



# **PROGRAMMA NAZIONALE DI RICERCHE IN ANTARTIDE**

## **Rapporto sulla Campagna Antartica Estate Australe 2009-2010**

Venticinquesima Spedizione



**PROGRAMMA NAZIONALE DI RICERCHE IN ANTARTIDE**

**Rapporto sulla Campagna Antartica**

**Estate Australe 2009-2010**

Venticinquesima Spedizione

A Cura di M. Chiara Ramorino

Consorzio per l'attuazione del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide  
c/o ENEA - Via Anguillarese, 301 - c.p. 2400, 00100 Roma A.D.  
Tel.: 0630484816, Fax: 0630484893, E-mail: [direzione@consorzio.pnra.it](mailto:direzione@consorzio.pnra.it)

## INDICE

PREMESSA.....	VII
---------------	-----

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

#### 1.1 - ATTIVITÀ SCIENTIFICA

##### Settore di Ricerca 1: Biologia e medicina

###### Stazione Mario Zucchelli

Progetto 2004/01.02: Uso di bioindicatori nella valutazione dei cambiamenti di origine naturale e antropica negli ecosistemi antartici .....	5
Progetto 2004/01.03: Evoluzione e adattamenti molecolari nel trasporto di O <sub>2</sub> in pesci polari: Struttura, funzione e geni dell'Hb - Funzionalità dell'eritrocita - Eritropoiesi - Regolazione del trasporto del ferro - L'NO nell'omeostasi respirazione-circolazione - Caratterizzazione citogenetica - Filogenesi molecolare .....	7
Progetto 2005/01.02: Adattamento evolutivo di geni, molecole e cellule coinvolte nella risposta immune dei teleostei antartici; processi digestivi .....	8

###### Presso altre Basi o Navi

Progetto 2004/01.04: Protozoi ciliati e invertebrati marini antartici: biologia evolutiva, risposte adattative e potenzialità applicative ( <i>a bordo della R/V N.B. Palmer</i> ) .....	8
Progetto 2004/01.06: Batteri e cianobatteri antartici: biodiversità e produzione di composti con potenzialità applicative in biotecnologia ( <i>presso la Base americana McMurdo</i> ) .....	9

##### Settore di Ricerca 2: Geodesia e Osservatori

###### Stazione Mario Zucchelli

Progetto 2004/02.03: Monitoraggio geodetico della Terra Vittoria settentrionale .....	11
Progetto 2004/02.05: Osservatori permanenti per il Geomagnetismo e la Sismologia.....	11
Progetto 2004/02.06: Osservatorio climatologico antartico .....	14
Progetto 2006/02.01: Osservazioni in alta atmosfera e climatologia spaziale .....	16

###### Presso altre Basi o Navi

Progetto 2004/2.7-2.8 Sismologia a larga banda, Struttura della Litosfera e Geodinamica nella regione dell'Arco di Scozia ( <i>Basi Argentine</i> ).....	17
Progetto 2004/02.09: Progresso degli osservatori LIDAR NDSC in Antartide (ILONA) ( <i>Base McMurdo</i> ) ...	18

##### Settore di Ricerca 4: Geologia

Progetto 2004/04.2: Origine e comportamento del sistema glaciale della Terra Vittoria settentrionale.....	19
---	----

##### Settore di Ricerca 5: Glaciologia

Progetto 2004/05.04: Meteoriti antartiche.....	21
--	----

##### Settore di Ricerca 6: Fisica e Chimica dell'atmosfera

Progetto 2006/06.01: POLAR-AOD: un network per la caratterizzazione dei valori medi, della variabilità e dei trend degli effetti climatici degli aerosol nelle aree polari .....	23
--	----

##### Settore di Ricerca 7: Relazioni Sole-Terra ed Astrofisica

Progetto 2005/07.01: OASI/COCHISE .....	25
---	----

**Settore di Ricerca 8: Oceanografia ed Ecologia Marina**Stazione Mario Zucchelli

Progetto 2004/08.04: Ecologia e ciclo vitale di specie ittiche costiere del Mare di Ross .....	27
Progetto 2004/08.05: Osservatorio marino dell'Area Protetta di baia Terra Nova. (MOA – TNB) .....	28
Progetto 2006/08.01: L'ecosistema costiero di Baia Terra Nova nell'ambito del programma LGP (Latitudinal Gradient Project) .....	30

Presso altre Basi o Navi

Progetto 2004/08.04: Ecologia e ciclo vitale di specie ittiche costiere del Mare di Ross (Base francese Dumont d'Urville).....	33
--	----

**Settore di Ricerca 9: Chimica degli Ambienti Polari**

Progetto 2004/09.01: Microinquinanti e microcostituenti nell'ambiente: cicli e relazioni con i cambiamenti climatici .....	37
--	----

**Settore di Ricerca 11: Tecnologia**

Progetto 2004/11.04: Realizzazione di una versione con caratteristiche spettrali innovative di un radiometro UV di stazione, operante in ambiente ostile, per la misura dell'irradianza globale UV nell'intervallo spettrale tra 280 nm e 380 nm .....	43
--	----

**1.2 - ATTIVITÀ LOGISTICA**

<b>Servizio Sanitario</b> .....	47
---------------------------------	----

**Servizi tecnico-logistici**

Relazione generale .....	49
Servizio Prevenzione e Protezione .....	53

**Servizi tecnico-scientifici di supporto**

Centro Servizi Informatici .....	55
Piattaforma Automatica Telecontrollata (PAT).....	55
Telerilevamento.....	57
Telecomunicazioni .....	58
Meteorologia operativa.....	59
Monitoraggio ambientale.....	61

**Supporto logistico-operativo**

Coordinamento operazioni e sicurezza.....	65
Sezione Meteorologia operativa .....	67

**CAP. 2 - ATTIVITÀ SVOLTE NELL'AMBITO DI ACCORDI INTERNAZIONALI**

<b>2.1 - IL PROGRAMMA ITALO-FRANCESE CONCORDIA</b> .....	73
--	----

**Attività scientifica**

Progetto 2004/02.03: Monitoraggio geodetico della Terra Vittoria settentrionale .....	75
Progetto 2004/02.04: Implementazione della stazione di radiazione BSRN a Dome Concordia .....	75
Progetto 2004/02.05: Osservatori permanenti per il geomagnetismo e la sismologia .....	79
Progetto 2004/02.06: Osservatorio Meteo-Climatologico .....	81
Progetto 2006/02.01: Osservazioni in alta atmosfera e climatologia spaziale .....	82
Progetto 2004/03.01: MAPME: Monitoraggio del Plateau Antartico attraverso l'emissione a Microonde Multi-Frequenza .....	84
Progetto 2004/05.01: Paleoclima e paleoambiente dalla stratigrafia chimica, fisica e isotopica di carote di ghiaccio .....	87
Progetto 2004/06.04: Effetti climatici delle particelle di aerosol e delle nubi sottili nell'area del Plateau Est Antartico .....	92
Progetto 2004/07.08: IRAIT - Il Telescopio Infrarosso Antartico Italiano: .....	95
Progetto 2005/07.01: OASI-COCHISE .....	96

Progetto 2006/07.01: Interferometria Bolometrica e polarizzazione del fondo cosmico a microonde .....	96
Progetto 2004/11.05: Tecnologia per la realizzazione di uno SnowRadar.....	98
IPEV Program 902 and 1013: GLACIOCLIM – CALVA.....	99
IPEV Program 903: Dome C Chimie.....	103
IPEV Programme 904: SAOZ, Sondes Ozone profiles.....	103
IPEV Project 905: Concordia Permanent Geomagnetic Observatory .....	104
IPEV Project 906 - Seismology at Concordia .....	106
IPEV Program 908 - ASTRO-CONCORDIA.....	108
IPEV Program 910 - HAMSTRAD.....	111
IPEV Project 1011: NITEDC, NITrate Evolution in Dome C surface snow.....	114
IPEV Program 1040 - CAMISTIC.....	119
IPEV program 1063 – CHOICE <i>Relazione non pervenuta</i> .....	

### Attività logistica

Relazione generale .....	121
Servizio sanitario.....	126
Servizio Prevenzione e Protezione.....	127
Rapport du service technique et logistique.....	129

## CAP. 3 - CAMPAGNA OCEANOGRAFICA A BORDO DELLA N/R ITALICA

<b>Introduzione</b> .....	149
---------------------------	-----

### Supporto Tecnico-Logistico

Attività logistica .....	151
Servizio sanitario.....	152
Navigazione e Meteorologia .....	152

### Attività scientifica

Coordinamento scientifico.....	159
--------------------------------	-----

### Settore di Ricerca 6: Fisica e Chimica dell'Atmosfera

Progetto 2004/06.04: Ozono e costituenti minoritari dell'atmosfera .....	159
--	-----

### Settore di Ricerca 8: Oceanografia ed Ecologia Marina

Progetto 2004/08.03: Clima IV – Processi di ventilazione nel Mare di Ross.....	161
Progetto 2004/08.06: Abioclear – Cicli Biogeochimici in Antartide - ricostruzione climatiche e paleoclimatiche .....	165

<b>Allegato 1</b> Elenco del personale suddiviso per ente di appartenenza .....	167
---	-----

<b>Allegato 2</b> Elenco del personale suddiviso per sfere di competenza.....	173
---	-----

<b>Allegato 3</b> Combustibile e materiali lasciati nei campi remoti .....	185
--	-----





## Premessa

La XXV Spedizione in Antartide del PNRA è stata regolarmente effettuata nonostante il grave ritardo dell'approvazione del corrispondente finanziamento (primi di luglio 2009). La preparazione delle varie attività (visite mediche del personale, corsi di addestramento, stipula dei contratti di trasporto, acquisto dei materiali, ecc.) ha comunque permesso un buon andamento della spedizione stessa, nonostante lo stress, causato appunto dal ritardo, cui è stato sottoposto il personale coinvolto. La durata della spedizione è stata di 100 giorni e il numero di partecipanti 131. E' stata di nuovo utilizzata la nave *Italica*, quest'anno in condivisione con l'Istituto tedesco di Hannover BGR (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe). Ciò ha consentito un notevole risparmio finanziario che ha permesso di destinare maggiori finanziamenti alla ricerca. Non avendo trovato disponibile il C-130 della SAFAIR a causa del ritardo del finanziamento, si è dovuto ricorrere all'uso di un aereo del tipo di quelli impiegati nei voli di linea (Airbus A-319 dell'Australian Antarctic Division) per il trasporto del personale dalla Nuova Zelanda alla Stazione Mario Zucchelli (MZS), mentre per il trasporto del cargo, si è fatto ricorso al C-130 della **Royal New Zealand Air Force** ed al supporto della National Science Foundation (NSF). Quest'anno per la prima volta è stata usata la pista di atterraggio della Base australiana di Casey per il rientro del personale dalla Stazione Concordia.

## Stazione Mario Zucchelli

### Attività logistica

La stazione è rimasta aperta dal 9 novembre 2009 al 10 febbraio 2010. All'arrivo dei primi membri di spedizione la Base si presentava con un innevamento molto scarso. Non sono stati rilevati danni rilevanti alle strutture. Il sistema invernale per la produzione di energia elettrica (PAT) è stato, come gli altri anni, trovato in funzione; esso ha garantito l'acquisizione automatica dei vari dati scientifici per tutto l'inverno.

Sono state immediatamente preparate le piste per l'Hercules C-130 nel Gerlache Inlet e quella per il Basler/Twin Otter nella Tethys Bay. Sono poi state preparate ed eseguite le operazioni dedicate alla ricognizione del percorso che porterà alla pista di atterraggio del Nansen Ice Sheet, distante circa 30 km dalla costa.

Per le ricerche in mare quest'anno è stato usato anche un nuovo mezzo minore, lo Skua (15 m, 40 t) giunto con la nave *Italica*, mentre il battello Malippo è stato riportato in Italia per la necessaria manutenzione sia ordinaria che straordinaria.

E' stata completata la prima fase di collaudo del nuovo sistema satellitare per la connessione ad Internet. Con la realizzazione di tale sistema e la connessione di esso alla rete dati della Base, sono stati forniti in via sperimentale, per oltre un mese, una serie di nuovi servizi: la posta elettronica ha usufruito della nuova connessione e l'invio e la ricezione verso il server in Italia sono stati effettuati più volte al giorno. Il computer degli addetti alle previsioni meteo è passato al nuovo sistema nettamente molto più economico. Sono stati installati 3 telefoni VOIP connessi direttamente alla rete telefonica del CNR in Roma, con un notevole risparmio dei costi essendo la Base raggiungibile con una numerazione con il prefisso teleselettivo di Roma (06).

### Attività scientifica

Le attività scientifiche si sono svolte con regolarità e tutti gli obiettivi prefissati sono stati raggiunti. Molti i Settori di Ricerca presenti.

Le attività hanno riguardato:

- Settore di Ricerca 1 - "Biologia" (3 Progetti),
- Settore di Ricerca 2 - "Geodesia e Osservatori" (5 Progetti),
- Settore di Ricerca 4 - "Geologia" (1 Progetto),
- Settore di Ricerca 5 - "Glaciologia" (1 Progetto),
- Settore di Ricerca 6 - "Fisica dell'Atmosfera" (1 Progetto),
- Settore di Ricerca 7 - "Relazioni Sole-Terra e Astrofisica" (1 Progetto),
- Settore di Ricerca 8 - Oceanografia ed Ecologia Marina (3 Progetti),
- Settore di Ricerca 9 - Chimica degli Ambienti Polari (1 Progetto),
- Settore di Ricerca 11 - Tecnologia (1 Progetto).

## Stazione Concordia

Com'è noto la Stazione Concordia rimane aperta tutto l'anno e in particolare da febbraio a novembre 2009 essa ha effettuato il suo quinto periodo di attività invernale. Essendo le attività invernali oggetto di rapporti specifici, il presente rapporto tratta esclusivamente delle attività compiute nel periodo estivo 2009-2010, intermedio tra la quinta e la sesta stagione invernale,.

La Campagna estiva è iniziata il 17 novembre 2009 e si è conclusa il 7 febbraio 2010. In totale 104 persone hanno visitato la Stazione Concordia. Le attività scientifiche hanno visto la partecipazione, tra Italia e Francia, di 22 Progetti.

Per quanto riguarda le attività logistiche, oltre a quelle ordinarie di manutenzione e di supporto alle attività scientifiche, sono stati costruiti due nuovi laboratori esterni (shelter) denominati "Fisica" e "Glaciologia". Sono stati anche eseguiti lavori di ripristino dei tiranti in acciaio della così detta "Torre Americana" per renderne più agevole la regolazione.

Le attività di ricerca svolte da personale italiano durante l'estate australe hanno riguardato:

- Settore di Ricerca 2 - "Geodesia e Osservatori" (5 Progetti),
- Settore di Ricerca 3 - "Geofisica" (1 Progetto),
- Settore di Ricerca 5 - "Glaciologia" (1 Progetto),
- Settore di Ricerca 6 - "Fisica dell'Atmosfera" (1 Progetto),
- Settore di Ricerca 7 - "Relazioni Sole-Terra e Astrofisica" (3 Progetti),
- Settore di Ricerca 11 - Tecnologia (1 Progetto).

Altri progetti scientifici sono stati condotti da ricercatori non appartenenti al PNRA per conto di Istituzioni internazionali.

### **La nave Italice**

La M/N Italice ha compiuto, durante la XXV Spedizione, due viaggi andata-ritorno dalla Nuova Zelanda all'Antartide per trasportare materiali, combustibile (2 carichi da 800.000 litri) e personale. La prima permanenza in Antartide è stata essenzialmente dedicata alla spedizione tedesca GANOVEX nell'ambito della condivisione della nave Italice con l'Istituto tedesco di Scienze della Terra BGR. Dopo aver lasciato a MZS il personale italiano la nave è stata messa a disposizione dei ricercatori tedeschi per 15 giorni. Tornata poi a MZS ha imbarcato i ricercatori italiani che avevano terminato la loro attività ed è ripartita per la Nuova Zelanda. Qui ha preso a bordo i partecipanti alla Campagna Oceanografica italiana e due ospiti (l'Ambasciatore italiano in Nuova Zelanda Gioacchino Trizzino e il membro della CSNA Sauro Turrone) ed è ripartita per MZS. Durante il viaggio, come da intesa con la NSF e l'Antarctic New Zealand, la nave ha sostato per circa 24h nei pressi di Cape Hallett per effettuare, con l'ausilio di personale arrivato in elicottero da MZS, un'operazione di bonifica definitiva relativa alla vecchia Base locale americana. In questa occasione i due ospiti sono scesi e, in elicottero, hanno proseguito per MZS per visitare sia la Stazione Mario Zucchelli che la Stazione Concordia a Dome C; sono invece saliti a bordo i responsabili per il servizio sanitario e per i servizi tecnici e logistici della nave. Nel suo complesso la campagna oceanografica è durata 23 giorni, considerando che ha effettuato acquisizioni in continuo di temperatura e conducibilità superficiale dell'acqua durante i viaggi sia di andata che di ritorno, ed ha provveduto al recupero di 6 catene correntometriche (mooring), ed alla manutenzione e la rimessa a mare di 4 di esse.

Le ricerche svolte riguardano: il Settore di Ricerca 6 (Fisica e Chimica dell'Atmosfera) con un Progetto; ed il Settore di Ricerca 8 (Oceanografia ed Ecologia Marina) con 2 Progetti.

## **CAPITOLO 1**

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



## **1.1 ATTIVITÀ SCIENTIFICA**



**Settore di Ricerca 1: BIOLOGIA E MEDICINA****Presso la Stazione Mario Zucchelli**

<i>Ennio Cocca, Ist. di Biochimica delle Proteine, C.N.R. Napoli</i>	1° periodo
<i>Umberto Oreste, Ist. di Biochimica delle Proteine, C.N.R. Napoli</i>	1° periodo
<i>Francesco Pezzo, Dip. di Scienze Ambientali "G. Sarfatti", Università di Siena</i>	1° periodo
<i>Valerio Volpi Dip. di Scienze Ambientali "G. Sarfatti", Università di Siena</i>	1° periodo

**Presso altre Basi o navi**

<i>Erica Bortolotto, Lab. di Biologia "Tomaso Patarnello", Università di Padova</i>	(nave americana N.B. Palmer)
<i>Luigi Michaud, Dip. di Biologia Animale ed Ecologia Marina, Univ. di Messina</i>	(Base americana McMurdo)
<i>Gianfranco Santovito, Dip. di Biologia, Università di Padova</i>	(nave americana N.B. Palmer)

**ATTIVITÀ SVOLTE A MZS****Progetto 2004/01.02: Uso di bioindicatori nella valutazione dei cambiamenti di origine naturale e antropica negli ecosistemi antartici**

*F. Pezzo, V. Volpi*

Durante la XXV Spedizione le attività di ricerca dell'unità operativa si sono concentrate nell'area deglaciata di Edmonson Point dove sono stati continuati i programmi di ricerca a lungo termine sugli uccelli marini (pinguino di Adelia *Pygoscelis adeliae* e Stercorario di McCormick *Stercorarius maccormicki*) iniziati a partire dalla metà degli anni novanta. Parallelamente è stato effettuato un rilevamento ornitologico lungo tutto il tratto di costa che va da Inexpressible Island a sud, fino a Kay Island a nord. A Edmonson Point è stato installato un campo remoto in una nuova posizione più distante dalla colonia di pinguini e che permettesse l'allestimento e lo smantellamento senza disturbo anche durante le fasi riproduttive degli uccelli. Il tutto è stato eseguito in accordo al regolamento che vige in questa area protetta. In totale i ricercatori hanno trascorso 29 giornate lavorative presso il campo svolgendo le attività di seguito riportate.

**Conteggi per commissione CCMLAR**

Durante il periodo sono stati effettuati i conteggi standardizzati per la commissione CCMLAR secondo le procedure standardizzate CEMP: il 30/12/2009 sono stati contati tutti i nidi di pinguino di Adelia con pulcini (e il numero di pulcini) e il 14 e 21/01/2010 tutti i pulcini presenti. I conteggi sono stati effettuati su tutta la colonia di Edmonson Point che è apparsa ospitare una popolazione stabile se confrontata con quella dei precedenti anni di studio ed in particolare con quelli effettuati nella stagione 2006-07 nella quale era stato effettuato l'ultimo censimento. Questi dati oltre a fornire informazioni per la commissione sono serviti a produrre una misura del successo riproduttivo per tutta la colonia che può essere confrontata con quella ottenuta dai nidi di controllo e quindi fornire un'ulteriore informazione sulla bontà dei dati raccolti.

**Monitoraggio biologia riproduttiva pinguino di Adelia**

Il monitoraggio dei parametri riproduttivi del pinguino di Adelia, è stato effettuato mediante il controllo giornaliero di 120 nidi di studio individuati in due gruppi di nidificazione della colonia (gruppi D ed E). I controlli sono stati effettuati tutti i giorni di presenza dei ricercatori al campo e in totale sono stati effettuati 29 controlli. La schiusa delle uova è iniziata il 9 dicembre 2009 e ha avuto il suo picco il giorno 23. È stata anche quantificata la mortalità dei pulcini, la cui causa è da imputarsi per la stragrande maggioranza dei casi all'attività di predazione degli skua. Questi dati andranno ad integrare quelli già elaborati durante questo progetto (cf. : Pezzo F., Olmastroni S., Volpi V. and S. Focardi, 2007. *Annual variation in reproductive parameters of Adélie penguins at Edmonson Point, Victoria Land, Antarctica*. Polar Biology 31: 39-45) per produrre un quadro dell'andamento dei parametri riproduttivi di questa specie nel corso degli anni.

**Monitoraggio automatico mediante "Automatic Penguin Monitoring System (APMS)"**

Il sistema di monitoraggio automatico dei pinguini in funzione dal 1994 e che appariva non funzionante all'inizio della spedizione è stato rimesso in funzione sin dai primi giorni. La sua riattivazione ha permesso di recuperare i dati (identità, direzione di passaggio e peso dei pinguini delle colonie di controllo) acquisiti durante la scorsa estate australe ed in particolare nel mese di gennaio 2008. Lo strumento ha funzionato correttamente per tutto il periodo di permanenza dei ricercatori al campo remoto. Sono inoltre state effettuate le operazioni di manutenzione periodiche, quali la pulizia della bilancia e la sua calibrazione (due volte). Alla fine del periodo inoltre si è provveduto a svuotare la memoria per renderla libera per ulteriori acquisizioni. I dati raccolti durante questa spedizione saranno inseriti nel database che contiene la serie storica (attualmente costituita da 11 anni di dati) essenziale per lo sviluppo della linea di ricerca sulla ecologia di popolazione del pinguino di Adelia nell'ambito della quale nel 2009 è stata prodotta una prima pubblicazione scientifica (Ballerini T., Tavecchia G., Olmastroni S., Pezzo F. and Focardi S., 2009. *Nonlinear effects of winter sea ice on the survival probabilities of Adélie penguins*. Oecologia 161: 253-265).

### **Delimitazione gruppi nidificanti mediante GPS**

Il contorno di tutti i gruppi di pinguini nidificanti è stato tracciato mediante GPS. Questo, associato ai conteggi standardizzati, permetterà di mettere a punto un pratico sistema di conteggio automatico basato sul calcolo della superficie occupata e della densità dei nidi. Inoltre in associazione con la mappatura dei nidi di skua permetterà di investigare alcune relazioni preda-predatore, quali l'efficienza riproduttiva del predatore in relazione alla distanza dalla preda.

### **Controllo pinguini marcati con cip sottocutaneo nella colonia**

Alcuni pinguini marcati in anni precedenti nei gruppi di controllo D ed E possono, se marcati da adulti, andare a nidificare in altri gruppi, o, se marcati da giovani, effettuare la loro prima nidificazione in un gruppo diverso da quello natale. A questo proposito è stato effettuato il controllo con lettore manuale di tutti i gruppi dell'intera colonia al fine di individuare individui marcati che sono stati trovati, anche se in numero molto basso, in tutti gli altri gruppi di nidificazione.

### **Catture e marcature**

Dieci individui di skua e 17 di pinguino di Adelia sono stati catturati e sono stati effettuati prelievi di sangue e piume. I soggetti catturati sono poi stati misurati al fine di rilevarne i dati biometrici e sono stati marcati individualmente con microcip sottocutaneo: i pinguini e con anelli metallico e plastico gli skua. La manipolazione degli animali è stata effettuata secondo le procedure codificate dall'ISPRA (ex INFS Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica) da operatori provvisti di apposito brevetto.

### **Trasmittenti satellitari**

Alla fine del periodo di studio sono state applicate 5 trasmissioni satellitari ad altrettanti pinguini adulti. I soggetti marcati sono stati scelti tra riproduttori provvisti di cip sottocutaneo la cui età indicava esperienza nella riproduzione. Tutti i pinguini marcati erano provvisti di prole e lo scopo di questa operazione è stato quello di descrivere le modalità di foraggiamento in mare e gli spostamenti dopo la riproduzione. Ad un mese dalla fine della spedizione le trasmissioni satellitari hanno già permesso di raccogliere una grande quantità di informazioni sulle modalità di foraggiamento in mare durante l'allevamento dei pulcini e di descrivere gli spostamenti degli animali marcati che, in modo parzialmente inaspettato, hanno mostrato tutti una stessa direttrice di spostamento caratterizzata da una forte componente orientale che li ha portati in una stessa area del mare di Ross. In quest'area ha verosimilmente luogo un grande raggruppamento di pinguini provenienti da aree geografiche diverse e qui, flottando su banchi di ghiaccio ha luogo la muta post-riproduttiva del piumaggio. La biologia post-riproduttiva della specie è uno degli aspetti meno conosciuti e meno studiati e tutte le informazioni a riguardo risultano estremamente originali.

### **Monitoraggio della biologia riproduttiva dello skua**

Per quanto riguarda la biologia riproduttiva dello skua, anche per questa specie è stata effettuata (con l'ausilio di un GPS) la mappatura dei nidi in tutta l'area di Edmonson Point. In totale sono stati mappati oltre 120 nidi. Il loro monitoraggio durante questa campagna antartica permetterà di arrivare a 5 anni di dati e di redigere un lavoro sulla biologia riproduttiva di questa specie. I dati pubblicati fino ad ora per questa linea di ricerca riguardano ad oggi infatti solo il primo anno di ricerca (cf.: Pezzo F., Olmastroni S., Corsolini S. and S. Focardi, 2001. *Factors affecting the breeding success of the south polar skua Catharacta maccormicki at Edmonson Point, Victoria Land, Antarctica*. Polar Biology, 24: 398-393). Tuttavia vista la fenologia riproduttiva di questa specie le cui uova schiudono tra la fine di dicembre e i primi di gennaio, l'interruzione della presenza dei ricercatori alla metà di gennaio non ha permesso di acquisire dati completi sul successo riproduttivo. Per questo tipo di dati sarebbe auspicabile infatti una permanenza più lunga nelle aree di nidificazione, visto che l'involto dei piccoli avviene nel febbraio inoltrato. Il controllo dell'andamento della riproduzione degli skua nei circa 120 nidi mappati è proseguito per tutto il periodo con l'acquisizione della data di schiusa e della presenza/assenza degli eventuali pulcini fino al 12/01/10. Durante i controlli è stata anche registrata l'identità dei genitori, quando questi erano marcati con anelli. Le riosservazioni degli individui marcati consentiranno di incrementare un database che servirà per effettuare analisi di sopravvivenza con modelli di osservazione/rioservazione. Alla fine del periodo di studio i pulcini che avevano raggiunto le 2 settimane di età sono stati inanellati con anelli metallici e ne sono stati rilevati peso e lunghezza del tarso.

### **Rilevamento della popolazione nidificante di Skua e di altri uccelli marini**

Durante il periodo di permanenza, a più riprese è stato effettuato un rilevamento che ha interessato tutte le località deglacciate nel tratto di costa che va da Inexpressible Island a sud, fino a Kay Island a nord. In particolare nel periodo di studio, da sud a nord, sono state visitate le seguenti località: Inexpressible Island, Cape Russell, Adélie Cove e Northern Foothills, Gondwana, Oscar Point, Markham Island, Cape Washington, Edmonson Point sud, Edmonson Point nord, Baker Rocks spiaggia, Harrow Peaks, Kay Island. Oltre alle località menzionate, dove sono stati effettuati atterraggi con l'elicottero, sono state sorvolate tutte le aree costiere prive di ghiacci per un totale circa 200 km di costa. In ogni area sono stati mappati con GPS



tutti i nidi di skua presenti eccetto quelli posizionati in punti non accessibili; inoltre sono state raccolte informazioni sulla presenza di altre specie quali petrello delle nevi (*Pagodroma nivea*) e uccello delle tempeste di Wilson (*Oceanites oceanicus*). Il rilevamento ha permesso di quantificare l'abbondanza e definire la distribuzione della popolazione di skua attualmente nidificante in questo tratto di costa. Inoltre è stata stimata la grandezza della colonia di petrelli delle nevi di Harrow Peaks che è apparsa avere una consistenza di tutto rilievo. La nidificazione dell'uccello delle tempeste di Wilson è stata inoltre confermata a Kay Island. L'ultimo sopralluogo ornitologico in questo tratto di costa risale al 1982 (Ainley DG, Morrel SJ and Wood RC, 1986. *South Polar Skuas breeding colonies in the Ross Sea region, Antarctica*. *Notornis* 33: 155-163.) e sarà possibile effettuare un dettagliato confronto con la situazione di allora e quella attuale.

#### Raccolta individui deceduti

Durante il rilevamento e durante il periodo di permanenza a Edmonson Point è stata rilevata la presenza di numerosi individui di skua (giovani dell'anno) deceduti alla fine della scorsa estate antartica (febbraio-marzo 2009); 23 individui da 9 località sono stati raccolti per essere portati in Italia per provare a determinarne le cause della morte ed effettuare analisi tossicologiche.

#### **Progetto 2004/01.03: Evoluzione e adattamenti molecolari nel trasporto di O<sub>2</sub> in pesci polari: Struttura, funzione e geni dell'Hb - Funzionalità dell'eritrocita - Eritropoiesi - Regolazione del trasporto del ferro - L'NO nell'omeostasi respirazione-circolazione - Caratterizzazione citogenetica - Filogenesi molecolare**

##### E. Cocca

Il programma svolto a MZS, nel breve periodo di permanenza, è consistito nell'attività di pesca di Nototenioidi, nel mantenimento in acquario degli animali fino al prelevamento di organi e tessuti, e nello svolgimento di protocolli sperimentali preliminari effettuati nei laboratori della Base. Queste attività sono state svolte in collaborazione con il collega Umberto Oreste del Progetto 2005/01.02.

Scopo primario di questa partecipazione era l'approvvigionamento di esemplari di Nototenioidi appartenenti alle specie *Trematomus bernacchii*, *Chionodraco hamatus*, *Trematomus newnesi*, *Gymnodraco acuticeps*, ed altri appartenenti a specie che vivono in questa regione. Queste specie, soprattutto l'icefish *C. hamatus*, sono essenziali per i nostri studi sull'adattamento molecolare del trasporto di ossigeno, affrontato sotto vari aspetti.

Le tecniche di pesca utilizzate sono state molteplici: uso di canne da pesca e nasse dai buchi nel ghiaccio effettuati nella Tethys Bay, uso di reti barracuda e di nasse nello spazio marino della Road Bay, mediante utilizzo del Malippo. I risultati ottenuti sono stati molto scarsi per quantità e, soprattutto, per varietà del pescato. La migliore tecnica è risultata la pesca con le nasse, mentre particolarmente fallimentare è stata quella effettuata con le reti. Il picco del *bloom* algale, capitato proprio in questo periodo, che ha reso le acque della Road Bay di un verde vivo, può essere stato una delle cause di questo scarso risultato: probabilmente i pesci ne sono stati infastiditi (soprattutto per la diminuzione della concentrazione di ossigeno) e si sono trasferiti a profondità maggiori, non più compatibili con i nostri mezzi di pesca.

Sono stati pescati in tutto 22 Nototenioidi, così ripartiti: 20 *Trematomus bernacchii*, 1 *Chionodraco hamatus*, 1 *Trematomus hansonii*. Sono stati prelevati per tutti i seguenti tessuti, congelati in azoto liquido o trattati con "RNA later": sangue, gonadi, intestino, pancreas, milza, stomaco, fegato, rene tronco, rene cefalico, branchie, cuore, cervello, occhi, muscolo. Parte dei fegati sono stati trattati per separarne i mitocondri.

Attività secondaria è consistita nel prelievo di sedimenti di fondali marini, per colleghi che studiano microorganismi procariotici ed eucariotici.

Parte dei protocolli sperimentali previsti non sono stati effettuati a causa dello smarrimento di una borsa termica contenente vari reagenti, spedita dall'Italia, via nave Italcia a 4°C, e mai ritrovata.

I rischi di una permanenza in Base così breve erano stati preventivati e si è comunque ritenuto importante effettuare questa partecipazione, soprattutto perché il nostro progetto non riusciva ad approvvigionarsi di nuovo materiale per le sue ricerche già da due o tre anni. Quanto fatto durante questi pochi giorni, sebbene di molto inferiore alle aspettative, è stato estremamente importante per il prosieguo e gli ulteriori sviluppi dei nostri studi.

Si conclude questa relazione denunciando il grosso disagio arrecato dall'assenza di collegamento e-mail sulla nave Italcia: i viaggi di trasferimento verso e dalla base sono durati in tutto 17 giorni e durante questo periodo il Consorzio non ha provveduto all'attivazione del server di e-mail pur presente in nave, forse ignorando quanto questo mezzo di comunicazione sia importante per il nostro lavoro.

## **Progetto 2005/01.02: Adattamento evolutivo di geni, molecole e cellule coinvolte nella risposta immune dei teleostei antartici; processi digestivi**

### *U. Oreste*

L'attività svolta nel periodo è consistita nell'attività di pesca di teleostei, svolta in collaborazione con il Settore di Ricerca 1 e 8 all'inizio e successivamente solo con il Settore di Ricerca 1.

La pesca, condotta con due reti di tipo barracuda di diversa dimensione e con nassa dal foro nel ghiaccio in Tethys Bay o in mare libero e con canne da pesca e bolentini nello stesso foro in Tethys Bay, ha prodotto quasi esclusivamente esemplari di *Trematomus bernacchii*, un solo esemplare di *Trematomus hansonii* ed un solo esemplare di *Chionodraco hamatus*.

I pesci sono stati stabulati nelle vasche dell'acquario ripartiti secondo le specie. Il campionamento di materiale biologico è stato, di conseguenza, limitato: sono stati prelevati una cinquantina di frammenti di tessuti vari congelati in azoto liquido ed una ventina conservati in soluzione RNAasi libera. Sono stati fissati circa 300 campioni con metodi diversi (fissativo di Bouin, paraformaldeide e glutaraldeide). È stato, inoltre, estratto il sangue da circa quindici esemplari ed i rispettivi sieri sono stati conservati. Da un numero di dieci esemplari è stata prelevata la bile. Ad altrettanti esemplari è stato praticato un lavaggio peritoneale con prelievo delle cellule ivi residenti. Da tre individui è stato asportato il muco cutaneo.

I campioni riportati in Italia saranno certamente utili negli studi di biologia molecolare, immunologia, e microscopia. Tuttavia, la limitatezza delle specie ritrovate richiede la partecipazione ad ulteriori campagne al fine del completamento del progetto.

## **ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO ALTRE BASI O NAVI**

### **Progetto 2004/01.04: Protozoi ciliati e invertebrati marini antartici: biologia evolutiva, risposte adattative e potenzialità applicative**

*E. Bortolotto, G. Santovito*

#### **Genetica di popolazione della specie pelagica *Pleuragramma antarcticum***

L'attività è stata svolta durante la campagna oceanografica NBP 10-02 a bordo del rompighiaccio americano Nathaniel B Palmer, coordinata dal Prof. Joseph J Torres (College of Marine Science, University of South Florida). Partenza da Punta Arenas il pomeriggio del 16 marzo 2010.

L'attività di campionamento si è svolta in sei diverse aree, più precisamente Bismarck Strait (64°51'S, 65°06'W), Charcot Island (70°07'S, 76°02'W), Marguerite Bay (67°49'S, 68°09'W), Renaud Island (66°08'S, 66°28'W), Croker Passage (63°59'S, 62°51'W) e Joinville Island (63°30'S, 56°40'W). Sono stati utilizzati diversi sistemi di pesca (MOC-10, MOC-1, Tucker trawl, Otter trawl, Blek trawl) con reti che hanno permesso di interagire con la colonna d'acqua a profondità variabile tra 0 e 1000 metri.

La nave americana ha raggiunto il porto di Punta Arenas il 1 maggio 2010 alle ore 12:00 ora locale.

#### Obiettivi

L'obiettivo della spedizione è di ricostruire la distribuzione geografica della specie pelagica *Pleuragramma antarcticum*, meglio conosciuta con il nome silverfish, una delle specie chiavi della catena trofica antartica. L'abbondanza di questa specie lungo tutta la penisola antartica sembra essere diminuita nel tempo, specialmente nella regione più a nord della penisola stessa. Il piano di campionamento prevedeva la cattura sia di individui adulti sia di stadi giovanili, utilizzando due diversi sistemi di pesca, il MOC-1 (per gli stadi giovanili) e il MOC-10 (per gli individui adulti). È stato utilizzato questo piano di campionamento per ottenere più informazioni possibili riguardo la distribuzione della specie lungo la penisola antartica e il livello di connettività tra le diverse aree. I campioni raccolti durante questa campagna antartica saranno utilizzati per lo studio della genetica di popolazione di questa specie *target* nei laboratori del Prof. Tomaso Patarnello e del Dott. Lorenzo Zane presso l'Università di Padova.

Nel corso della campagna oceanografica è stato inoltre possibile campionare esemplari di altre specie di teleostei e crostacei antartici.

#### Attività a bordo

Durante la campagna NBP 10-02 è stato campionato un sottile strato di tessuto muscolare, esclusa l'epidermide e le scaglie, di 369 campioni di *P. antarcticum*. Per ogni campione sono state raccolte informazioni individuali di lunghezza, sesso, dimensione e maturità delle gonadi. Inoltre, per questi stessi campioni sono stati collezionati gli otoliti seguendo un appropriato protocollo che prevedeva l'utilizzo di *tag* con codici numerici per l'identificazione successiva di ogni singolo campione (in collaborazione con il Prof. Julian Ashfold, Center for Quantitative Fisheries Ecology, Old Dominion University). I tessuti di *P. antarcticum* sono stati stoccati in RNALater™ (Ambion), buffer che permette di preservare sia DNA sia RNA. Tutto il materiale è stato conservato a -80°C.

Dagli esemplari di ciascun'altra specie di teleosteo sono stati prelevati campioni di tessuto che sono stati conservati in RNALater o immediatamente congelati a -80°C, con lo scopo di utilizzarli per la

caratterizzazione delle sequenze geniche relative agli enzimi antiossidanti superossido dismutasi e glutatione perossidasi.

#### Risultati:

Per quanto riguarda *P. antarcticum* sono stati campionati un totale di 311 individui adulti e 58 larve dalle aree di Charcot Island (108 adulti), Marguerite Bay (112 adulti e 1 larva) e Joinville Island (91 adulti e 57 larve). Nessun esemplare è stato campionato nelle aree di Bismarck Strait, Renaud Island e Crocker Passage.

Tra gli altri pesci sono state campionate 4 specie appartenenti alla famiglia Nototheniidae (*Notothenia squamifrons*, *N. larseni*, *Trematomus loenbergii* e *Pleurogramma antarcticum*), 1 specie appartenente alla famiglia Artedidraconidae (*Dolloidraco longedorsalis*), 4 specie appartenenti alla famiglia Bathydraconidae (*Bathydraco macrolepis*, *Akarotaxis nudiceps*, *Racovitza glacialis* e *Vomeridiens infuscipinnis*), 4 specie appartenenti alla famiglia Channichthyidae (*Chionodraco rastrospinosus* e *Chaenodraco wilsoni*, *Cryodraco antarcticus*, *Pagetopsis macropterus*), 1 specie appartenente alla famiglia Paralepididae (*Notolepis coatsi*), 3 specie appartenenti alla famiglia Myctophidae (*Electrona antarctica*, *Gymnoscopelus braueri*, *G. nicholsi*), 2 specie appartenenti alla famiglia Liparididae (*Paraliparis terranova*, *Paraliparis* sp), 4 specie appartenenti alla famiglia Zoarcidae (*Melanostigma gelatinosum*, *Odiphorus mcallisteri*, *Pachycara brachycephalum*, *Lycenchelys aratrirostris*) e 1 specie appartenente alla famiglia Bathylagidae (*Bathylagus antarcticus*). Esemplari di *Notothenia coriiceps* (Nototheniidae), provenienti da Palmer Station, si sono resi disponibili grazie alla collaborazione col Dr. Arthur L DeVries (Department of Animal Biology, University of Illinois).

