRIFUGA – ALC – 4236A - senza inventario
 INCUBATORE TERMOSTATICO – G - M780 – Inventario 5557
 POMPA DA VUOTO A MEMBRANA – VACCUBRAND – ME2 – Inventario 6797
 POMPA DA VUOTO A MEMBRANA – VACCUBRAND – ME2 – Inventario 6798
 CAPPA A FLUSSO LAMINARE ORIZZONTALE (NON BIOHAZARD) – STERIL –
 STERILFLOW – Inventario 2043 (cambiare la lampada UV ed il filtro)
 STEREO MICROSCOPIO – WILD – Inventario 2320
 TIMER - PROTOMAT - MPS45 – Inventario 5601
 ADATTATORE PER FOTOCAMERA
 FOTOCAMERA
 ALIMENTATORE PER LAMPADE PER LUCI ACCESSORIE
 MICROSCOPIO BINOCULARE – LEITZ – LABORLUX D - Inventario XXXXX
 OBIETTIVO E-F-4/012
 OBIETTIVO L20/032
 OBIETTIVO L32/040
 OBIETTIVO 10/025
 OBIETTIVO 100/1,25
 ACCESSORI VARI
 SISTEMA PER RIPRESE FILMATI:
 CAMERA CONTROL UNIT – JVC – TK U850 EG
 MONITOR – JVC – TM 150 PSN K
 CAMERA CCD – JVC – TK 850 E
 BILANCIA ANALITICA – GIBERTINI – E42 – Inventario 1956
 RISCALDATORE AGITATORE MAGNETICO – Inventario 1966
 FRIGORIFERO – CANDY – senza inventario
 Note: Va pulito in modo capillare ed approfondito, spostando le suppellettili.

Ex laboratorio #58 – LABORATORIO FOTOGRAFICO - già L01

Pavimento Sufficiente

ANTICAMERA

Attrezzature STRUMENTAZIONE A CORREDO FISSO O SEMIFISSO
 INCUBATORE (FITOTRONE):
 ELETTROMECCANICA REGOLATRICE – LABCO - INVENTARIO 8131
 FRIGORISCALDATORE ALLESTITO ALL'INTERNO CON ILLUMINAZIONE UV, VENTOLE
 DI AGITAZIONE ARIA E RESISTENZA SCALDANTE TERMOREGOLATA - INVENTARIO
 2585
 CELLA TERMOSTATICA AD ARIA – BICASA B.E. 92 – INVENTARIO 3776
 COLLETTORE DI FRAZIONI:
 LBK 2210-010 HELIRAC – INVENTARIO 1366
 LBK UVICORD – INVENTARIO 4481
 REGISTRATORE A CARTA TERMICA
 OMOGENIZZATORE (DISTRUTTORE DI CELLULE) – POLYTRON – INVENTARIO 2212
 ROTOVAPOR E BAGNO TERMOSTATICO – NUOVO, MAI USATO, ANCORA IMBALLATO

RETROCAMERA:

NON E' STATO POSSIBILE ISPEZIONARLA. AL MOMENTO CI SONO CUSTODITI I MEDICINALI.

Note: Va pulito in modo capillare ed approfondito, spostando le suppellettili. Questo laboratorio, nato con due locali per la sua peculiarità iniziale, era un laboratorio fotografico. Sarebbe bene ridestinarlo ad uso ottimale che potrebbe essere quello di particolari ricerche che implicino l'impiego di sostanze maleodoranti, ma non pericolose o tossiche. La sua geometria sarebbe ideale per questo genere di impiego, magari attrezzando la retrocamera con un cappa ad uscita esterna, piuttosto che una cappa a flusso laminare. Se questo sarà stabilito è necessario valutare l'acquisto di una cappa di dimensioni adeguate e rivedere la distribuzione della rete elettrica all'interno dei locali.