Tra i crostacei sono state campionate 2 specie appartenenti alla famiglia Euphausiidae (*Euphausia superba* e *E. crystallorophias*). Gli esemplari interi sono stati conservati in RNALater a -80°C per l'invio in Italia. Il campionamento di *E. superba* è stato effettuato nell'ambito di una collaborazione col Prof. Rodolfo Costa (Dipartimento di Biologia, Università di Padova) per la costruzione di librerie di EST (Expressed Sequence Tag) e per la ricerca di geni orologio. Gli esemplari di *E. crystallorophias* verranno invece utilizzati come *sister group* per analisi filogenetiche.

### Progetto 2004/01.06: Batteri e cianobatteri antartici: biodiversità e produzione di composti con potenzialità applicative in biotecnologia.

L. Michaud

#### Introduzione

I microrganismi antartici, grazie alle loro peculiarità derivanti dagli adattamenti fisiologici alle condizioni estreme in cui vivono, possiedono un elevato potenziale nelle biotecnologie. Proprio questi adattamenti hanno determinato la presenza in Antartide di microrganismi prima sconosciuti e con caratteristiche particolari. Da questi organismi, infatti, si possono ricavare nuovi e diversi metaboliti bioattivi (antibiotici ed esopolisaccaridi) ed enzimi di interesse industriale. Infine, anche lo studio della biodiversità dei procarioti antartici, in particolar modo di quelli che colonizzano ambienti confinati (quali laghi e pozze), risulta di particolare interesse ecologico.

Il progetto PNRA 2004/01.06 verte principalmente sulla ricerca di procarioti psicrofili e psicrotrofi con potenziali applicazioni in biotecnologia. Vengono ricercati, in particolare, composti ad azione antimicrobica (antibatterica, antivirale e antimicotica) e antitumorale, esopolisaccaridi, biosurfattanti (legati alla degradazione di idrocarburi) ed enzimi (esterasi e specialmente lipasi) adattati al funzionamento alle basse temperature.

Durante la XXV Spedizione italiana in Antartide, su invito del Prof. Berry Lyons, direttore del Byrd Polar Research Center (USA), sono stati condotti dei campionamenti in collaborazione con colleghi USA,

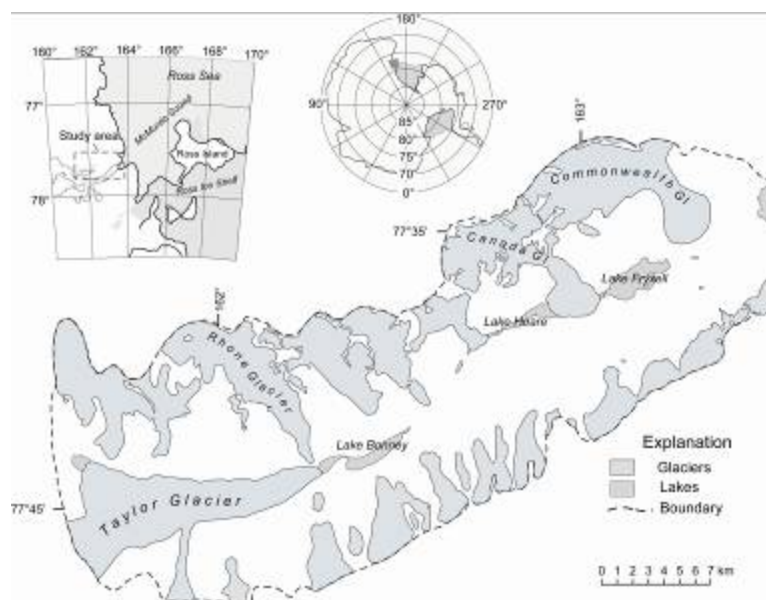


Fig. 1.1 - Mappa della Taylor Valley

nell'ambito progetto "Long Term Ecological Research". In particolare, avvalendosi della struttura tecnologica dell'USAP, sono stati campionati diversi *ponds* presso la Taylor Valley (figura 1.1).

La Taylor Valley è la più meridionale delle tre grandi valli che costituiscono il sistema delle Dry Valleys ed è situata nella Victoria Land, nella parte ovest di McMurdo Sound (77°37'S - 163°00'E / 77.617°S 163°E). La valle, che si estende, in direzione est-ovest, dal ghiacciaio Taylor fino al Mc Murdo Sound e a Explorer Cove, è lunga 29 km e presenta una serie di laghi, tra i quali il lago Bonney, il lago Fryxell e il lago Hoare. La Taylor Valley è separata dalla Wright Valley nel versante nord dall'Asgard Range, mentre su quello sud è separata dal Ferrar Glacier dalle Kukri Hills.

### Attività di campionamento

Nel periodo dal 16/12/09 al 22/01/10 l'attività di preparazione al campionamento (sterilizzazione materiale, preparazione terreni di coltura e soluzioni) è stata condotta presso le strutture del Crary Lab (McMurdo Station), mentre i campionamenti stessi sono stati effettuati presso il campo remoto di Lake Hoare. Da tale campo remoto ci si è spostati a piedi o in elicottero in diversi punti della Taylor Valley. Al rientro al campo si è usufruito delle strutture di laboratorio presenti per il trattamento e la conservazione dei campioni. In particolare, il campionamento è stato effettuato nei *ponds* elencati nella tabella seguente.

Località	Codice*	Coordinate	Altezza s.l.m.
Marr Glacier <sup>†</sup>	MP1	77°42'06.7"S- 162°43'28.5"E	735 m
	MP2	77°42'03.9"S- 162°43'15.8"E	736 m
	MP3	77°42'03.0"S- 162°42'37.1"E	726 m
	MP4	77°41'47.1"S- 162°42'57.9"E	718 m
	MP5	77°41'09.5"S- 162°40'49.3"E	736 m
Goldmann Glacier	GD1	77°39'19.2"S- 162°54'57.0"E	332 m
	GD2	77°39'32.5"S- 162°55'46.8"E	345 m
	GD3	77°39'31.1"S- 162°52'42.9"E	356 m
Howard Glacier	HW1	77°39'32.2"S- 163°07'24.4"E	280 m
Van Guerard Stram	VG1	77°37'01.1"S- 163°20'24.7"E	103 m
Fryxell Lake	FY1	77°35'17.2"S- 163°25'21.2"E	74 m
	FY2	77°35'52.9"S- 163°19'39.0"E	39 m

Da ogni *pond*, dopo averne rilevato temperatura, conducibilità, pH e ossigeno disciolto, sono stati campionati 15 litri di acqua in apposite bottiglie Nalgene sterili. I campioni sono stati pretrattati presso il laboratorio del Campo Hoare entro poche ore dal campionamento come segue:

- 1) Un'aliquota è stata trattata per le analisi chimiche (condotte direttamente in Antartide, presso il Crary Lab, dalla Dott.ssa Kathy Welsh): nutrienti, cationi, anioni, isotopi stabili, alcalinità e TOC.
- 2) Due aliquote da 50 ml (repliche) sono state incubate a +4°C per 24h in presenza di BrdU, al fine di effettuare, una volta giunti in Italia, un'analisi *Fluorescent In Situ Hybridization-BrdU*.
- 3) Un'aliquota (50 ml) è stata fissata con formalina al 2% (concentrazione finale) per il successivo conteggio batterico tramite colorazione DAPI.
- 4) Un'aliquota (15 ml) è stata fissata con paraformaldeide e successivamente filtrata su filtri in policarbonato (diametro 25 mm, porosità 0.22 micron), per la successiva analisi FISH.
- 5) Il campione tal quale è stato inoltre seminato su piastre di Petri contenenti diversi terreni di coltura, al fine di procedere con i conteggi vitali e di isolare (in Italia) ceppi batterici da sottoporre a caratterizzazione molecolare e fenotipica.
- 6) Il resto del campione è stato filtrato su filtri in policarbonato (diametro 47 mm, porosità 0.22 micron) per la successiva estrazione del DNA totale e costruzione di librerie di cloni, per lo studio della biodiversità totale di questi sistemi.

### Invio dei campioni e osservazioni conclusive

I campioni, opportunamente condizionati, sono stati inviati in Nuova Zelanda e caricati sulla Nave Italica per il loro invio in Italia. Il campionamento in oggetto, in linea con i precedenti, costituisce certamente una notevole opportunità per le attività Italiane in Antartide in generale, e permette anche di incrementare l'importante *dataset* ottenuto dal Progetto PNRA 2004/01.06 in questi ultimi anni, su nuovi e interessanti campioni. Infine, i ceppi isolati e caratterizzati da un punto di vista molecolare e fenotipico, entreranno a far parte della Collezione di Batteri Antartici del Museo Nazionale dell'Antartide, custodita presso il Dipartimento di Biologia Animale ed Ecologia Marina dell'Università di Messina.

**Settore di Ricerca 2: GEODESIA ED OSSERVATORI****Presso la Stazione Mario Zucchelli:**

<i>Lili Cafarella, RM2 U.F. Geomagnetismo, Ist. Naz. di Geofisica e Vulcanologia – Roma</i>	1° periodo
<i>Marco Dubbini, Dip. di Discipline Storiche, Università di Bologna</i>	2° periodo
<i>Giuseppe Di Stefano, RM1 U.F. Lab. Nuove Tecn., Ist. Naz. di Geofisica e Vulcanologia.- Roma</i>	2° periodo
<i>Claudio Scarchilli, Dip. di Scienze della Terra, Università di Siena; c/o ENEA Casaccia – Roma</i>	2° periodo
<i>Diego Sorrentino, Centro Nazionale Terremoti, Ist. Naz. di Geofisica e Vulcanologia – Roma</i>	2° periodo
<i>Riccardo Schioppo, ENEFOTO, ENEA Manfredonia – Manfredonia (FG)</i>	2° periodo

**Presso altre Basi**

<i>Claudio Cravos, Ist. Nazionale di Oceanografia e Geofisica Sperimentale – Sgonico (Ts)</i>	<i>Basi Argentine</i>
<i>Marino Russi, Ist. Nazionale di Oceanografia e Geofisica Sperimentale – Sgonico (Ts)</i>	<i>Basi Argentine</i>
<i>Luca Di Liberto, Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, C.N.R. – Roma</i>	<i>McMurdo (USA)</i>

**ATTIVITÀ SVOLTE A MZS****Progetto 2004/02.03: Monitoraggio geodetico della Terra Vittoria settentrionale**

*M. Dubbini*

Sono arrivato in Base il giorno 04/12/2009 e il giorno successivo sono ripartito per Dome C per ripristinare la stazione GNSS permanente installata sulla torre "rumoroso". Ho riscontrato la rottura del cavo antenna in corrispondenza del connettore con l'antenna stessa e la perdita di configurazione dello strumento. E' stato ripristinato il cavo antenna, riconfigurato il ricevitore e fatti i dovuti test di funzionamento. Rientrato a MZS il 07/12/2009.

Durante i controlli di routine è stato riscontrato un mancato funzionamento della stazione permanente TNB1 (ex "punto 100") provocato anch'esso alla rottura del cavo antenna per usura dovuta all'azione del vento durante la stagione invernale. La registrazione dei dati si è arrestata al luglio 2009. E' stato sostituito il suddetto cavo e ripristinato il funzionamento della stazione.

Sono stati scaricati i dati dalla seconda stazione permanente TNB2 e sono iniziati i test per la trasmissione dati al PAT attraverso modem e doppino telefonico.

Ad inizio campagna è stata richiesta la realizzazione di un supporto per i pannelli fotovoltaici per la stazione VL18 (Starr Nunatak). Il supporto per i pannelli fotovoltaici è stato realizzato e posizionato presso la stazione VL18 a Starr Nunatak, con ricevitore GNSS in acquisizione.

In data 08/12/2009 è stato richiesto un intervento presso le stazioni GNSS (Global Navigation Satellite System) di Cape Hallett (VL01) e Cape Phillips (VL05) per lo scarico dei dati e la valutazione dello stato di conservazione delle stesse. I ricevitori GNSS sono stati posizionati in acquisizione presso le stazioni della rete VLNDEF VL13, VL15, VL16, VL17, VL19. Dopo il numero prestabilito di giorni di acquisizione, i ricevitori posizionati nelle stazioni di VL15, VL16, VL17 e VL19 sono stati ritirati e posizionati a loro volta nelle stazioni VL06, VL07, VL10, VL14. Alla fine della campagna i suddetti ricevitori, comprensivi di quello montato in VL13, sono stati ritirati e preparati per la spedizione in Italia.

E' stato anche richiesto il recupero del mareografo per la dovuta manutenzione. E' stato individuato il mareografo posizionato nella XXI Campagna antartica esattamente nel punto di coordinate misurato durante l'installazione, di cui non si era ancora fatto il tentativo di recupero. Una volta valutata la situazione, si è presa la decisione di sostituire l'attuale corpo morto in ferro puro (con eventuali problemi di corrosione in quanto gli anodi sacrificali non possono essere sostituiti), con un corpo morto realizzato *ad hoc* in cemento. Una volta recuperato il mareografo, sono stati scaricati i dati perfettamente registrati dell'anno 2006, ripulita la memoria, eseguite le ordinarie manutenzioni. In data 12/01/2010 lo strumento è stato riposizionato sul fondale nel medesimo punto di coordinate predefinite.

A fine campagna antartica sono stati acquisiti i dati dalle stazioni permanenti GNSS TNB1 e TNB2. Sono state eseguite misure di tipo geodetico per l'individuazione della esatta direzione di puntamento predefinita, rispetto al Nord Geografico, della nuova antenna parabolica per la trasmissione dei dati che è stata installata presso l'area di MZS.

**Progetto 2004/02.05: Osservatori permanenti per il Geomagnetismo e la Sismologia****Osservatorio sismico permanente di MZS**

*D. Sorrentino*

**Stazione TNV**

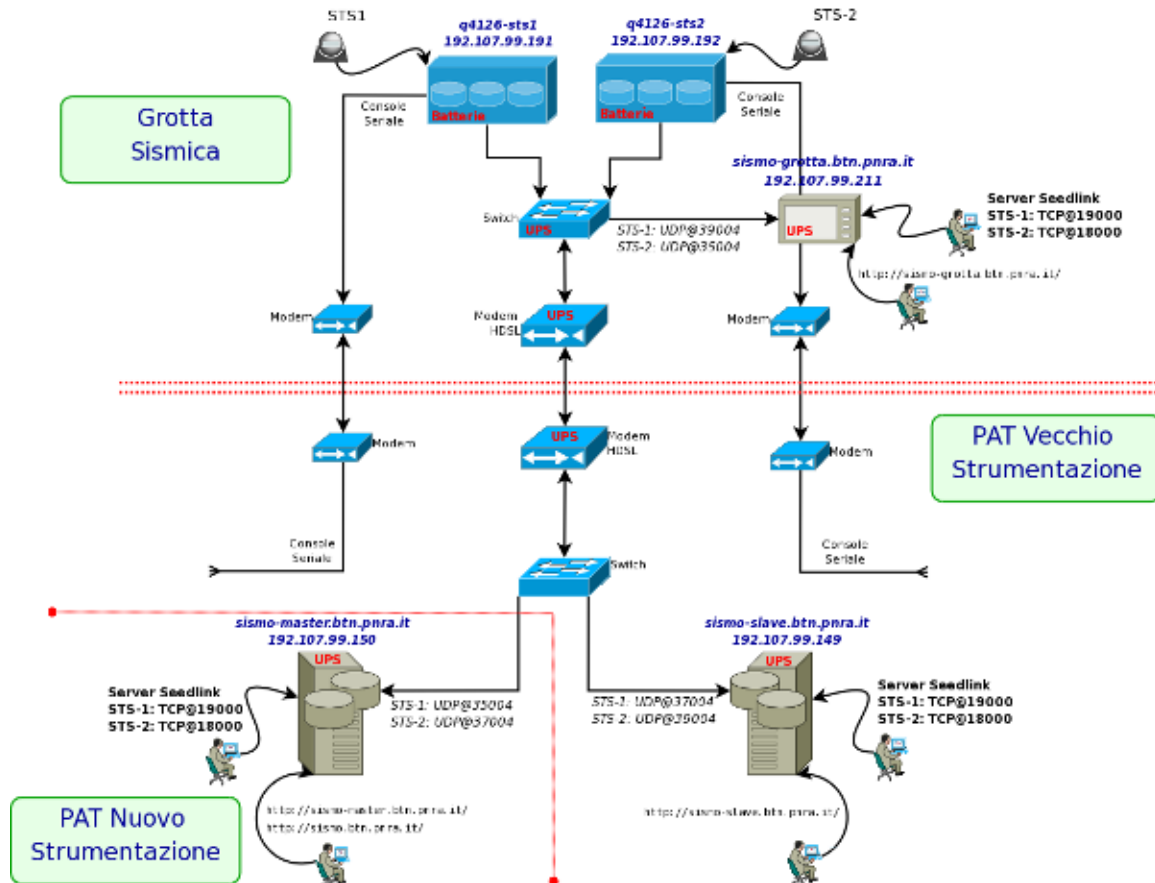
L'Osservatorio Sismologico della Stazione Mario Zucchelli si compone di due sistemi di acquisizione Quanterra Q4120 collegati rispettivamente ad un STS-1 e ad un STS-2, due sensori sismici broadband a 3 componenti. Le attività svolte durante la campagna hanno riguardato:

- lo scarico dei dati contenuti negli acquisitori;

- i controlli alle apparecchiature di acquisizione dati presenti nel locale PAT AIM che in Grotta Sismica;
- la manutenzione ai sensori sismici e la verifica della qualità dei dati registrati dai sensori dopo le operazioni di manutenzione;
- aggiornamento dell'infrastruttura informatica.

A seguito dell'usuale cambio dei motori per la chiusura invernale della Base il modem HDSL, presente al PAT AIM, ha smesso di funzionare, non permettendo quindi il corretto funzionamento dell'acquisizione remota.

Il SeisComP box installato lo scorso anno nella Grotta Sismica ha smesso di funzionare quasi contestualmente con la chiusura della Base. All'arrivo in Base si è quindi provveduto allo scarico dei dati e al cambio delle cassette negli acquisitori. Dopo l'usuale analisi dei dati sono stati scaricati i dati dei giorni mancanti direttamente dalla memoria dei sistemi Quanterra. Onde evitare nuovamente questo tipo di problemi si è proceduto con la reingegnerizzazione dell'intera infrastruttura informatica per rendere il sistema il più possibile robusto e sicuro come illustrato nella figura seguente.



Infrastruttura di acquisizione

Il server Dell in acquisizione nel locale PAT AIM è stato spostato nella Grotta Sismica. In grotta è stato posizionato un piccolo UPS cui è stata collegata la strumentazione attualmente sotto rete non protetta: il server Dell, lo switch da cinque porte e il modem HDSL.

Nel PAT AIM è stato installato un server a basso consumo da rack ECK-1000, con le stesse funzionalità del precedente ma con software più aggiornati e tutto il sistema è stato spostato sotto UPS, per sopperire alle brevi interruzioni di alimentazione elettrica.

Per ridondanza al nuovo sistema è stato installato un ulteriore server ECK-1000 direttamente nel nuovo locale PAT dedicato alla strumentazione dei progetti scientifici. I tre sistemi di acquisizione supplementari offrono gli stessi servizi ma si basano su soluzioni hardware e software completamente diversi.

E' stato aggiornato, inoltre, il sito web dell'Osservatorio Sismico inserendo le nuove informazioni e abilitando la visualizzazione in tempo reale dell'acquisizione.

### Strumentazione del locale OASI

La strumentazione non ha riportato guasti durante l'inverno e con essa è stato effettuato il backup dei dati contenuti su cassetta.

### Osservatorio sismico temporaneo di Starr Nunatak

L'Osservatorio sismologico di Starr Nunatak si compone di un sistema di acquisizione di dati sismologici Reftek-130, collegato ad un sensore sismico Trillium, alimentati da un doppio sistema a pannello fotovoltaico e generatore eolico. Durante la presente campagna sono stati scaricati i dati raccolti durante l'inverno e sono state effettuate le ordinarie operazioni di manutenzione. E' stato rimosso il generatore eolico in quanto trovato guasto. La stazione è stata poi ripristinata per il funzionamento autonomo.

### Osservatorio Geomagnetico

L. Cafarella

All'arrivo in Base, avvenuta il 16 novembre 2009, si è proceduto per prima cosa alla verifica del funzionamento della strumentazione presso l'osservatorio geomagnetico ad OASI, lasciata in acquisizione durante il periodo invernale. La strumentazione consiste in due sistemi automatici per la registrazione dell'intensità del campo magnetico terrestre F e delle variazioni delle sue tre componenti X, Y e Z. Purtroppo, a causa del mancato funzionamento del sistema Radios, non è stato possibile interrogare i sistemi dall'Italia durante l'anno e dunque le condizioni dell'osservatorio non erano note. I due sistemi automatici erano entrambi fermi, uno da pochi giorni (2 ottobre) e l'altro da maggio. Sono stati fatti ripartire il 15/11/09 dal personale presente in Base. Le cause di interruzione dell'acquisizione del sistema bloccato a maggio sono state individuate: infatti 6 delle 12 batterie che sostengono il sistema hanno subito danni e sono state sostituite. 3 di queste sono state eliminate mentre 3 sono state messe sotto carica e recuperate. Saranno tenute come riserva ad OASI.

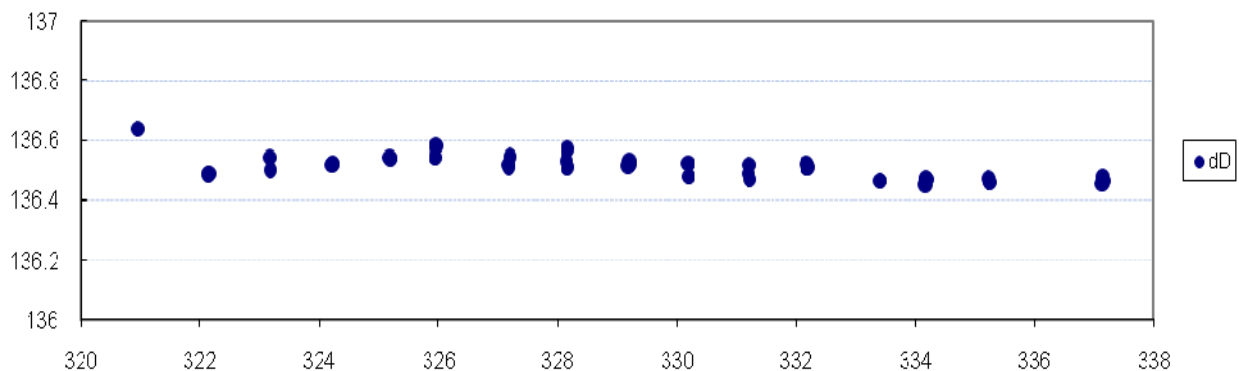
È stato effettuato lo scarico e il back-up dei dati acquisiti durante l'inverno locale, da riportare in Italia per una successiva elaborazione, ed è stata effettuata la pulizia dei dischi rigidi dei computer di acquisizione.

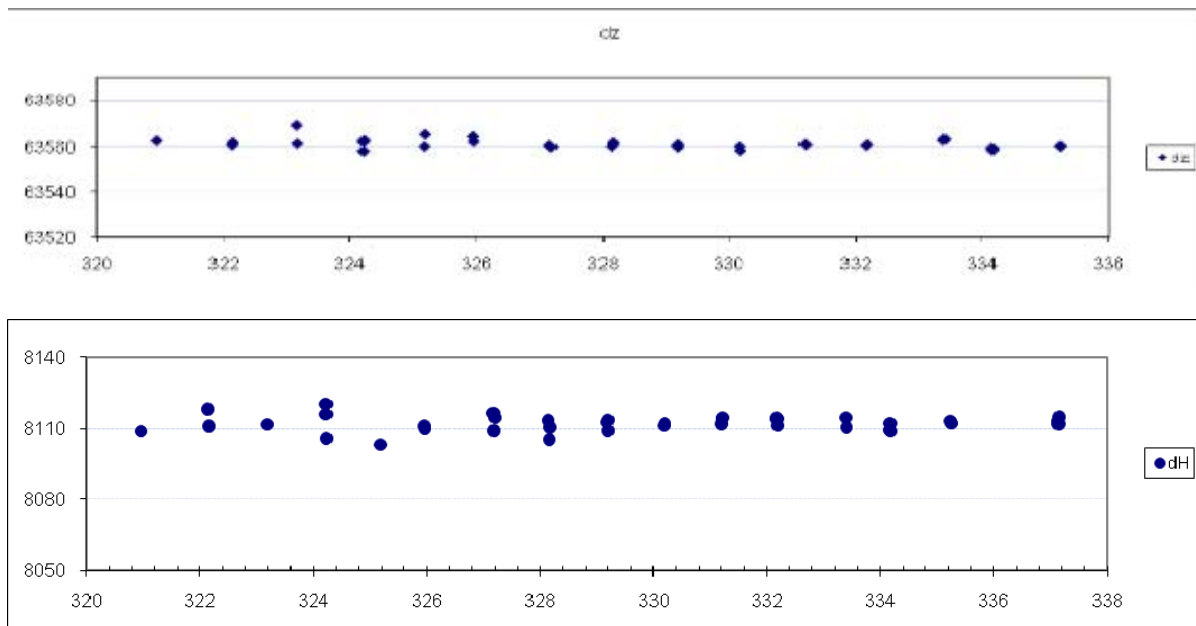
In data 21 novembre è stata cambiata la memoria del sistema automatico collocato a Talos Dome (72°46.097'S; 159°01.856'E). L'acquisizione dei dati è ripartita regolarmente. In data 25 novembre è stata effettuata con successo anche la sostituzione del disco di acquisizione del sistema *search coil*.

Dal 16 novembre, dopo il ripristino di posizionamento del teodolite magnetico ed un controllo della direzione delle mire ottiche, sono state effettuate, con regolarità, le misure assolute manuali di declinazione e di inclinazione magnetica (circa 50). Queste misure vengono utilizzate per la calibrazione della strumentazione automatica; esse permettono un più accurato controllo del funzionamento della strumentazione, poiché indicano una linea base per la stabilità a lungo periodo in differenti condizioni di temperatura.

Giornalmente è stata inoltre effettuata l'analisi preliminare dei dati, per un controllo della loro validità, realizzando grafici delle componenti e dell'intensità del campo geomagnetico. Sono state calcolate giornalmente le basi delle misure assolute e riportati gli andamenti in grafici per verificare il corretto comportamento dei due sistemi di misura.

In figura sono riportate le basi delle componenti del campo geomagnetico. Le variazioni dei valori delle basi sono contenute entro 10 nT per le componenti orizzontale (H) e verticale (Z) ed entro due decimi di grado per la declinazione D. Questi risultati dimostrano una buona stabilità della strumentazione anche se nella prima parte della campagna è evidente una maggiore dispersione delle misure. Questo è dovuto ad un malfunzionamento del teodolite che è stato in parte ovviato durante la campagna. Il teodolite è stato fatto rientrare in Italia per una revisione generale.





### Progetto 2004/02.06: Osservatorio meteo-climatologico antartico

R. Schioppa, C. Scarchilli, G. Venanzi

#### Premessa

L'attività dell'Osservatorio meteo-climatologico è stata svolta in stretta collaborazione con il personale della Meteorologia Operativa. Una unità dell'Osservatorio è stata presente a MZS sin dall'inizio della campagna; questo ha permesso, una volta ultimate le operazioni per la riattivazione della Base, di iniziare il riavvio della strumentazione a Campo Meteo, l'installazione della strumentazione necessaria alle attività di volo e l'esecuzione dei radiosondaggi.

L'Osservatorio meteo-climatologico gestisce una rete molto vasta di stazioni meteo di tipo AWS e cura la disseminazione dei dati delle stazioni nei circuiti internazionali per mezzo del sistema satellitare ARGOS. I dati delle attività di radiosondaggio vengono invece disseminati nei circuiti internazionali per mezzo del sistema GTS (Global Telecommunication System). La accuratezza e la continuità delle misure diventano quindi strumenti principali per validare i dati raccolti che attraverso il WEB sono messi a disposizione della comunità scientifica.

#### Manutenzione delle Stazioni Automatiche

Grazie alla presenza di due elicotteri in Base è stato possibile iniziare con tempestività l'attività di manutenzione delle stazioni meteorologiche. Ciò ha consentito di riuscire a visitare e ad eseguire la manutenzione di quasi tutte le stazioni nel primo periodo della spedizione. Le stazioni più lontane, come quelle di Sitory Point e di Mid Point, sono state visitate secondo la disponibilità degli aerei e Talos Dome secondo la disponibilità dei due elicotteri in volo di supporto tra di loro. La manutenzione di una AWS situata in località antartiche comprende in genere:

- la verifica dell'integrità dell'intera struttura (traliccio, strallature, sistema di alimentazione, elettronica e sensori),
- la verifica del corretto funzionamento della stazione e dell'impostazione della data e ora corretta,
- la taratura dei sensori di temperatura, umidità e pressione con strumenti di riferimento,
- la sostituzione dei sensori di velocità e direzione del vento,
- la sostituzione della memoria eprom o *flash card*,
- la verifica dello stato di carica ed eventuale sostituzione della batteria al litio,
- la verifica delle tensioni e dei componenti del sistema di alimentazione,
- il ripristino del livello del liquido negli accumulatori,
- la installazione ed attivazione del terminale iridium (per le sole stazioni di Mid e Sitory Point e Talos Dome).

Gli interventi che sono stati eseguiti sulle stazioni AWS sono i seguenti:





ARGOS ID Nome	Località geografica	Posizione	Mezzo	Tipo di intervento
7350 <b>SOFIA-B</b>	David Glacier	75°35' S 158°19'E	Eli	Il pacco batterie di questa stazione era quasi a secco, è stato eseguito il rabbocco e la misura della tensione Vb è di 16V. E' stata eseguita la manutenzione della stazione con la sostituzione dei sensori di vento ed il reset degli allarmi della MILOS500.
7351 <b>ALESSANDRA</b>	Cape King	73°35' S 166°37'E	Eli	E' stata eseguita la manutenzione completa e il rabbocco acqua del pacco batterie.
7352 <b>ZORAIDA</b>	Priestley Glacier	74°15'S 163°10'E	Eli	La stazione è stata visitata più volte, è stata resettata, sono stati sostituiti i sensori di vento, reimpostati i valori di settaggio dei sensori di temperatura ed umidità e riconfigurati i parametri di altezza. E' stato manuzionato il pacco batterie. Un pacco batterie era pieno di neve, è stata rimessa in bolla.
7353 <b>ENEIDE</b>	Terra Nova Bay	74°42'S 164°06'E		Manutenzione ordinaria con sostituzione sensori di vento, di temperatura e di umidità relativa, è stata eseguita la pulizia e la manutenzione del pacco batteria.
7354 <b>RITA</b>	Enigma Lake	74°43'S 164°02'E	Eli MS	La stazione è stata trovata senza lo schermo del sensore di temperatura ed umidità portato via dal vento. E' stata manuzionata, è stato rimontato uno schermo nuovo è stato rabboccato il pacco batterie ed è stata smontata dalla stazione una catena di misura di radiazione solare installata l'anno scorso da un gruppo di ricerca americano. La strumentazione è stata imballata e riconsegnata al mittente.
7355 <b>MODESTA</b>	Priestley Névé	73°38'S 160°39'	Eli TO	La stazione è stata visitata più volte, è stata eseguita la manutenzione ordinaria e la sostituzione dei sensori di vento. E' stato eseguito il rabbocco di acqua al pacco batteria che era a secco e che è stato trovato molto sotto il livello del manto nevoso. Sono stati rimessi in tensione gli stralli, la stazione dovrà essere risolledata nelle prossime spedizioni.
7356 <b>LOLA</b>	Sarao Point Tourmaline Plateau	74° 08'S 163° 26' E	Eli	Manutenzione ordinaria, sostituzione sensori vento e ripristino sensore di umidità relativa. La cassa batterie era intasata di neve ed è stata liberata. E' stato necessario resettare la stazione per riavviare la comunicazione Argos.
7357 <b>ARELIS</b>	Cape Ross	76° 43' S 162°58'E	Eli	Manutenzione ordinaria, sostituzione sensori vento, sostituzione filtro bronzeo del sensore di umidità e reimpostato il fattore di scala per la misura dell'umidità relativa.
7379 <b>SILVIA</b>	Cape Phillips	73° 03' S 169°36'E	Eli	E' stata eseguita la manutenzione ordinaria con la sostituzione dei sensori di vento, sono stati riconfigurati i parametri di altezza ed eseguito il rabbocco del pacco batteria. Questa stazione, anche se funzionante, non sempre è visibile sul circuito Argos consultabile da MZS.
1627 <b>GIULIA</b>	Mid Point	75° 33' S 145°50'E	TO	La stazione è stata visitata più volte, è stato installato l'Iridium a inizio spedizione e smontato alla fine. E' stata eseguita la manutenzione ordinaria, con sostituzione sensori vento, riconfigurazione della data e rabbocco acqua batterie. Nei pressi della stazione è stato installato un nuovo campo paline.
<b>MARIA</b>	Point Charlie	74° 37' S 164°00'E	Eli	La stazione è stata trovata spenta a causa del guasto del regolatore di carica fotovoltaico e della neve che era entrata in una delle due casse batterie. E' stata visitata più volte per l'esecuzione degli interventi di ripristino. E' stato attivato il radio modem che è stato spento a fine spedizione.
<b>PENGUIN</b>	Edmonson Point	74°20'S 165°08'E	Eli	La stazione è stata visitata ad inizio e fine missione, durante la spedizione sono stati modificati i tempi di acquisizione portandoli a 10 minuti. E' stata eseguita la manutenzione ordinaria, sostituzione sensori vento e scarico delle memorie. E' stato bonificato il sito portando via vecchie batterie e cavi non più utilizzati.
1218 <b>IRENE</b>	Sitry Point	71°39'09"S 148°39'20"E	TO	Questa stazione è stato possibile visitarla negli ultimi giorni di spedizione per ottimizzare l'uso degli aerei. E' stata eseguita la manutenzione ordinaria, la sostituzione dei sensori di vento, la sostituzione del generatore eolico e la manutenzione delle batterie. E' stato eseguito il sollevamento della struttura dove erano installate le batterie ed il generatore eolico. L'anno prossimo bisognerà sollevare la stazione e cambiare la batteria al litio della Milos. E' stato montato nelle vicinanze il campo paline per le attività di Frezzotti.
<b>PAOLA</b>	Talos Dome	72°46'01'S 159°02'20"E	TO	Questa stazione è stata visitata più volte, è stato installato l'Iridium ad inizio spedizione e smontato alla fine, è stata eseguita la manutenzione ordinaria della stazione e del parco batterie. Sostituzione sensori vento. Il sensore di pressione si trova ad 80 cm dal suolo. In questo sito è stata eseguita la misura del campo paline del campo Frezzotti. Eseguito lo scarico dei dati del driftometro ad inizio e fine spedizione.
<b>LUCIA Larsen</b>	Larsen Glacier	74°57'01"S 161°46'14"E		La stazione driftometri è stata visitata più volte durante la spedizione. Ad inizio spedizione la stazione è stata trovata spenta a causa di un guasto sul regolatore di carica del pacco batterie driftometri, le casse batterie sono state trovate piene di neve, e sono state svuotate e manuzionate. E' stato eseguito lo scarico dei dati ad inizio e fine spedizione. Sulla stazione Lucia è andato smarrito un Wind Monitor Young portato via dal vento.

### Collaborazione con altri progetti

Progetto 2004/1.2: Uso di bioindicatori nella valutazione dei cambiamenti di origine naturale e antropica negli ecosistemi antartici. E' stata data assistenza ai colleghi Pezzo e Volpi per la riattivazione della strumentazione ad Edmonson Point (bilancia e acquisizione datalogger). E' stata eseguita a fine spedizione la conta dei pulcini, l'esecuzione di foto, lo scarico dei dati dal datalogger e l'invio dei file in Italia.

Progetto 2004/5.2: SURFMASS- Bilancio di massa superficiale dell'area di drenaggio di Dome C

- Sono stati misurati i campi di Talos Dome , Priesly Névé, Larsen, .
- E' stato installato un nuovo campo di paline a Mid Point
- E' stato installato un nuovo campo di paline a Sitry Point.

## Progetto 2006/02.01: Osservazioni in alta atmosfera e climatologia spaziale

G. Di Stefano

### Introduzione

Lo studio delle relazioni Sole-Terra vede nelle osservazioni antartiche un luogo privilegiato per l'analisi dei fenomeni polari tipici, come ad esempio quello delle aurore o delle correnti ionosferiche, particolarmente rilevanti in previsione del massimo della attività solare. Presso la base MZS (a Baia Terra Nova) in Antartide sono presenti osservatori per il monitoraggio delle scintillazioni e dello stato di ionizzazione della ionosfera.

Il fenomeno di scintillazione è una anomalia della densità elettronica nell'alta atmosfera e rappresenta un effetto di disturbo sulle onde elettromagnetiche impiegate nella comunicazione radio-satellitare. Tali anomalie sono particolarmente frequenti nelle regioni polari, dove la ionosfera è fortemente sensibile a fenomeni perturbatori provenienti dallo spazio esterno. In presenza di disturbo 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 anomali a tutte le latitudini. Per questo motivo è utile disporre di strumenti in grado di osservare fenomeni di scintillazioni e fornire informazioni utili per lo sviluppo di modelli nell'ambito dello *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 a MZS.

A campo antenne, nei pressi della Base antartica italiana Mario Zucchelli (MZS), è installata una ionosonda digitale AIS (Advanced Ionospheric Sounder). Detto dispositivo è fondamentalmente un radar HF basato sulla tecnica della "Pulse Compression" che, offrendo il vantaggio di una riduzione della potenza irradiata, rileva la presenza e la densità di strati ionizzati (bolle elettroniche) nell'alta atmosfera indicando anche la quota. Queste informazioni, sottoforma di ionogrammi, rappresentano un utile strumento di rilevazione dello stato della ionosfera polare, direttamente connesso allo spazio interplanetario, quindi fondamentale strumento diagnostico per lo studio delle relazioni Sole-Terra.

### Attività a MZS

L'attività svolta durante la XXV Campagna antartica, nel periodo dal 28/12/09 al 14/01/10, si articola prevalentemente in vari interventi di manutenzione, straordinaria e ordinaria, effettuati presso gli osservatori ionosferici installati a MZS. Essi sono di seguito descritti.

#### 1 - Osservatorio ionosferico a campo antenne

La stazione AIS di campo antenne trasmette in continuo i dati ionosferici (un sondaggio/h) al calcolatore, denominato "PATON" (server FTP e web) ed ospitato nei locali del vecchio PAT della Base, attraverso un collegamento modem. Il server PATON oltre a collezionare i sondaggi ionosferici e ad estrarne le immagini grafiche per il sito web della Base, consente anche di operare remotamente sul calcolatore che gestisce la ionosonda per effettuare dei controlli sulla macchina ed intervenire sullo spegnimento o l'accensione.

Gli ultimi sviluppi attuati presso gli osservatori, ed in particolare nell'osservatorio ionosferico di campo antenne, e sulla rete telematica locale della Base permetterebbero, in prospettiva di una connessione ad internet della Base, il controllo remoto completo della strumentazione anche dall'Italia. Durante la campagna, infatti, è stato possibile verificare un nuovo collegamento (temporaneo) tra la rete locale della Base ed internet basato su nuovo impianto satellitare; tale collegamento veloce ha consentito di provare alcune procedure di trasferimento dati e controllo remoto della stessa stazione ionosferica. Attualmente i file di acquisizione vengono ancora trasmessi in Italia tramite il sistema Radios con periodicità giornaliera. Il server FTP e Web, <http://eskimio.ingv.it>, localizzato nella sede INGV di Roma permette l'accesso ai dati e la pubblicazione degli stessi via internet.