Ex laboratorio #59 – SALA GEOLOGI – PRIMO PIANO – ZONA UFFICI

Pavimento Sufficiente

Attrezzature TAVOLO TRANSILLUMINATO – Inventario 3453
 MICROSCOPIO BINOCULARE – ZEISS – INVENTARIO 1377
 OBIETTIVO 10/022
 OBIETTIVO 2,5/008
 OBIETTIVO 40/085
 STEREOMICROSCOPIO – WILD – M3C – INVENTARIO 3434
 ALIMENTATORE PER LUCI ESTERNE – WILD 363205
 STEREOSCOPIO – WILD – 5T4
 COPPIA DI OCULARI 8X
 COPPIA DI OCULARI 3X
 LAMPADA COMPLETA PER STEREOMICROSCOPIO WILD – MB
 STEREOSCOPIO – SOKKISHA – MS37 – COMPLETO IN SCATOLA DI LEGNO
 SALDATRICE DI PLASTICA HJ 300

Note: E' tenuto ottimamente.

SICUREZZA MACCHINE

R. Maso

Il periodo trascorso nella Stazione Mario Zucchelli, ha consentito di realizzare, seppur in modo parziale, una indagine delle attrezzature di lavoro soggette alla norma 81/2008 per le quali è prevista la comunicazione INAIL (Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro) e la verifica periodica di un ente preposto.

L'indagine ha riguardato attrezzature quali:

- macchine per il sollevamento carichi
- gru e paranchi,
- macchine utensili,
- trapani a colonna, mole da banco, sega circolare e a nastro, ecc.,
- camera iperbarica,

permettendo di ottenere:

- 1) Un censimento descrittivo e fotografico di ciascuna attrezzatura identificata;
- 2) Un archivio fotografico che sarà di grande ausilio nella definizione dell'entità degli interventi da svolgere al fine dell'eventuale adeguamento di ogni singola attrezzatura;
- 3) Un parere di priorità, risultato di un'intervista posta alle persone direttamente interessate all'utilizzo delle attrezzature ubicate nell'hangar carpenteria meccanica, macchine utensili e aggiustaggio, che sarà di aiuto nelle scelte delle attrezzature da adeguare e mantenere o sostituire.

Introduzione

Il datore di lavoro, ai sensi dell'art. 71 c. 4 del D.Lgs. 81/2008, ha l'obbligo di sottoporre le attrezzature di lavoro, intese come complesso di macchine, attrezzature, componenti necessari all'attuazione di un processo produttivo, ai necessari controlli ed interventi di manutenzione al fine di assicurarne il buono stato di conservazione e l'efficienza a fini della sicurezza.

Gli interventi di manutenzione ed i controlli sia ordinari che straordinari devono essere effettuati da persona competente adeguatamente formata.

I risultati dei controlli, ai sensi dell'art. 71 c. 9 del D.Lgs. 81/2008 devono essere riportati per iscritto e, almeno quelli relativi agli ultimi tre anni, devono essere conservati e tenuti a disposizione degli organi di vigilanza (ASL, Ispettorato del Lavoro, NAS, NOE, Vigili del Fuoco ecc.).

- Attività soggette

Le gru e gli altri apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 chilogrammi, esclusi quelli azionati a mano e quelli già soggetti a disposizioni speciali, sono soggetti alla denuncia di messa in servizio all'INAIL e alle verifiche periodiche da parte dei tecnici delle ASL.

- Adempimenti tecnico-amministrativi

Per gli apparecchi di sollevamento rientranti nel campo di applicazione al D.Lgs. 81/2008, occorre:

- denunciare l'installazione all'INAIL allegando tutta la documentazione tecnica inerente l'apparecchio di sollevamento;
- dopo l'avvenuta denuncia di installazione, l'INAIL provvede alla compilazione ed al rilascio del Libretto delle Verifiche di cui ai modelli D, E, F, G, H e L del D.M. 12 settembre 1959 riportando nello stesso esclusivamente i dati caratteristici rilevabili dalla macchina o desumibili dal manuale delle istruzioni d'uso a corredo della macchina stessa. Al fine della compilazione del suddetto libretto, l'INAIL procede, ad una rilevazione dei dati caratteristici sulla macchina già in servizio e delle condizioni di installazione, funzionamento e della congruità della utilizzazione alla sua destinazione;
- successivamente l'INAIL invia copia dei libretti, agli organi di vigilanza territoriali per i successivi adempimenti di competenza ovvero le verifiche periodiche.

La disponibilità del libretto è finalizzata al miglioramento dell'espletamento delle verifiche periodiche di legge da parte dei tecnici delle ASL, ma non condiziona in alcun modo l'esercizio dell'attività di vigilanza in materia di salute e sicurezza dei lavoratori che gli stessi organi svolgono istituzionalmente.

Per le macchine già in servizio, se subiscono modifiche costruttive non rientranti nella normale o straordinaria manutenzione o assoggettate a variazioni delle modalità di utilizzo non previste dal costruttore, permane l'obbligo di denuncia all'INAIL, comportando la modifica nuova immissione sul mercato ai sensi del D.Lgs. 17/2010 che, dal 6 marzo 2010 ha sostituito il D.P.R. 459/1996. Ogni altra variazione, comprese le modifiche non rientranti nei casi sopra citati, dovrà essere comunicata tempestivamente dall'utilizzatore direttamente agli Organi di vigilanza in conformità al disposto del D.M. 12 settembre 1959.

Per le operazioni di collaudo degli apparecchi di sollevamento con portata superiore a 200 kg, l'art. 71, comma 11, del D.Lgs. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. 106/2009, prescrive che la prima delle verifiche di legge deve essere effettuata dall'INAIL nel termine di sessanta giorni dalla richiesta. Nel caso in cui la

verifica non venga effettuata nei termini di legge, il datore di lavoro può avvalersi delle ASL e/o di altri soggetti pubblici o privati abilitati. Le successive verifiche periodiche di tali apparecchi devono essere sempre effettuate da soggetti pubblici o privati abilitati, con la frequenza indicata nell'Allegato VII del D.Lgs. 81/2008.

Per le operazioni di collaudo e per le verifiche periodiche di legge, i datori di lavoro devono mettere a disposizione dei funzionari incaricati delle verifiche, il personale occorrente, sotto la vigilanza di un preposto, ed i mezzi necessari per l'esecuzione delle operazioni.

Le documentazioni concernenti i collaudi e le verifiche, nonché le denunce devono essere tenute presso gli impianti o le attrezzature corrispondenti ed essere esibite ad ogni richiesta degli ispettori.

Nel caso di cessazione dell'esercizio, di modifiche sostanziali e di trasferimento o spostamento degli impianti e delle attrezzature medesime, i datori di lavoro devono tempestivamente comunicarlo all'ufficio competente, per territorio, degli Organi di vigilanza.

Infine i datori di lavoro devono effettuare, mediante personale specializzato, le verifiche trimestrali delle funi e catene degli impianti ed apparecchi di sollevamento.

- Identificazione delle attrezzature

Prima dell'immissione sul mercato o della messa in servizio, il costruttore dell'apparecchio di sollevamento o il suo mandatario deve attestarne la conformità ai requisiti essenziali dell'allegato I del D.Lgs. 17/2010, che dal 6/3/2010 ha sostituito il D.P.R. 459/1996.

Al fine di permetterne l'identificazione, un apparecchio di sollevamento, per essere immesso sul mercato e messo in servizio, deve avere, per tutto il prevedibile periodo di vita dello stesso, una targhetta ben visibile e leggibile con almeno le seguenti indicazioni:

- nome del fabbricante e suo indirizzo;
- marchio CE;
- designazione della serie o del tipo;
- numero di serie (non obbligatorio);
- anno di costruzione.