Durante la campagna sono stati necessari alcuni interventi di manutenzione straordinaria sull'antenna ricevente della ionosonda, posta a campo antenne, e la verifica dei valori di impedenza e delle caratteristiche delle linee. È stata riavviata la macchina che gestisce la ionosonda (PC Iono3), probabilmente bloccata per eccessivi sbalzi termici, e sono stati ripristinati i processi che controllano il sistema AIS, il collegamento fisico (doppino telefonico) ed i processi per il trasferimento dei dati verso la Base. Effettuato il trasferimento dei dati di backup, acquisiti in automatico durante l'inverno australe, su supporto di memoria esterno, sono state eseguite alcune operazioni di manutenzione ordinaria sullo stato del PC Iono3 con verifica del corretto funzionamento dei vari sistemi di AIS e il ripristino dell'isolamento termico dell'intero per la stagione invernale.

#### 2 - Stazione ISACCO per il monitoraggio delle scintillazioni ionosferiche

Nel laboratorio ionosferico di OASI a MZS è attiva da circa tre anni una stazione per il monitoraggio delle scintillazioni ionosferiche in Antartide. La stazione è costituita da un ricevitore GPS opportunamente modificato per la misura a 50 Hz del contenuto elettronico ionosferico totale (TEC) e per il monitoraggio delle

scintillazioni. Lo stesso tipo di GPS è stato installato in fase di prova presso la stazione Concordia e i dati raccolti hanno permesso di verificare l'affidabilità dello strumento.

L'alta frequenza di campionamento dei segnali satellitari, inoltre, permette al computer "isacco.btn.pnra.it", che gestisce l'acquisizione, di avere una ottima precisione dell'orologio; attraverso alcune procedure è possibile utilizzare questa macchina per sincronizzare gli elaboratori connessi alla rete della Base. Tale servizio sarà attivo anche durante l'inverno e può essere utilizzato dalle stazioni di misura che ne abbiano necessità.

Durante la campagna è stato necessario ripristinare il collegamento FTP con il server PATION (locale PAT) per il trasferimento temporizzato dei dati e quindi il backup dei file sullo stesso server. Successivamente sulla stazione Isacco sono stati effettuati interventi di ordinaria manutenzione e verifica del corretto funzionamento del sistema.

### 3 - Stazioni riometriche

Presso la Base MZS, nel sito del punto geodetico "cento", sono presenti due stazioni riometriche (figura 1.2) indicate RIO01 e RIO03.



Fig. 1.2 - Stazione riometrica RIO01 localizzata nei pressi del punto geodetico "cento"

Le due stazioni trasmettono i dati (tramite modem e linee dedicate) al locale PAT, dove sono acquisiti attraverso porte seriali dal server PATION. I dati riometrici grezzi sono regolarmente acquisiti, con frequenza di 1 Hz, ed organizzati su file dal server PATION per essere successivamente spediti via FTP al server Eskimo della sede INGV di Roma tramite collegamento satellitare dall'Italia, con periodicità giornaliera.

L'antenna riometrica di RIO03 è stata ripristinata a seguito di danni subiti durante l'inverno. È stata migliorata la qualità del segnale inserendo un filtro passa-banda sul segnale dell'antenna e ri-calibrando il rivelatore riometrico RIO03. È stata migliorata la dinamica del sistema di acquisizione della stazione sostituendo e ri-calibrando l'AD Converter. Su RIO01 sono stati sostituiti i cavi di segnale per migliorare la qualità del segnale utile proveniente dal rivelatore e sono stati riqualificati i dispositivi di alimentazione della stazione. Sempre su RIO01 sono state introdotte due batterie di backup (per un totale di 24Volt) tenute in carica da due alimentatori da 24Volt in parallelo. La tensione delle batterie è utilizzata per alimentare due regolatori lineari di tensione con uscite 12.5Vdc (per l'ADC) e 15Vdc (per il modem). La potenza dissipata dai regolatori, smaltita su lastra metallica, è utilizzata per scaldare l'ambiente all'interno del contenitore della stazione. Il rivelatore riometrico è alimentato direttamente dalle batterie a 24 Volt.

Sono stati recuperati i dati di *backup* acquisiti durante l'inverno australe, controllate eventuali anomalie e poi trasferiti su dischi esterni. Sono stati verificati i processi di acquisizione, trasmissione e ricezione delle due stazioni.

## ATTIVITÀ PRESSO ALTRE BASI

### **Progetto 2004/02.07-08: Sismologia a larga banda, struttura della litosfera e geodinamica nella regione del Mare di Scotia**

*M. Russi, C. Cravos* (Basi argentine San Martin, Jubany, Esperanza, Orcadas)

Durante la Campagna 2009-2010 sono state effettuate da personale OGS italiano (Marino Russi, Claudio Cravos) e argentino (Diego Izquierdo, IAA) installazioni di nuove apparecchiature ed interventi di manutenzione in Antartide che hanno determinato il completo raggiungimento degli obiettivi previsti. Nelle quattro basi Esperanza, Jubany, Orcadas e San Martin, sono stati effettuati principalmente interventi migliorativi dei sistemi di acquisizione e trasmissione dei dati via rete informatica nonché aggiornamenti del software di comunicazione. Tutte le apparecchiature sono state trovate in buono stato e perfettamente funzionanti. L'unico reale impedimento è stato rappresentato dal maltempo che non ha permesso un agevole movimento con la nave polare Vassilij Golovnin tra i vari siti da visitare. Infatti siamo rimasti bloccati per 14 giorni a Base Esperanza, sia a causa delle condizioni atmosferiche che per la presenza di una considerevole quantità di ghiaccio nel Mare di Weddell nel tratto di mare tra Base Esperanza e la Base aerea Marambio con conseguente rallentamento delle operazioni di rifornimento di carburante della stessa ed accentuate

difficoltà di navigazione durante la fase di rientro a Base Esperanza per completarne il rifornimento, interrotto all'andata, e riprendere a bordo il personale scientifico (ovviamente noi compresi).

Le operazioni sui sismografi sono state eseguite principalmente da parte nostra ad Esperanza, Orcadas, San Martin mentre a Jubany, a causa del ritardo temporale accumulato a causa delle sfavorevoli condizioni atmosferiche si è deciso di delegare l'esecuzione dei lavori ad un tecnico informatico dell'Istituto Antartico Argentino, istruito adeguatamente durante la crociera da Buenos Aires a Jubany sulla nave russa.

Sostanzialmente le operazioni effettuate nei quattro siti possono essere così sintetizzate:

1. Sostituzione del PC con uno a basso consumo energetico (*fanless*) e gestibile in via remota.
2. Il PC sostituito fungerà di scorta nel caso il principale non dovesse operare correttamente. Il nuovo PC è dotato di un servizio SSH raggiungibile dall'esterno (Data Center di Trieste). Nel caso di sostituzione, le operazioni di configurazione verranno espletate da remoto, l'operatore *in loco* dovrà solo connettere la porta seriale e il resto della configurazione verrà eseguito in automatico.
3. Controllo del sensore, verifica dello stato d'uso e conservazione.
4. La strumentazione non necessita di backup in quanto tutti i dati registrati localmente vengono ritrasmessi in differita al termine della giornata. In ogni caso il PC di acquisizione ha una partizione ove conserva i dati registrati. Inoltre il sistema conserva una copia dei dati in formato compresso (7z) su una scheda SD esterna.
5. Il sistema tampone delle due batterie (12v) che alimenta il sensore, opera allo stato attuale in modo ottimale (13,4 V) ed è stato integrato da una batteria supplementare da utilizzare in caso di bisogno.

Partiti dal porto di Buenos Aires la notte tra il 22 ed il 23 gennaio, a bordo della nave polare russa Vassilij Golovnin, vi siamo rientrati il 26 febbraio dalla Base cilena Frei a mezzo Hercules C-130 della Fuerza Aerea Argentina.

## Progetto 2004/02.09: Progresso degli osservatori LIDAR NDSC in Antartide (ILONA)

L. Di Liberto

L'Istituto di Scienze dell' Atmosfera e del Clima del Consiglio Nazionale delle Ricerche (ISAC – CNR) della Sezione di Roma gestisce dal 1991 nella stazione antartica McMurdo un Lidar Rayleigh in collaborazione con il gruppo del Prof. T. Deshler della *University of Wyoming*, per lo studio e la caratterizzazione delle nubi stratosferiche polari (PSC) e la loro relazione con la diminuzione in concentrazione dell'ozono stratosferico. Il progetto è ora inserito nel settore di ricerca Geodesia ed Osservatori nell'ambito dei progetti LONA e ILONA coordinati rispettivamente dal Dott. F. Cairo e Dott. M. Snels.

Nel 2004 il lidar è stato sostituito completamente ed è stato installato presso il *Crary Lab* della base americana un nuovo sistema di ricezione che permette di aggiornare e migliorare le capacità osservative della stratosfera e della bassa mesosfera polare. Un nuovo telescopio è stato aggiunto al sistema per poter osservare la distribuzione di aerosol e nubi presenti nella troposfera e coprire quella regione di atmosfera che il sistema principale non è in grado di osservare.

Durante la XXV Campagna antartica il dott. L. Di Liberto si è recato a McMurdo per aggiornare il sistema con un nuovo canale osservativo nel vicino infrarosso (1064nm) che, integrato ai canali già presenti nel visibile a 532 nm, permetterà di ricavare importanti nuove informazioni sulle proprietà ottiche e microfisiche dell'atmosfera antartica.

La presenza di personale specializzato ha permesso inoltre di migliorare l'allineamento del sistema, condizione necessaria per poter estrapolare misure nei più alti strati e sviluppare algoritmi per il calcolo del profilo verticale di temperatura nell'intervallo di quote compreso fra i 25 ed i 60 km.

Misure di test sono state eseguite nel corso della campagna di misure e dal mese di maggio verranno eseguite misure di routine dal tecnico americano presente in base. Profili verticali della concentrazione di aerosol e osservazioni di PSC verranno eseguiti con cadenza giornaliera e si protrarranno per tutto l'inverno australe. Le misure saranno integrate nel database internazionale del *Network for the Detection of Atmospheric Composition Change (NDACC)*, <http://www.ndsc.ncep.noaa.gov/>, andando ad ampliare la banca dati di osservazioni di nubi stratosferiche polari con la durata temporale più lunga al mondo.



Il Lidar Rayleigh

## Settore di Ricerca 4: GEOLOGIA

### Presso la Stazione Mario Zucchelli:

Carlo Baroni, Dip. di Scienze della Terra, Università di Pisa

2° periodo

Maria Cristina Salvatore, Dip. di Scienze della Terra, Università "La sapienza" di Roma

2° periodo

### Progetto 2004/04.02: Origine e comportamento del sistema glaciale della Terra Vittoria settentrionale

C. Baroni, M.C. Salvatore

I meccanismi che hanno guidato le fluttuazioni del complesso sistema glaciale antartico sono oggetto di particolare interesse scientifico, essendo fondamentali per la comprensione dei cambiamenti climatici globali che hanno interessato il nostro pianeta. Le variazioni climatiche ripetutamente verificatesi nel passato (anche recente) hanno avuto un rilevante impatto sulla dinamica del complesso sistema glaciale antartico, inducendo avanzate e ritiri delle calotte, delle piattaforme galleggianti e di altri corpi glaciali oltre ad aver guidato il modellamento del paesaggio antartico. Una più approfondita conoscenza delle variazioni glaciali avvenute nel passato e la definizione dei tempi di risposta dei diversi elementi del complesso sistema glaciale antartico sono pertanto basilari per la comprensione dei cambiamenti climatico-ambientali in atto, anche al fine di ipotizzare attendibili scenari futuri (IPCC e raccomandazioni SCAR).

La Terra Vittoria è situata al margine della calotta est-antartica ed è divisa in due regioni distinte, rispettivamente a nord e a sud di Baia Terra Nova. Nella Terra Vittoria settentrionale (dal Ghiacciaio Campbell verso nord) si sviluppa un sistema glaciale peculiare e complesso, completamente svincolato dalla calotta glaciale e alimentato da una serie di névé, piccole calotte e ghiacciai locali. Per contro, nella Terra Vittoria meridionale (e nella zona di Baia Terra Nova, fino al Ghiacciaio Priestley compreso), i ghiacciai che raggiungono la costa attraversando le Montagne Transantartiche sono veri e propri ghiacciai di sbocco che drenano direttamente la calotta. I maggiori ghiacciai dell'area (David, Reeves e Priestley) si originano da una porzione di calotta che culmina a Dome C (Circe o Concordia) e Talos Dome, con un bacino di drenaggio che si estende circa 250.000 km<sup>2</sup> e che rappresenta una rilevante porzione del complesso sistema glaciale antartico.

Gli agenti morfogenetici che hanno scolpito le superfici rocciose dei rilievi antartici hanno lasciato evidenti tracce del lavoro svolto, oggi individuabili come forme relitte o sepolte; insieme ai depositi glaciali, le forme relitte del paesaggio antartico rappresentano un prezioso archivio naturale della storia ambientale dell'intero continente. In questo archivio naturale sono conservate evidenze delle più antiche fasi erosive che hanno scolpito le Montagne Transantartiche. Infatti, le attuali condizioni di deserto freddo iperarido che caratterizzano la Terra Vittoria, limitano fortemente l'impatto erosivo dei ghiacciai attuali; la coltre di ghiaccio e neve che ammantava la regione a nord del Ghiacciaio Campbell esercita oggi un ruolo protettivo nei confronti delle forme del rilievo sepolte che, nell'insieme, definiscono una morfologia alpina relitta perfettamente conservata (valli glaciali principali e valli confluenti, rilievi piramidali, circhi, creste aguzze, speroni troncati, *trimlines*...).

Le analisi geomorfologiche e geologico glaciali condotte nel corso delle passate spedizioni hanno consentito di riconoscere, caratterizzare e datare alcune fasi della storia glaciale della calotta est-antartica e del complesso sistema glaciale della Terra Vittoria settentrionale (sviluppo di una calotta polare sull'Antartide Orientale, fasi glaciali pleistoceniche, Ultimo Massimo Glaciale e principali tappe della deglaciazione).

Per le relazioni scientifiche e la bibliografia prodotta su questi temi si consultino le pagine web: [http://www.csna.it/Progetti/progetti\\_2002.html](http://www.csna.it/Progetti/progetti_2002.html) (Progetto 2002/4.10) e [http://www.csna.it/Progetti/progetti\\_2004.html](http://www.csna.it/Progetti/progetti_2004.html) (Progetto 2004/4.02).

Nel corso della XXV Spedizione sono state condotte nuove ricerche finalizzate alla ricostruzione della storia glaciale della Terra Vittoria. Sulla base di rilevamenti geomorfologici e geologico glaciali, sono stati identificati alcuni siti ritenuti particolarmente significativi ai fini della ricostruzione dei rapporti esistenti tra la calotta est-antartica e il complesso sistema glaciale della Terra Vittoria settentrionale. Tra le aree studiate, degni di particolare rilievo sono alcune aree deglacciate situate al margine della calotta (Priestley Névé, Rennick Névé e Outback Nunataks). Sono stati eseguiti rilevamenti di terreno finalizzati alla caratterizzazione geomorfologica e geologico glaciale di aree chiave e sono stati effettuati campionamenti di depositi glaciali (morene e massi erratici) e di rocce da superfici relitte.

Poiché risulta assolutamente necessario poter disporre di un più dettagliato controllo cronologico delle fasi parossistiche di massima e minima estensione dei ghiacciai antartici, (indotte, rispettivamente, dalle più severe condizioni glaciali e dalle più calde e lunghe fasi interglaciali) particolare attenzione è stata dedicata alla raccolta di campioni finalizzati alla datazione dei sedimenti e degli elementi geomorfologici che caratterizzano le aree studiate.

Per la definizione dell'età di alcune superfici relitte e di complessi glaciali, è estremamente efficace l'impiego di tecniche di datazione tramite la determinazione dell'età di esposizione (SED, *surface*

*exposure dating*), utilizzando gli elementi cosmogenici prodotti in situ ( $^3\text{He}$ ,  $^{21}\text{Ne}$ ,  $^{10}\text{Be}$  e  $^{26}\text{Al}$ ). Queste datazioni sono svolte in collaborazione con l'Università di Berna e con l'ETH di Zurigo. La potenzialità del metodo, che consente di datare superfici rocciose in assenza di resti organici, è notevolmente incrementata dall'analisi combinata di elementi stabili e radioattivi. Inoltre, tramite *surface exposure dating* si può indagare un intervallo temporale estremamente vasto, da alcune migliaia a diversi milioni di anni, consentendo correlazioni a scala continentale. I campioni da analizzare sono stati selezionati con estrema attenzione, sulla base dell'esperienza acquisita tramite l'analisi geomorfologica e geologico glaciale di dettaglio delle aree studiate, al fine di applicare in modo vantaggioso questa metodologia di datazione. La possibilità di determinare l'età di esposizione di forme di erosione e di depositi individuati in siti chiave, interpretati con approccio geomorfologico e geologico glaciale, è finalizzato alla determinazione della quota raggiunta dalla calotta est-antartica durante le fasi di massima espansione (Ultimo Massimo Glaciale) e durante le principali tappe della deglaciazione.

Particolare cura è stata inoltre dedicata alla definizione della stratigrafia dei depositi rilevati, delle cronosequenze dei suoli sviluppati sui depositi superficiali e della cronologia relativa delle forme e dei depositi glaciali.

Un'importante conseguenza del ritiro dei ghiacciai pleistocenici fu la riconquista delle aree costiere che progressivamente emergevano dai ghiacci ad opera dei pinguini di Adelia (*Pygoscelis adeliae*). La presenza di colonie abbandonate in aree oggi non più occupate è documentata da accumuli di guano, piume, frammenti di uova e resti di carcasse che costituiscono "suoli ornitogenici". Lo spessore e la diffusione areale di tali suoli è funzione di vari fattori, ma dipende principalmente dalle dimensioni della colonia e dalla lunghezza del periodo di occupazione. Siti di colonie abbandonate di pinguini sono stati rinvenuti su gran parte dei territori deglaciatati della Terra Vittoria e hanno fornito numerose date radiocarboniche che hanno consentito di gettare nuova luce sulla cronologia sulle fasi di ritiro dei ghiacciai antartici.

La raccolta di resti organici dai suoli ornitogenici è estremamente utile per indagini non solo sui *trend* ecologico-evolutivi di questa specie, ma anche sul background paleoambientale e paleoclimatico delle aree costiere. Infatti, i pinguini di Adelia sono uccelli molto sensibili alle variazioni climatico-ambientali dell'ambiente estremo nel quale vivono e si riproducono, rappresentando una tra le più interessanti specie antartiche per questo tipo di indagini. Inoltre, l'eccellente grado di conservazione dei resti dei pinguini nei suoli ornitogenici ha suscitato estremo interesse nell'ambito della biologia evolutiva. In particolare, analizzando il DNA antico dei pinguini di Adelia estratto dai loro resti ossei, sono state affrontate specifiche questioni biologico-evolutive, volte a determinare in termini filogenetici la risposta di questi uccelli marini alle passate modificazioni ecologiche del loro habitat naturale. Proprio in quanto raccolti in un contesto ambientale conservatosi pressoché indisturbato e inalterato nel tempo, i resti dei pinguini di Adelia hanno permesso d'individuare *trend* evolutivi ed eventi di vicarianza genetica come risultato di cambiamenti ambientali a scala regionale e globale, quali ad esempio il raffreddamento pleistocenico e il successivo riscaldamento olocenico dell'Antartide (Lambert et al., 2002; Ritchie et al., 2004; Shepherd et al., 2005).

Nelle aree costiere, sono state pertanto eseguite, nel corso della XXV Spedizione, nuove indagini di terreno per il riconoscimento e la datazione delle fasi della deglaciazione successiva all'ultimo massimo glaciale. Sono stati condotti anche rilevamenti geomorfologici e sono stati eseguiti campionamenti per ricerche interdisciplinari, al fine di ottenere nuovi dati sugli effetti delle variazioni ambientali sull'ecosistema antartico negli ultimi 10.000 anni circa. In particolare, gli studi sulle popolazioni di pinguini di Adelia (*Pygoscelis adeliae*) e di elefanti marini (*Mirounga leonina*) testimoniano che i cambiamenti climatico-ambientali pleistocenici e olocenici hanno guidato alcuni processi demografici ed evolutivi delle specie studiate. In quest'ottica sono state descritte sezioni stratigrafiche e campionati sedimenti di genesi lacustre, marina, glaciale oltre a suoli ornitogenici che saranno processati attraverso nuove tecniche di datazione (OSL) attraverso le quali s'intende definire con maggior dettaglio il quadro cronologico delle principali fasi dell'evoluzione paleoambientale delle aree costiere del Mare di Ross. Le analisi OSL saranno svolte in collaborazione con i ricercatori della Griffith University (AUS).

Per lo studio e la caratterizzazione delle variazioni paleoclimatiche e paleoambientali oloceniche dell'area costiera della Terra Vittoria, sono stati eseguiti scavi stratigrafici in suoli ornitogenici associati a colonie relitte di pinguini di Adelia e sono stati effettuati campionamenti di guano e di altri resti organici da siti di nidificazione associati a colonie relitte ubicate a Prior Island, Cape Irizar, Depot Island e Cape Ross. I campioni raccolti saranno sottoposti ad analisi isotopiche (principalmente C e N) finalizzate alla ricostruzione delle paleodiete dei pinguini. Alcuni dei campioni prelevati saranno sottoposti anche ad analisi genetiche (DNA) per la ricostruzione dell'ecologia delle più antiche popolazioni di pinguini che hanno insediato le aree costiere del Mare Ross. Tali dati forniranno un quadro più completo e dettagliato delle variazioni climatico ambientali e dell'evoluzione paleoecologica della Terra Vittoria.

**Settore di Ricerca 5: GLACIOLOGIA****Presso la Stazione Mario Zucchelli:***Luigi Folco, Museo Nazionale per l'Antartide – Siena**Pierre Rochette, Université d'Aix, Aix en Provence Marseille 3 (Francia)*

1° periodo

1° periodo

**Progetto 2004/05.04: Meteoriti antartiche***L. Folco, P. Rochette*

Le attività del Progetto sono state svolte presso la Stazione Mario Zucchelli con escursioni giornaliere in elicottero. Grazie al recupero di migliaia di micrometeoriti, oltre 400 microtektiti, e 28 frammenti di meteoriti per circa 500 g, l'esito globale della spedizione è totalmente soddisfacente.

**La ricerca di micrometeoriti e microtektiti**

Nel corso della spedizione, sono state svolte 6 escursioni in elicottero sulle vette delle Montagne Transantartiche della Terra Vittoria settentrionale (tabella 1.1) per il campionamento di sabbie detritiche contenenti micrometeoriti e microtektiti (i.e. tipo di impattiti). Sono state campionate sabbie in 21 siti e sono stati raccolti campioni totali o estratti magnetici per un peso complessivo di circa 40 kg nella frazione <5 mm.

Nei laboratori di MZS, le sabbie sono state asciugate e setacciate a vari intervalli granulometrici: <400, 400-800, 800-2000, 2000-5000 µm. L'estrazione delle micrometeoriti è stata svolta sul 100% delle sabbie delle frazioni >400 µm, per via magnetica e tramite osservazione diretta al microscopio stereoscopico. Oltre 6000 sono le particelle finora recuperate, di cui ca. 250 con dimensioni eccezionali >1 mm. Al contempo, sono state separate allo stereomicroscopio le microtektiti. Più di 450 sono le particelle trovate. Hanno dimensioni generalmente comprese tra i 400 e i 600 µm.

Tab. 1.1 - Siti di campionamento di sabbie per la ricerca di micrometeoriti e microtektiti.

sito	data gg/mm/aaaa	lat S	long E
Schroeder Spur	20.11.2009	71°39.814'	160°19.291'
Pian delle Tectiti	28.11.2009	74°11.815'	162°14.328'
Allan Hills	29.11.2009	75°45.994'	159°29.753'
Miller Butte	3.12.2009	72°42.081'	160°14.331'
Miller Butte	29.11.2009	72°42.063'	160°14.383'
Elephant Moraine	29.11.2009		
Killer Nunatak	6.12.2009	71°54.213'	160°29.337'
Miller Butte	6.12.2009	71°54.213'	160°29.389'
Miller Butte	9.12.2009	71°54.213'	160°29.389'

I risultati ottenuti, per quanto preliminari, confermano le nostre aspettative, ovvero che le sabbie detritiche che si raccolgono sulle cime delle vette delle Montagne Transantartiche costituiscano i più ricchi giacimenti di micrometeoriti finora noti sulla Terra, con concentrazioni che sono ordini di grandezza superiori a quelli di altre collezioni (Pozzo di acqua di South Pole Station, Concordia Station, Cap André Prud'homme, cryconiti della Groenlandia, ecc.). Elemento di novità è stato il ritrovamento di micrometeoriti giganti o minimeteoriti, grazie a metodi di estrazione magnetica da grandi masse di detrito effettuate direttamente sul campo. Altro risultato di grande interesse scientifico della campagna è l'estensione del ritrovamento di microtektiti a Schroeder Spur e Killer Nutatak, che conferma la regionalità del fenomeno.

**La ricerca di meteoriti**

È stata realizzata una escursione giornaliera in elicottero presso l'area di ghiaccio blu di Allan Hills (76°43'S – 159°40'E) per cercare e campionare un livello di polveri extraterrestre descritto in letteratura. Tale livello non è stato identificato sul terreno a causa della pochezza di informazioni disponibili in letteratura, tuttavia, sono state trovate tre meteoriti.

Nel corso di una escursione in elicottero verso Killer Nunatak e Miller Butte, per campionamenti di micrometeoriti, è stata fatta una ricognizione aerea dall'area di ghiaccio blu di Frontier Mountain (72°50'S - 160°20'E). L'intera area di ghiaccio blu, risultava ben esposta e priva della cospicua copertura nevosa da noi osservata nel 2006. Nella successiva escursione in elicottero è stata quindi svolta una breve ricerca di meteoriti (4 ore totali, due ricercatori) nell'accumulo eolico. In questa occasione sono state identificate e raccolte 25 meteoriti del peso complessivo di 380 g.

**Trattamento delle meteoriti e classificazione preliminare**

Dopo disidratazione sotto vuoto delle 28 meteoriti raccolte e raggiungimento della temperatura ambiente, 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 (meteoriti primitive).

Dopo la schedatura, le meteoriti sono state predisposte per la seguente conservazione (etichettatura, busta, ecc.). I dati relativi ai vari ritrovamenti sono stati trasmessi al Museo Nazionale per l' Antartide in Siena, al fine del loro trasferimento nel catalogo e nel GIS meteoriti.

**Nota.** Questo rapporto è stato redatto il 11 dicembre 2009, con un giorno di anticipo rispetto al termine del periodo, pertanto non rendiconta le attività di campagna che potrebbero effettuarsi domani. Queste includerebbero eventualmente una escursione giornaliera presso la zona di Miller Butte - Frontier Mountain a conclusione di quanto previsto sia dal PEA primitivo che da quello modificato.



**Settore di Ricerca 6: FISICA E CHIMICA DELL'ATMOSFERA***Presso la Stazione Mario Zucchelli:**Angelo Lupi, Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima**1° e 2° periodo***Progetto 2006/06.01: POLAR-AOD: un network per la caratterizzazione dei valori medi, della variabilità e dei trend degli effetti climatici degli aerosol nelle aree polari***A. Lupi*

I primi giorni di attività sono stati dedicati alla riapertura del sito remoto di Campo Icaro, posto a circa 2 km a sud della Base Mario Zucchelli, sito di misura che da tre anni non era stato più utilizzato.

La riapertura dei due container, insieme all'installazione della seguente strumentazione è iniziata il 7 dicembre:

- il radiometro solare MFR-7, della Yesdas,
- il radiometro ad onda corta (radiazione solare) ed onda lunga (radiazione terrestre) CNR-1 della KippZonen.

Dopo i primi giorni per l'installazione, e dopo i primi test strumentali, è iniziata l'acquisizione dei dati. Purtroppo le particolari condizioni meteo incontrate quest'anno (unita alla brevità della campagna), dove una nuvolosità accentuata ha inficiato le misure di radiazione solare diretta, non hanno permesso di ottenere un grande numero di misure di spessore ottico degli aerosol (AOD), ragion per cui è stata accentuata la parte di informatizzazione ed automatizzazione del radiometro solare MFR-7.

Per quanto riguarda il CNR-1, dopo aver avviato dei test di trasmissione dati con la Base Mario Zucchelli, si è proceduto alla sistemazione per l'acquisizione invernale, e quindi a predisporre sorgenti autonome di energia per l'alimentazione del datalogger e per la trasmissione dati verso il PAT in Base. Pertanto è stata posta una batteria, coadiuvata da pannelli fotovoltaici per l'alimentazione del datalogger di acquisizione. I dati raccolti dal datalogger vengono in seguito giornalmente raccolti da un computer installato nel PAT presso la Base, e da qui, grazie all'ausilio del supporto informatico dell'INGV, resi disponibili per il *download* in Italia, come mostrato ad esempio in figura 1.3.

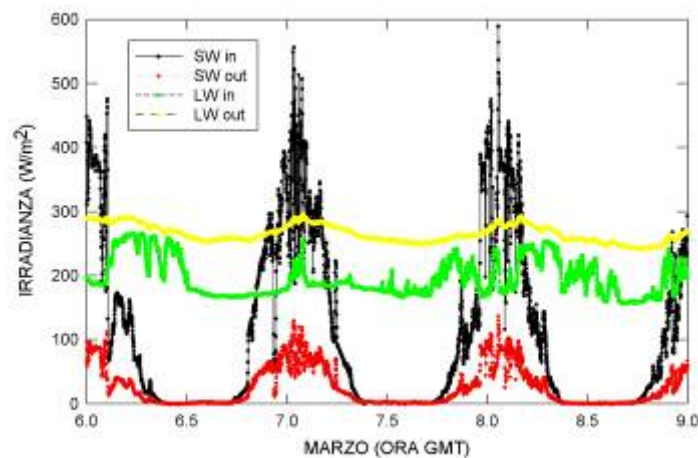


Fig. 1.3- Esempio di misure di flussi di irradianza solare globale incidente (SW in), flussi di irradianza solare riflessa (SW out), flussi di irradianza terrestre entrante (LW in), flussi di irradianza terrestre uscente (LW out) durante il periodo invernale (6-9 marzo 2010)



**Settore di Ricerca 7: RELAZIONI SOLE-TERRA ED ASTROFISICA**

**Presso la Stazione Mario Zucchelli:**

*Giorgio Dall'Oglio, Dip. di Fisica, Università "Tre" di Roma*

*Lucia Sabbatini, Dip. di Fisica, Università "Tre" di Roma*

*2° periodo*

*2° periodo*

**Progetto 2005/07.01: OASI-COCHISE**

*G. Dall'Oglio, L. Sabbatini*

Si veda la relazione a pag. 96 del Cap. 2



**Settore di Ricerca 8: OCEANOGRAFIA ED ECOLOGIA MARINA****Presso la Stazione Mario Zucchelli:**

Olga Mangoni, Dip. di Scienze Biologiche, Università "Federico II" di Napoli 2° periodo  
 Stefano Schiaparelli, Dip. Te. Ris., Università di Genova 2° periodo  
 Marino Vacchi, Ist. Sup. per la Protezione. e la Ricerca Ambientale, c/o Università di Genova 2° periodo

**Presso altre Basi**

Marino Vacchi, Ist. Sup. per la Protezione. e la Ricerca Ambientale Base francese Dumont d'Urville

**Progetto 2004/08.04: Ecologia e ciclo vitale di specie ittiche costiere del Mare di Ross**

M. Vacchi

**Allestimento strumenti e laboratori e pianificazione dei campionamenti.**

Nei primi due giorni di attività si è provveduto all'allestimento del laboratorio e alla messa a punto della strumentazione. E' stata inoltre definita e pianificata, di intesa con il personale logistico, l'attività di campionamento. A questo proposito è stata valutata l'estensione spaziale della banchisa nell'area circostante la Base e la possibilità di operare su di essa per lo svolgimento dell'attività di campionamento di uova e larve dell'Antarctic Silverfish (*Pleuragramma antarcticum*) sotto il ghiaccio. Il Gerlache Inlet è risultato quasi completamente impraticabile a causa del ridotto spessore del ghiaccio marino mentre l'area di Silverfish Bay (versante orientale del Campbell Glacier Tongue) si presentava uniformemente coperta di un esteso e compatto strato di *fast-ice*. Le attività sono state quindi concentrate sulla banchisa della Silverfish Bay effettuando i campionamenti di uova e larve sulle stazioni già esplorate nel corso del rilevamento condotto del primo periodo della XXII Spedizione (novembre 2006). Si è inoltre identificata un'area in prossimità della Base dove allocare una postazione per prelievi di plancton e di pesci adulti; essa è stata allestita all'imboccatura della Tethys Bay su un fondale di circa 270 metri di profondità praticando nel pack un foro di 120 cm di diametro per mezzo dell'"Ice Driller Machine" della Base. La postazione è stata attrezzata di un apposito traliccio "A frame" e di verricello elettrico per la conduzione delle operazioni di pesca e di campionamento di ittioplancton. Le attività di pesca sono state condotte per mezzo di palamiti verticali dotati di ami di diverse dimensioni; i campionamenti di ittioplancton sono stati effettuati con retino WP2 di 30 cm di diametro e maglie da 200 micron, con retinate verticali nell'intera colonna d'acqua (dal fondo alla superficie).

Nella fase finale delle attività di campagna, in relazione alla possibilità di operare dall'imbarcazione Malippo, sono state effettuati ulteriori campionamenti di ittioplancton mediante rete Bongo dotata di retini di 200 micron di dimensioni di maglia. I campionamenti con Bongo sono stati pianificati in collaborazione con la Dr.ssa Olga Mangoni nelle stazioni di monitoraggio del progetto 2004/8.05 Faraglione, Portofino e Santa Maria Novella. I retini Bongo sono stati equipaggiati di flussimetro e di TDR (Time Depth Recorder) per la registrazione delle massime profondità raggiunte e del volume d'acqua filtrato. La strategia di campionamento adottata ha previsto l'esecuzione di retinate trainando l'attrezzo alla velocità di circa un nodo tra la superficie e la profondità di circa 100 metri.

**Campionamenti ed attività di laboratorio**

I campionamenti sono iniziati a partire dal 7 dicembre, con prelievi di uova e larve di *Pleuragramma antarcticum* sotto la copertura di ghiaccio della Silverfish Bay. Le attività sono state effettuate da fori praticati nel pack con perforatore manuale e a motore (diametro dei fori circa 15 cm); le uova e le larve di pesce presenti sotto il ghiaccio sono state campionate prelevando quantità standard di acqua e ghiaccio per mezzo di appositi *bailer* (contenitori cilindrici con capacità 7 litri) inseriti nel foro. Il protocollo di campionamento ha previsto la stima dello spessore dello strato di ghiaccio solido e della sovrastante copertura di neve. Inoltre è stata verificata la presenza o meno del *platelet ice* (lamina di ghiaccio). Tra il 7 e il 28 dicembre sono state campionate 20 stazioni distanti tra loro circa 2 km e posizionate in un tratto della Silverfish Bay di circa 80 km<sup>2</sup> di ampiezza. In ogni stazione sono state di norma eseguite tre repliche per un totale di 58 prelievi.

La presenza di uova embrionate e primi stadi larvali di Antarctic Silverfish è stata accertata nella maggior parte delle stazioni (14 su un totale di 20). I quantitativi campionati sono risultati tuttavia nettamente inferiori rispetto a quelli ottenuti nelle stesse stazioni durante il rilevamento primaverile condotto nel novembre 2006. Lo spessore del ghiaccio nell'area indagata è risultato in prevalenza compreso tra 260 e 280 cm (69% delle stazioni); la copertura di neve era presente nella totalità delle stazioni con un spessore che variava da 10 a 50 cm. In circa metà delle stazioni, nei volumi d'acqua campionati, è stato ritrovato il *platelet ice* ma sempre in modici quantitativi.

In laboratorio sono state fatte prime osservazioni sui campioni per determinare lo stato di sviluppo degli embrioni contenuti nelle uova e delle larve. I lotti esaminati sono risultati costituiti da uova con embrioni nelle fasi finali di sviluppo e da larve appena fuoriuscite dall'uovo; sono state inoltre ritrovate uova non vitali e grandi quantità di resti di uova schiuse. In laboratorio si è inoltre provveduto alla fissazione dei campioni di

uova e larve in soluzioni di paraformaldeide e di etanolo, per le successive analisi di laboratorio previste in Italia.

Durante le attività di campionamento con Bongo nelle stazioni Faraglione e Santa Maria Novella sono stati collezionati notevoli quantitativi di larve di *P. antarcticum*. Nel campione della stazione Faraglione erano inoltre presenti due post-larve di altre specie di Nototheniidae.

I campionamenti di pesci adulti sono stati condotti con ami (sia palamiti che lenze a mano) operando sia dalla postazione sul pack di Tethys Bay che da piccoli fori nel ghiaccio. Tale attività ha permesso la cattura di esemplari delle seguenti specie di notothenioidei: *Chionodraco hamatus* (Channichthyidae); *Trematomus hansonii*, *T. pennellii*, *T. eulepidotus*; *T. newnesi* e *T. bernacchii* (Nototheniidae). Parte di questi esemplari sono stati dissezionati nei laboratori della Base per l'analisi e il prelievo di organi interni e tessuti in relazione ad attività di laboratorio previste in Italia e in altri paesi nell'ambito di collaborazioni internazionali.

### Progetto 2004/08.05: Osservatorio marino dell'Area protetta di Baia Terra Nova (MOA-TNB).

O. Mangoni

#### Attività svolta sulla nave Italica

#### Distribuzione superficiale dei pigmenti fotosintetici del fitoplancton, della sostanza organica particellata e dei nutrienti inorganici lungo il transetto Lyttelton - Baia Terra Nova – Lyttelton.

Durante il viaggio di andata (Lyttelton-BTN) e di ritorno (BTN-Lyttelton) è stata predisposta l'acquisizione continua di temperatura e salinità mediante sonda CTD (fig. 1.4). Durante il percorso della nave sono stati raccolti campioni discreti di acqua superficiale (-5m) ad intervalli di circa due ore, per la valutazione della distribuzione superficiale del popolamento fitoplanctonico (biomassa totale e frazionata, spettro pigmentario), della sostanza organica particellata e dei nutrienti inorganici (nitrati, nitriti, ammoniaca, fosfati e silicati). Il trattamento dei campioni è riportato in modo esteso nel paragrafo delle attività svolte a BTN.