- Installazione e Manutenzione

Il D.Lgs. 81/2008 art. 71 c. 4 recita:

4. Il datore di lavoro prende le misure necessarie affinché:

a) le attrezzature di lavoro siano:

- 1) installate ed utilizzate in conformità alle istruzioni d'uso;
- 2) oggetto di idonea manutenzione al fine di garantire nel tempo la permanenza dei requisiti di sicurezza di cui all'articolo 70 e siano corredate, ove necessario, da apposite istruzioni d'uso e libretto di manutenzione;
- 3) assoggettate alle misure di aggiornamento dei requisiti minimi di sicurezza stabilite con specifico provvedimento regolamentare adottato in relazione alle prescrizioni di cui all'articolo 18, comma 1, lettera z);

b) siano curati la tenuta e l'aggiornamento del registro di controllo delle attrezzature di lavoro per le quali lo stesso è previsto.

- Attrezzature di sollevamento carichi a MZS

Il D.Lgs. 81/2008 ALLEGATO V - Parte II art. 3.1.3 recita fra l'altro:

Le macchine adibite al sollevamento di carichi, escluse quelle azionate a mano, devono recare un'indicazione chiaramente visibile del loro carico nominale e, all'occorrenza, una targa di carico indicante il carico nominale di ogni singola configurazione della macchina.

Gli accessori di sollevamento devono essere marcati in modo da poterne identificare le caratteristiche essenziali ai fini di un'utilizzazione sicura.

I ganci utilizzati nei mezzi di sollevamento e di trasporto devono portare in rilievo o incisa la chiara indicazione della loro portata massima ammissibile.

- Attrezzature per il sollevamento carichi

Le attrezzature per il sollevamento operanti attivamente a MZS e con portata superiore ai 200 Kg, possono essere suddivise in due gruppi fondamentali: macchine mobili e macchine fisse. Nel primo gruppo rientrano alcune delle macchine operatrici che afferiscono all'autoparco mentre nel secondo gruppo rientrano gru, paranchi ed argani. L'elenco del secondo gruppo è parziale.

- Macchine mobili per il sollevamento di carichi

- Caterpillar F35 Elettrico
- FIAT 160NC con gru

- Locatelli Gril 8500
- Manitou
- Merlo P35
- Merlo P60-10EV
- Merlo P60-10XS
- Pinguely TT616

- Gru, Paranchi ed Argani

- OMIS - Gru a ponte bitrave, ubicata nell'hangar carpenteria metallica.
- Donati DMK – Paranco con binario, ubicato nell'hangar officina dell'autoparco.

- Archivio macchine mobili per sollevamento carichi afferenti all'autoparco

Per ogni apparecchio di sollevamento è stata svolta una ricerca, negli archivi di MZS, col fine di individuarne la maggior quantità di informazioni. Esempio (Archivio Storico delle ore lavorate, Diagramma di carico, Manuale d'uso e manutenzione, Eventuale Comunicazione ISPESL, Eventuali Verifiche periodiche di sicurezza).

Per tutti gli apparecchi sono stati reperiti i relativi manuali tecnici che saranno utilizzati per pianificare le operazioni di manutenzione. Per le sole macchine operatrici di sollevamento carichi afferenti all'autoparco è inoltre stato reperito l'Archivio Storico Attività Lavorativa che viene riportato nelle seguenti tabelle.

Tabella 1 - Archivio Storico Attività Lavorativa delle macchine operatrici per il sollevamento dei carichi

INV. PNRA	Matricola ISPESL			INIZIO XXII	FINALI XXII	Lavorate XXII	FINALI XXIII	Lavorate XXIII	FINALI XXIV	Lavorate XXIV
4861		CATERPILLAR F35 Elett.	Ore	2689	2848	159	2971	123	3085	114
		FIAT 160 NC	Km	281917	282095	178	282362	267	282362	0
		LOCATELLI GRIL 8500	Ore	97	162	65	284	122	328	44
		MANITOU MRT 1850	Ore	795	833	38	865	32	882	17
	CN-286-87	MERLO 35 Q	Ore	6024	6278	254	6438	160	6529	91
		MERLO 60.10 XS	Ore	6460	6837	377	7243	406	7419	176
		MERLO 60.10 EV	Ore	2697	3102	405	3498	396	3686	188
		PINGUELY TT 616 GRU	Ore	3358	3374	16	3500	126	3537	37

Tabella 2 - Archivio Storico Attività Lavorativa delle macchine operatrici per il sollevamento dei carichi

		FINALI XXV	Lavorate XXV	FINALI XXVI	Lavorate XXVI	FINALI XXVII	Lavorate XXVII	FINALI XXVIII	Lavorate XXVIII
CATERPILLAR F35 Elett	Ore	3237	152	3357	120	3460	103		
FIAT 160 NC	Km	282362	0						
LOCATELLI GRIL 8500	Ore	443	115	514	71	560	46		
MANITOU MRT 1850	Ore	969	87	1010	41	1033	23		
MERLO 35 Q	Ore	6678	149	6872	194	7013	141		
MERLO 60.10	Ore	7750	331	8013	263	8232	219		
MERLO 60.10 EV	Ore	3686	0	4163	477	4417	254		
PINGUELY TT 616 GRU	Ore	3617	80	3642	25	3681	39		

Attenzione:

Alcune targhette di identificazione, apposte all'esterno delle macchine, risultano piuttosto danneggiate. E' necessario provvedere a proteggerle con una copertura trasparente, in Perspex/Plexiglas, che ne consenta la lettura ma allo stesso tempo ne preservi l'integrità.

- CATERPILLAR F35 ELETTRICO

Nome del fabbricante e suo indirizzo: Caterpillar - England

Marchio CE: non presente

Serie / tipo: F 35

Numero di serie: 5EB2060

Anno di costruzione: 1989

Portata massima: Kg 680

Inventario: PNRA 4861

ISPESL:

Targhette applicate dal costruttore



- FIAT 160 NC CON GRU

Nome del fabbricante e suo indirizzo:

Marchio CE:

Serie / tipo:

Numero di serie:

Anno di costruzione:

Portata massima: Kg

Inventario:

ISPESL:



- Locatelli GRILL 8500

Nome del fabbricante e suo indirizzo: F.lli Locatelli S.p.A. – Mapello - Italy

Marchio CE: SI

Serie / tipo: GRIL 8500

Numero di serie: 347

Anno di costruzione: 2005

Portata massima: Kg 45.000

Inventario:

ISPESL:

Targhette applicate dal costruttore



- MANITOU MRT 1850

Nome e indirizzo del fabbricante: MANITOU Costruzioni Industriali srl Castelfranco F. (FI)

Marchio CE: non presente

Serie / del tipo: MRT 1850

Numero di serie: 11468448112

Anno di costruzione: 1999

Portata massima: Kg 60.000

INV. PNRA:

ISPESL:

Targhette applicate dal costruttore



- Merlo SM 35

Nome del fabbricante e suo indirizzo: Merlo S.p.A. - Cuneo - Italy

Marchio CE: non presente

Serie / del tipo: SM / 35

Numero di serie: 7391225

Anno di costruzione:

Portata massima: Kg 600

INV. PNRA:

ISPESL: CN 286 87

Targhette applicate dal costruttore



- MERLO P60-10 EV

Nome del fabbricante e suo indirizzo: Merlo S.p.A. – Cuneo - Italy

Marchio CE: non presente

Serie / del tipo: P60.10 EV

Numero di serie: B139426

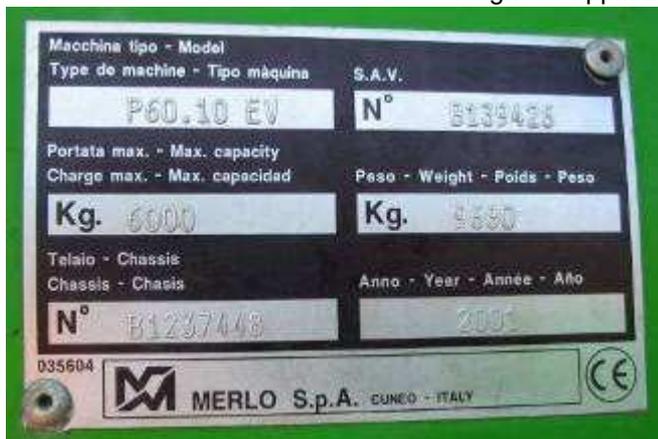
Anno di costruzione: 2001

Portata massima: Kg 6000

INV. PNRA:

ISPESL:

Targhette applicate dal costruttore



- MERLO P 60-10 XS

Nome del fabbricante e suo indirizzo: Merlo S.p.A. – Cuneo - Italy

Marchio CE: non presente

Serie / del tipo: P 3A010

Numero di serie:

Anno di costruzione:

Portata massima: Kg 6000

INV. PNRA:

ISPESL:

Targhette applicate dal costruttore



- PINGUELY TT 616

Nome del fabbricante e suo indirizzo: PINGUELY INDUSTRIES - FRANCE

Marchio CE: non presente

Serie / del tipo: TT 616

Numero di serie: 3685

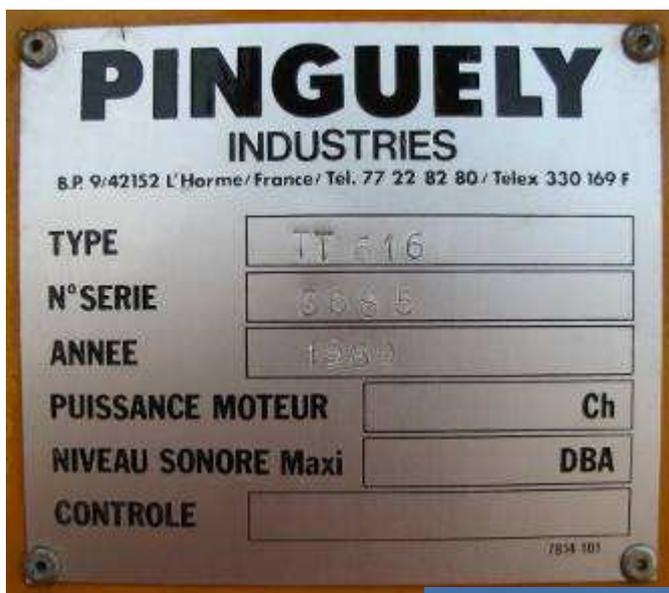
Anno di costruzione: 1989

Portata massima: Kg 60000

INV. PNRA:

ISPEL:

Targhette applicate dal costruttore

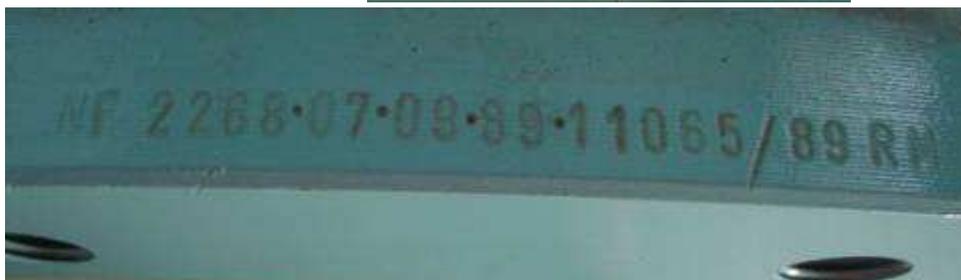


- DONATI – PARANCO , HANGAR OFFICINA AUTOPARCO**PARANCO:****Nome del fabbricante e suo indirizzo:** Donati sollevamenti s.r.l. – Daverio (VARESE)**Marchio CE:** SI**Serie / del tipo:** DMK**Numero di serie:** 88911 / 2**Anno di costruzione:** 1998**Portata massima:** Kg**INV. PNRA:****ISPSEL:****CARRELLO:****Nome del fabbricante e suo indirizzo:** Donati sollevamenti s.r.l. – Daverio (VARESE)**Marchio CE:** SI**Serie / del tipo:****Numero di serie:** 88911 / 6**Anno di costruzione:** 1998**Portata massima:** Kg**INV. PNRA:****ISPSEL:**