In aggiunta, all'arrivo a BTN, nell'area in cui è stato effettuato lo scarico del materiale dalla M/N Italica (74°41.16'S; 164°07.94'E) è stata riscontrata un'intensa fioritura fitoplanctonica. Tale situazione si è rilevata ideale per valutare i pigmenti delegati alla foto-acclimatazione del popolamento fitoplanctonico, per cui è stato effettuato un ciclo di campionamento di 24h di acqua superficiale, con una cadenza di 4 ore. Il campionamento è iniziato alle ore 9:00 del 27 dicembre e si è concluso alle 9:00 del 28 dicembre

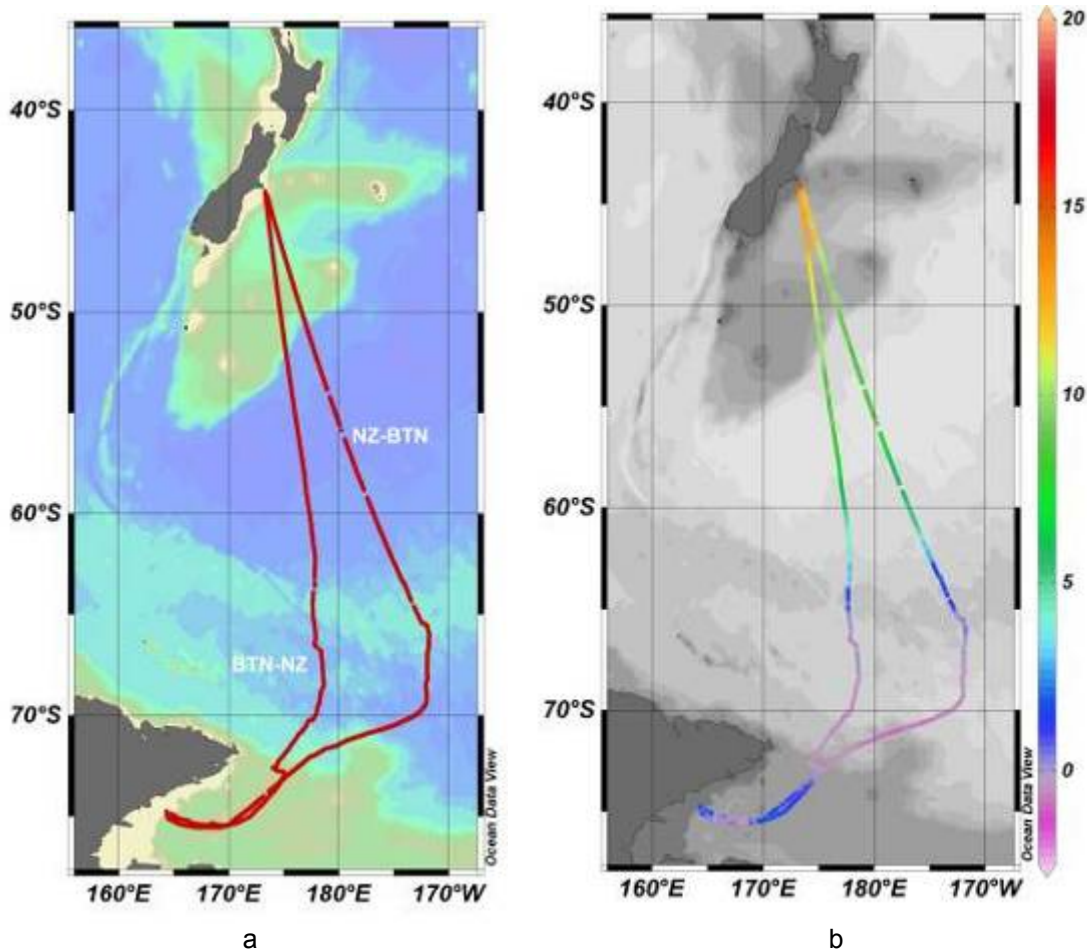


Figura 1.4 – (a) Rotta dell'Italica e punti di prelievo di campioni discreti di acqua di mare superficiale effettuati durante la navigazione: Lyttelton (NZ)- Baia Terra Nova (BTN) – Lyttelton (NZ). (b).Distribuzione superficiale della temperatura

**Attività svolta a BTN**Distribuzione spazio-temporale dei parametri fisico-chimici e delle comunità fito- e zoo-planctoniche nell'area marino-costriera di BTN

L'attività dell'U.O. è stata finalizzata allo studio della variabilità spaziale e temporale della componente planctonica dell'ecosistema marino-costiero di Baia Terra Nova. Il Progetto si propone, nell'ambito della valorizzazione delle serie storiche già acquisite a BTN, di continuare a monitorare nel tempo e in diversi periodi stagionali le caratteristiche ambientali (fisiche, chimiche e biologiche) in stazioni d'osservazione permanenti localizzate sia all'interno che all'esterno della fascia litorale di BTN.

I primi giorni di attività a MZS sono stati dedicati alla messa a punto della strumentazione e all'allestimento del laboratorio. Il 30 dicembre è stata testata la strumentazione a bordo del mezzo minore Malippo ed è stata effettuata una stazione di prova. L'attività di campionamento a mare è iniziata il 31 dicembre 2009 e si è conclusa il 13 gennaio 2010 ed è stata effettuata nelle stazioni di osservazione "storiche" dell'area marino-costiera di BTN: Portofino (PTF- 74°42.1'S, 164°09'E), Santa Maria Novella (SMN – 74°43'S, 164°13'E) e Faraglione (FAR – 74°42.7'S, 164°08'E). Inoltre, è stata aggiunta la stazione Santa Lucia (SLC – 74°41.16'S, 164°07.94'E), localizzata in prossimità del margine del ghiaccio. In ciascun sito, sono stati effettuati profili CTD e sono stati raccolti campioni di acqua di mare a differente profondità (0, 5, 10, 25, 50, 80 e 120 metri). In corrispondenza di ciascuna quota sono stati prelevati 10 litri d'acqua e successivamente suddivisi per le differenti analisi:

- nutrienti inorganici (nitrati, nitriti, ammoniaca, ortofosfati, silicati),
- sostanza organica particellata (POM),
- sostanza organica disciolta (DOM),
- composizione biochimica della materia organica (proteine, carboidrati),
- biomassa fitoplanctonica totale e delle differenti classi dimensionali,
- spettro pigmentario (chemotassonomia e foto-acclimatazione),
- composizione specifica del fitoplanton,
- composizione specifica dello zooplanton.

In tabella 1.2 sono riportati i siti di campionamento e le attività svolte a bordo del Malippo.

Tab. 1.2 - Stazioni di campionamento

Stazione	Data	N° quote campionate	CTD	Campionamento acqua	Retinata
<b>MOLO 1</b>	29-12-09	1	-	x	-
<b>PTF</b>	30-12-09	-	x	-	-
<b>PTF (1)</b>	31-12-09	7	x	x	x
<b>SLC</b>	01-01-10	7	x	x	
<b>FAR (1)</b>	02-01-10	6	x	x	x
<b>SMN (1)</b>	03-01-10	7	x	x	x
<b>MOLO (2)</b>	04-01-10	1	-	-	-
<b>PTF (2)</b>	05-01-10	7	x	x	x
<b>SLC (1)</b>	06-01-10	7	x	x	x
<b>FAR (2)</b>	06-01-10	6	x	x	x
<b>MOLO (3)</b>	07-01-10	1	-	-	-
<b>SMN (2)</b>	08-01-10	7	x	x	x
<b>PTF (3)</b>	09-01-10	7	x	x	x
<b>FAR (3)</b>	10-01-10	6	x	x	x
<b>SLC (2)</b>	11-01-10	7	x	x	x
<b>SMN (3)</b>	13-01-10	7	x	x	-

Per la determinazione della biomassa fitoplanctonica totale i campioni di acqua sono stati filtrati su filtri Whatman GF/F (da 25 mm di diametro) mentre, per la valutazione delle diverse classi dimensionali (micro-, nano- e pico-fitoplanctonica), i campioni sono stati preventivamente filtrati su filtro da 2 µm e retino da 20 µm e successivamente raccolti su GF/F. Per la valutazione dello spettro pigmentario i campioni sono stati filtrati su filtri GF/F (da 47 mm di diametro).

Per la determinazione della concentrazione totale del materiale organico particellato, espressa come concentrazione di carbonio ed azoto (POC e PON) della frazione labile e della componente refrattaria e per la composizione biochimica della materia organica (proteine, carboidrati), i campioni sono stati suddivisi in 4 sub-campioni e filtrati su filtri Whatman GF/F (da 25 mm di diametro) preventivamente trattati in laboratorio.

Tutti i filtri sono stati rapidamente congelati in azoto liquido e poi trasferiti nel frigorifero a -80°C, per essere analizzati al rientro in Italia. Per la valutazione della sostanza organica disciolta (DOM) e per i nutrienti inorganici, i campioni d'acqua sono stati conservati a -20°C.

Per l'analisi dello spettro floristico i campioni sono stati fissati con formalina al 40% neutralizzata e conservati a +4°C. Per la determinazione tassonomica del popolamento zooplanctonico sono state

eseguite pescate con retino Bongo (maglia da 200  $\mu\text{m}$ ); un campione è stato fissato in formalina al 40% neutralizzata e conservato a +4°C, mentre l'altro è stato filtrato su rete e conservato a -20°C.

Infine, nella Tetys Bay sono state prelevate due carote di ghiaccio marino tramite carotiere ed è stata raccolta l'acqua all'interfaccia con il ghiaccio dagli stessi fori praticati con il carotiere. Le carote di ghiaccio marino sono state sezionate in 4-5 strati e i campioni di ghiaccio sono stati triturati e sciolti alla temperatura di 5-10°C. Sono state quindi effettuate apposite filtrazioni per la determinazione quantitativa della biomassa totale, dello spettro pigmentario e della sostanza organica particellata. I filtri sono stati rapidamente congelati per essere analizzati in Italia.

### Progetto 2006/08.01: L'ecosistema costiero di Baia Terra Nova nell'ambito del programma LGP (Latitudinal Gradient Project)

S. Schiaparelli

Il Progetto LGP è un'iniziativa internazionale che intende studiare, in un decennio, l'influenza del gradiente latitudinale sulle principali variabili ambientali e, di conseguenza, sulla struttura delle comunità litorali. Durante la XIX Campagna (Victoria Land Project) è stato possibile mettere in evidenza come Baia Terra Nova presenti comunità assai diverse rispetto a quelle conosciute per la Terra Vittoria settentrionale, sia in termini qualitativi che quantitativi.

Alla luce di questi risultati si intende approfondire le conoscenze circa la struttura delle comunità di Baia Terra Nova, in particolare per:

- 1 - valutare la biodiversità locale, sia a livello del benthos che del plancton,
- 2 - analizzare le principali variabili ambientali che la determinano,
- 3 - confrontare la struttura delle comunità bentoniche e planctoniche di Baia Terra Nova con quelle che si rinvengono altrove lungo la Terra Vittoria ed interpretarne le differenze.

I primi giorni di permanenza in Base sono stati dedicati al ripristino del locale acquari ed alla verifica dello stato delle attrezzature subacquee. Data la mancanza di parte dell'attrezzatura necessaria al campionamento fotografico subacqueo (alcuni bagagli sono stati smarriti all'aeroporto di Roma e sono giunti in Base dopo alcune settimane), le attività di ricerca preventivate hanno subito un leggero ritardo, soprattutto per quanto riguarda la marcatura degli esemplari del porifero *Mycale acerata* (vedi sotto), che è potuta iniziare solo verso metà dicembre. Le prime immersioni hanno quindi riguardato la scelta degli esemplari di *Mycale* più adatti su cui condurre gli esperimenti in seguito ed il prelievo di altre specie di invertebrati.

Nonostante questo iniziale ritardo nella tabella dei campionamenti, è stato poi possibile condurre un'intensa attività di ricerca che ha portato al raggiungimento di tutti gli obiettivi prefissati.

Nel complesso sono state effettuate 23 immersioni (tabella 1.3, di cui: 21 finalizzate alla ricerca, 1 al posizionamento del mareografo ed una ad un'ispezione subacquea del molo) e 7 dragate (tabella 1.4).

Tab. 1.3 - Lista delle immersioni effettuate nel corso della XXV Spedizione

N° imm	Data	Sito	Lat S	Long E	Prof max	Tempo	tipo imm	Note
1	08/12/09	"zecca"	74° 41,416'	164°06,153'	22,5	16	pack	check attr. Sub.
2	09/12/09	"zecca"	74° 41,416'	164°06,153'	23,4	30	pack	primi campionamenti
3	10/12/09	"zecca"	74° 41,416'	164°06,153'	25,4	19	pack	campionamento
4	12/12/09	"zecca"	74° 41,416'	164°06,153'	27,2	33	pack	campionamento
5	13/12/09	"zecca"	74° 41,416'	164°06,153'	22,9	22	pack	campionamento
6	14/12/09	"zecca"	74° 41,416'	164°06,153'	23	31	pack	campionamento
7	16/12/09	"zecca"	74° 41,416'	164°06,153'	20,8	34	pack	campionamento
8	17/12/09	ghiacciaio	74° 41'38,6"	164°01'51,8"	19,8	33	pack	check attr. Fot.
9	18/12/09	"zecca"	74° 41,416'	164°06,153'	22,7	35	pack	campionamento
10	20/12/09	"zecca"	74° 41,416'	164°06,153'	23,7	34	pack	campionamento
11	21/12/09	"zecca"	74° 41,416'	164°06,153'	22,3	27	pack	campionamento
12	23/12/09	"zecca"	74° 41,416'	164°06,153'	11,3	11	pack	prelievo resti Pleuragramma
13	24/12/09	"zecca"	74° 41,416'	164°06,153'	22,4	30	pack	campionamento
14	29/12/09	"zecca"	74° 41,416'	164°06,153'	23	43	pack	campionamento
15	30/12/09	"zecca"	74° 41,416'	164°06,153'	20,8	21	pack	campionamento
16	31/12/09	Road Bay	74°41,788'	164°07,204'	17,6	40	acque libere	Camp per Torcini/Abete
17	02/01/10	"zecca"	74° 41,416'	164°06,153'	22,9	39	pack	campionamento
18	03/01/10	"zecca"	74° 41,416'	164°06,153'	23	42	pack	campionamento
19	05/01/10	Road Bay	74°41,788'	164°07,204'	14,5	31	acque libere	Camp per Chiantore
20	06/01/10	"zecca"	74° 41,416'	164°06,153'	23,1	43	pack	campionamento
21	09/01/10	"zecca"	74° 41,416'	164°06,153'	22,4	41	pack	campionamento
22	12/01/10	MZS			27,5	31	acque libere	Mareografo
23	13/01/10	MZS			2,3	23	acque libere	Prospezione molo



L'attività subacquea è stata condotta quasi esclusivamente in un sito di Tethys Bay (74°41'S, 164°05'E), già investigato nel corso della XXI Spedizione, caratterizzato da un'ampia gamma di ambienti (fondi duri verticali ed orizzontali frammisti a substrati incoerenti) ed adatto agli scopi della presente ricerca, con l'eccezione di un paio di immersioni nel sito di Road Bay. Tutte le immersioni effettuate in Tethys Bay sono state condotte dal pack, rimasto integro fino alla partenza dalla Base avvenuta in data 15/01/2010.

La finalità principale di studio nell'ambito del presente progetto di ricerca è stata la caratterizzazione ecologica di una specie di porifero, *Mycale acerata*, che data l'abbondanza nell'area di Tethys Bay e le notevoli dimensioni raggiunte (alcuni esemplari documentati raggiungono il metro e mezzo di diametro), rappresenta una specie chiave nell'ecosistema costiero di Baia Terra Nova. In particolare, nel corso di precedenti spedizioni, erano state osservate inclusioni macroscopiche contenenti diatomee e protozoi di cui non erano noti i meccanismi di incorporazione. A tale scopo sono stati scelti 3 esemplari di grosse dimensioni, tutti a profondità comprese tra i 20 ed i 23 metri, che sono stati marcati con un cartellino plastico permanente. Da questi esemplari, ad intervalli regolari, sono state asportate grosse porzioni trasportate negli acquari della base per gli esperimenti di incorporazione, nonché tre 'conuli' (di cui uno all'inizio del periodo di osservazione - metà di dicembre-, uno a metà periodo -fine dicembre- ed uno a fine periodo -10 gennaio circa-) che sono stati congelati a -20°C per ulteriori studi da effettuarsi in Italia al rientro dalla spedizione (fig. 1.5).

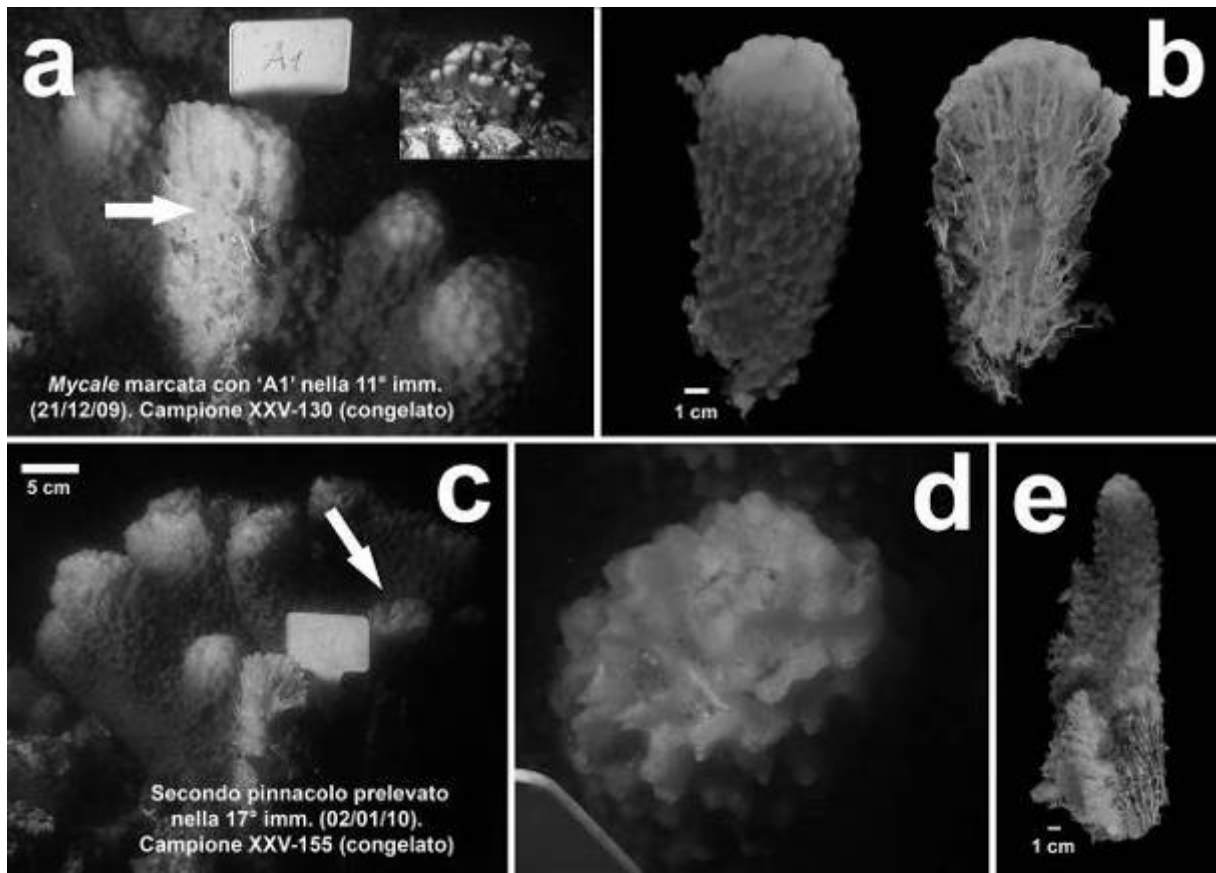


Fig. 1.5 - *Mycale acerata* esemplare N°1 con in evidenza il cartellino di riconoscimento e due dei 'conuli' prelevati nel corso degli studi effettuati. a) conulo asportato in data 21/12/09; b) due viste del conulo prima di essere congelato; c) indicazione del secondo conulo (freccia) prelevato in data 02/01/10; d) macrofotografia dell'apice del conulo; e) il secondo conulo *in toto*.

In acquario, le porzioni asportate sono state posizionate su di un apposito supporto, in maniera tale da ripristinare quanto più possibile la posizione originaria del frammento *in situ*.

Grazie allo studio di questi grossi frammenti è stato possibile comprendere e descrivere in dettaglio sia il processo di inclusione delle diatomee sia quello riguardante le macroinclusioni di organismi di dimensioni intorno al millimetro, millimetro e mezzo (e.g. protozoi appartenenti al genere *Gromia*). Queste macroinclusioni erano già state esaminate in dettaglio nel corso della XXI Spedizione, in collaborazione con il Prof. Luporini ma, data l'assenza di osservazioni dirette di frammenti di spugna in acquario, non ne erano stati compresi i meccanismi di incorporazione.

È stato ora possibile osservare come le diatomee vengano dapprima organizzate in 'cordoni' sulla superficie della spugna ed in seguito progressivamente 'inghiottite' all'interno secondo direttrici specifiche. I fasci principali di osee subsuperficiali assumono addirittura un colore marrone in alcuni punti, come ampiamente documentato mediante fotografia digitale.

Come già osservato nel corso della XXI Spedizione, in alcune porzioni della spugna sono state rinvenute delle inclusioni, talvolta delimitate da spongina, piene di diatomee e di altri microrganismi. Al fine di comprendere le modalità di inclusione e la presenza di una eventuale selettività nella formazione di questi aggregati, sono state studiate inclusioni prelevate in vari punti dei frammenti di *Mycale* posti in acquario, a partire dalle superfici esterne, fino alle zone più centrali e prossimali, alla base dei conuli. È apparso evidente come le inclusioni superficiali più recenti, rispecchino quali/quantitativamente il popolamento di diatomee, sia planctoniche che bentoniche, tipiche delle settimane precedenti il campionamento. Grazie al fatto che i campionamenti dei conuli sono stati effettuati durante ed immediatamente dopo il *bloom* fitoplanctonico, un attento esame quantitativo delle diatomee presenti permetterà probabilmente di 'datare' ogni singola inclusione. Quelle più interne sono risultate praticamente prive di diatomee e contengono quasi solamente detrito e spicole di *Mycale*. È probabile che queste inclusioni rappresentino uno stadio 'avanzato' del processo di incorporazione e 'digestione' delle diatomee.

Nel complesso, *Mycale acerata* sembra rappresentare un ottimo 'registratore' degli eventi che avvengono nella colonna d'acqua circostante. Al fine di verificare se i popolamenti di diatomee inclusi da *Mycale* possano essere indirettamente utilizzati per caratterizzare la colonna d'acqua soprastante, 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  $\mu$ m) sono stati prelevati in coincidenza delle sostituzioni dei filtri effettuate nelle date 23/12/09, 01/01/10 e 07/01/10. In Italia si verificherà la possibilità di correlare le diatomee trattenute dai filtri dell'impianto e quelle rinvenute all'interno di *Mycale* negli stessi giorni.

Al fine di caratterizzare anche le modalità con cui vengono incorporati all'interno della spugna microrganismi di dimensioni maggiori rispetto a quelle della membrana superficiale della spugna, sono state poste sulla superficie di *Mycale* molte *Gromia* ottenute tramite il grattaggio di rocce effettuato in immersione (fig. 1.6).

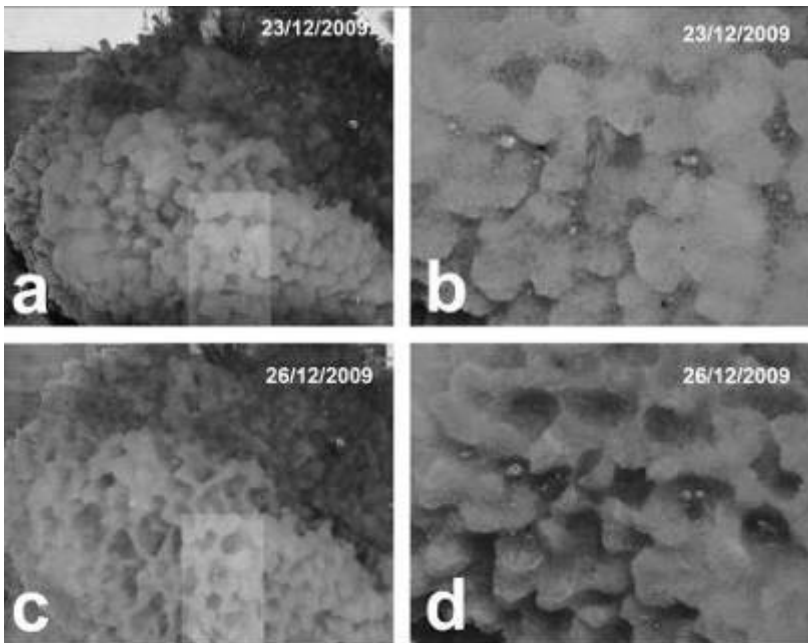


Fig. 1.6 - Vari stadi della riorganizzazione della superficie di *Mycale* dopo la messa in posa di alcune *Gromia* sulla superficie della stessa.

Nel corso di questo esperimento si è osservata una profonda riorganizzazione della superficie della spugna che, di fatto, si è trasformata in una serie di depressioni atte ad accumulare sia le *Gromia* che flocculi di diatomee, che sono aumentate in profondità nell'arco di tutto l'esperimento. Anche se non si è osservata una completa inclusione di questi ammassi di microrganismi, appare chiara la dinamica di incorporazione degli stessi che porta, in ultimo, alla formazione delle 'macroinclusioni' osservate nel corso della XXI Spedizione. Il tutto è stato documentato temporalmente, effettuando fotografie (macro delle singole depressioni e generali della superficie della spugna) in acquario, ogni 3 giorni. In Italia verranno utilizzati appositi software per l'analisi d'immagine adatti a quantificare le variazioni morfologiche osservate sulla superficie di *Mycale*.

Nell'ambito delle immersioni sono inoltre state prelevate altre specie di invertebrati su cui non era stata precedentemente posta sufficiente attenzione. Nel corso delle immersioni effettuate, nonché delle dragate che hanno permesso di investigare le comunità più profonde (tabella 1.4), sono state prelevate all'incirca 150 diverse specie di invertebrati (per un totale di circa 260 campioni), tutti ampiamente documentati sia con foto subacquee che con macrofoto effettuate in laboratorio.

Tab. 1.4 - Lista delle dragate effettuate nel corso della XXV Spedizione

N° dragata	Data	Sito	Lat S (inizio)	Long E (inizio)	Prof (inizio)	Lat S (fine)	Long E (fine)	Prof (fine)	Tempo	fondale	Note
1	05/01/10	Off Road Bay	74°41,912'	164°07,964'	85	74°41,857'	164°07,496'	40	5 min	Gravel	<i>Sterechinus</i> , <i>Adamussium</i>
2	05/01/10	Off Road Bay	74°42,049'	164°08,257'	148	74°41,992'	164°07,8'	90	5 min	Gravel	<i>Abatus</i> , spugne
3	08/01/10	Adelie Cove	74°45,844'	164°04,614'	80	74°45,757'	164°04,415'	40	5 min	Gravel	<i>Sterechinus</i>
4	08/01/10	Adelie Cove	74°45,870'	164°04,921'	100	74°45,725'	164°04,532'	40	5 min	Gravel + mud	<i>Phylina</i> , stelle marine, spugne
5	11/01/10	Road Bay	74°41,806'	164°07,865'	70	74°41,815'	164°07,745'	30	5 min	Gravel	<i>Sterechinus</i>
6	11/01/10	Road Bay	74°41,861'	164°07,865'	60	74°41,845'	164°07,453'	30	5 min	Gravel	<i>Sterechinus</i>
7	11/01/10	Road Bay	74°41,951'	164°07,480'	35	74°41,823'	164°07,281'	25	5 min	Gravel	<i>Adamussium</i>

Tutti gli esemplari sono stati fissati in alcool etilico assoluto per futuri studi molecolari. In alcuni casi, specialmente nel caso di organismi di considerevoli dimensioni (~20-30 cm), è stato prelevato solo un frammento fissato in alcool mentre il resto del campione è stato congelato.

A causa della permanenza del ghiaccio per tutto il periodo in Tethys Bay, non sono stati effettuati dragaggi in quest'area. Uno dei prelievi effettuati ha consentito di continuare la serie storica di osservazioni sulla struttura di popolazione del bivalve *Adamussium colbecki* per l'area di Road Bay.

Nell'ambito delle attività di campionamento relative al presente progetto sono stati anche effettuati campionamenti per altre unità operative (U.O. Lecce, Stefano Piraino e U.O. Ancona, Cecilia Totti) focalizzati su idroidi e diatomee associate a macrofite, nonché per colleghi neozelandesi del NIWA, con i quali il progetto collabora e scambia campioni da anni. Nell'ambito delle collaborazioni con altri progetti, sono stati effettuati campionamenti di organismi per la Banca Campioni Ambientali Antartici (BCAA) del Museo Nazionale dell'Antartide (Università di Genova), per il laboratorio di Chimica Analitica del Dipartimento di Scienze del Mare (Prof. Scarponi, Università Politecnica delle Marche) e per il Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale dell'Università di Pisa (Dr. Abete). Una immersione è stata dedicata al posizionamento del Mareografo per il progetto Geodesia (Dr. Dubbini) le cui operazioni sono state documentate fotograficamente. Un'ultima immersione è stata dedicata all'ispezione fotografica subacquea del molo. Le fotografie relative a quest'ultima operazione sono state consegnate al Capo Spedizione.

### Consigli e suggerimenti

Le attrezzature disponibili in Base per l'attività subacquea risultano ormai essere in stato precario, al limite della sicurezza, ed hanno ripetutamente dato problemi nel corso delle immersioni, soprattutto per quanto riguarda gli erogatori. Nella maggior parte dei casi basterebbe una revisione dell'attrezzatura ed una integrazione del materiale, acquistando i componenti di ricambio (al momento assenti), per permettere di effettuare in loco le opportune sostituzioni/riparazioni del caso, a seconda delle necessità. Al momento anche i ricambi più banali (e.g. lampadine per le torce, neoprene liquido per riparazioni, etc.) mancano totalmente.

Si segnala anche che nel corso della Spedizione non è stato possibile usufruire dell'alcool etilico assoluto e della formalina richiesti a suo tempo che sono arrivati in Base in coincidenza della partenza dei ricercatori. Questa carenza di fissativi ha indotto l'adozione di soluzioni alternative alla fissazione, quali il congelamento dei campioni che, in alcuni casi, ha precluso ogni ulteriore possibilità di studio morfologico (e.g. microscopia a scansione) in Italia.

### Ringraziamenti

Desidero ringraziare vivamente gli incursori del "Col Moschin" Giorgio Oggero e Simone Brunetti, per la professionalità e dedizione dimostrate durante le attività subacquee, ed il medico Andrea De Domenico per l'assistenza durante le immersioni.

## ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO ALTRE BASI O NAVI

### **Progetto 2004/08.04: Ecologia e ciclo vitale di specie ittiche costiere del Mare di Ross**

*M. Vacchi*

In relazione alla collaborazione con il progetto antartico francese ICO<sup>2</sup>TA (Integrated Coastal Ocean Observations in Terre Adélie), il sottoscritto ha partecipato, in qualità di ospite scientifico, ad attività di ricerca che si sono svolte nel periodo tra l'inizio di gennaio e la prima metà di febbraio 2010 nella zona costiera di fronte alla Terre Adélie (Settore orientale Antartico).

Il progetto ICO<sup>2</sup>TA è un progetto multiennale di studio e monitoraggio degli ecosistemi pelagico e bentonico della fascia costiera antartica nella zona compresa tra la stazione francese Dumont d'Urville (139°E) e la propaggine marina di Mertz Glacier (146°E) (figura 1.7). Il progetto ICO<sup>2</sup>TA fa parte della ricerca scientifica multinazionale CEAMARC (Collaborative East Antarctic Marine Census) cui aderiscono Australia, Giappone e Francia ed è afferente al CAML (Census of Antarctic Marine Life), una delle più importanti iniziative di studio che si stanno svolgendo sotto l'egida dell' IPY (International Polar Year).

Nel corso del mio periodo di lavoro presso la Base francese ho partecipato ad una campagna oceanografica con la nave Astrolabe svoltasi dal 10 al 23 gennaio 2010. Gli obiettivi principali di questa campagna sono stati la determinazione della composizione quali-quantitativa delle comunità nectoniche e planctoniche e delle caratteristiche chimiche e fisiche delle differenti masse d'acqua presenti lungo la colonna d'acqua.

Durante la campagna, sono state condotte le seguenti attività di campionamento: profili T e S fino a circa 200 metri di profondità; raccolta campioni d'acqua con bottiglie Niskin per l'analisi dei nutrienti e dei pigmenti; prelievi di zooplankton e micronecton con retini WP2 e Bongo (maglie da 200 e da 500 micron); pescate di organismi nectonici (krill e pesci) per mezzo di IKMT (Isaacs-Kidd Midwater Trawl). Io mi sono occupato in particolare dei campioni di pesci ottenuti con retini Bongo (larve) e con IKMT (giovani e adulti). In totale

sono state effettuate 17 stazioni distribuite lungo alcuni transetti costa-largo o posizionate nei siti a massima profondità dell'area di studio (figura 1.7 e tabella 1.5).

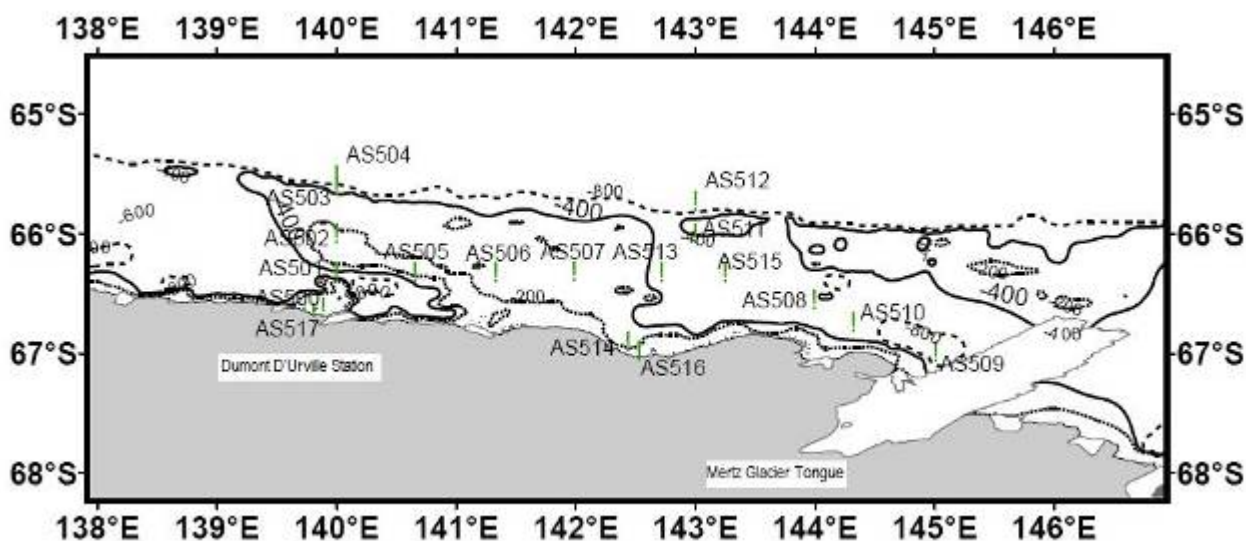


Fig. 1.7 - Area di studio del progetto ICO<sup>2</sup>TA 2010.

Tab. 1.5 – Stazioni effettuate durante la campagna ICO<sup>2</sup>TA 2010.

Stazioni	Data / ora	Latitudine	Longitudine	CTD1	CTD2	NISKIN	WP2	Bongo	IKMT	Observazioni
AS500	10/01/2010 13:12	-66.630	139.889	1		5	1	1	0	
AS501	11/01/2010 07:15	-66.327	139.999	1		5	1	1	0	
AS502	11/01/2010 11:45	-66.003	139.998	1		5	1	1	0	
AS503	11/01/2010 15:45	-65.609	139.995	1		5	1	1	0	
AS504	11/01/2010 17:55	-65.519	140.000	1		5	1	1	3	
AS505	12/01/2010 15:59	-66.329	140.659	1		5	1	1	0	
AS506	12/01/2010 18:40	-66.325	141.329	1		5	1	1	2	
AS507	12/01/2010 23:35	-66.324	141.992	1		5	1	1	0	
AS508	13/01/2010 22:50	-66.556	144.000	1		5	1	1	3	
AS509	14/01/2010 23:05	-67.002	145.013	1		5	1	1	4	
AS510	15/01/2010 13:50	-66.750	144.324	1		5	1	1	0	
AS511	17/01/2010 04:05	-66.001	142.998	1	1	5	1	1	3	
AS512	17/01/2010 09:40	-65.736	143.001	1	1	5	1	1	3	
AS513	17/01/2010 20:55	-66.333	142.716	1	1	5	1	1	2	
AS514	19/01/2010 07:15	-66.907	142.437		1	5	1	1	1	CTD1persa
AS515	19/01/2010 21:40	-66.333	143.248		1	5	1	1	0	
AS516	21/01/2010 05:15	-66.983	142.533		1	5	1	1	3	
AS517	21/01/2010 21:06	-66.664	139.811			0	0	0	1	Stesso sito di AS500
<b>Number of samples or measurements</b>				<b>14</b>	<b>6</b>	<b>85</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	<b>25</b>	

Per quanto riguarda in particolare la rete pelagica IKMT nella tabella 1.6 sono riportate le profondità dove sono stati effettuati i campionamenti

Tab. 1.6 – Campionamenti a diversi livelli batimetrici effettuati con IKMT

Stazioni	50-80 m	200 m	400-500 m	1000 m	N° di campioni
AS504	1	1	1		3
AS506	1	1			2
AS508	1	1	1		3
AS509	1	1	1	1	4
AS511	1	1	1		3
AS512		1	1	1	3
AS513	1	1			2
AS514	1				1
AS516	1	1	1		3
AS517	1				1
<b>N° di campioni</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>25</b>

Per quanto riguarda le larve di pesci, ne sono state campionate, con reti Bongo, un totale di 5936 appartenenti a 5 differenti specie di Notothenioidi. Il 99,78% delle larve erano della specie *P. antarcticum*. Le larve di più piccola taglia di *P. antarcticum* sono risultate concentrate in alcuni tratti della costa (Commonwealth Bay e Buchanan Bay) a ovest della Mertz Glacier Tongue (fig. 1.7). Inoltre le abbondanze trovate nella Commonwealth Bay sono risultate le più elevate in assoluto (fig. 1.8).

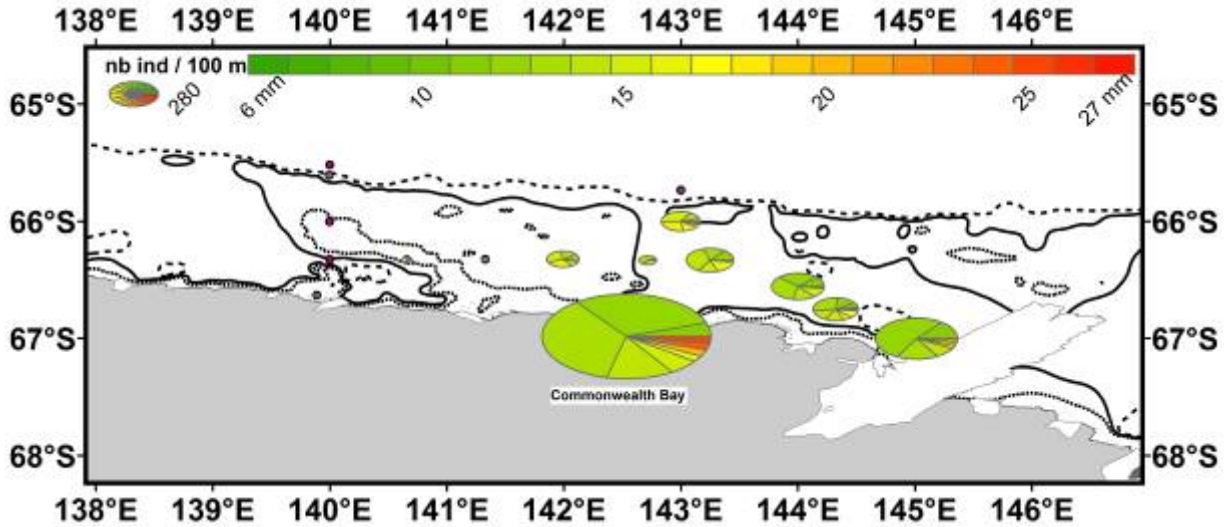


Fig. 1.8 – Distribuzione delle abbondanze per classi di taglia delle larve di *P. antarcticum* nel gennaio 2010. La dimensione dei diagrammi a torta rappresenta l'abbondanza in numero delle larve per 100m<sup>3</sup> di acqua filtrata. I differenti colori rappresentano le classi di taglia e le proporzioni in ciascuna stazione. Il colore verde corrisponde alle larve più piccole, il giallo alle larve di taglia media e l'arancio alle larve di maggiori dimensioni.

La rete pelagica IKMT (Isaac-Kidd Midwater Trawl) ha permesso la raccolta di 886 pesci adulti o forme giovanili e larvali di 18 differenti specie ittiche appartenenti a 8 famiglie di teleostei (tabella 1.7). La rete IKMT è risultata efficiente anche nella cattura del krill; in alcune occasioni sono stati infatti pescati consistenti quantitativi sia di *Euphausia superba* (krill antartico) sia di *E. crystallophias* (krill del ghiaccio).