Paranco elettrico a catena con carrello e binario

- OMIS – Gru a ponte, Hangar carpenteria meccanica**- Gru a ponte bitrave:****Nome del fabbricante e suo indirizzo:** OMIS SpA – Sandrigo (VI)**Marchio CE:** SI**Serie / del tipo:** GSB 5**Numero di serie:** 11351**Anno di costruzione:** 1998**Portata massima:** Kg 5000**INV. PNRA:****ISPSEL:****- Paranco:****Nome del fabbricante e suo indirizzo:** OMIS SpA – Sandrigo (VI)**Marchio CE:** SI**Serie / del tipo:** OPE 12 4t 3 N**Numero di serie:** 33650**Anno di costruzione:****Portata massima:** Kg 5000**INV. PNRA:****ISPSEL:**

carrello di traslazione tipo: CBS

Capitolo 23 – Camera Iperbarica ed accessori**Nome del fabbricante e suo indirizzo:** Sistemi Iperbarici Integrati srl – Ariccia (RM)**Marchio CE:** non presente**Serie / del tipo:** UNO/2**Numero di serie:** 1989**Anno di costruzione:** 1989**Portata massima:** lt.**INV. PNRA:** 5302**ISPSEL:** NF 2268.07.09.89.11065 / 89 RMTarghette applicate
manca targhetta del costruttoreMarchio ISPSEL: NF
2268.07.09.89.11065/89RM

PROMEMORIA PER APERTURA SITO SITRY POINT

(Ultima visita effettuata il 4 febbraio 2010.)

A causa di un incidente sul lavoro (non grave) occorso ad un tecnico che doveva partecipare alla traversa che avrebbe dovuto provvedere alla chiusura definitiva del punto intermedio di Sitry Point, ormai inagibile da alcuni anni, tale chiusura non si è potuta effettuare.

Anche durante la XXVI Spedizione non era stato possibile atterrare a Sitry Point con il Twin Otter a causa della gran quantità di sastrugi. Tutto è quindi rimasto come era. Segue la relazione che era stata fatta alla fine della XXV Spedizione.

Durante la XXV Spedizione, per vari motivi, non è stato possibile entrare nella tenda e verificarne il contenuto. Esso dovrebbe corrispondere all'elenco fatto dalle guide della XXII Spedizione, che sono le ultime persone che sono entrate nella tenda.

Durante l'apertura non è stato possibile eseguire il montaggio dell'arredamento ancora mancante e parcheggiato nel container tende perché l'operazione è stata fatta molto rapidamente in quanto incombeva un periodo di brutto tempo. In seguito non è stato possibile recarsi nuovamente a Sitry Point.

Materiale da portare al seguito per l'apertura:

- Caffè.
- Un tagliere di legno.
- Bicchieri di plastica.
- Posate di plastica.
- Acqua potabile (nel modulo ce n'è ma è gelata, per avere subito acqua liquida bisogna portarsela da MZS.)
- N° 2 bombole gas piccole per alimentare la stufetta a parabola (nel modulo non ce ne sono!).
- Chiave per montaggio/smontaggio bombole gas.
- Viveri freschi.
- Una cassetta attrezzi ben fornita, sul posto c'è ben poco.
- Una prolunga con presa e spina schuko.
- Sacco a pelo individuale.

Nel modulo sono presenti alcuni sacchetti di minestra liofilizzata, alcuni pacchi di biscotti e alcune scatolette di carne. È necessario portare viveri freschi.

I collegamenti sono stati effettuati in modo eccellente con la radio SRT 178 alimentata a batterie e con l'antenna a dipolo ben orientata verso la Base. La radio con le sue dotazioni è contenuta in una pratica cassa di legno coibentata, costruita durante la spedizione da Ippolito e Brunetti.



Immagine della disposizione dei fusti presso la *taxi way*
(i fusti pieni sono in posizione eretta, i vuoti sono coricati sul lato curvo.)