Tab. 1.7 – Numero di esemplari di specie ittiche catturati con la rete IKMT.

Specie	Famiglia	uova	larve	juveniles	adulti	N° es.
<i>Artedidraco sp</i>	Artedidraconidae		3			3
<i>Akarotaxis nudiceps</i>	Bathydraconidae		1			1
<i>Gerlachea australis</i>	Bathydraconidae		2			2
<i>Prionodaco evansi</i>	Bathydraconidae		11			11
<i>Bathylagus antarcticus</i>	Bathylagidae				6	6
<i>Chaenocephalus aceratus</i>	Channichthyidae		79			79
Channichthyidae indeterminati	Channichthyidae		3			3
<i>Chionodraco sp</i>	Channichthyidae		86			86
<i>Dacodraco hunteri</i>	Channichthyidae		11	1		12
<i>Neopagetopsis ionah</i>	Channichthyidae			3		3
<i>Pagetopsis maculatus</i>	Channichthyidae		1			1
<i>Cynomacrurus piriei</i>	Macrouridae			1		1
<i>Electrona antarctica</i>	Myctophidae		1	1	46	48
<i>Protomyctophum sp</i>	Myctophidae				3	3
<i>Notothenia coriiceps</i>	Nototheniidae	1				1
Notothenidae indeterminati	Nototheniidae		3			3
<i>Pleuragramma antarcticum</i>	Nototheniidae		201	357	46	604
<i>Trematomus newnesi</i>	Nototheniidae		8			8
<i>Trematomus sp</i>	Nototheniidae		2			2
<i>Notolepis annulata</i>	Paralepididae		5			5
Paralepididae indeterminati	Paralepididae		1			1
Uova di pesce indeterminate		3				3
N° di esemplari		4	418	363	101	886

Quattro specie ittiche sono risultate maggiormente abbondanti nei campioni IKMT (fig. 1.9).

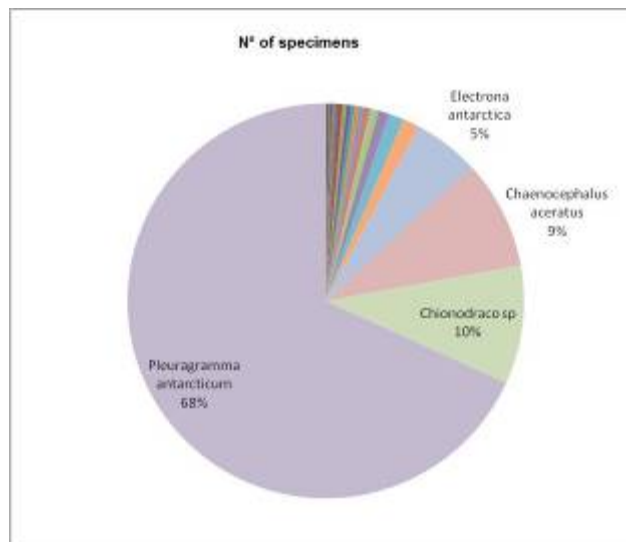


Fig. 1.9 - Abbondanza numerica (%) delle specie ittiche campionate con rete IKMT

*Pleuragramma antarcticum* è risultata la specie dominante seguita da due specie di Channichthyidae (*Chionodraco sp.* e *Chaenocephalus aceratus*); Le forme giovanili e larvali di queste tre specie sono risultate abbondanti in particolare nelle acque superficiali fino a 200 m di profondità. Nelle zone profonde (oltre 500 m) delle stazioni del largo, la specie *Electrona antarctica* appartenente alla famiglia dei Myctophidae (lanternfishes) è risultata dominante.

Al termine della campagna oceanografica dell'Astrolabe, le ricerche sono proseguite presso DdU, dove sono state effettuate alcune uscite in mare con il piccolo mezzo nautico "Sea Truck". Nel tratto costiero circostante la Base, sono state svolte attività di prospezione dei fondali mediante ROV (*Remotely Operated Vehicle*). In totale, sono stati effettuati 6 transetti ROV fino alla profondità di 250 metri. Di grande interesse è risultata l'acquisizione di video relativi ad addensamenti di esemplari giovanili di *P. antarcticum* nei tratti di fondale a forte pendenza in prossimità della Astrolabe Glacier Tongue.

**Settore di Ricerca 9: CHIMICA DEGLI AMBIENTI POLARI****Presso la Stazione Mario Zucchelli:**

Carlo Abete, Istituto di Chimica dei Composti organometallici, Sez. di Pisa

2° periodo

**Progetto 2004/9.01: Microinquinanti e microcostituenti nell'ambiente: cicli e relazioni con i cambiamenti climatici**

C. Abete

Dopo l'arrivo in Base (serata di venerdì 4 dicembre 2009) è stato assemblato e predisposto tutto il materiale inviato dalle varie unità operative afferenti a questo progetto, è stata pulita e messa in funzione la camera sterile (*clean-room*) ed è stato anche sistemato il laboratorio (ex Enea-Torcini), confinante con la camera sterile, assegnato al progetto.

Il 7 dicembre sono stati montati e calibrati i campionatori di aerosol a Campo Faraglione e nella serata dello stesso giorno sono cominciati i campionamenti per l'analisi dei composti inorganici con supporti di raccolta in cellulosa e quella per i microinquinanti organici con il campionatore ad alto volume dotato di filtro in fibra di quarzo e supporto in materiale adsorbente (PUF in schiuma di poliuretano). I campionamenti sono proseguiti per tutta la durata della campagna con ricambio dei filtri e "bianchi" a cadenza settimanale. I campionamenti sono terminati il 12 gennaio e successivamente i campionatori sono stati smontati, riposti nelle loro casse e trasportati in Base per poi essere riportati in Italia presso le rispettive unità operative.

Sono stati effettuati anche dei campionamenti di neve superficiale nei siti remoti di Talos Dome e Priestley Névé Plateau, presso la stazione meteo "Modesta" mentre, nonostante alcune nevicate, non è stato possibile prelevare neve fresca nei dintorni della Base e a Campo Faraglione perché l'accumulo non è stato sufficiente per garantire un corretto campionamento.

Per quanto riguarda il campionamento di matrici lacustri, i mesi di dicembre e gennaio non sono in genere i più propizi visto che in questo periodo la gran parte dei laghi è ricoperta dal ghiaccio. Nelle passate spedizioni infatti la quasi totalità dei campionamenti era stata effettuata nelle settimane conclusive della spedizione, che coincidevano con la fine del mese di gennaio e l'inizio del mese di febbraio. Proprio per questo i tre laghi prescelti, e cioè Edmonson Point (lago 15a), Tarn Flat (lago 20) e il Lago Carezza sono stati campionati in presenza di ghiaccio (con una copertura valutabile intorno al 50%). E' stato poi campionato il lago 14 di Edmonson Point, del quale negli ultimi anni è stato notato un restringimento del perimetro, ma che però era sgombro dai ghiacci.

Con la parziale rottura del pack, e con il moletto libero, dal giorno 31 dicembre è iniziata anche l'attività di campionamento in ambiente marino (acqua e sedimenti) che è proseguita fino al 9 gennaio. In particolare sono stati prelevati campioni di sedimento, in zona Road Bay, con l'aiuto del sub e poi anche con la benna dal Malippo in un sito poco più distante. Per i campionamenti di acqua è stata utilizzata una pompa sommergibile a circa 1-2 metri di profondità. I due campionamenti più vicini (Road Bay e Tethys Bay) sono stati effettuati col gommone, mentre quello più remoto (Gerlache Inlet) col Malippo. Alcuni campioni di acqua di mare sono stati poi trattati in laboratorio, con filtrazioni nella camera sterile per l'analisi di metalli pesanti e con estrazioni con N-Esano per la ricerca di inquinanti organici.

**Ringraziamenti:**

Il personale del settore, i loro coordinatori e tutte le unità operative ringraziano: il Capo Spedizione, Alberto Della Rovere, e il Capo Base, Franco Ricci, e tutta la struttura tecnico logistica che ha reso possibile l'attuazione del programma, la sala operativa, i meteo, gli incursori, i nocchieri e le guide. Un particolare ringraziamento va ai Dott. Sandro Torcini e Maurizio De Cassan, per il preziosissimo aiuto prestato per il montaggio e l'attivazione dei campionatori di aerosol, a Stefano Schiaparelli e Marino Vacchi per gli esemplari di spugne, ricci e pesci forniti durante la campagna, e a Francesco Pezzo e Valerio Volpi per la collaborazione in alcuni campionamenti di matrici lacustri. Grazie anche al responsabile scientifico, Prof. Carlo Baroni, alla D.ssa Silvia Ughetto che ci ha gentilmente offerto i dati meteo, a Riccardo Bono per l'assistenza nella gestione dei sistemi telematici e a Massimo Dema e Valerio Severi per l'aiuto nella sistemazione dei colli in occasione della chiusura delle attività. Un grazie di cuore anche alla segretaria, Patrizia Bisogno, sempre disponibile a risolvere tutte le problematiche di carattere amministrativo.

**Schede di campionamento:****Ambiente Marino**  
**MS – Sedimento marino**

Sito B6 – Gerlache Inlet 74°41.888'S 164°07.599'E, profondità 41 m

Data	Unità Operativa	Codifica campione	Quantità	Conservazione	Note
08-01-2010	CAP-CAP	MS/25S/SS5860/09/B6	0.4 kg	- 20 °C	Prelevato con benna da Malippo
08-01-2010	CAP-MEN	MS/25S/SS5860/09/B6	0.5 kg	- 20 °C	Prelevato con benna da Malippo
08-01-2010	CAP-SOG	MS/25S/SS5860/09/B6	0.3 kg	- 20 °C	Prelevato con benna da Malippo
08-01-2010	CAP-PET	MS/25S/SS5860/09/B6	0.4 kg	- 20 °C	Prelevato con benna da Malippo

Sito R5 – Road Bay (XXV spedizione) 74°41.788' S 164°07.204' E, profondità 17 m

Data	Unità Operativa	Codifica campione	Quantità	Conservazione	Note
31-12-2009	CAP-CAP	MS/25S/SS5860/09/R5	0.5 kg	- 20 °C	Prelevato dal sub
31-12-2009	CAP-MEN	MS/25S/SS5860/09/R5	0.8 kg	- 20 °C	Prelevato dal sub
31-12-2009	CAP-SOG	MS/25S/SS5860/09/R5	0.5 kg	- 20 °C	Prelevato dal sub
31-12-2009	CAP-PET	MS/25S/SS5860/09/R5	0.5 kg	- 20 °C	Prelevato dal sub

Organismi marini

Sito R5 – Road Bay (XXV spedizione) 74°41.788'S 164°07.204'E, profondità 17 m

Data	U.O.	Nome scientifico	Quantità	Conservazione	Note
05-01-2010	CAP-SOG	Phillophora antarctica	1 esemplare	- 80 °C	

Sito13c – Tethys Bay (foro pack sub Schiaparelli-XXV spediz.), 74°41.416'S 164°06.153'E, profondità 25 m

Data	U.O.	Nome scientifico	Quantità	Conservazione	Note
12-12-2009	CAP-SOG	Adamussium colbecki	20 esemplari	- 80 °C	
16-12-2009	CAP-SOG	Sterechinus neumayeri	10 esemplari	- 20 °C	
17-12-2009	CAP-SOG	Mycale acerata	1 esemplare	- 80 °C	
17-12-2009	CAP-SOG	Kirkpatrickia coulmani	1 esemplare	- 80 °C	
17-12-2009	CAP-SOG	Spugne	3 esemplari	- 80 °C	Da classificare in Italia
17-12-2009	CAP-SOG	Kirkpatrickia coulmani	2 esemplari	- 20 °C	
02-01-2010	CAP-SOG	Kirkpatrickia coulmani	2 esemplari	- 20 °C	
02-01-2010	CAP-SOG	Tedania charchoti	2 esemplari	- 20 °C	

Sito 13d – Tethys Bay (foro pack pesca Cocca-XXV spediz.) 74°41.996' S 164°02.380' E, profondità 60 m

Data	U.O.	Nome scientifico	Quantità	Conservazione	Note
02-01-2010	CAP-SOG	Trematomus bernacchii	5 esemplari	- 20 °C	

SW – Acqua di mare

Sito B4 – Gerlache Inlet 74°42.137'S 164°09.149'E, profondità 220 m

Data	U.O.	Codifica campione	Quantità	Conservazione	Note
08-01-2010	CAP-CAP	SW/25S/SS5860/09/B4_sup	2 lt	- 20 °C	Filtrata
08-01-2010	CAP-CAP	SW/25S/SS5860/09/B4_sup	0.5 lt	- 20 °C	
08-01-2010	CAP-FUO	SW/25S/SS5860/09/B4_sup	20 lt	- 20 °C	Estrazione con n-esano
08-01-2010	CAP-PET	SW/25S/SS5860/09/B4_sup	40 lt	- 20 °C	Raccolta in 4 recipienti

Sito R5 – Road Bay (XXV spedizione) 74°41.788'S 164°07.204'E, profondità 17 m

Data	U.O.	Codifica campione	Quantità	Conservazione	Note
05-01-2010	CAP-CAP	SW/25S/SS5860/09/R5_sup	2 lt	- 20 °C	Filtrata
05-01-2010	CAP-CAP	SW/25S/SS5860/09/R5_sup	0.5 lt	- 20 °C	
05-01-2010	CAP-FUO	SW/25S/SS5860/09/R5_sup	20 lt	- 20 °C	Estrazione con n-esano
05-01-2010	CAP-PET	SW/25S/SS5860/09/R5_sup	45 lt	- 20 °C	Raccolta in 2 recipienti

Sito T6 – Tethys Bay 74°41.325''S 164°06.324'E, profondità 67 m

Data	U.O.	Codifica campione	Quantità	Conservazione	Note
09-01-2010	CAP-CAP	SW/25S/SS5860/09/T6_sup	2 lt	- 20 °C	Filtrata
09-01-2010	CAP-CAP	SW/25S/SS5860/09/T6_sup	0.5 lt	- 20 °C	
09-01-2010	CAP-FUO	SW/25S/SS5860/09/T6_sup	20 lt	- 20 °C	Estrazione con n-esano
09-01-2010	CAP-PET	SW/25S/SS5860/09/T6_sup	40 lt	- 20 °C	Raccolta in 4 recipienti

Ambiente TerrestreLS – Sedimento di lago

Sito 8b – Edmonson Point lago 15a 74°18.775'S 165°04.189'E

Data	U.O.	Codifica campione	Quantità	Conservazione	Note
14-12-2009	CAP-SOG	LS/25S/SS5860/09/8b	1.5 kg	- 20 °C	
14-12-2009	CAP-TUR	LS/25S/SS5860/09/8b	0.5 kg	- 20 °C	



Sito 8c – Edmonson Point lago 14 74°19.741'S 165°08.031'E

Data	U.O.	Codifica campione	Quantità	Conservazione	Note
06-01-2010	CAP-SOG	LS/25S/SS5860/09/8c	0.7 kg	- 20 °C	
06-01-2010	CAP-TUR	LS/25S/SS5860/09/8c	0.3 kg	- 20 °C	

Sito 12a – Tarn Flat lago 20 74°58.173'S 162°30.737'E

Data	U.O.	Codifica campione	Quantità	Conservazione	Note
30-12-2009	CAP-SOG	LS/25S/SS5860/09/12a	3 kg	- 20 °C	
30-12-2009	CAP-TUR	LS/25S/SS5860/09/12a	1 kg	- 20 °C	

Sito 17 – Carezza Lake lago 3 74°42.627'S 164°02.908'E

Data	U.O.	Codifica campione	Quantità	Conservazione	Note
30-12-2009	CAP-SOG	LS/25S/SS5860/09/17	1.5 kg	- 20 °C	
30-12-2009	CAP-TUR	LS/25S/SS5860/09/17	0.8 kg	- 20 °C	

LV – Organismo vegetale lacustre

Sito 8b – Edmonson Point lago 15a 74°18.775'S 165°04.189'E

Data	U.O.	Codifica campione	Quantità	Conservazione	Note
14-12-2009	CAP-MEN	LV/25S/SS5860/09/8b	0.3 kg	- 20 °C	Alghe raccolte in recipiente di policarbonato
14-12-2009	CAP-MEN	LV/25S/SS5860/09/8b	0.5 kg	- 20 °C	Muschio raccolto in due recipienti di policarbonato
14-12-2009	CAP-SOG	LV/25S/SS5860/09/8b	0.2 kg	- 20 °C	Alghe raccolte in una busta
14-12-2009	CAP-SOG	LV/25S/SS5860/09/8b	0.5 kg	- 20 °C	Muschio raccolto in due buste

Sito 8c – Edmonson Point lago 14 74°19.741'S 165°08.031'E

Data	U.O.	Codifica campione	Quantità	Conservazione	Note
06-01-2010	CAP-MEN	LV/25S/SS5860/09/8c	0.3 kg	- 20 °C	Alghe raccolte in recipiente di policarbonato
06-01-2010	CAP-SOG	LV/25S/SS5860/09/8c	0.3 kg	- 20 °C	Alghe raccolte in una busta

Sito 12a – Tarn Flat lago 20 74°58.173' S 162°30.737' E

Data	U.O.	Codifica campione	Quantità	Conservazione	Note
30-12-2009	CAP-SOG	LV/25S/SS5860/09/12a	0.2 kg	- 20 °C	Alghe raccolte in una busta
30-12-2009	CAP-MEN	LV/25S/SS5860/09/12a	0.2 kg	- 20 °C	Alghe raccolte in recipiente di policarbonato

Sito 17 – Carezza Lake lago 3 74°42.627'S 164°02.908'E

Data	U.O.	Codifica campione	Quantità	Conservazione	Note
30-12-2009	CAP-SOG	LV/25S/SS5860/09/17	0.2 kg	- 20 °C	Alghe raccolte in una busta
30-12-2009	CAP-SOG	LV/25S/SS5860/09/17	0.5 kg	- 20 °C	Muschio raccolto in due buste
30-12-2009	CAP-MEN	LV/25S/SS5860/09/17	1.0 kg	- 20 °C	Alghe raccolte in recipiente di policarbonato
30-12-2009	CAP-MEN	LV/25S/SS5860/09/17	0.5 kg	- 20 °C	Muschio raccolto in recipiente di policarbonato

LW – Acqua di lago

Sito 8b – Edmonson Point lago 15a 74°18.775'S 165°04.189'E

Data	U.O.	Codifica campione	Quantità	Conservazione	Note
14-12-2009	CAP-MEN	LW/25S/SS5860/09/8b	1 lt	- 20 °C	Filtrata su filtri in acetato 0.45 um e raccolta in due bottiglie da 0.5 lt

Sito 8c – Edmonson Point lago 14 74°19.741'S 165°08.031'E

Data	U.O.	Codifica campione	Quantità	Conservazione	Note
06-01-2010	CAP-MEN	LS/25S/SS5860/09/8c	1 lt	- 20 °C	Filtrata su filtri in acetato 0.45 um e raccolta in 2 bot-tiglie da 0.5 lt. Filtrazione lenta cambiati tre filtri

Sito 12a – Tarn Flat lago 20 74°58.173'S 162°30.737'E

Data	U.O.	Codifica campione	Quantità	Conservazione	Note
30-12-2009	CAP-MEN	LW/25S/SS5860/09/12a	1 lt	- 20 °C	Filtrata su filtri in acetato 0.45 um e raccolta in due bottiglie da 0.5 lt

Sito 17 – Carezza Lake lago 3 74°42.627'S 164°02.908'E

Data	U.O.	Codifica campione	Quantità	Conservazione	Note
30-12-2009	CAP-MEN	LW/25S/SS5860/09/17	1 lt	- 20 °C	Filtrata su filtri in acetato 0.45 um e raccolta in due bottiglie da 0.5 lt

**SN – Neve superficiale**

Sito 1 – Priestley Nevè Plateau (Stazione meteo "Modesta") 73°38.300'S 160°38.534'E, altitudine: 1983 m

Data	U.O.	Codifica campione	Quantità	Conservazione	Note
21-12-2009	CAP-SOG	SN/25S/SS5557/08/1	2 lt	- 20 °C	
21-12-2009	CAP-FUO	SN/25S/SS5557/08/1	20 lt	- 20 °C	Estrazione con n-esano
21-12-2009	CAP-CAP	SN/25S/SS5557/08/1	0.5 lt	- 20 °C	
21-12-2009	CAP-PET	SN/25S/SS5557/08/1	50 lt	- 20 °C	Scongolata (vol. 20-25 lt. ) e raccolta in 4 recipienti
21-12-2009	CAP-SCA	SN/25S/SS5557/08/1	1 lt (2 x 0.5 lt)	- 20 °C	Cont. n° 2380, Cont. n° 2401

Sito 59g – Talos Dome (XXV spedizione) 72°49.838' S 159°11.477' E - Altitudine: 2367 mt

Data	U.O.	Codifica campione	Quantità	Conservazione	Note
09-12-2009	CAP-SOG	SN/25S/SS5557/04/59g	2 lt	- 20 °C	
09-12-2009	CAP-FUO	SN/25S/SS5557/04/59g	20 lt	- 20 °C	Estrazione con n-esano
09-12-2009	CAP-CAP	SN/25S/SS5557/04/59g	0.5 lt	- 20 °C	
09-12-2009	CAP-PET	SN/25S/SS5557/04/59g	50 lt	- 20 °C	Scongolata (vol. 20-25 lt. ca.) e raccolta in 4 recipienti
09-12-2009	CAP-SCA	SN/25S/SS5557/04/59g	1 lt (2 x 0.5 lt)	- 20 °C	Cont. n° 1959 Cont. n° 1965

**Atmosfera****AP –Particolato Atmosferico**

Sito 22b – Faraglioni 74°42.968' S 164°06.895' E

Data	U.O.	Codifica campione	Dati campionamento	Conservazione	Note
07-12-2009	CAP-GAM	AP/25S/SS5860/09/22b_bianco1 (filtro organici)		- 20 °C	Filtro n° 1
07-12-2009	CAP-GAM	AP/25S/SS5860/09/22b_bianco1 (puf organici)		- 20 °C	Puf n° 564
07-12-2009	CAP-CAP	AP/25S/SS5860/09/22b_bianco1 (membrana inorganici)			Membrana n° 1
15-12-2009	CAP-GAM	AP/25S/SS5860/09/22b_camp 1 (filtro organici)	Inizio 07-12-09 h. 19.00 Let. Iniz. 6751,27 Fine 15-12-09 h. 18.15 Let. Fin. 6942.16	- 20 °C	Filtro n° 2
15-12-2009	CAP-GAM	AP/25S/SS5860/09/22b_camp 1 (puf organici)	Inizio 07-12-09 h. 19.00 Let. Iniz. 6751,27 Fine 15-12-09 h. 18.15 Let. Fin. 6942.16	- 20 °C	Puf n° 545
15-12-2009	CAP-CAP	AP/25S/SS5860/09/22b_camp 1 (membrana inorganici)	Inizio 07-12-09 h. 19.30 Let. Iniz. 871,07 Fine 15-12-09 h. 18.00 Let. Fin. 1060.92		Membrana n° 2
15-12-2009	CAP-GAM	AP/25S/SS5860/09/22b_bianco2 (filtro organici)		- 20 °C	Filtro n° 3
15-12-2009	CAP-GAM	AP/25S/SS5860/09/22b_bianco2 (puf organici)		- 20 °C	Puf n° 539
15-12-2009	CAP-CAP	AP/25S/SS5860/09/22b_bianco2 (membrana inorganici)			Membrana n° 3
22-12-2009	CAP-GAM	AP/25S/SS5860/09/22b_camp 2 (filtro organici)	Inizio 15-12-09 h. 18.40 Let. Iniz. 6942.16 Fine 22-12-09 h. 17.25 Let. Fin. 7109.68	- 20 °C	Filtro n° 4
22-12-2009	CAP-GAM	AP/25S/SS5860/09/22b_camp 2 (puf organici)	Inizio 15-12-09 h. 18.40 Let. Iniz. 6942.16 Fine 22-12-09 h. 17.25 Let. Fin. 7109.68	- 20 °C	Puf n° 554

Settore di ricerca 9: Chimica degli Ambienti Polari

Data	U.O.	Codifica campione	Dati campionamento	Conservazione	Note
22-12-2009	CAP-CAP	AP/25S/SS5860/09/22b_camp 2 (membrana inorganici)	Inizio 15-12-09 h. 18.15 Let. Iniz. 1060.92 Fine 22-12-09 h. 17.00 Let. Fin. 1228.42		Membrana n° 4
22-12-2009	CAP-GAM	AP/25S/SS5860/09/22b_bianco3 (filtro organici)		- 20 °C	Filtro n° 5
22-12-2009	CAP-GAM	AP/25S/SS5860/09/22b_bianco3 (puf organici)		- 20 °C	Puf n° 572
22-12-2009	CAP-CAP	AP/25S/SS5860/09/22b_bianco3 (membrana inorganici)			Membrana n° 5
29-12-2009	CAP-GAM	AP/25S/SS5860/09/22b_camp 3 (filtro organici)	Inizio 22-12-09 h. 17.55 Let. Iniz. 7109.68 Fine 29-12-09 h. 17.00 Let. Fin. 7277.19	- 20 °C	Filtro n° 6
29-12-2009	CAP-GAM	AP/25S/SS5860/09/22b_camp 3 (puf organici)	Inizio 22-12-09 h. 17.55 Let. Iniz. 7109.68 Fine 29-12-09 h. 17.00 Let. Fin. 7277.19	- 20 °C	Puf n° 573
29-12-2009	CAP-CAP	AP/25S/SS5860/09/22b_camp 3 (membrana inorganici)	Inizio 22-12-09 h. 17.25 Let. Iniz. 1228.42 Fine 29-12-09 h. 17.30 Let. Fin. 1396.94		Membrana n° 6
29-12-2009	CAP-GAM	AP/25S/SS5860/09/22b_bianco4 (filtro organici)		- 20 °C	Filtro n° 7
29-12-2009	CAP-GAM	AP/25S/SS5860/09/22b_bianco4 (puf organici)		- 20 °C	Puf n° 552
29-12-2009	CAP-CAP	AP/25S/SS5860/09/22b_bianco4 (membrana inorganici)			Membrana n° 7
05-01-2010	CAP-GAM	AP/25S/SS5860/09/22b_camp 4 (filtro organici)	Inizio 29-12-09 h. 17.30 Let. Iniz. 7277.19 Fine 05-01-10 h. 16.50 Let. Fin. 7444.93	- 20 °C	Filtro n° 8
05-01-2010	CAP-GAM	AP/25S/SS5860/09/22b_camp 4 (puf organici)	Inizio 29-12-09 h. 17.30 Let. Iniz. 7277.19 Fine 05-01-10 h. 16.50 Let. Fin. 7444.93	- 20 °C	Puf n° 548
05-01-2010	CAP-CAP	AP/25S/SS5860/09/22b_camp 4 (membrana inorganici)	Inizio 29-12-09 h. 17.50 Let. Iniz. 1396.94 Fine 05-01-10 h. 17.20 Let. Fin. 1564.82		Membrana n° 8
05-01-2010	CAP-GAM	AP/25S/SS5860/09/22b_bianco5 (filtro organici)		- 20 °C	Filtro n° 9
05-01-2010	CAP-GAM	AP/25S/SS5860/09/22b_bianco5 (puf organici)		- 20 °C	Puf n° 560
05-01-2010	CAP-CAP	AP/25S/SS5860/09/22b_bianco5 (membrana inorganici)			Membrana n° 9
12-01-2010	CAP-GAM	AP/25S/SS5860/09/22b_camp 5 (filtro organici)	Inizio 05-01-10 h. 17.20 Let. Iniz. 7444.93 Fine 12-01-10 h. 15.40 Let. Fin. 7611.56		Filtro n° 10
12-01-2010	CAP-GAM	AP/25S/SS5860/09/22b_camp 5 (puf organici)	Inizio 05-01-10 h. 17.20 Let. Iniz. 7444.93 Fine 12-01-10 h. 15.40 Let. Fin. 7611.56		Puf n° 565
12-01-2010	CAP-CAP	AP/25S/SS5860/09/22b_camp 5 (membrana inorganici)	Inizio 05-01-10 h. 17.40 Let. Iniz. 1564.82 Fine 12-01-10 h. 15.50 Let. Fin. 1731.27		Membrana n° 11



## Settore di Ricerca 11: TECNOLOGIA

Presso la Stazione Mario Zucchelli:

Salvatore Scaglione, FISOTT, ENEA Casaccia - Roma

### Progetto 2004/11.04: Realizzazione di una versione con caratteristiche spettrali innovative di un radiometro UV di stazione, operante in ambiente ostile, per la misura dell'irradianza globale UV nell'intervallo spettrale tra 280 nm e 380 nm

S. Scaglione

#### Premessa

La parte conclusiva del Progetto, prevedeva l'installazione del radiometro presso la Stazione Mario Zucchelli, edificio OASI. L'obiettivo principale della campagna era quello di lasciare il radiometro a filtri funzionante anche dopo la chiusura della Base per poter acquisire dati dall'Italia in modo da avere quelli di irradianza solare totale anche durante il periodo della primavera antartica con la Base ancora chiusa. In tale periodo inizia a ricomparire il sole all'orizzonte e le misure di irradianza sono estremamente interessanti per la comprensione dell'andamento del vortice antartico.

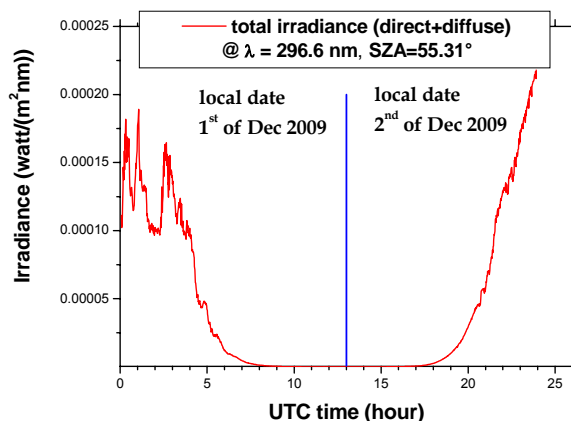
#### Attività

La strumentazione con tutto l'occorrente per le attività previste è stato immediatamente disponibile all'arrivo in Base, per cui si è potuto dare inizio quasi subito alla installazione del radiometro. I lavori sono durati circa due giorni, durante i quali si è riusciti anche a collegare il radiometro nella rete internet della Base, dopodiché si è potuto iniziare ad acquisire le misure di irradianza solare.

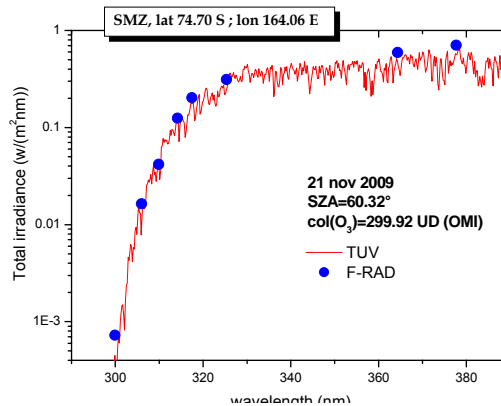
Test ambientali del radiometro: le condizioni atmosferiche durante il periodo di permanenza sono state le più varie, abbondante nevicata, vento forte e cielo sereno. Il radiometro opera al suo interno a temperatura costante, il rivelatore è un fotomoltiplicatore sensibile alle variazioni di temperatura. Dopo una serie di prove si è scelta una temperatura interna di 20 °C da mantenere costante indipendentemente dalle condizioni atmosferiche esterne. Le prove sono state soddisfacenti, la temperatura è stata mantenuta costante con uno scarto di  $\pm 0.2$  °C. Si è inoltre osservato che per le temperature esterne di questo periodo, una temperatura interna di 10 o 15 °C non veniva mantenuta entro tale intervallo. Il radiometro smette di acquisire se lo scarto dalla temperatura impostata è di  $\pm 0.5$  °C. Si è riscontrato un solo problema all'ottica di ingresso, alcuni residui di sale (accumulatosi durante il periodo di calibrazione a Lampedusa) impedivano all'o-ring di assicurare una chiusura ermetica rispetto all'ambiente esterno e si generava quindi la condensazione del vapor d'acqua residuo nel punto più freddo dello strumento, proprio la calotta di quarzo esterna. Dopo la pulizia dai residui di sale il fenomeno non si è più ripetuto.

Trasferimento dati dall'Italia (ENEA, CR Casaccia): durante il periodo sono stati effettuati anche alcuni test di trasferimento dati dalla Base all'Italia. Alcuni ricercatori dell'ENEA hanno acquisito le misure di irradianza collegandosi direttamente alla "memory card" del radiometro, su cui vengono conservati i dati, mediante un collegamento telefonico satellitare alla rete interna della Base.

Misure di irradianza: le misure effettuate sono state particolarmente interessanti, hanno dimostrato il buon funzionamento dello strumento e la stabilità dei dati. L'irradianza è stata misurata nelle più svariate condizioni atmosferiche ed è stata sempre in accordo con la trasparenza dell'atmosfera. Nei grafici sotto vengono riportati alcuni risultati, spiegati nelle relative didascalie.

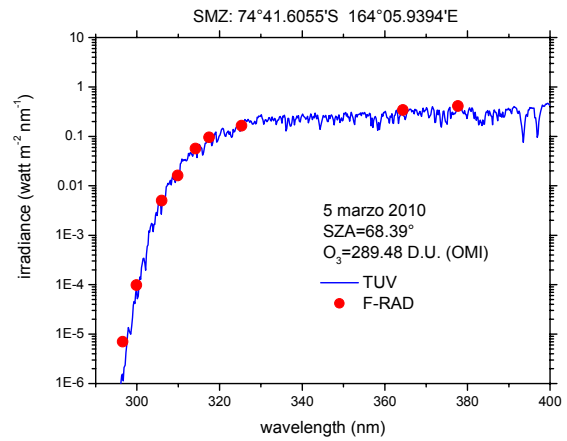
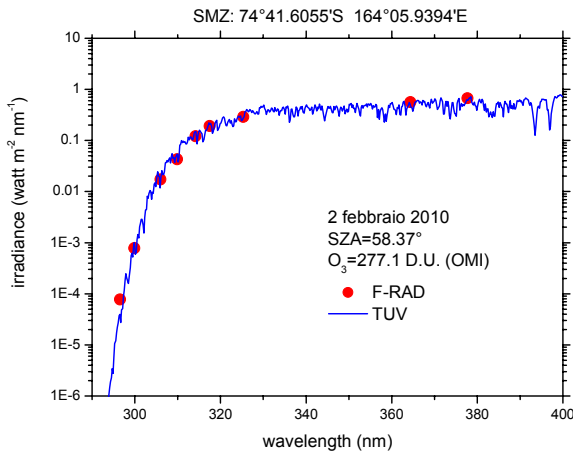


Misura effettuata dalle (ora locale) 13.00 dell'1/12 alla stessa ora del 2/12. Come si può vedere il 1/12/09 il cielo era coperto.



Misura dell'irradianza globale acquisita il 21/11/09, intorno ai 60° di angolo zenitale con cielo sereno. Cerchi pieni, misura del radiometro; tratto continuo, ricostruzione dello spettro mediante il modello TUV.

Il radiometro, denominato F-RAD, è tutt'ora operante e continua a funzionare anche dopo la chiusura della Base. I dati vengo giornalmente trasferiti in Italia, mediante il collegamento isdn a 64K di cui è dotato il server di MZS. Le figure seguenti riportano le misure acquisite in contemporanea con il passaggio del satellite OMI che è in grado di misurare lo spessore colonnare dello strato dell'ozono sulla verticale della Base. Quindi dai dati del radiometro a terra è possibile ricostruire l'intero spettro da 290 a 400 nm mediante il software di trasferimento radiativo TUV. Attualmente il radiometro è operativo presso la Stazione e svolge tutte le funzioni nei limiti dei parametri impostati.



Misure acquisite in contemporanea con il passaggio del satellite OMI

## **1.2 - ATTIVITÀ LOGISTICA**





## SERVIZIO SANITARIO

*Graziano Busetтини, Medico chirurgo  
Andrea De Domenico, Medico anestesista  
Salvatore Vagnoni, medico anestesista*

*Azienda Sanitaria 3 Alto Friuli – Gemona (UD)  
Ministero Difesa Aeronautica – Pomezia (RM)  
Università Cattolica del Sacro Cuore – Roma*

### Relazione

*G. Busetтини*

Sono stato presente presso la Base Mario Zucchelli in qualità di medico, in affiancamento al collega dr. Andrea De Domenico dal giorno del mio arrivo 4/12/2009 al giorno 7/12/2009, data della mia partenza per la Stazione Concordia, e dal 29/1/2010 al 31/1/2010, data del mio imbarco sulla nave *Italica*.

Le consegne da parte del collega dr. Vagnoni sono avvenute presso la Base McMurdo al momento del mio arrivo in Antartide e la sua partenza.

Nei primi giorni abbiamo preso visione delle attrezzature, ed in particolare di: apparecchio radiologico, ecografo, ECGrafo, monitor-defibrillatore, Reflotron e della dotazione di farmaci e presidi.

Le apparecchiature erano tutte funzionanti, in particolare l'apparecchio Rx e le relative lastre e bagni di sviluppo. Il supposto malfunzionamento dell'apparecchiatura era a mio avviso imputabile ad errori di sviluppo ed in particolare ad un maneggiamento delle lastre a lungo sotto la luce della camera oscura (che può impressionare le lastre) e a tempi di sviluppo eccessivamente lunghi (10'). Sarà utile suggerire ai prossimi colleghi che si avvicineranno a MZS di maneggiare le lastre preferibilmente al buio e di usare tempi di sviluppo molto più brevi: noi abbiamo avuto buoni risultati con tempi di 15"-20".

Durante la seconda parte di permanenza a MZS ho tenuto una serata di Basic Life Support rivolta a ricercatori ed operatori tecnici della Base. La situazione sanitaria in tale periodo è stata buona, si sono registrati solo piccoli malesseri e piccola traumatologia sia fra gli ospiti della Base che fra i ricercatori tedeschi di Gondwana, che si sono rivolti a noi per l'assistenza sanitaria. Fra questi una infezione delle vie urinarie (verosimile cistopielite) di un certo impegno, che ha anche necessitato la sostituzione della terapia antibiotica in quanto inefficace.

Ottima la mensa che ha sempre somministrato alimenti di qualità e nella giusta varietà per garantire un apporto nutritivo non solo sano, ma anche molto gradito a tutti.

La collaborazione con l'ottimo collega Andrea De Domenico è stata eccellente sia dal punto di vista professionale che umano e lo stesso vale per l'infermiere Massimiliano Ronca. In questo clima di fattiva collaborazione, abbiamo riveduto le modalità di attivazione del "gruppo di emergenza", verificando anche le modalità di utilizzo dell'elicottero per il trasporto delle barelle. Il documento conclusivo, corredato di foto illustrative, è stato a suo tempo inviato al PNRA, ed una copia lasciata in infermeria. Potrà essere utilizzato come spunto dai colleghi che si succederanno in Base durante le prossime spedizioni.

Il gruppo ha anche partecipato ad una esercitazione simulante un doppio incidente lavorativo, assieme alla squadra di pronto intervento della Base. La discussione relativa all'esercitazione si è poi svolta durante il viaggio di ritorno in nave.



## SERVIZI TECNICO-LOGISTICI

### Direzione

Alberto Della Rovere, Capo Spedizione  
 Franco Ricci, Capo Base e Responsabile servizi generali e tecnici  
 Sandro Torcini, Environmental officer  
 Filippo Valletta, Responsabile sicurezza  
 Patrizia Bisogno, Segreteria

ENEA Casaccia - Roma  
 ENEA Casaccia - Roma  
 ENEA Casaccia - Roma  
 C.N.R. c/o ENEA Casaccia - Roma  
 C.N.R. c/o ENEA Casaccia - Roma

### Servizi Generali

Massimo Dema, Gestione magazzini / Carico T.O.  
 Francesco Lubelli, Aiuto cuoco  
 Benedetto Mangione, Autoparco / Coord. Gestione e manutenzione mezzi  
 Leandro Pagliari, Autoparco / Gestione e manutenzione mezzi  
 Giuseppe Peluso, Cuoco / Coordinamento e gestione viveri  
 Massimiliano Ronca, infermiere professionale  
 Valerio Severi, Gestione magazzini / Carico T.O.  
 Attilio Tognacci, Igiene del lavoro

ENEA Casaccia - Roma  
 Contratto PNRA  
 ENEA Casaccia - Roma  
 ENEA Casaccia - Roma  
 DIAMAR  
 ENEA Casaccia - Roma  
 C.N.R. c/o ENEA Casaccia - Roma  
 ENEA Casaccia - Roma

### Servizi Tecnici

Alessandro Bambini, Elettricista  
 Paolo Cefali, Elettricista / elettrotecnico  
 Luca De Santis, Gestione macchine operatrici  
 Massimiliano Faiella, Gruppi elettrogeni  
 Michele Lorenzini, Gestione combustibili / Servizi antincendio  
 Stefano Loreto, Coordinamento e conduzione impianti  
 Fabrizio Martinet, Elettricista  
 Emanuele Puzo, Conduzione impianti  
 Giuseppe Possenti, Gestione combustibili  
 Alberto Quintavalla, Manutenzione mezzi ITASE  
 Luciano Sartori, Gestione officina meccanica  
 Bruno Troiero, Gestione macchine operatrici  
 Fulvio Ettore Vanetti, Gestione combustibili / Servizi antincendio

ENEA Casaccia - Roma  
 ENEA Frascati - Roma  
 Contratto PNRA-LOGIN  
 Contratto PNRA  
 Ministero degli Interni - Pisa  
 ENEA Casaccia- Roma  
 Contratto PNRA  
 Contratto PNRA  
 ENEA Casaccia - Roma  
 Contratto PNRA-LOGIN  
 Contratto PNRA-LOGIN  
 Contratto PNRA-LOGIN  
 Ministero degli Interni - Varese

### Relazione generale

F. Ricci

#### Apertura base

Il Basler che trasporta le 11 unità di personale logistico per l'apertura, atterra a Tethys Bay alle 18:30 (le ore sono tutte in tempo locale) del giorno 9 novembre 2009. Lascia il personale ed i bagagli sul pack in prossimità della costa ed il gruppo si incammina verso la Base, dove apre ufficialmente la porta alle 19:00.

Già alle prime ore del 10 novembre tutti gli impianti sono attivati ed alle 24:00 tutti i mezzi sono efficienti, i gruppi elettrogeni erogano energia elettrica ed il potabilizzatore inizia a produrre acqua dolce.

Non si riscontrano danni consistenti alle strutture ed infrastrutture della Base a parte l'evidente danneggiamento delle parti esteriori della gru polare del molo.

La telefonia cosiddetta Jabba funziona su una sola linea delle tre potenzialmente disponibili; sono arrivati gli apparati relativi alle 2 linee non impiegate, ma mancano le forchette telefoniche, per cui presumibilmente, anche in questa spedizione, saranno inutilizzabili. La telefonia satellitare funziona in modo discontinuo, come già da qualche anno, presentando il problema del "mutismo estemporaneo", cioè mentre è in corso la telefonata, l'utente che sta a MZS non sente l'interlocutore per una decina di secondi ogni minuto circa.

#### Pista di atterraggio e assistenza ai voli dell'Hercules, del Basler e del Twin Otter

Sono stati gestiti svariati voli di Twin Otter (T.O.) da e per Dome C, per l'apertura del campo tedesco di Mesa Range e per altre destinazioni.

Sono state riaperte le due piste del T.O. di Enigma Lake e l'unica di Browning Pass, oltre che la nuova di Tethys Bay. Sono state montate le centraline meteo su traliccio e sono state rese efficienti. E' stata smantellata la vecchia strada modulare ed è stata rimontata su un nuovo attacco a terra.

E' stata montata la strada modulare nella misura di circa 80 metri in Tethys Bay, per raggiungere il ghiacciaio vivo. La lunghezza inusuale della modulare è stata dettata dall'esigenza di superare un crepaccio che si estendeva, parallelamente alla costa, dal promontorio di Eneide allo Strand Line, distanziato di circa 60 metri dalla costa. La modulare, inoltre, è stata modificata più volte nel corso della spedizione, variandone la geometria e l'estensione. La pista di atterraggio di circa 3 km per velivolo Hercules è stata realizzata come sempre nella zona prospiciente la Tethys Bay. Sono state tracciate le palinature, realizzate le vie di trasferimento dei mezzi antincendio mentre il percorso di avvicinamento è risultato assai più lungo degli scorsi anni con uso di numerose paline di segnalazione. Sono state installate due stazioni meteo, la manica a vento ed i cartelli distanziometrici ogni 300 metri. La zona di parcheggio è stata collocata a circa 400 metri

dal fine pista e non era visibile dalla sala operativa. Sono state allestite due piste per il Basler, una lunga 1600 metri ed un'altra lunga 2200 metri, inoltre è stata preparata un'ampia zona di parcheggio e *taxing*. La zona di rifornimento è stata fornita di una pompa per il carburante, di una mela per il ricovero dell'attrezzatura avionica, di estintori, di rizzaggi ed inizialmente di una cisterna da 5000 litri sostituita successivamente con una da 20000 litri.

Sono stati effettuati ed assistiti 3 voli con Hercules e numerosi voli del Basler e del T.O. per le attività previste nei siti Mid Point, Dome C, Sirty Point, Base McMurdo, Talos Dome e per le attività di ricerca.

Sono state operose anche le piste di Enigma Lake e Browning Pass, in quest'ultimo sito è stato lasciato, per eventuali lavori successivi, il PB270. Queste piste sono efficienti ed attrezzate con il sistema di prelievo e trasmissione dati meteo.

E' stato recuperato, portato in Base, separato dalle slitte e bonificato il container modulo-vita da Boulderclay Glacier.

E' stata fatta regolare manutenzione delle piste di atterraggio dei T.O.. Tutti i voli effettuati hanno avuto il supporto del personale logistico per quanto concerne il carburante ed i carichi. Nell'ultima parte della Spedizione, il T.O. PAO si è guastato ed ha avuto seri problemi al motore di dritta. Tale motore è stato dapprima sostituito a McMurdo, ma in seguito, tornato a MZS, ha avuto ulteriori problemi nei giorni in cui l'aereo era a disposizione di Dome C,. Il motore sostituito aveva ancora dei malfunzionamenti ed è stato nuovamente rimosso. Al suo posto è stato assemblato nuovamente il motore smontato precedentemente. I due Twin Otter hanno decollato dalla pista di Enigma Lake alle ore 8:15 del giorno 10 febbraio 2010.

Al termine della Spedizione, sono state arretrate le strutture relative agli aeroporti di Enigma Lake e di Browning Pass. In quest'ultimo caso, il PB270 che veniva utilizzato per la pista, è stato messo in conservazione in una zona di Gondwana (74°37.590'S / 164°14.095'E) molto adatto a questo scopo.

### Attività di supporto al personale scientifico

Il supporto ai gruppi di ricerca ha richiesto le seguenti azioni:

- realizzazione di alcuni fori su pack marino per campionamenti ed immersioni. Predisposizione di *fishut*;
- avviamento degli acquari della Base e conseguente manutenzione dei circuiti refrigeranti e della ventilazione;
- attivazione dei sistemi criostatici di mantenimento;
- attivazione dei laboratori in Base e degli osservatori (Oasi, Campo Icaro, Eneide);
- manutenzione di strumentazione scientifica;
- allestimento del campo remoto di Edmonson Point;
- messa a disposizione di spazi per la preparazione delle strumentazioni particolarmente ingombranti (ospiti stranieri che hanno effettuato ricerche gravitometriche);
- costruzione, modifica e supporto tecnico su diverse attrezzature scientifiche con almeno 20 interventi;
- riparazione e manutenzione dell'impianto di liquefazione dell'elio;
- manutenzione giornaliera degli acquari della Base e conseguente manutenzione dei circuiti refrigeranti e della ventilazione;
- gestione giornaliera dei sistemi criostatici di mantenimento (Liquefatore dell'azoto);
- manutenzione di strumentazione scientifica;
- recupero del mareometro con immersione dei subacquei;
- progettazione, realizzazione e supporto tecnico per il corpo di ancoraggio del mareometro;
- riposizionamento del mareometro con il supporto dei subacquei;
- supporto al gruppo tedesco (del BGR) di Gondwana, Mesa Range ed all'Italica;
- supporto tecnico e realizzazione di pezzi meccanici realizzati al tornio a MZS, per Dome C;
- supporto tecnico e prestito di materiali e strumentazione per le attività di Dome C;
- installazione e messa in linea del nuovo UPS di Eneide;
- chiusura dell'impianto di liquefazione dell'elio;
- chiusura e messa in conservazione degli acquari della Base, dei circuiti refrigeranti e della ventilazione;
- supporto tecnico-logistico al gruppo tedesco (del BGR) di Gondwana;
- ricovero di materiale del gruppo tedesco nei nostri magazzini.

### Cape Hallett

Il giorno 31 gennaio 2010, è stato dato inizio all'operazione di smaltimento dei residui dei vecchi insediamenti scientifici in Cape Hallett. All'arrivo in zona, con due elicotteri (BH e NR), si è dapprima proceduto a trovare un'area idonea per l'atterraggio del Twin Otter, dove è stata segnata una pista lunga circa 400 metri nella direzione del vento prevalente, 210° a circa 1,9 miglia dalla prua dell'Italica. Vento 26 nodi, cielo nuvoloso, nubi medio-basse, visibilità entro i 500 metri di quota, 10/10, ghiaccio fragile sul bordo del pack, spessore medio maggiore di 2 metri.

Quindi è stata effettuata una ricognizione accuratissima nell'area di pack sulla quale la nave Italica aveva appoggiato la prua. E' stata identificata una zona sicura di ghiaccio, in prossimità del raggio d'azione della gru navale della stiva numero 1, sulla quale sono stati appoggiati i 43 carichi trasportati dagli elicotteri.

L'operazione ha avuto inizio alle ore 13:15 ed è stata felicemente conclusa alle ore 16:40, con una media di un carico ogni 4 minuti e 45 secondi circa. Tutto il materiale è stato recuperato e la zona è stata completamente bonificata. Al termine dell'operazione, è stato effettuato un ulteriore carico dal vecchio campo italiano, dal quale sono stati portati via 8 fusti vuoti. Alle ore 18:30 circa, gli elicotteri sono ripartiti alla volta di MZS dove sono atterrati alle ore 20:30 circa.

### Gestione ordinaria della Base

Le attività di gestione vengono svolte con il consueto impegno e puntualità. E' stata effettuata la manutenzione di tutti i gruppi elettrogeni di MZS, dai fissi (Isotta Fraschini 1 e 2 e Mercedes 1 e 2) ai trasportabili.

Sono stati ubicati nei siti predisposti i nuovi UPS delegati all'autonomia elettrica di Telerilevamento, Sala Calcolo e Sala Operativa.

E' stato effettuato l'*upgrade* software della gru polare. Si è cercato di far fronte alle innumerevoli perdite di olio idraulico (sempre raccolto e smaltito secondo la legge) che scaturivano dalle tubazioni della gru. Sono stati realizzati pezzi particolari, con lavorazione al tornio, per far fronte alle grossolane lavorazioni originarie. Il cilindro del terzo sfilo è fuori uso e siamo stati costretti a chiudere l'ingresso e l'uscita dell'olio per poter lavorare allo scarico senza troppe perdite. Le perdite generalizzate hanno continuato a persistere, durante lo scarico, nonostante i frequentissimi interventi dei tecnici. Siamo dovuti intervenire, con il Merlo e la pedana, per pulire il parabrezza coperto dall'olio che vi cadeva sopra ed impediva la visuale del gruista. Inoltre si è stati costretti a sopraelevare di circa 40 cm la seduta del gruista per favorire la sua visione dello scenario.

Il Malippo è stato messo a mare, ma ha il motore di sinistra completamente fuori uso ed è stato riportato in Italia per la necessaria manutenzione.

Il Merlo si è danneggiato gravemente ed è stato riparato grazie ad un pezzo arrivato dalla Nuova Zelanda; la riparazione è temporanea perché occorre approvvigionarsi di pezzi particolari dei quali è già stata predisposta la pratica di acquisto.

E' stata ultimata la sabbiatura e la verniciatura dei due container del compattatore della plastica che si trovavano a MZS; i lavori sono stati eseguiti nell'hangar Malippo che, in seguito, è stato bonificato e reso praticamente nuovo per l'accoglienza invernale dell'imbarcazione.

Sono stati verniciati tutti gli edifici in legno della Base e zone limitrofe: Eneide, Pinguinattolo, Foresteria e Transiti.

Il nuovo sistema satellitare, dopo essere stato assemblato e trasportato all'angolo nord dell'*elipad* 3, dove sono state montate le tamponature ed è stato strallato a regola d'arte, ha funzionato per un periodo di prova, poi è stato rimosso e riassembleto nell'angolo della Base che guarda la pompa dell'acqua mare.

E' stato iniziato ed ultimato il lavoro di posa in opera delle lastre di rafforzamento del piano stradale che lambisce il magazzino dalla parte del piazzale della Base.

E' stato realizzato e completato uno scavo dallo stacco della tubazione del combustibile all'altezza dell'inceneritore fino alla pompa dosatrice del distributore di carburante.

E' stata allargata e spianata, l'area del deposito bombole, per fare spazio ad un ulteriore eventuale container per altre bombole.

Le lavorazioni delle antenne rombiche sono state ultimate con successo.

E' stato ultimato il lavoro di modifica della nuova copertura del cavidotto Foresteria e Transiti angolo delle serre, detto Transiberiana.

E' stata sistemata la parte finale del cavedio lato hangar elicotteri, per consentire la filatura della nuova fibra ottica per l'asservimento di OASI.

E' stata ultimata la tubazione dai serbatoi "matitoni" al molo ed è stata montata la canalina per il sostegno dei cavi elettrici da e per il gruppo elettrogeno FIAT, che alimenta la gru polare. La condotta è stata poi lavata con acqua dolce dai serbatoi al molo, provata in pressione a circa 3,5 bar e soffiata con il compressore per l'asciugatura.

E' stata realizzata una tubazione dallo stacco della pompa dosatrice, per l'alimentazione diretta dell'inceneritore.

E' stato completato il lavoro di posa in opera della nuova tubazione per le acque luride dalla Foresteria/Transiti al depuratore.

Quest'anno è stata adottata una nuova tecnica per disgregare il ghiaccio dal molo: sono state scaricate per giorni le acque di salamoia reflua dell'impianto di potabilizzazione sul pack prospiciente il molo. Poi, con la ruspa, è stato spezzato il ghiaccio e con il bozzello della gru polare ed allontanato. In questo modo si è potuto effettuare lo scarico dell'Italica dal molo.

Il primo scarico dei materiali dalla nave è iniziato il 27 dicembre alle ore 16:10 circa ed è stato ultimato il 28 dicembre alle ore 16:20 circa. Il primo scarico del combustibile dall'Italica è stato completato con circa 40 viaggi di cisterna su pontone e con svuotamento tramite pompa, direttamente dal molo, impiegando la nuova tubazione appena realizzata. Lo scarico è durato circa 57 ore consecutive ed è iniziato il giorno 12 gennaio alle ore 17:00 circa, per completarsi il giorno 14 gennaio alle ore 14:00 circa.

In questa circostanza è stato scaricato anche il mezzo minore Skua e sono subito iniziati i lavori di adattamento della sella di dimora del natante sul cartellone rimorchio, opportunamente acquisito.

Il motore Isotta Fraschini numero 2 è stato sostituito per essere riportato in Italia. Dovrà essere completamente revisionato da una ditta specializzata. In questa occasione sono stati modificati i tubi di alimentazione dei motori, facendoli passare sotto ai container invece che dentro. Questo ci ha permesso di rendere più sicura la superficie dei pavimenti. Il motore numero 2 (posizionato al posto di quello guasto), al momento delle prove dava segni di cedimento con carichi superiori a 180 kW, è stato spento dopo le ore riportate sul manuale per eseguire i vari interventi necessari per stringere la bulloneria, cambiare l'olio e quant'altro riportato sul manuale; in tale circostanza si è notato che una valvola era incollata alla sua sede ed un iniettore funzionava male, si è proceduto al ripristino del tutto ed il motore ha iniziato a funzionare reggendo fino a 240 kW di carico, senza alcun tentennamento.

Per quanto riguarda la gru polare si è dovuti intervenire nuovamente per riparare ulteriori e copiose perdite di olio idraulico dai vari raccordi che si sono dimostrati assai difettosi. Il bozzello, in una notte, è sceso autonomamente e lentamente di ben 1,20 metri, andandosi ad adagiare sul tetto del locale timoneria dello Skua. E' stato smontato il cilindro del terzo sfilo della gru per riportarlo in Italia a revisionare. La gru è stata messa in conservazione con le protezioni davanti al parabrezza ed il telo che ne protegge il braccio.

Lo Skua è stato riverniciato, provato e messo in conservazione nell'hangar occupato precedentemente dal Malippo. Questo è potuto avvenire perché è stato modificato, in tempi record, il carrellone con la sella dell'imbarcazione ed i supporti in legno che sono stati ricostruiti di sana pianta.

E' stato allestito un container, che era destinato alla distruzione, in modo da essere impiegato come deposito viveri a -20°C ad Enigma Lake. E' stata coibentata la parte posteriore dove è stata aperta una porta, con pannelli di legno che formano una intercapedine di circa 100 mm. Tale intercapedine è stata successivamente riempita con poliuretano espanso. Inoltre, sono state rinforzate le pareti ed il soffitto con profilati metallici in grado di sorreggere la struttura quando sottoposta a pressioni elevate. Il container, così modificato, è stato portato e messo *in situ* ad Enigma Lake, dove è rimasto per un paio di giorni sotto la neve ed il ghiaccio, mentre all'interno ne veniva acquisito l'andamento termico. Dopo tale periodo, si è verificato che le temperature erano assolutamente identiche a quelle della grotta adiacente costruita nelle spedizioni precedenti ed il container è diventato il nostro secondo ricovero per viveri in quella zona.

Quest'anno per la prima volta che si è potuti arrivati alla struttura aeroportuale di Enigma Lake con la cisterna da 5 mila litri del CP70. Tutti i rifornimenti in quell'area sono stati effettuati su gomma. Questo è stato possibile grazie all'ultimazione della strada di collegamento tra Tethys Bay ed Enigma Lake. Tale strada, però, andrà certamente rivista sia dal punto di vista progettuale che costruttivo.

Il giorno 4 febbraio alle ore 14:00 è stato effettuato il secondo scarico del carburante dall'Italica. Le operazioni relative si sono concluse il giorno 6 febbraio, dopo avere scaricato 37 cisterne (delle quali l'ultima era riempita a metà della sua capacità). A questo punto ha avuto inizio il caricamento dei container da riportare in Italia.

#### Potabilizzatore

L'impianto ha funzionato correttamente per tutta la durata della spedizione. A fronte di un consumo medio di 6 mc/giorno, ha fornito 9 mc/giorno consentendo lo spegnimento dell'impianto, provvisto di accumulo, in modo da effettuare le necessarie manutenzioni senza intervenire sulla produzione.

#### Depuratore

L'impianto è stato attivato il giorno 12 novembre ed ha smaltito regolarmente il flusso refluo prodotto dalla Base.

#### Inceneritore

L'impianto è stato attivato varie volte durante la spedizione, rispondendo perfettamente alle necessità ed ha funzionato correttamente.

#### Autoparco

Tutti i mezzi sono stati mantenuti e resi efficienti in tempi eccellenti. L'unico meccanico presente a MZS, nell'ultimo periodo di spedizione, ha effettivamente fatto miracoli per far fronte alla mole di lavoro che si è trovato davanti. Sono stati messi in conservazione tutti i mezzi a disposizione della Base. Inoltre sono stati ricoverati anche alcuni mezzi del gruppo tedesco del BGR.

#### Realizzazione nuovi impianti e/o loro manutenzione

E' stato assemblato, collaudato e messo in servizio il nuovo liquefattore dell'azoto. Ha prodotto 240 litri di azoto liquido ed è stato spento, ma è rimasto in esercizio alla domanda. Al termine della spedizione è stato messo in conservazione.

E' stato messo in efficienza e produzione anche il liquefattore dell'elio, dopo una manutenzione/riparazione del circuito di raffreddamento dell'olio. Anche questo impianto ha prodotto svariati litri di elio liquido che sono stati trasportati a Dome C in relazione all'attività scientifica di Dall'Oglio e Sabbatini.

## Gestione delle attività logistiche

### Mensa e Viveri

L'approvvigionamento dei viveri è stato condizionato dalla necessità di arrivare alla grotta di immagazzinamento di Enigma Lake. Con il posizionamento di tale container-grotta, si è risolto il problema dello spazio per il ricovero dei viveri, ma non quello della lontananza. Purtroppo, al momento, sembra che la soluzione migliore sia questa.

### Pulizia e Gestione Rifiuti

La pulizia della Base è stata gestita regolarmente secondo quanto previsto. La diversa distribuzione dei compiti del personale addetto ha permesso un servizio di pulizia ottimo. Negli ultimi giorni, il carico di lavoro è notevolmente aumentato, ma non è mai entrato in una fase critica.

Nell'ambito del Trattato Antartico è stata sempre effettuata la raccolta differenziata dei rifiuti.

### Antincendio

La presenza di un pompiere professionista ha permesso la messa in efficienza di tutti i sistemi antincendio disponibili in modo ottimale rendendo più semplice la gestione del settore. Sono stati sostituiti tutti gli estintori ad anidride carbonica e quelli a polvere scaduti e/o scarichi.

Sono state effettuate due esercitazioni per il personale coinvolto nelle squadre di primo intervento.

Particolare attenzione è stata dedicata agli interventi durante le operazioni di atterraggio e di decollo dell'Hercules ed agli interventi in caso di incidenti od incendi in Base.

### Magazzino

Il personale del magazzino, come in ogni spedizione, è estremamente polivalente. E' stato impiegato per il montaggio della modulare e delle sue successive modifiche, per il trasporto ed il posizionamento dell'accessoristica della pista del C-130, del Basler, del T.O., per il carico e scarico di aerei ed elicotteri, per la sistemazione del deposito bombole e magazzino a cielo aperto, per il trasporto viveri da e per Enigma Lake, per il supporto per sabbatura e verniciatura di alcuni container e del distributore di carburanti.

### Combustibili

Il personale per questa attività si è dimostrato particolarmente professionale nel suo settore e, essendo stato impiegato anche per altre attività con proficuo risultato e notevole impegno, si è dimostrato estremamente versatile e disponibile. Il coinvolgimento per il rifornimento dell'Hercules, del Basler e del T.O., di un elicottero americano, di ulteriori C130 e T.O. di transito, è stato particolarmente oneroso.

## Servizio Prevenzione e Protezione

*F. Valletta*

### **Introduzione**

Durante la XXV Spedizione il responsabile del Servizio Prevenzione Protezione del PNRA, Ing. Filippo Valletta, ha visitato la Stazione Mario Zucchelli con l'obiettivo di svolgere le attività di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro previste dal d.lgs 81/08.

Per le attività ed attrezzature presenti sono state effettuate:

- la valutazione dei rischi,
- la verifica dei dispositivi e le procedure per la gestione dell'emergenza,
- l'individuazione e il censimento dei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI),
- la formazione e l'informazione dei lavoratori.

Gli adempimenti previsti dal d.lgs 81/08 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro hanno riguardato le attività di coordinamento e l'elaborazione della documentazione per l'elezione del Responsabile dei lavoratori per la sicurezza come previsto dall'art. 50 del predetto d.lgs. Per tale carica è stato eletto il Dr. Salvatore Vagnoni medico della Base con il quale è stato effettuato il sopralluogo degli ambienti di lavoro ai sensi dell'art. 25 del d.lgs 81/08.

E' stata predisposta la documentazione di aggiornamento del piano di emergenza in occasione della riunione del comitato di emergenza, come atteso dallo strumento di emergenza stesso; in tale occasione sono stati individuati e nominati i lavoratori per la lotta antincendio, per l'evacuazione dei lavoratori e per il salvataggio nella Stazione Mario Zucchelli così come previsto dall'art.18 del d.lgs 81/08.

Con il supporto del responsabile del servizio antincendi della Base, Fulvio Vanetti, è stata condotta l'ispezione e la verifica degli estintori portatili presenti in Base individuando quelli da sostituire secondo la procedura elaborata.

Come previsto dall'art35 del d.lgs 81/08 sono state effettuate riunioni periodiche di sicurezza con il Capo spedizione e con il medico della Base (anche rappresentante dei lavoratori per la sicurezza).

E' stato effettuato l'Inventario delle macchine ed attrezzature di lavoro (dell'officina autoveicoli, dell'officina carpenteria e della falegnameria) con verifica di quanto previsto dall'art 71 del d.lgs 81/08, e quello dei dispositivi di protezione individuale con verifica di quanto previsto dall'art 77 del d.lgs 81/08.

Sono stati valutati, analizzandoli, i rischi diretti ed interferenti introdotti dalle attività lavorative nella Base .

Al termine delle predette attività è stato rielaborato ex novo il documento di valutazione dei rischi previsto dall'art.28 del d.lgs 81/08 ed i rispettivi verbali fanno parte degli allegati al documento stesso che è stato depositato presso la segreteria della Base, mentre una copia in formato informatico è stata trasmessa alla sede legale del PNRA. E' stato effettuato un seminario formativo secondo quanto previsto dagli articoli 36 e 37 del d.lgs 81/08 nel quale sono stati trattati gli argomenti:

- il d.lgs 81/08 le figure i ruoli,
- la gestione delle emergenze,
- i rischi dell'attività lavorativa ed i rischi interferenti,
- Le tipologie e l'uso del DPI.

### **Proposte di miglioramento**

Le carenze evidenziate durante i sopralluoghi e la valutazione dei rischi, sono riportate specificatamente nei verbali delle riunioni periodiche svolte e negli allegati ai rispettivi documenti di valutazione dei rischi.

I miglioramenti per la tutela della salute dei lavoratori riguardano:

#### Uso dei mezzi di trasporto.

Molte delle campagnole presenti nell'autoparco versano in condizioni non idonee a garantire la sicurezza degli utilizzatori ed andrebbero sostituite; inoltre alcune di esse sono sprovviste delle cinture di sicurezza. Si consiglia un adeguamento del parco macchine.

I quadricicli e gli ski-doo non hanno a corredo caschi di protezione disponibili per gli utenti, pertanto si consiglia l'acquisto di caschi di protezione da rendere disponibili per l'utilizzo dei predetti mezzi. Considerato l'ambiente termico e le condizioni di utilizzo sarebbero idonei, anche se offrirebbero una minore resistenza meccanica, i caschi da sci.

#### Sicurezza antincendio.

L'attività di verifica degli estintori ad inizio campagna, necessari a garantire la sicurezza antincendi attiva, è stata svolta circa 10 giorni dopo l'apertura della Base e sono stati impiegati due operatori per tre giorni. Tale prolissità è stata dovuta principalmente all'esuberante numero di estintori presenti in Base e alla mancanza degli strumenti necessari alla loro verifica (dinamometro da 25 kg). Pertanto sarà opportuno per la prossima spedizione rivedere la distribuzione degli estintori negli ambienti (installando solo quelli realmente necessari in base al DM 10-3-98) ed acquistare un dinamometro idoneo alla pesatura necessaria alla verifica degli estintori a CO<sub>2</sub>.

In alcuni locali, individuati nel verbale della riunione periodica, mancano le planimetrie di esodo, i pittogrammi indicanti le uscite di sicurezza e la segnalazione dell'ubicazione dell'estintore che in molti casi è semplicemente poggiato in terra. Pertanto sarà opportuno, per la prossima spedizione, preparare le planimetrie di esodo ed acquistare i pittogrammi per la segnalazione delle uscite di sicurezza e degli estintori. Per questi ultimi vanno anche acquistati i ganci di sospensione per una più agevole individuazione all'interno dei locali.

#### Tutela della salute.

Nell'officina autoparco e nella carpenteria è necessario migliorare l'asportazione dei fumi attraverso degli estrattori che nella carpenteria sono già in loco e necessitano solo di essere installati, mentre nell'autoparco sono da acquistare .

Nell'inceneritore sarebbe necessario, nella postazione dell'operatore, aggiungere una via di esodo che gli permettesse, in caso di incendio nel locale di incenerimento, di raggiungere un luogo sicuro senza passare per il locale dove si svolgono le operazioni di incenerimento.

Sono da aggiungere dei servizi igienici presso il laboratorio di OASI e l'osservatorio METEO, inoltre considerato l'elevato numero di personale che spesso lavora all'esterno e negli hangar, sarebbe necessario un ulteriore servizio igienico esterno fruibile dai lavoratori senza che essi debbano accedere all'interno della Base.

#### Stress da lavoro correlato

Sono stati individuati fattori di stress correlati all'attività lavorativa che hanno comportato il rientro volontario anticipato di due lavoratori dovuto a problematiche connesse con i rapporti interpersonali.

Sarebbe necessario pertanto migliorare:

- *le misure di gestione e comunicazione*, chiarendo, ad esempio, gli obiettivi aziendali ed il ruolo di ciascun lavoratore ovvero assicurando un adeguato sostegno da parte della dirigenza ai singoli lavoratori ed ai gruppi o conciliando responsabilità e potere di controllo sul lavoro o, infine, migliorando la gestione dell'organizzazione e dei processi di lavoro, le condizioni lavorative e l'ambiente di lavoro.
- *la formazione dei dirigenti e dei lavoratori* per migliorare la loro consapevolezza e la loro comprensione nei confronti dello stress, delle sue possibili cause e del modo con cui affrontarlo, e/o per adattarsi al cambiamento.
- *l'informazione e la consultazione dei lavoratori e/o dei loro rappresentanti.*



## SERVIZI TECNICO-SCIENTIFICI DI SUPPORTO

<i>Riccardo Bono, Gestione Sistemi informatici</i>	<i>C.N.R., Roma</i>	<i>1°, 2° e 3° periodo</i>
<i>Tiziano Bastianelli, Telerilevamento</i>	<i>ENEA Casaccia</i>	<i>1°, 2° e 3° periodo</i>
<i>Giacomo Bonanno, Elettronica/Telecomunicazioni</i>	<i>ENEA Casaccia</i>	<i>1°, 2° e 3° periodo</i>
<i>Maurizio De Cassan, Monitoraggio ambientale</i>	<i>ENEA Casaccia</i>	<i>1° periodo</i>
<i>Marco Sbrana, Elettronica/Telecomunicazioni</i>	<i>ENEA Casaccia</i>	<i>2° e 3° periodo</i>
<i>Claudio Scarchilli, Meteorologia operativa</i>	<i>Università di Siena</i>	<i>1° periodo</i>

## CENTRO SISTEMI INFORMATICI

*R. Bono con il contributo di D. Sorrentino*

Le attività svolte nell'ambito del servizio informatico si sono incentrate sulla gestione e manutenzione dei sistemi di elaborazione e connessione che servono la Base, nonché sul supporto operativo necessario alle attività e al personale di MZS.

E' stato curato giornalmente il trasferimento della posta elettronica mediante connessioni satellitari verso il server italiano. Si è provveduto altresì allo scarico del giornale quotidiano ed alla relativa stampa dello stesso.

La principale attività specifica di questa spedizione è stato l'ampliamento della nuova struttura di distribuzione della rete informatica. A tale proposito sono state stese nuove fibre ottiche, a ciascuna delle quali è stato poi connesso uno *switch* di ultima generazione, collegato direttamente con il centro stella della rete della Base. I nuovi punti connessi sono stati installati in rack dedicati e, ove non già presente, sono stati dotati di sistemi UPS locali:

- Oasi. E' stata sostituita la vecchia connessione in fibra, ormai precaria in alcuni punti del tratto esterno, per l'azione degli agenti atmosferici.
- PAT motori. Sono state utilizzate le condutture interrato che erano state predisposte in precedenti spedizioni.
- Magazzino generale e hangar. E' stata completata la stesura, che era stata intrapresa nella precedente spedizione, realizzando il passaggio nel cavedio che attraversa il piazzale della Base.

In relazione a quest'ultima connessione, va segnalato che con l'occasione si è provveduto alla ristrutturazione delle connessioni in rame, originariamente predisposte per una differente localizzazione dello *switch* di distribuzione. Si è anche provveduto alla disattivazione del *bridge wireless* che forniva la connettività internet al magazzino, all'hangar elicotteri e al PAT motori.

Anche gli *switch* precedentemente installati sono stati dotati di UPS locali, così come sono stati installati analoghi UPS per garantire l'alimentazione dei posti di lavoro di Capo Spedizione, Capo Base e Segreteria. Tutti gli *switch* installati sono stati programmati per essere predisposti all'utilizzo della tecnologia VLAN con una nuova distribuzione di indirizzi IP.

E' stato installato, in Sala Calcolo, un nuovo UPS di capacità adeguata, che garantisce il mantenimento dell'operatività informatica in caso di mancanze temporanee di alimentazione elettrica, unitamente ai vari UPS descritti in precedenza.

E' stato sostituito il server che eroga il servizio di posta elettronica, con una nuova apparecchiatura di cui è stato fornito anche un secondo esemplare, altrettanto installato e pronto ad essere utilizzato in caso di guasto del server primario.

E' stato realizzato un nuovo server web dedicato ai servizi disponibili in Base.

Sono state sostituite le stampanti del Capo Spedizione, del Capo Base e della Sala Operativa.

Nell'ultimo periodo della spedizione è stata utilizzata, in via sperimentale, la connessione Internet fornita dalla nuova antenna satellitare, che prevedeva una connessione "flat" alla velocità di 512 Kbps. La sperimentazione ha avuto esito positivo, garantendo, fino alla chiusura della Base, la possibilità di connessioni e-mail molto più frequenti, la possibilità di consultazione Internet con scarico di dati e aggiornamenti software e la connessione telefonica, con tecnologia VOIP.

In chiusura di spedizione si è provveduto al backup dei dati prodotti dalle varie unità logistiche nonché dai server della Base e allo spegnimento e messa in conservazione delle attrezzature informatiche.

## Piattaforma Automatica Telecontrollata (PAT)

*R. Bono*

### PAT Motori.

Il sistema è rimasto in funzione per tutto il periodo invernale. La commutazione all'alimentazione estiva è stata effettuata il giorno 12/11/2009 alle ore 14:00 LT. All'apertura della Base, si è trovato funzionante il motore 5. La successiva analisi dei dati registrati ha evidenziato la seguente cronologia di eventi:

motore	Dal	al	ore	causa arresto
4	15/12 19:45	03/01 08:31	552	Mancata tensione all'uscita alternatore. Nel corso della manutenzione si è in effetti riscontrato l'allentamento di alcuni dadi di fissaggio dei cavi di potenza.
5	03/01 08:32	15/11 13:03	7859	Arrestato dall'operatore per fine attività invernale.
6			17	Test settimanali effettuati per tutto il periodo.
1			0	Mancato avviamento al primo test settimanale. E' stato riscontrato il guasto dell'alternatore ausiliario, con relativa mancata segnalazione di motore in moto.
2			16	Test settimanali effettuati per tutto il periodo.
3			17	Test settimanali effettuati per tutto il periodo.

Tutti i motori tricilindrici sono stati scollegati dall'impianto e consegnati al personale dell'autoparco, che ne ha curato la revisione ed il ripristino dei fluidi di lubrificazione. I motori bicilindrici sono stati invece revisionati direttamente in sede. 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.

E' stato misurato il livello di carburante: la cisterna, che era stata riempita alla precedente chiusura della Base fino all'altezza di 370 cm, presentava a fine attività un livello di carburante di 187 cm. L'analisi dei dati registrati dai PLC di controllo ha rilevato l'effettuazione di 331 rifornimenti, per un consumo totale di 23.170 litri, con un consumo medio giornaliero di 68,4 litri. La cisterna è stata riempita nuovamente fino a 300 cm di livello.

E' stato installato un nuovo sensore della potenza erogata, in sostituzione del precedente, guastatosi nel corso delle precedenti spedizioni. E' stato modificato il sistema di alimentazione degli apparati ausiliari, dedicando un set di batterie e caricabatteria separato per ognuno dei carichi presenti.

Sono state effettuate, in collaborazione con l'officina elettrica, 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. In queste condizioni hanno mantenuto 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: 4 – 5 – 6 – 1 – 2 – 3

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 30/01 sono stati azzerati tutti i contaore dei motori ed è stato acceso il primo motore. Alle ore 12:00 (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 10/02/10 alle ore 16:30 LT l'impianto principale di generazione energia della Base è stato arrestato. Un'ispezione finale ha confermato che tutti i sistemi interessati erano rimasti correttamente in funzione.

### **PAT Strumentazione.**

E' stato completato l'impianto di distribuzione della rete informatica nel nuovo container PAT Strumentazione. Nello stesso container sono stati installati i primi sistemi di acquisizione scientifica, connessi a strumenti di misurazione di dati sismografici. E' stato inoltre montato e posizionato il materiale di arredo giunto con la nave Itlica.

E' stata completata la connessione in fibra ottica tra il locale AIM (vecchio PAT Strumentazione) ed il centro stella ed è stata effettuata una revisione dell'impiantistica e delle apparecchiature presenti nel suddetto locale, realizzando una razionalizzazione delle distribuzioni di alimentazione e di rete informatica.

E' stato sostituito il server RAS, che fornisce la connettività a 9.6 Kbps con la rete della Base, tramite terminale satellitare Inmarsat Standard B. La nuova apparecchiatura è stata sottoposta a test prolungati in collaborazione con le strutture scientifiche italiane. Dopo alcune correzioni alla connessione tra PC e terminale Inmarsat, il servizio si è dimostrato affidabile.

E' stata installata un'unità di controllo dell'alimentazione, comandabile da rete, a cui sono state connesse tutte le apparecchiature deputate al collegamento remoto (server RAS, router Cisco, terminale Standard B e terminale Fleet 77). Mediante l'utilizzo di questo controller è così possibile comandare lo spegnimento e la riaccensione delle apparecchiature controllate. Si potrà così intervenire con un "reset" nel caso una delle due connessioni remote presentasse dei problemi di funzionamento. Il controller è accessibile all'indirizzo IP 192.107.99.214, utilizzando il protocollo "telnet".

In chiusura di spedizione sono stati posizionati alcuni data-logger per la misura della temperatura in alcuni 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),
- il nuovo PAT Logistica (due punti ad altezze differenti),
- il container magazzino viveri da non congelare,
- la grotta viveri (due punti),
- il nuovo container “grotta viveri” (due punti),
- lo shelter della nuova antenna dedicata alla connessione Internet.

### Attività di supporto.

Sono state effettuate attività di supporto sia a progetti scientifici che in questa spedizione non hanno potuto inviare personale, che ad altre attività logistiche. Senza entrare nel dettaglio, le attività svolte sono consistite principalmente nello:

- scarico dati e manutenzione di strumenti lasciati in acquisizione nel periodo invernale,
- installazione di strumenti di acquisizione e misurazioni/prospezioni in siti sotto osservazione,
- assistenza nella risoluzione di problematiche elettroniche ed informatiche legate a guasti o malfunzionamenti di apparecchiature,
- installazione e gestione del nuovo liquefattore di azoto.

### Telerilevamento

*T. Bastianelli*

Durante la prima fase dell'apertura si sono svolte tutte quelle attività di routine che servono a mettere in funzione le macchine che garantiscono supporto al servizio dei meteoroprevisori. In particolare si è attivata la stazione principale di telerilevamento che ha iniziato ad acquisire correttamente tutti i passaggi dei satelliti con orbita polare NOAA e Dmsp, che sono stati resi immediatamente disponibili al servizio meteo della Base. Dopo la personalizzazione delle procedure automatiche in funzione della spedizione corrente si è iniziato ad acquisire via ftp dal server italiano locato nel C.R. di Casaccia il file “grib” che, elaborato 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 spediti ad essi dalle stazioni meteorologiche automatiche (AWS) presenti sul territorio antartico in particolar modo nelle zone circostanti la Base e nei punti di interesse come le rotte degli aerei.

In questa prima parte della spedizione il secondo sistema di telerilevamento (con funzione di backup) è stato sottoposto ad accurata manutenzione, perché già dallo scorso anno non acquisiva i passaggi correttamente con perdite di segnale durante il passaggio.

Nella seconda parte della spedizione l'attività del servizio di telerilevamento è proseguita senza problemi, garantendo al gruppo dei meteoroprevisori il funzionamento di tutti i prodotti che di norma vengono erogati.

Inoltre con l'aiuto del supporto clienti SeaSpace (fornitore del sistema) e del gruppo elettronico di MZS (Marco Sbrana e Giacomo Bonanno) sono stati portati a termine il lavoro di ricerca del guasto sulla seconda stazione di telerilevamento e la risoluzione del guasto stesso. A sistema funzionante sono stati inseriti tre nuovi satelliti F17, F18 e NOAA-19, già inseriti in precedenza nella stazione principale. Ora esse sono perfettamente uguali nel senso che acquisiscono correttamente gli stessi satelliti.

In questo periodo c'è stata anche un'attività della nave *Italica* anomala rispetto alle altre spedizioni. In questa prima parte non erano previste attività scientifiche italiane quindi non era attivo il consueto collegamento “internet” che avrebbe permesso alla nave di prelevare le mappe dei ghiacci, utili per la navigazione, in modo autonomo. Per questo motivo sono state scaricate in Base e adattate alle esigenze della nave che era provvista solo di fax. Tale attività è stata fatta sia durante il viaggio d'andata e ritorno dalla Nuova Zelanda sia durante le attività scientifiche della spedizione tedesca, nel mare di Ross a nord di MZS.

Nell'ultima parte della spedizione si è cercato di configurare al meglio la post-elaborazione dei passaggi della stazione di backup. Sono state modificate le due procedure di elaborazione dei dati acquisiti sia con i satelliti NOAA che Dmsp. In questo modo si è garantita la completa elaborazione di tutti i dati acquisiti, dato che in alcuni casi, soprattutto con gli ultimi satelliti inseriti nello *scheduling*, essi non erano completamente visualizzati. Si è inoltre riattivata l'archiviazione dei dati DCS provenienti dalle stazioni meteo a terra AWS.

Il PC di lavoro del personale del telerilevamento (particolarmente vecchio e non più adatto alle attuali esigenze lavorative) è stato sostituito con uno nuovo. Con il nuovo collegamento satellitare di trasmissione dati (per questa spedizione in prova) è stato assegnato a questo PC un ip abilitato alla navigazione internet, per questo motivo i parametri orbitali (OLOP) necessari per il corretto *tracking* dei passaggi sono stati scaricati direttamente su questo nuovo PC, come pure le mappe dei ghiacci. Sono state perciò modificate le procedure automatiche alla luce del cambiamento.

E' stato redatto un manuale operativo per il personale del gruppo che affronta le diverse fasi operative dell'intera spedizione (apertura e chiusura Base, accensione, chiusura delle due stazioni e programmi di

utilità). Infine sono state eseguite le procedure per la chiusura della Base con la messa in conservazione di tutte le apparecchiature e di tutti i locali di nostra competenza.

Compatibilmente con il nostro lavoro è stato dato supporto ad altri gruppi nei loro specifici lavori. Tutto ciò coordinato dal capo-base e dal capo-spedizione.

## Telecomunicazioni

*G. Bonanno, M. Sbrana*

I forti venti invernali e l'usura dei cavi d'acciaio hanno portato alla caduta del 50% del padiglione d'antenna della Rombica 2. Fortunatamente i danni si sono limitati alla rottura delle funi e di un solo isolatore ceramico. Onde evitare il ripetersi di un caso simile, sono stati realizzati degli appositi distanziatori da montare sui tralicci che hanno il compito di mantenere i cavi di sostegno del padiglione distanti tra loro e dal traliccio. Gli stessi lavori verranno eseguiti anche sulla Rombica 1. Per l'isolatore, non essendocene uno di appropriate dimensioni in Base, è stato necessario realizzarne uno provvisorio con i materiali al momento disponibili.

E' stato trovato danneggiato, in modo non grave, anche un isolatore dell'antenna Delta. Lo shelter del TACAN è stato scaldato, ma il radiofaro è stato lasciato spento. Potrà essere acceso su richiesta.

Anche quest'anno, per sopperire all'assenza di un'antenna definitiva per l'apparato R&S da 1kW della sala operativa, è stata montata un'antenna provvisoria a larga banda di tipo militare. Delle tre linee telefoniche verso Scott Base, realizzate mediante ponti radio VHF, solo una è, al momento, disponibile. Essa è entrata in funzione con un notevole ritardo per via dell'impossibilità di organizzare un volo di elicotteri da MZS verso Hooper's Shoulder. Il tecnico Telecom neozelandese è stato in grado di attivarlo solo nella seconda metà di novembre. Le linee 1 e 3, essendo arrivate a Scott Base il 6 dicembre '09, con spedizione aerea, saranno fruibili non appena il responsabile Telecom neozelandese potrà montarle.

E' stato necessario modificare la parte relativa all'alimentazione interna al dispositivo ISDN S0 Data Adapter (S0DA), che garantisce la connettività dati tra MZS ed il resto del mondo, per risolvere il problema della crescente difficoltà di connessione.

A Campo Meteo è stato installato un ponte video atto a monitorare la zona di parcheggio del Twin Otter. Per tenere sotto controllo anche la pista di atterraggio e decollo dei velivoli è stata invernalizzato un network camera dell'Axis per monitorare l'intera pista di atterraggio.

E' stato riparato l'alimentatore dell'apparato satellitare Inmarsat Standard B2, usato come linea per le telefonate entranti e la MCU dello Standard B3, usato come linea d'emergenza.

Alla Kenn Borek, è stato riparato l'alimentatore del caricabatteria dell'avvitatore ed il trasformatore elettronico 230/120Vac. Al gruppo informatici, sono stati riparati due monitor LCD da 17", mentre, alla sala operativa è stata riparata l'antenna dell'apparato IRIDIUM fisso. E' stato riparato lo strallo dell'antenna FM 88-108 MHz danneggiato durante l'inverno. Sono stati riparati il contenitore, i cavi e la base del cordless adibito al servizio notte del centralino; anche in questo caso i danni sono da imputare ai forti venti invernali.

Al gruppo meteo è stata data assistenza per l'installazione delle centraline Alfa, Bravo e Charlie; a quest'ultima è stato necessario sostituire le batterie e il regolatore di carica.

E' stato progettato e realizzato un sistema attivo di controllo della temperatura per un *timer* che comanda l'accensione e lo spegnimento di uno strumento scientifico che acquisisce dati anche nel periodo invernale.

Sono stati ultimati i lavori per la riparazione delle antenne rombiche presenti a Campo Antenne. Durante i lavori sono stati trovati danneggiati anche i cavi d'acciaio che sostengono i contrappesi. L'usura è da imputare all'errato dimensionamento delle carrucole rispetto al diametro del cavo presente. Per risolvere detto problema sono state montate delle funi di diametro più piccolo (8 mm, il cavo precedente era sovradimensionato) e sono stati sostituiti i cuscinetti delle carrucole. Anche le linee di alimentazione del padiglione sono state riparate aggiungendo i distanziatori mancanti ed i capicorda strappati.

E' stato terminato lo spostamento dei tre fax dalla sala satellitari alla segreteria. Essendo in modalità diretta si è reso necessario realizzare un'interfaccia in grado di connettere uno dei tre fax al centralino. Con questo dispositivo è possibile addebitare i fax sul codice personale del richiedente.

E' stato aggiornato il programma di gestione delle telefonate fatte da MZS verso il resto del mondo.

Il danneggiamento di due pacchi batterie da 12V/100Ah nello shelter presente sul Monte Melbourne ha portato al blocco del ponte VHF canale 28 e del transponder Avio 129,700MHz. Essendo dispositivi di fondamentale importanza per la sicurezza dei velivoli e del personale che si muove al di fuori della Base è stato programmato, il giorno stesso, un intervento di manutenzione straordinaria per la sostituzione di quattro accumulatori al piombo.

E' stata realizzata una struttura, facilmente removibile, provvista di pannelli fotovoltaici da applicare frontalmente al container telecomunicazioni per mantenere in carica le batterie al piombo.

E' stata ripristinata la connessione dati tra sala radio e gli shelter HF presenti a Campo Antenne danneggiati dai lavori di sbancamento neve, eseguiti per il passaggio della nuova condotta carburante (dalla zona molo/Road Bay, alle cisterne). Essendo danneggiati in più punti è stato necessario tagliare tronconi dai tre, ai cinque metri di cavo ed unirli mediante moffole. Questo lavoro ha richiesto diversi giorni di tempo.

Per garantire ai sub una migliore visibilità in acqua è stato necessario ricostituire due pacchi batterie da 10 e 20 celle Ni-MH da 1,2V - 4Ah e progettare un nuovo sistema d'accensione allo stato solido per la torcia subacquea da 50W. Per evitare il danneggiamento dei nuovi pacchi è stato progettato e realizzato un nuovo carica batterie automatico.

Le diverse interruzioni di tensione dei gruppi elettrogeni hanno contribuito alla rottura del gruppo di continuità del centralino MD110. Essendo di estrema importanza per la sicurezza e le comunicazioni a MZS è stato riparato con la massima urgenza. Il disservizio è stato limitato a sole quattro ore.

Sono stati riparati i cavi segnale e di controllo del brandeggio interni al radome del sistema di acquisizione dei segnali provenienti dai satelliti polari (HRTP). Le informazioni fornite da questi satelliti sono di fondamentale importanza per le previsioni meteorologiche e la navigazione tra i ghiacci. Prima della riparazione il ricevitore forniva immagini con numerose linee mancanti ed aveva seri problemi d'inseguimento dei satelliti.

A Campo Antenne, nello shelter della sala radio è stato sostituito il vecchio UPS, ormai fuori uso, con uno nuovo acquistato d'urgenza in Nuova Zelanda.

In sole due mezze giornate è stata allestita la sala Stocchino per una videoconferenza a quattro, durata circa novanta minuti, a 64Kbit/s. L'unica difficoltà è stata l'assenza di un cavo dedicato a tale scopo nella sala. La chiamata in HSD è stata a carico della Telecom di Gaeta.

Con la nave Italica sono arrivati i materiali per il montaggio della parabola e del relativo container di protezione. Il lavoro di assemblaggio è stato eseguito in tempi inferiori a quelli preventivati grazie a ritmi lavorativi pressanti ed un elevato impegno della logistica di MZS. Di notevole importanza sono risultati i lavori di preparazione del piano di appoggio del basamento, la saldatura e l'orientamento. Contestualmente sono iniziati i lavori di ricerca dei satelliti geostazionari disponibili e dello NSS9.

Una volta riconosciuto lo spettro del satellite di nostro interesse è iniziata la fase di test della ricezione e trasmissione del segnale digitale e della qualità di questo. Attualmente si stanno testando i vari protocolli che verranno utilizzati quando il sistema andrà a regime.

Le attività del gruppo telecomunicazioni nel terzo periodo a MZS si sono particolarmente dedicate alla fine dei collaudi del sistema satellitare per la connessione ad Internet e al suo spostamento nel sito definitivo posto nelle vicinanze del piazzale ovest della base. È stato effettuato un supporto del container con putrelle da 160 mm fissato alla roccia tramite degli ancoraggi con barre filettate da 20 mm, la struttura è stata strallata a terra con cavi in acciaio da 10 mm. All'arrivo in Base, il tecnico Telespazio proveniente da Dome C ha certificato la corretta realizzazione dei lavori e si è provveduto ad ulteriori tre giorni di collaudi funzionali con esito positivo.

Con la realizzazione del sistema satellitare e la sua connessione alla rete dati della Base, attraverso la connessione ad Internet, si sono forniti in via sperimentale una serie di nuovi servizi: La posta elettronica ha usufruito della nuova connessione e l'invio e la ricezione verso il server in Italia è stata effettuata molte volte al giorno. Il computer degli addetti alle previsioni meteo è passato dalla connessione con il sistema Fleet al nuovo sistema molto più economico. Si sono installati 3 telefoni VOIP, uno a disposizione della direzione e due per gli utenti; Attraverso tali telefoni si è connessi direttamente alla rete telefonica del CNR in Roma, con notevole risparmio dei costi telefonici, inoltre la Base è ora raggiungibile con una numerazione con prefisso teleselettivo di Roma (06). Per avere un'idea della qualità del servizio è stato realizzato un questionario da sottoporre agli utenti: la qualità del servizio è stata giudicata, nella quasi totalità, Ottima. Tramite il servizio di *streaming* messo a disposizione da Internet si sono ritrasmesse in FM le trasmissioni di radio RAI per avere informazioni e intrattenimento in tempo reale. È stato messo a disposizione degli utenti un computer per la navigazione controllata su Web.

Si è verificata la rottura dell'Inmarsat standard B con la numerazione pubblica della Base, il sistema non è riparabile a MZS ed è stato spedito in Italia per le opportune riparazioni. Il telex della sala operativa non funziona e viene quindi sostituito con quello della sala radio e imballato per la sua riparazione in Italia.

Vengono effettuati gli ultimi lavori sulle rombiche di campo Antenne in tale occasione si nota che il sistema realizzato per distanziare i cavi d'acciaio che sorreggono l'antenna non è adatto allo scopo per cui, non avendo il tempo a disposizione per una corretta soluzione del problema, si è provveduto alla sola messa in sicurezza dei cavi. Occorrerà realizzare un sistema migliore nelle prossime spedizioni.

## **Meteorologia operativa**

*R. Schioppo, C. Scarchilli, G. Venanzi*

L'attività di Meteorologia Operativa cura l'installazione, la manutenzione e la gestione di strumentazione, apparecchiature e procedure informatizzate dedicate all'assistenza meteorologica alle attività delle Stazioni Mario Zucchelli e Concordia. Inoltre, per continuare a garantire il necessario supporto alla pianificazione delle attività ed alla movimentazione dei velivoli, il personale della meteorologia operativa collabora attivamente alle operazioni di installazione, manutenzione ed ampliamento della rete di stazioni meteorologiche automatiche, distribuite su una vasta porzione del territorio antartico centrato nella zona della Stazione Mario Zucchelli, installate dall'Osservatorio Meteo-climatologico Antartico (Prog. 2004/2.6): tale rete fornisce infatti, in tempo reale, anche informazioni utili all'assistenza meteo.

## Strumentazione meteo aeroportuale

Anche quest'anno è stata inclusa una unità preposta alla meteorologia operativa nel gruppo tecnico logistico dedicato alla apertura della Base.

Durante la prima settimana si è provveduto a fornire supporto alle attività di avviamento dei servizi primari per il funzionamento della Base, all'apertura dell'Osservatorio meteo climatologico, alla ispezione delle attrezzature e strumenti ed alla installazione della strumentazione necessaria alle attività di volo per i C-130, Twin-Otter ed elicotteri.



La pista principale realizzata sul pack della Tethys Bay è stata strumentata con due stazioni anemometriche: Alpha installata ad inizio pista e Bravo situata a centro pista. E' stata attivata la stazione Elipad in prossimità delle piazzole riservate alle operazioni degli elicotteri. Ad Oasi è stato installato il nephoipsometro.

Sono state attivati i PC di sala operativa e di Campo Meteo ed è stata data assistenza ai meteooperatori per l'utilizzo della strumentazione presente in sala operativa.

I dati delle stazioni di pista sono stati subito resi disponibili sugli indicatori dei parametri meteorologici e sul PC Opmeteo con il software

METdata.

Alla stazione Alpha è stato sostituito il pacco batterie ed è stato rilevato un malfunzionamento del visibilometro che successivamente è stato smontato per essere verificato.

Le attività di radiosondaggio sono iniziate il 21 novembre, si è provveduto ad istruire il personale di Sala Operativa al lancio ed al salvataggio dei dati. Sono stati eseguiti due radiosondaggi giornalieri, alle ore 12 con lancio alle 11 ed alle ore 24 con lancio alle 23.

All'inizio di dicembre è stato attivato il servizio Iridium per l'interrogazione, sia da Sala operativa che da Campo Meteo, delle stazioni di Mid Point e Talos Dome, servizio che è rimasto attivo fino a fine spedizione.

Il 3/12/2009 con il cedimento del pack in Tethys Bay sono state dismesse le due piste e smontate le stazioni meteo.

Alpha purtroppo è caduta durante l'operazione di abbattimento ed ha riportato solo danni lievi che sono stati prontamente riparati. Per l'anno prossimo bisognerà pensare ad alleggerire il carico di punta di questa stazione, ad esempio montare i moduli fotovoltaici in basso per alleggerire la parte superiore della stazione.

Sulle nuove piste di Enigma Lake e di Browning Pass sono state installate le stazioni Bravo e Minnie che a fine spedizione sono state smontate, ricontrollate e ricoverate nel magazzino della base pronte per essere riutilizzate.

Oltre che alla sorveglianza ed alla manutenzione continua della strumentazione di sala operativa quest'anno sono stati effettuati alcuni interventi di manutenzione straordinaria e di installazione di nuove apparecchiature.

- Il PC Opmeteo di METdata in sala operativa è stato sostituito, in quanto aveva inspiegabilmente la necessità di essere spesso riavviato.
- E' stato installato un nuovo applicativo su METdata che consente di registrare i dati del nephoipsometro su file orari e cartelle giornaliere.
- E' stata eseguita una manutenzione straordinaria della stazione Elipad, è stata "strallata", sono stati sostituiti i sensori di vento e direzione, è stato riverniciato il palo ed è stato fatto un nuovo supporto contenitore per batterie e modulo fotovoltaico.
- E' stato installato un nuovo UPS presso Campo Meteo ed è stata eseguita una bonifica dei cavi e dei passaggi da campo meteo ad ISO10.
- E' stato installato il nuovo sistema di radiosondaggio DIGICORAIII comprensivo di una Workstation VAISALA, di una antenna VHF e di una antenna GPS. Il nuovo sistema è operativo dal 16 gennaio 2010.
- E' stata eseguita la dipintura con impregnante del tetto e delle pareti esposte a sud ed ovest di Campo Meteo ed è stata riparata una fessura sulla parete ovest.



Le attività di radiosondaggio sono terminate il 07/12/2010 con lo smontaggio ed il ricovero delle antenne presso Campo Meteo. Il nephoipsometro è stato ricoverato a fine spedizione nei locali di Oasi. Il pacco batterie ed il modulo fotovoltaico della stazione Elipad sono stati stivati nel container Rosso.

## Considerazioni finali

Durante la spedizione è stata particolarmente curata la sorveglianza continua della strumentazione sia in campo (AWS) che in uso presso il laboratorio di Campo Meteo e in Sala Operativa.

E' stata curata la manutenzione e la riparazione dei sensori ritirati dalle stazioni che sono stati resi efficienti per l'utilizzo nella prossima spedizione.

Dalle ispezioni sulle stazioni è emerso che alcuni pacchi batterie hanno avuto un eccessivo accumulo interno di neve, in particolare modo presso le stazioni Maria, Lola, Zoraida e quella driftometri sul Larsen. Ogni volta che un pacco batterie si riempie di neve inevitabilmente salta il regolatore di carica che è installato al suo interno. Occorrerà quindi provvedere ad una migliore sigillatura dei pacchi batterie ed utilizzare regolatori di carica a tenuta stagna.

Occorrerà per l'anno prossimo verificare l'esattezza delle coordinate di riferimento delle stazioni. In Base esistono diversi elenchi non tutti coincidenti.

Durante la spedizione è stato eseguito l'inventario dettagliato di tutti i materiali di Campo Meteo e ISO10 e l'anno prossimo bisognerà eseguire l'inventario dei container Rosso e Blu. Sulla base dell' inventario di quest'anno sono state individuate le voci di approvvigionamento dei nuovi materiali e ricambi.

Ogni volta che è stata individuata una problematica è stata eseguita una relazione di approfondimento che è stata puntualmente inviata alla unità di progetto.

E' stato scritto un manuale d'uso per il nuovo sistema di radiosondaggio DIGICORAI ed è stata scritta una guida per il montaggio del sistema di radiosondaggio Marwin che è stato spedito a Concordia.

### Supporti forniti

Durante la spedizione il personale di meteorologia operativa ha fornito all'occorrenza supporto ai servizi della logistica, in particolar modo nei lavori di ripulitura dei locali tecnici e comunitari, nei lavori di posa di cavi elettrici e fibre ottiche, nei lavori di ristrutturazione dei cavidotti, della transiberiana e delle coibentazioni, nello scarico della nave e dei carburanti con servizio diurno e notturno. D'altra parte il servizio di logistica ha fornito a sua volta supporto costante e competente a tutte le attività meteo, soprattutto per mezzo del personale di officina, magazzino e guide.

## Monitoraggio Ambientale

*M. De Cassan, S. Torcini*

### Introduzione

L'attività di monitoraggio ambientale si propone il controllo e la valutazione degli impatti prodotti sull'ambiente da tutte le attività sia logistiche che di ricerca che si effettuano in Antartide presso la Stazione Mario Zucchelli (MZS), la Stazione Concordia (comprendendo anche le attività della Base invernale di Concordia) e la nave Italica.

Sotto la responsabilità dell' Environmental Officer sono raccomandate misure appropriate per mitigare ogni impatto derivante dall'esecuzione delle attività presso la Base MZS e le altre aree di pertinenza del Consorzio PNRA anche attraverso il controllo del corretto funzionamento dell'impianto di depurazione dei reflui, dell'impianto di incenerimento e del sistema di smaltimento dei rifiuti, con conseguente applicazione ed esecuzione di un adeguato programma di monitoraggio ambientale.

Il servizio tecnico-scientifico di supporto "Monitoraggio Ambientale" pertanto si occupa della valutazione del possibile impatto ambientale dovuto alle attività lavorative svolte presso la Stazione Mario Zucchelli. Questo avviene mediante la caratterizzazione ed il controllo delle potenziali sorgenti di inquinamento, secondo quanto previsto dal protocollo per la protezione dell'ambiente antartico (Protocollo di Madrid). In particolare il servizio si occupa del controllo del funzionamento dell'impianto di depurazione delle acque reflue provenienti dalla Base, per verificarne la capacità di abbattere i principali contaminanti presenti, prima che questi vengano immessi in mare.

Al fine del controllo della contaminazione viene anche monitorata l'acqua di mare nella Road Bay lungo un transetto a distanza crescente dallo scarico a mare sia durante la presenza del pack che dopo la sua scomparsa. Inoltre, per controllare anche le altre possibili fonti di inquinamento, in particolare gli impianti di produzione di energia elettrica, l'inceneritore, la movimentazione dei mezzi meccanici e aerei, viene monitorato il particolato atmosferico mediante campionatori d'aria PM10 e vengono monitorate quelle attività, sia logistiche che scientifiche, che prevedono l'utilizzo di carburanti e/o lubrificanti (con conseguente rischio di sversamenti in terra ed in mare) o l'utilizzo di sostanze chimiche inquinanti.

Nel rispetto del Protocollo della Protezione Ambientale, Protocollo di Madrid, compito del Consorzio è anche quello di controllare il comportamento dell'uomo nei confronti della flora e della fauna, nelle attività svolte sia nelle aree di comune accesso che nelle aree protette, nelle attività in mare e nell'utilizzo di reagenti e conseguentemente di rifiuti prodotti presso i laboratori della Base, pericolosi per l'uomo e per l'ambiente, nonché per la verifica delle attività logistiche e di ricerca che si svolgono presso la Base o presso i campi remoti affinché avvengano, secondo quanto previsto dalle misure, decisioni e risoluzioni approvate dal sistema del trattato Antartico attraverso i suoi organi tecnici (CEP) e legislativi (ATCM)

Le attività hanno interessato varie matrici ambientali ed i principali inquinanti. Sono stati effettuati controlli giornalieri delle varie sezioni del depuratore delle acque reflue, un controllo settimanale di tre punti di campionamento in mare nella Road Bay e di un punto di bianco nei pressi della Tethys Bay, un

campionamento ogni tre giorni di particolato atmosferico in 4 punti della Base e uno nel sito remoto di Campo Icaro.

Sono stati attivati e mantenuti in efficienza gli impianti di produzione di acqua distillata ultrapura (milli Q e milli Ro ) a disposizione di tutti i partecipanti alla spedizione. L'attività ha riguardato inoltre la gestione del container dei reagenti chimici e la raccolta e classificazione dei rifiuti chimici prodotti.

In questa campagna abbiamo iniziato un controllo anche se molto limitato delle caratteristiche del JA1 in un paio di serbatoi, anche se il materiale per fare un'analisi più mirata è arrivato con la nave e non ci ha permesso di fare ulteriori controlli. Nella seconda parte del secondo periodo della campagna sono stati riscontrati dei problemi al Twin Otter che in un primo tempo venivano addebitati a possibile presenza di acqua nel combustibile, ipotesi che veniva però subito smentita dalle analisi che erano state fatte precedentemente, in laboratorio e dai controlli manuali al momento del rifornimento. In queste circostanze il problema del controllo del combustibile coinvolge aspetti di sicurezza e sarà quindi necessario attivare un servizio continuativo a MZS, nei laboratori di monitoraggio ambientale, per la qualificazione del combustibile JA1 almeno per i parametri essenziali (contenuto di acqua libera o in sospensione, contenuto di additivo usato per stabilizzare il JA1, densità, zolfo). Questo richiederà l'addestramento almeno del personale afferente al programma di monitoraggio ambientale in collaborazione con l'aeronautica militare di Pratica di Mare al fine di dare una qualificazione adeguata della qualità del combustibile, con documentazione e valori di riferimento anche al fine della preparazione di un protocollo

### Depuratore

Le analisi del depuratore sono state effettuate giornalmente in tre punti di campionamento. Punto 1: ingresso del depuratore. Punto 2: a valle del trattamento chimico-fisico. Punto 3: Dopo il passaggio nel letto di carboni attivi e alla lampada UV, uscita dell'impianto. Inoltre settimanalmente è stato analizzato un punto 4 all'uscita della tubazione di scarico in mare, per un totale di 124 campioni. Di seguito le analisi effettuate sui campioni e le relative conclusioni.

**COD:** i valori di COD in ingresso all'impianto hanno mostrato un valore medio di 628 mg/l con solo pochi picchi sporadici intorno ai 800 mg/L. Già dopo il trattamento chimico-fisico si registrava un abbattimento del 84% della carica, per poi arrivare ad un abbattimento più spinto (92%) in uscita dal letto di carboni attivi.

**Coliformi fecali:** le analisi dei coliformi fecali sono state effettuate in doppio di campionamento nei punti 2 e 3 oltre che, ovviamente settimanalmente, nel punto 4. In base al decreto legislativo 11/5/99 n°152, in caso di scarichi in acque superficiali viene consigliato un valore non superiore ai 5000 cfc/100 ml. Il refluo in uscita al depuratore si è mantenuto sempre ben al di sotto di tale valore con valori intorno ai 550 cfc/100 ml. I dati erano caratterizzati da grande variabilità con alcuni picchi tra i 1000 e 6000 cfc/100ml all'uscita dell'impianto. Il punto 4 mostrava una variabilità estrema con valori tra 60 cfc/100 ml e picchi di 3000-27000-40000 cfc/100 ml. Questo era dovuto non al saltuario cattivo funzionamento dell'impianto ma al mescolamento di refluo non trattato con l'acqua di risulta dell'impianto di potabilizzazione lungo lo scarico a mare, dovuta al cattivo funzionamento di una valvola di derivazione.

**Fosforo totale:** la determinazione di fosforo viene effettuata tramite metodo spettrofotometrico dopo ossidazione di tutte le forme presenti in ortofosfato. I valori di fosforo totale in ingresso all'impianto hanno mostrato una media intorno ai 7.7 mg/l con punte massime di 11 mg/l per arrivare ad una media di 0.27 mg/l già in uscita dalla sezione di trattamento chimico fisico, e 0.17 al terzo stadio, dimostrando che il sistema abbatte il fosforo pressoché totalmente.

**BOD5:** dato il tempo di incubazione necessario per lo svolgimento di questa analisi e il limitato numero di contenitori, per questo parametro non sono stati analizzati tutti i campioni prelevati nel corso della campagna. I valori si sono mantenuti tra i 300/500 mg/l in ingresso per arrivare ad un valore medio in uscita di 62 mg/l con picchi intorno ai 100 mg/l imputabili anche a circostanze di malfunzionamento dell'impianto. Il valore in uscita comunque risulta alto anche in considerazione dei valori medi rilevati negli anni precedenti con valori generalmente non superiori ai 30 mg/l. Al punto 4 ci sono valori molto variabili dello stesso livello di quelli al punto 3 e che nelle situazioni di non corrispondenza denotano lo stesso problema già sopra specificato per i coli fecali.

**Ammonio:** la determinazione di ammonio tramite elettrodo iono-sensibile ha evidenziato ancora una volta l'incapacità dell'impianto di abatterlo, e la necessità che l'impianto stesso venga implementato con un impianto di adsorbimento a letto di zeoliti. I valori si sono mantenuti molto alti intorno ai 55 mg/l in tutti e tre i punti di uscita dell'impianto con picchi fino a 77 mg/l.

Oltre alla analisi sopraccitate sono state effettuate analisi di ossigeno disciolto, pH, Al, utili anche ai fini della gestione dell'impianto stesso che ha dimostrato essere molto sensibile alle variazioni di pH.

I dati riportati ci permettono di affermare che l'impianto di depurazione ha funzionato abbastanza bene e che il carico inquinante sia stato, nel corso della spedizione, di basso impatto sia per quantità che per qualità del refluo. Vanno comunque attentamente verificate le condizioni dei prodotti utilizzati per il processo di flottazione/flocculazione al fine di evitare situazioni di non funzionalità dell'impianto che quest'anno si sono riscontrate in alcune circostanze. Una nota va fatta per il dato relativo al BOD5 che è risultato alto se confrontato alle scorse campagne antartiche e comunque fuori norma. Il problema deve essere approfondito in Italia per valutare se la causa è riconducibile alla qualità del refluo o se ci sono problemi sull'impianto di



abbattimento del refluo stesso. E' necessario considerare inoltre l'ampliamento dell'impianto per ovviare ai problemi dovuti al mancato abbattimento dell'ammonio, e alle ridotte dimensioni dell'impianto stesso.

### **Attività di Monitoraggio Ambientale**

#### Aria: particolato atmosferico

Le analisi che si effettueranno sui filtri in Italia riguarderanno IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici) e MP (Metalli Pesanti), noti entrambi per essere dotati di elevata tossicità e notevole persistenza ambientale. Entrambi sono prodotti dalle attività che si svolgono in Base: movimentazione mezzi, generatori ecc.

Nella prima settimana di attività in Base, attorno ad essa (S-N-E-O) sono stati installati 4 campionatori, più uno in zona remota (a circa 3 km dalla Base) nel sito di Campo Icaro. I campionatori sono di tipo alto volume Sierra-Andersen mod 1200, in grado di raccogliere particolato aerodinamico con diametro <10 micron. Il particolato viene raccolto su filtri in fibra di quarzo. I filtri sono stati raccolti ogni 72 ore, catalogati e stoccati in frigo a -20°C. La raccolta dei filtri ha comportato la manutenzione costante dei campionatori, e il controllo più volte al giorno del corretto funzionamento degli stessi. In totale tra la Base e Campo Icaro sono stati raccolti 105 campioni.

#### Inceneritore

A fronte di un buon funzionamento del sistema di incenerimento durante tutta la campagna va segnalata la mancanza della verifica del processo di incenerimento attraverso il controllo dei gas di combustione. Il sistema di controllo non è funzionante e necessiterebbe di personale specializzato per l'attivazione del processo di controllo.

#### Mare

Sono stati effettuati campionamenti di acqua di mare lungo un transetto secondo quanto previsto nel programma di Monitoraggio Ambientale. Sono stati prelevati 21 campioni in totale, corrispondenti a sette uscite. Nel mese di gennaio sono state effettuate solo due serie di campionamenti nella Road Bay, spesso inagibile per notevole presenza di ghiacci. Sui campioni raccolti è stata effettuata l'estrazione degli idrocarburi totali che verranno analizzati in Italia. I campioni filtrati ed acidificati sono stati portati in Italia per la determinazione degli elementi in traccia. Sul posto è stata effettuata la determinazione di pH, salinità, conducibilità, ammonio, coliformi e fosforo totale. Non ci sono osservazioni di rilievo se non il riscontro di un abbattimento sostanziale dei coliformi fecali a partire dalla scomparsa del pack dovuto al rimescolamento ed omogeneizzazione dello strato superficiale marino.

### **Rifiuti chimici e gestione container reagenti chimici**

Come tutti gli anni in chiusura si è resa necessaria la compilazione di una scheda dei rifiuti prodotti durante la campagna. Si è provveduto pertanto alla preparazione e classificazione dei rifiuti chimici già presenti in Base e prodotti nelle varie attività di laboratorio, nonché dei rifiuti rimasti da smaltire dalle precedenti spedizioni. Tutti i rifiuti classificati ed etichettati sono stati riportati in Italia per lo smaltimento.

Inoltre come ogni anno è stato necessario effettuare un dettagliato inventario di tutte le risorse presenti nei due laboratori e nel container assegnati all'impatto ambientale così come l'inventario dei reagenti chimici presenti in Base la cui gestione è inclusa nel programma di Monitoraggio Ambientale.

Infine va segnalata la necessità di mettere a norma il container prodotti chimici, almeno per quanto riguarda separazione dei solventi organici dagli inorganici in una prima fase almeno attraverso sistemi di ventilazione

### **Attività specifica relativa al ruolo di Environmental officer**

Per quanto riguarda gli aspetti più di stretta competenza dell'Environmental officer, all'inizio di dicembre, con l'arrivo del gruppo scientifico di riferimento si è potuto verificare lo smantellamento del campo di Edmonson Point (ASPA 165) che era posizionato precedentemente sulla spiaggia e l'installazione del nuovo campo concordato anche con il sottoscritto, con il gruppo scientifico che lavora nel campo semipermanente di Edmonson Point e con la logistica, in conformità con quanto prevede il piano di gestione dell'area protetta stessa.

Sempre relativamente a tale ruolo e nell'ambito della proposta di nuove Aree protette da valutare all'interno di una più ampia Area Marina Protetta nel Mare di Ross, sono stati effettuati sopralluoghi presso l'area di Kay Island, Silverfish Bay ed in particolare ad Inexpressible Island dove sono state individuate le coordinate dei confini della grande pinguinaia principale sulla spiaggia e di quella più collinare. In particolare la proposta dell'area marina protetta è in fase di avanzato sviluppo e nell'immediato futuro vedrà un impegno notevole nella preparazione dei piani gestione di alcune aree protette da inserire all'interno della MPA. Sulla base degli ultimi sviluppi relativi alla proposta di costruzione di una nuova Base nei dintorni della Base italiana da parte del programma antartico coreano si dovrà vedere anche l'interesse dei coreani, già dichiarato, nel collaborare a questi lavori, collaborazione che ci permetterebbe di sviluppare al meglio la preparazione di nuove ASPA nell'ottica di gestire al meglio la protezione ambientale dell'intera area di Baia di Terra Nova.

Un altro punto riguarda la stesura della nuova *checklist* relativa alle ispezioni, alla quale l'Italia ha anche collaborato. Quest'anno sarà presentata all'ATCM e al CEP quella definitiva ed a questa si dovrà fare riferimento nella verifica o nell'aggiornamento dei manuali relativi a tutte le operazioni e le attività che sono considerate importanti in un'ispezione. La verifica dei manuali e le necessarie implementazioni e variazioni sono state già considerate durante questa campagna.

Si è provveduto infine al rilascio dei permessi per lo svolgimento delle attività previste presso l'area protetta di Edmonson Point e del Monte Melbourne relativamente a necessità logistiche e di un settore di ricerca. Inoltre sono stati rilasciati permessi per le attività di campionamento di specie marine nella Tethys bay, Road Bay e presso l'area protetta di Adélie Cove (ASPA 161).

## Conclusioni

In conclusione per la parte riguardante il controllo dei reflui derivanti dal processo di depurazione, i risultati delle analisi giornaliere di laboratorio mostrano un buon funzionamento dell'impianto anche se a volte possono essere necessari interventi su di esso da parte degli operatori per l'ottimizzazione del processo di depurazione (flocculazione - flottazione). Si è notato infatti, per la maggior parte dei parametri analizzati, un abbassamento delle concentrazioni degli stessi subito dopo alcuni interventi come per esempio il lavaggio sia della vasca di stoccaggio che di quella di flocculazione. E' quindi necessaria una più ampia riflessione sulle possibilità di migliorare le caratteristiche dell'impianto di depurazione (vedi azoto ammoniacale) che probabilmente permetterebbe anche di ottimizzare la concentrazione di altri parametri (vedi BOD5, cioè della domanda biochimica di ossigeno).

Tra le osservazioni che si possono fare c'è la considerazione di una attenta gestione dei combustibili con particolare attenzione agli sversamenti accidentali e da tenere sotto attenzione. Sui combustibili inoltre si segnala la necessità di organizzare presso il laboratorio di MZS una attività per il controllo della qualità del combustibile al fine di dare con giusta frequenza i parametri di riferimento relativi alle caratteristiche del combustibile utilizzato negli elicotteri e nel Twin Otter.

Si segnala anche l'utilizzo di campionatori d'aria ormai obsoleti: andrebbero ripristinati fornendoli almeno di motori senza spazzole, come quello di Campo Icaro, ad un costo accettabile tenuto conto dell'utilizzo a lungo termine dei campionatori.

Sul piano ambientale in termini generali attenzione va riservata alle attività che hanno previsto una valutazione di impatto ambientale come la costruzione di piste di atterraggio (le piste di atterraggio presso Enigma Lake e Nansen Ice Sheet, la costruzione del nuovo molo), attraverso un programma di monitoraggio, che quest'anno non hanno trovato spazi e tempi adeguati per la loro esecuzione.

Infine sono da considerare sotto controllo le aree protette (Adélie Cove, Edmonson Point, Mount Melbourne) di competenza italiana, così come un attento controllo sul rilascio dei permessi per il campionamento di organismi viventi e per l'entrata ed il campionamento in aree protette.

## SUPPORTO LOGISTICO-OPERATIVO

### Partecipanti alla Spedizione

Cap. Enrico Biscaro	Coord. Sicurezza Operaz./Sala Operativa/Pianificazione	Min. Difesa - Aeronautica
Lorenzo Vincenzi	Sicurezza Operazioni/Sala Operativa/Pianificazione	Aeroporto Forlanini, Linate (MI)
Cap. Marco Antonucci	Meteoprevisione / Sala Operativa	Min. Difesa – Aeronautica
Cap. Luca Beraudo	Meteoprevisione / Sala Operativa	Min. Difesa – Aeronautica
Cap. Giuseppe Luce	Meteoprevisione / Sala Operativa	Min. Difesa – Aeronautica
Cap. Silvia Ughetto	Meteoprevisione / Sala Operativa	Min. Difesa – Aeronautica
M.Ilo Carletto Aceto	Guida alpina	Min. Difesa – Esercito
M.Ilo Gianluca Ippolito	Guida alpina	Min. Difesa – Esercito
M.Ilo Simone Brunetti	Incursore	Min. Difesa – Esercito
M.Ilo Giorgio Oggero	Incursore	Min. Difesa – Esercito
Sgt.N. Andrea Cervelli	Nocchiere	Min. Difesa – Marina
Bob McElhinney	Pilota elicotteri (senior pilot)	Helicopters New Zealand
Steve Barry	Pilota elicotteri	Helicopters New Zealand
Hamish Talbot	Meccanico elicotteri	Helicopters New Zealand
Bob Heath	Pilota Twin Otter (chief pilot)	Kenn Borek Air
Jackie Bremner	Pilota Twin Otter	Kenn Borek Air
Shown Erickson	Meccanico Twin Otter	Kenn Borek Air

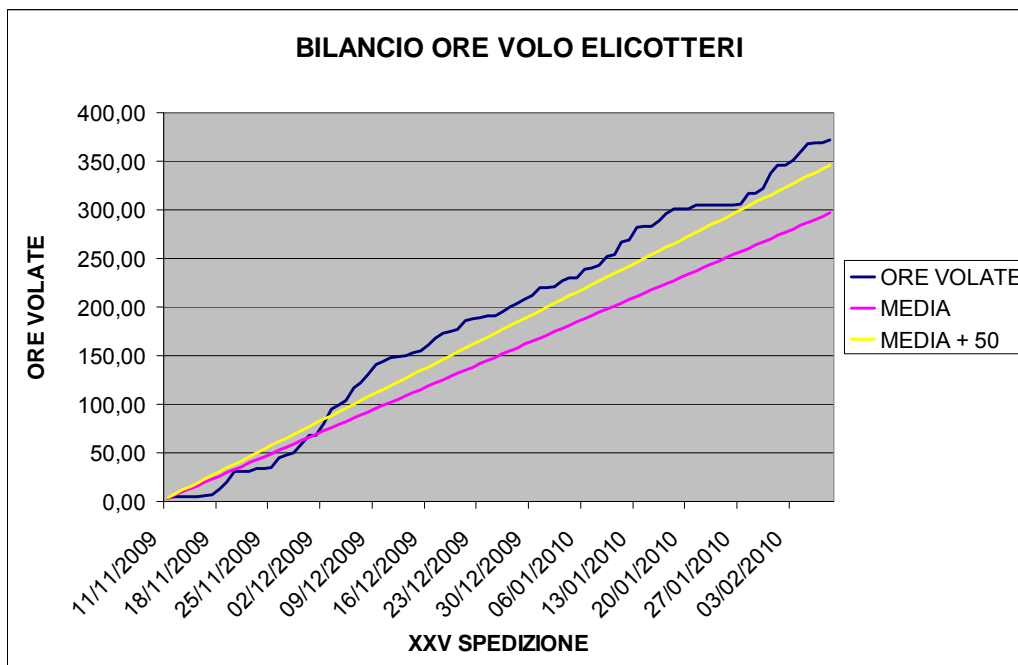
### Coordinamento operazioni e sicurezza

Cap. E. Biscaro

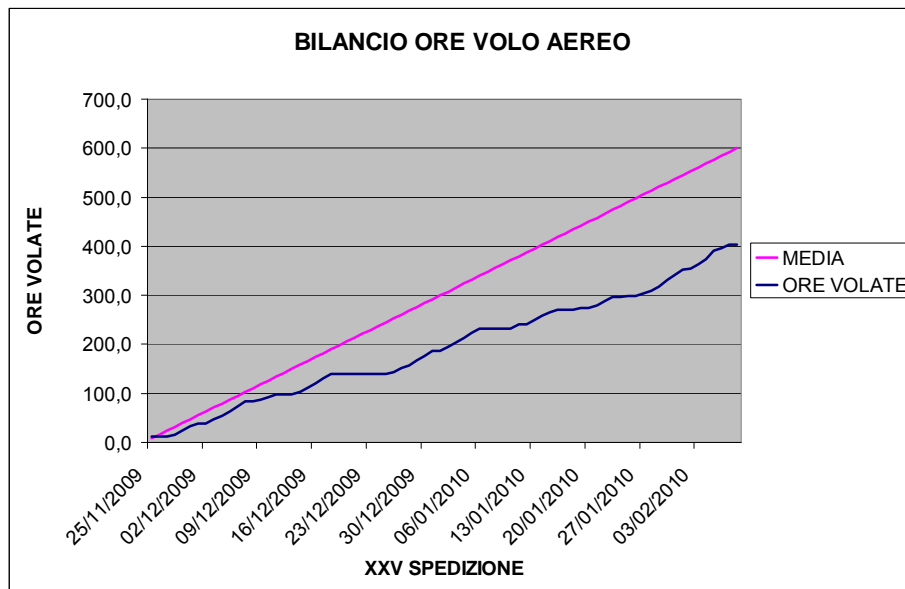
#### Operazioni

La sala operativa è stata impegnata senza soluzione di continuità per l'intero periodo di apertura della Base Mario Zucchelli garantendo supporto ai vettori aeromobili attraverso la sezione meteo ed attraverso la pianificazione delle operazioni da svolgere nell'ottica del risparmio e dell'accorpamento delle risorse al fine di garantire tutti gli obiettivi della missione con il minimo dispendio di ore di volo.

Dall'analisi dei dati ricavati dalle giornate volative ed esponendo due grafici significativi, si nota l'andamento delle ore di volo effettivamente volate e quelle previste dal Consorzio (stimate).



Il monte ore volate dagli elicotteri si attesta su 373 ore basando i calcoli su una media (viola) di 300 ore ed una media aumentata di 50 ore (giallo) pari a 350 ore.



Il monte ore volato dal settore Twin Otter, tenendo conto che dal 30 gennaio i velivoli presenti in Base hanno raggiunto il numero di 3 unità, è stato di 405 ore circa su una disponibilità massima di 600 ore

Il lavoro della Sala operativa è stato improntato sul continuo monitoraggio dell'attività dei singoli assetti aerei, confrontando le ore volate con le ore previste ed i vari impegni e scadenze che venivano di volta in volta fissati dal PEA e dalla Direzione di concerto con le esigenze della Stazione Concordia e di DdU.

Secondo quanto stabilito dal PEA, sono state svolte molteplici attività di ricerca scientifica e di collegamento. Inoltre, a seguito dell'arrivo della nave Italica, la pianificazione dei voli veniva intensificata verso le basi Concordia e Dumont d'Urville (DdU) cercando di mantenere un continuo monitoraggio delle condizioni meteorologiche e di praticabilità della zona al fine di garantire il più ampio supporto logistico nell'ottica del trasferimento della maggior quantità di materiale nel più breve tempo possibile. I contatti perciò con le suddette basi erano sempre attivi e talvolta impegnavano il relativo personale anche ben oltre le ore diurne. Come pianificato inoltre, si è proceduto all'apertura dei siti intermedi (Sitry Point e Mid Point) per garantire maggior carico utile ai velivoli che potevano perciò fermarsi e rifornirsi di carburante precedentemente stoccato. Infatti non è trascurabile la mole di voli che è stata effettuata soprattutto verso Mid Point per assicurare e mantenere un giusto quantitativo di carburante implementando il campo remoto anche con l'installazione di una *rubber tank* di stoccaggio.

Sono stati effettuati 2 collegamenti verso la Base australiana di Casey attraverso l'uso del Twin Otter per trasferire personale uscente ed entrate presso la Base Concordia. Il coordinamento è stato possibile grazie all'utilizzo del sistema mail che ha semplificato e permesso l'aggiornamento delle pubblicazioni sulle procedure in vigore presso la Base australiana ed il continuo flusso di informazioni meteo che venivano ritrasmesse al personale navigante. A tal riguardo si fa presente che un continuo aggiornamento delle pubblicazioni di volo contenute nei manuali della sala operativa risulta indispensabile e fondamentale per la sicurezza dei voli e la conoscenza delle più recenti procedure in vigore presso le altre basi.

Particolarmente rilevante è stato, durante il primo periodo, l'incertezza di alcune dotazioni di sicurezza spettante ai gruppi scientifici che uscivano con elicotteri o aerei presso i vari siti di interesse. In più di una occasione si cercava di contattare il gruppo che si trovava a lavorare lontano dalla Base senza una risposta positiva, scoprendo poi, al termine della giornata, che il telefono satellitare era stato custodito all'interno dell'elicottero nella sua appropriata valigetta senza accenderlo nemmeno per un controllo. Controllo periodico che per altro veniva garantito (a detta del personale scientifico) dal collegamento HF che gli elicotteri facevano ogni ora per riportare il "Nomali Operazioni". Si consiglia pertanto alla sala operativa di seguire una particolare *check list* prima di dare l'autorizzazione all'uscita del gruppo di lavoro. In particolare si ritiene necessario il controllo di alcune dotazioni fondamentali per la sicurezza del personale che opera in un ambiente estremo quale possa essere l'Antartide:

1. Il telefono satellitare con relativa batteria di riserva deve essere tenuto acceso durante le operazioni che richiedono elicotteri/aerei per lo spostamento.
2. la presenza, nell'equipaggiamento previsto per l'uscita del gruppo di lavoro, di almeno una coppia di fumogeni di segnalazione al fine di garantire, nel caso di situazioni drop off/pick up una migliore visualizzazione del gruppo; da accendere specialmente se richiesto dal pilota o se il personale navigante non è estremamente pratico della zona delle operazioni. A tal proposito si fa riferimento al caso in cui un pilota non riusciva ad individuare il gruppo di lavoro che stava operando dietro la Base, presso il campo antenne.

Inoltre, sotto il mero profilo tecnologico-operativo, si auspica che con la disponibilità di connessione internet di tipo *flat* presso la Base Mario Zucchelli, già sperimentata per alcuni giorni a termine della XXV Spedizione, vengano poste in essere tutte le iniziative necessarie per l'utilizzo dei sistemi di *tracking* presenti a bordo degli aeromobili, sia ad ala fissa che rotante. La piena disponibilità ed utilizzazione di tali dispositivi consentirebbe un deciso incremento della sicurezza a livello di *flight following* da parte della sala operativa, rendendo le comunicazioni radio tra aeromobili e Base un semplice sistema ridondante o di back-up in casi di avarie dei predetti apparati. Occorre quindi, in sede di stipula del contratto per il servizio aereo, specificare la necessità da parte della sala operativa di poter accedere ai siti di monitoraggio degli aeromobili impiegati, normalmente raggiungibili solo attraverso accesso autenticato.

### **Assistenza Meteorologica**

La sezione meteorologica ha supportato l'attività della sala operativa fornendo i prodotti di previsione e di osservazione meteo agli equipaggi di volo. La stessa sezione veniva coinvolta durante la fase di pianificazione di ogni programma di volo per cercare di sfruttare al meglio le condizioni meteo favorevoli, che tuttavia rimanevano estremamente variabili e spesso imprevedibili. Si rimanda alla relazione della relativa componente per i dettagli e le specifiche del lavoro svolto.

### **Attività delle Guide/Incursori**

Le guide e gli incursori hanno garantito, con il loro apporto professionale ed instancabile senso del dovere, l'assolvimento dei compiti assegnati loro ancorché non prettamente attinenti alle loro competenze. Si rimanda alla relazione di settore la specificità dell'attività svolta.

### **Conclusioni**

A conclusione di questa breve relazione, si vuole ribadire il concetto di sicurezza e di efficienza in operazioni fuori area e specialmente in ambienti estremi quali possono essere quelli dell'Antartide.

E' stata evidenziata una iniziale carenza di radio portatili, causata dalla disparità tra quantità di materiale e personale in Base relativamente al periodo con il maggior afflusso di personale. Questo ha provocato alcune difficoltà nel controllo della puntuale posizione del singolo partecipante la spedizione; successivamente però, questa lacuna è stata colmata dalla direzione. Premesso quanto sopra, l'uso della radio portatile in dotazione ad ogni membro deve essere considerata come un dispositivo di sicurezza e come tale ne deve essere enfatizzata l'importanza e mantenuta integra la funzionalità significando che ogni singolo componente della spedizione DEVE mantenere sempre informata la sala operativa di ogni spostamento che avviene al di fuori dell'area circostante la Base, controllo che altrimenti risulterebbe improponibile se effettuato dalla sola sala operativa.

Un altro aspetto non sottovalutabile e che la tecnologia ora mette a disposizione, è dato dalla possibilità di usare le nuove tecnologie di *flight tracking* grazie all'accesso ad internet ed al sistema di SMS per l'individuazione esatta della posizione dei velivoli (sotto contratto di dipendenza) sul suolo antartico. Come è già stato precedentemente esposto, la strumentazione è già montata sui velivoli in uso dalla spedizione Italiana ma sulla quale non viene rilasciata l'autorizzazione all'utilizzo da parte delle compagnie appaltatrici.

Infine, il lavoro svolto dalla sala operativa è stato continuo ed esteso durante le giornate antartiche. E' stato possibile tutto questo grazie alla turnazione del personale impiegato, garantendo allo stesso tempo il giusto riposo, recupero fisico ed efficienza del servizio che ha comportato peraltro monitoraggi e *flight following* notturni. Per tali ragioni, si raccomanda di selezionare sempre 2 addetti alla Sala Operativa significando che il PEA, secondo quanto viene pianificato, fornisce una stima del lavoro che si prevede di effettuare in Antartide e che se si riduce il numero degli addetti ad una sola unità, orari di lavoro prolungati o notturni non possono essere garantiti.

## **Sezione Meteorologia Operativa**

Cap. G. Luce, Cap. M. Antonucci, Cap. S. Ughetto

### **Introduzione**

Durante tutto il periodo della XXV Spedizione è stata garantita la piena funzionalità della Sezione Meteorologica Operativa, con orario 06.00-02.30 e con la copertura di tutte le esigenze notturne oltre il suddetto orario. Inoltre è stato garantito, nel periodo dal 10/02/2010 al 17/02/2010, il supporto meteo alla nave Italice durante la tratta da MZS a Lyttleton (Christchurch).

### **Assistenza operativa**

La ricezione dei bollettini aeronautici americani e neozelandesi, METAR e TAF, da Christchurch, Wellington, Auckland e McMurdo è stata garantita dal collegamento ad Internet tramite il Fleet 77 e con collegamenti sul sito Prometeo dell'Aeronautica Militare Italiana. Era altresì disponibile una procedura di backup, sviluppata *ad-hoc* in Italia dal Dr. Stefano Dolci, che avrebbe trasmesso, in caso di necessità, con cadenza oraria, sullo Standard-C, i report disponibili sulla selezione italiana del GTS.

In occasione dei numerosi voli operativi si sono avuti scambi di informazioni meteorologiche (invio e ricezione di METAR e TAF) tramite il sistema Inmarsat Standard-C, SkyFile, collegamento ad Internet tramite il Fleet 77 e collegamenti in HF con gli operatori delle varie località interessate.

È stata 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;
- al volo del velivolo Hercules da Christchurch a MZS della Royal New Zealand Air Force così come pianificato nel PEA con opportune informazioni pre-volo, e assistenza di *flight-following*;
- ad un velivolo Hercules della Royal New Zealand Air Force diretto da McMurdo a Christchurch e fatto deviare su BTN per esigenze PNRA;
- ad un velivolo SKIER dell'USAP inviato a MZS per condizioni meteo avverse sull'area di McMurdo;
- ai voli del Basler (VKB) e dei Twin-Otter (PAO, SJB e KBH), su tutte le aree comprese tra MZS, Dumont d'Urville, Sitry Point, Talos Dome, Mid Point, Dome-C, D80, Cape Hallett, Casey, McMurdo e Vostok;
- ai ricercatori operanti in Base, per mezzo di informazioni meteo riguardanti le aree oggetto delle loro ricerche e tramite la disseminazione di elaborazioni statistiche relative al periodo nel quale si sono svolte le loro attività;
- alla Base tedesca di Gondwana il cui personale, con i relativi velivoli, arrivato con la nave Italica in data 27/12/2009, è stato nuovamente imbarcato il 10/02/2010;
- alla nave Italica nei giorni delle operazioni nel Mare di Ross;
- alla nave italiana nei giorni dal 10/02/2010 al 17/02/2010 con la fornitura delle carte dello stato del mare e la previsione meteo lungo la tratta da MZS a Lyttleton (Christchurch).

### **Produzione giornaliera di messaggi meteorologici ed archiviazione dati**

Le osservazioni sinottiche in quota ed in superficie sono iniziate il giorno 21 novembre 2009, tramite il ricevitore Marwin per i radiosondaggi. La produzione sistematica dei messaggi meteorologici aeronautici (METAR, TAF) e la loro diffusione ai corrispondenti americani e neozelandesi è stata effettuata con regolarità (alle ore 00, 06, 12, 18 UTC) per i TAF, quando richiesto dalle attività di volo (va sottolineato che a partire da codesta spedizione il messaggio TAF è stato adeguato alla attuale normativa ICAO, passando da una validità di 18 ore a 24 ore); dalle 07.00 alle 20.00 L.T. per i METAR (orari) e fino a fine esigenza nel caso di operazioni protrattesi oltre il suddetto orario. Inoltre a partire dalle relative date, sotto esposte, sono stati prodotti e inviati con regolarità e senza soluzione di continuità sul GTS, tramite il protocollo FTP, i seguenti messaggi: TEMP dal 21/11/2009, TAF dal 24/11/2009, SYNOP dal 03/12/2009.

L'emissione del Bollettino Meteo Giornaliero in lingua italiana e inglese è cominciata in data 26/11/2009. Dal 27 gennaio è stata resa disponibile, in via sperimentale, una connessione internet satellitare H24, che ha reso più rapide ed efficaci le procedure di download e upload della produzione meteorologica.

La produzione e la successiva diffusione dei messaggi meteorologici METAR, TAF, TEMP e SYNOP è terminata in data 07/02/2010 alle ore 17.00 L.T. mentre la produzione del Bollettino Meteorologico in chiaro si è conclusa la mattina del giorno 08/02/2010.

L'assistenza alla navigazione aerea è continuata tramite il continuo monitoraggio delle condizioni meteo e con la produzione ad hoc di messaggi METAR e TAF per le attività di fine missione anche se tali messaggi non sono stati inoltrati per le consuete vie di comunicazione.

Il giorno 07/02/2010, è stato constatato con il personale delle operazioni della Base di Dumont d'Urville che sarebbe auspicabile uno scambio continuo d'ambo le parti dei messaggi meteo METAR e TAF, non solo in occasione dei voli da e per Dumont d'Urville. Tali considerazioni sono state riportate al Capo spedizione in modo che, per il futuro, si possa contattare la Base francese per determinare le procedure di scambio dei suddetti messaggi meteorologici.

### **Strumentazione**

Durante la XXV Spedizione sono risultati funzionanti ed operativi i seguenti apparati:

1. sistema SATURN C per la ricezione e l'invio dei messaggi in formato telex ed e-mail;
2. sistema SKYFILE per la ricezione e l'invio dei messaggi in formato e-mail;
3. workstation Sun Solaris per la ricezione di immagini dai satelliti meteorologici polari NOAA 15-17-18 (il 16 è fuori servizio) e DMSP f13-f14-f16 (l'f15 è fuori servizio), e per la ricezione dei dati dalle AWS (solo dai NOAA). Dal giorno 23 novembre sono stati aggiunti i satelliti NOAA 19 e DMSP f17;
4. sistema di ricezione carte meteorologiche AMPS WRF e GRIB ECMWF a mezzo FTP, gestito direttamente dal meteoroprevisore in servizio in sala operativa;
5. le stazioni anemometriche Alfa e Bravo presso la pista principale in Tethys Bay, con display remoto VAISALA Wind30 in Sala Operativa; (sono state smantellate il giorno 03 Dicembre, a causa di cedimenti strutturali del pack; Bravo è stata riposizionata presso la SkyWay in Enigma Lake il 17 Dicembre, mentre Alfa è stata immagazzinata);
6. stazione anemometrica Maria (o Point Charlie) posta sul monte Browning, con display remoto VAISALA Wind30 in Sala Operativa;

7. la stazione anemometrica dell'helipad, con display remoto VAISALA WAD21M in Sala Operativa;
8. digital barometer Vaisala PA11, posto in Sala Operativa;
9. stazione di radiosondaggio Marwin presso Campo Meteo;
10. sistema Digicora III, che, in data 13/01/2010, ha sostituito il suddetto sistema Marwin per acquisizione ed archiviazione del radiosondaggio.
11. Nefoipsometro Vaisala CTK12, installato ad OASI, per la rilevazione dell'altezza della base delle nubi.
12. Software METdataOps per la ricezione e backup di tutte le informazioni necessarie per l'espletamento dei compiti previsti.
13. Stazione anemometrica Minnie posizionata, in data 18 Dicembre, lungo la pista di atterraggio del Browning Pass e disponibile via radiomodem.

#### **Malfunzionamenti e incongruenze:**

14. da controllare i dati visualizzati sul display VAISALA Wind30 della stazione Alfa, in sala operativa, incongruenti sia con la vicina stazione Bravo sia con il software METdataops (i valori visualizzati sono circa il doppio).
15. Da un controllo delle coordinate delle AWS è stata riscontrata una diffusa incongruenza tra le coordinate generate dai files DCS e le coordinate registrate sul sito [www.climantartide.it](http://www.climantartide.it).

#### **Chiusura e immagazzinamento della strumentazione e degli apparati meteorologici:**

Il giorno 07/02/2010 è avvenuta la chiusura della attività di radiosondaggio e lo smontaggio del sistema Digicora III. Il giorno 08/02/2010 è avvenuta lo smontaggio e l'immagazzinamento delle stazioni anemometriche Bravo e Minnie. Il giorno 09/02/2010 è stato smontato il nefoipsometro Vaisala CTK12 e disattivata la workstation Sun Solaris. Il giorno 10/02/2010 sono stati disattivati il sistema SATURN C, il sistema SKYFILE, la stazione anemometrica dell'helipad, il digital barometer Vaisala PA11, il Software METdataOps e il sistema di ricezione carte meteorologiche AMPS WRF e GRIB ECMWF.

#### **Cenni sulla situazione meteorologica a BTN durante la XXV Spedizione**

La XXV Spedizione è stata caratterizzata da diverse giornate con condizioni meteorologiche avverse (per la situazione delle nevicate vedesi tabella sottostante) che hanno limitato, e a volte reso impossibile, sia l'attività di volo che quella logistica; oltre alle nevicate sono da segnalare i seguenti episodi di vento catabatico:

- 12, 15 e 30 novembre, 02-03-05 dicembre con raffiche fino a 55 nodi circa e *blowing snow*, ma visibilità e definizioni suolo-orizzonte buone.
- 04 gennaio, con raffiche fino a 78 nodi circa e *blowing snow*, ma visibilità e definizioni suolo-orizzonte ottime.
- 20 gennaio, con valori fino a 48.7 nodi, 31 gennaio, con valori fino a 51.2 nodi, ma con visibilità e definizioni suolo-orizzonte ottime.
- 09 febbraio, con raffiche fino a 79.2 nodi e *blowing snow*, con visibilità e definizioni suolo-orizzonte da discrete a buone. Quest'ultimo episodio a fatto ritardare di circa 10-12 ore l'imbarco sulla nave Italica.

Tra gli eventi da segnalare vi è anche la rottura del pack di gran parte del Gerlache Inlet, che si è verificata il giorno 03 dicembre a causa di una mareggiata con onda lunga da sud.

Valori estremi registrati dalla stazione Eneide tra il 09/11/2009 e il 10/02/2010 a MZS

T min	-10.0 °C	10/11/09
T max	+7.0 °C	21/01/2010
Ur min	14%	21/01/2010
Ur max	98%	23/01/2010
Vento max	264° 79.2 KT	09/02/2010

#### **Nevicate a BTN durante la XXV Spedizione**

Data	Intervallo orario (LT) limitato all'intervallo di emissione dei metar (generalmente 07.00 – 20.00 LT)	Intensità della nevicata (con relativo codice usato nei metar)
13/11/09	08.00 – 20.00	Moderata/forte (VCSN, BLSN)
14/11/09	08.00 – 20.00	Forte (+SN)
15/11/09	08.00 – 20.00	Debole/moderata (-SN, BLSN)
16/11/09	06.00 – 11.00	Debole/moderata (BLSN)
22/11/09	12.00 – 14.00	Debole/moderata (DRSN)
24/11/09	11.00 – 20.00	Debole/moderata (-SN, SN)
25/11/09	09.00 – 11.00; 14.00 – 16.00	Moderata (DRSN)
30/11/09	14.00 – 18.00; 23.00	Moderata (DRSN, BLSN)
13/12/09	10.00 – 14.00; 19.00	Debole/moderata (-SN, SN)
20/12/09	07.00 – 11.00	Debole (-SN)

Data	Intervallo orario (LT) limitato all'intervallo di emissione dei metar (generalmente 07.00 – 20.00 LT)	Intensità della nevicata (con relativo codice usato nei metar)
24/12/09	07.00 – 09.00	Moderata (SN)
25/12/09	09.00 – 20.00	da debole a moderata (-SN,SN)
02/01/10	07.00 – 12.00	Moderata (SN, -SN)
06/01/10	20.00	Debole (-SN)
07/01/10	07.00 – 10.00; 16.00 – 19.00	Debole (-SN)
08/01/10	13.00	Debole (-SN)
14/01/10	17.00 – 20.00	Moderata (SN, IC)
15/01/10	07.00 – 12.00	Debole (-SN)
23/01/10	07.00 – 20.00	Moderata (SN)
25/01/10	19.00 – 20.00	Moderata (VCSN, SN)
26/01/10	07.00 – 20.00	Moderata (SN)
02/02/10	11.00 – 20.00	Debole (-SN)
03/02/10	07.00	Debole (-SN)
06/02/10	10.00 – 15.00	Moderata (-SN, SN)
07/02/10	07.00 – 14.00	Moderata (SN, -SN)



## **CAPITOLO 2**

**ATTIVITÀ SVOLTE NELL'AMBITO DI ACCORDI INTERNAZIONALI**



## 2.1 - PROGRAMMA ITALO-FRANCESE CONCORDIA

Inverno 2009			
Eric Lotz	Capo Spedizione e medico	Francia	inverno 2009 - 16.11.09
Massimiliano Faiella	Responsabile Servizi tecnici	Italia	inverno 2009 - 06.12.09
Domenico Fasano	Cuoco	Italia	Inverno2009 - 15.12.09
Guillame Frinot	Idraulico	Francia	inverno 2009 - 13.12.09
Alexandre Le Luc	Meccanico e manutenzione mezzi	Francia	inverno 2009 - 13.12.09
Eric Tragin	Elettricista	Francia	inverno 2009 - 02.12.09
Laura Genoni	Glaciologia, AIR GLACS	Italia	inverno 2009 - 16.12.09
Caroline Jullian	Glaciologia	Francia	inverno 2009 - 15.12.09
Denis Petermann	Astronomia, Astroconcordia	Francia	inverno 2009 - 15.11.09
Cyprien Pouzenc	Astronomia, Astroconcordia	Francia	inverno 2009 - 15.12.09
Alex Salam	Ricercatore medico ESA	Francia	inverno 2009 - 15.12.09
Jonathan Zaccaria	Informatico e supporto alla scienza	Francia	inverno 2009 - 10.01.10

Estate 2009 - 2010			
Chiara Montanari	Capo spedizione	Italia	06.12.2009 – 06.02.2010
Angelo Domesi	Assistente Capo Spedizione	Italia	17.11.2009 – 02.02.2010
Nicola La Notte	Assistente Capo Spedizione	Italia	16.11.2009 – 27.01.2010
Claire Le Calvez	Responsabile operazioni logistiche	Francia	16.11.2009 – 05.02.2010
Graziano Busetini	Medico	Italia	04.12.2009 – 28.12.2009
Sergio Sommariva	Medico	Italia	17.11.2009 – 16.12.2009
Filippo Valletta	Resonsabile. sicurezza	Italia	06.12.2009 – 16.12.2009
Maurizio Angelini	Meccanico veicoli	Italia	07.12.2009 – 29.12.2009
Gilles Balada	Tecnico polivalente, saldatore	Francia	18.11.2009 – 05.02.2010
Luigi Bonetti	Tecnico polivalente	Italia	17.11.2009 – 02.02.2010
Rita Carbonetti	Meteorologia, telecomunicaz., S.O., segret.	Italia	18.11.2009 – 02.02.2010
Aldo Civerra	Infermiere professionale, igiene del lavoro	Italia	17.11.2009 – 04.02.2010
Jean Gabriel Coll	Elettricista	Francia	06.01.2010 – 04.02.2010
Michelangelo De Cecco	Meccanico e guida mezzi	Italia	17.11.2009 – 12.01.2010
Jean Louis Duraffourg	Cuoco	Francia	17.11.2009 – 05.02.2010
Massimiliano Falanga	Idraulico	Italia	17.11.2009 – 12.12.2010
Alessandro Giusto	Elettrotecnico	Italia	18.11.2009 – 04.02.2010
Gérard Guerin	Tecnico polivalente	Francia	17.11.2009 – 05.02.2010
David Lajoie	Tecnico polivalente	Francia	17.11.2009 – 05.02.2010
Nicolas Le Parc	Elettrotecnico	Francia	18.11.2009 – 05.02.2010
Massimo Lasorsa	Telecomunicazioni, informatica	Italia	02.01.2010 – 02.02.2010
Michel Munoz	Idraulico	Francia	16.12.2009 – 13.01.2010
Alain Pierre	Coordinatore scientifico	Francia	17.11.2009 – 15.12.2009
Fabio Piersigilli	Telecomunicazioni	Italia	17.11.2009 – 04.02.2010
Lukazs Polanski	Informatico	Italia	20.11.2009 – 04.02.2010
Frédéric Sergent	Meccanico veicoli	Francia	17.11.2009 – 05.02.2010
Franco Valcauda	Meccanico e conduttore veicoli	Italia	18.11.2009 – 04.02.2010
Anthony Vende	Responsabile meccanico IPEV	Francia	06.01.2010 – 22.01.2010
Lyu Abe	ASTROCONCORDIA	Francia	05.12.2009 – 21.01.2010
Jean Baptiste Daban	ASTROCONCORDIA	Francia	19.11.2009 – 16.12.2009
Jean Pierre Rivet	ASTROCONCORDIA	Francia	06.12.2009 – 11.01.2010
Giorgio Dall'Oglio	COCHISE	Italia	18.12.2009 – 13.01.2010
Lucia Sabbatini	COCHISE	Italia	18.12.2009 – 13.01.2010
Bruno Jourdain	CESOA	Francia	16.12.2009 – 22.01.2010
Eric Bréelle	BRAIN	Francia	29.12.2009 – 04.02.2010
Mauro Maiello	BRAIN	Francia	30.12.2009 – 21.01.2010
Elia Battistelli	BRAIN	Italia	30.12.2009 – 02.02.2010
Alessandro Schillaci	BRAIN	Italia	29.12.2009 – 21.01.2010
Maurizio Busetto	BSRN	Italia	18.11.2009 – 12.01.2010
Giuseppe Camporeale	Meteorologia	Italia	19.11.2009 – 12.01.2010
Vincenzo Romano	Stazione ISACCO	Italia	18.11.2009 – 02.12.2009
Aude Chambodut	Osservatorio magnetico	Francia	19.11.2009 – 14.12.2009
Jean Daniel Bernard	Osservatorio magnetico	Francia	19.11.2009 – 14.12.2009
Alexander Choukér	CHOICE	Germania	17.11.2009 – 14.12.2009
Matthias Feurecker	CHOICE	Germania	17.11.2009 – 14.12.2009

Daniele Frosini	AIR GLACS	Italia	19.11.2009 – 21.01.2010
Joseph Erbland	NITEDC	Francia	06.12.2009 – 04.02.2010
Marcus Frey	NITEDC	Francia	19.11.2009 – 03.02.2010
James France	NITEDC	Francia	15.12.2009 – 21.01.2010
Joël Savarino	NITEDC	Francia	19.11.2009 – 21.01.2010
Michel Calzas	Glaciologia Barnola	Francia	15.12.2009 – 10.01.2010
Philippe Possenti	Glaciologia Barnola	Francia	05.12.2009 – 05.01.2010
Ryan Bay	Glaciologia Barnola	Francia	31.12.2009 – 14.01.2010
Eric Lefèbvre	Glaciologia Barnola	Francia	18.11.2009 – 14.01.2010
Delia Tosi	Glaciologia Barnola	Francia	31.12.2009 – 14.01.2010
Simone Pettinato	DOMEX	Italia	05.12.2009 – 11.01.2010
Renato Zasso	DOMEX	Italia	05.12.2009 – 11.01.2010
Alessia Maggi	Sismologia	Francia	15.12.2009 – 06.02.2010
Jean-Yves Thore	Sismologia	Francia	15.12.2009 – 06.02.2010
Diego Sorrentino	Sismologia	Italia	06.12.2009 – 28.12.2009
Domenico Di Mauro	Geomagnetismo	Italia	18.11.2009 – 02.12.2009
Alberto Mancini	IRAIT	Italia	19.11.2009 – 12.01.2010
Antonfranco Piluso	IRAIT	Italia	19.11.2009 – 12.01.2010
Angelo Valentini	IRAIT	Italia	29.12.2009 – 12.01.2010
Yann Reinert	CAMISTIC	Francia	19.11.2009 – 10.01.2010
Pascal Tremblin	CAMISTIC	Francia	19.11.2009 – 16.12.2009
Yann Courcoux	HAMSTRAD	Francia	06.01.2010 – 22.01.2010
Philippe Ricaud	HAMSTRAD	Francia	06.01.2010 – 21.01.2010
Eric Brun	GLACIOCLIMA-CALVA	Francia	
Marie Dumont	GLACIOCLIMA-CALVA	Francia	15.12.2009 – 04.02.2010
Ghislain Picard	GLACIOCLIMA-CALVA	Francia	06.12.2009 – 21.01.2010
Delphine Six	GLACIOCLIMA-CALVA	Francia	05.12.2009 – 04.02.2010
Olivier Traulle	GLACIOCLIMA-CALVA	Francia	19.11.2009 – 14.12.2009
Stefano Urbini	Snow radar	Italia	20.11.2009 – 02.12.2009
Achille Zirizzotti	Snow radar	Italia	18.11.2009 – 02.12.2009

Inverno 2010			
Jean François Vanacker	Capo Spedizione e Sismologia	Francia	19.11.09 - inverno 2010
Arthur Le Forestier	Responsabile servizi tecnici	Francia	18.11.09 - inverno 2010
Rosa Forgittoni	Medico	Italia	05.12.09 - inverno 2010
Giorgio Deidda	Cuoco	Italia	05.12.09 - inverno 2010
Jean Marie Moysan	Idraulico	Francia	05.12.09 - inverno 2010
Christophe Rouy	Meccanico veicoli	Francia	06.12.09 - inverno 2010
Boris Padovan	Informatico	Italia	05.12.09 - inverno 2010
Alessandro Bambini	Elettricista/elettrotecnico	Italia	20.11.09 - inverno 2010
Karim Agabi	Astronomia, Astroconcordia	Francia	18.11.09 - inverno 2010
Daniele Karlicek	Glaciologia, AIR GLACS	Italia	31.12.09 - inverno 2010
Sylvain La Fond	CESOA	Francia	15.12.09 - inverno 2010
Djamel Mekarnia*	Astronomia, Astroconcordia	Francia	06.12.09 - inverno 2010
Lorenzo Moggio	BSRN - RMO	Italia	31.12.09 - inverno 2010
Ales Rybka	Ricercatore medico ESA	Francia	05.12.09 - inverno 2010

\*evacuato il 17.02.2010

## ATTIVITÀ SCIENTIFICA

### Partecipanti alla spedizione italiana

Elia Battistelli, Dip. di Fisica, Università "la Sapienza" di Roma  
 Maurizio Busetto, Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, Bologna  
 Giuseppe Camporeale, PROTSTP, ENEA C.R. Trisaia, Rotondella (Mt)  
 Giorgio Dall'Oglio, Dip. di Fisica, Università "Tre" di Roma  
 Domenico Di Mauro, RM2 UF Geomagnetismo, Ist. Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma  
 Daniele Frosini, Dip. di Chimica, Università di Firenze  
 Laura Genoni, Dip. di Scienze Geologiche, Ambientali e Marine, Università di Trieste  
 Daniele Karliceck, Dip. di Scienze Geologiche, Ambientali e Marine, Università di Trieste  
 Alberto Mancini, Dip. di Fisica, Università di Perugia  
 Simone Pettinato, Ist. di Fisica Applicata, C.N.R., Sesto Fiorentino (Fi)  
 Antonfranco Piluso, Dip. di Fisica, Università di Perugia  
 Vincenzo Romano, RM2 UF Fisica dell'Alta Atmosfera, Ist. Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma  
 Lucia Sabbatini, Dip. di Fisica, Università "Tre" di Roma  
 Alessandro Schillaci, Dip. di Fisica, Università "la Sapienza" di Roma  
 Riccardo Schioppo, ENEFOTO, ENEA Manfredonia (Fg)  
 Diego Sorrentino, Centro nazionale terremoti, Ist. Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma  
 Stefano Urbini, RM2 UF Lab. di Geofisica Ambientale, Ist. Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma  
 Angelo Valentini, Osservatorio Astronomico di Collurania, Ist. Nazionale di Astrofisica, Teramo  
 Renato Zasso, Centro Valanghe di Arabba, ARPAV, Livinallongo del Col di Lana (BI)  
 Achille Zirizzotti, RM2 UF Lab. di Geofisica Ambientale, Ist. Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma

### Partecipanti alla spedizione francese

Lyu Abe, Laboratoire A.H. Fizeau, UNS, CNRS, Nice, Francia  
 Karim Agabi, Lab. Univ. d'Astrophysique de Nice, Université Sophia-Antipolis de Nice (Francia)  
 Ryan Bay, Dept of Physics, University of California, Berkeley (USA)  
 Jean Daniel Bernard, Ecole et Observatoire des Sciences de la Terre, Université Louis Pasteur, Strasbourg (Francia)  
 Eric Bréelle, AstroParticule et Cosmologie, Université Paris Diderot, Parigi (Francia)  
 Eric Brun CNRM-GAME Groupe de Météorologie de Grande Echelle et Climat, Météo-France, Toulouse (Francia)  
 Michel Calzas, DT-INSU, C.N.R.S., Plouzané (Francia)  
 Aude Chambodut, Dep. of Magnetic Observatory, Ecole et Observatoires des Sciences de la Terre, Strasbourg (Francia)  
 Alexander Choukér, Ludwig-Maximilians University of Munich (Germania)  
 Yann Courcoux, IE C.N.R.S., Laboratoire de l'Atmosphère et des Cyclones, Univ. de la Réunion, Saint Denis (Francia)  
 Jean Baptiste Daban, Laboratoire A.H. Fizeau, UNS, CNRS, Nice (Francia)  
 Marie Dumont, Lab. de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement, CNRS, Saint Martin d'Hères (Francia)  
 Joseph Erbland, Lab. de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement, CNRS, Saint Martin d'Hères (Francia)  
 Matthias Feuerrecker, Ludwig-Maximilians University of Munich (Germania)  
 James France, Department of Earth Sciences, University of London (Inghilterra)  
 Marcus Frey, British Antarctic Survey, Cambridge (Inghilterra)  
 Bruno Jourdain Lab. de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement, CNRS, Saint Martin d'Hères (Francia)  
 Eric Lefèbvre, Lab. de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement, CNRS, Saint Martin d'Hères (Francia)  
 Alessia Maggi, Ecole et Observatoire des Sciences de la Terre, Université Louis Pasteur, Strasbourg (Francia)  
 Mauro Maiello, contratto IPEV, Dip. di Fisica, Università "La Sapienza" di Roma (Italia)  
 Ghislain Picard, Lab. de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement, CNRS, Saint Martin d'Hères (Francia)  
 Philippe Possenti, Lab. de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement, CNRS, Saint Martin d'Hères (Francia)  
 Yann Reinert, Département d'Astrophysique, de Physique DSM-DAPNIA - CEA Saclay, Gif sur Yvette (Francia)  
 Philippe Ricaud, Laboratoire d'Aérodynamique, Observatoire Midi-Pyrénées, Toulouse (Francia)  
 Jean Pierre Rivet, Observatoire de la Côte d'Azur, CNRS, Nice (Francia)  
 Ales Rybka, European Space Agency (Francia)  
 Joël Savarino, Lab. de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement, CNRS, St. Martin d'Hères (Francia)  
 Delphine Six, Lab. de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement, CNRS, Saint Martin d'Hères (Francia)  
 Jean-Yves Thoré, Ecole et Observatoire des Sciences de la Terre, Université Louis Pasteur, Strasbourg (Francia)  
 Delia Tosi, DESY, Zeuthen (Germania)  
 Olivier Traullé, CNRM/GMEI/TRAMM Météo-France, Toulouse (Francia)  
 Pascal Tremblin, Direction des Sciences de la Matière du Commissariat à l'Energie Atomique (Francia)

### Progetto 2004/02.03: Monitoraggio geodetico della Terra Vittoria settentrionale

M. Dubbini

Si veda la relazione al Cap. 1, pag. 11.

### Progetto 2004/02.04: Implementazione della stazione di radiazione BSRN a Dome Concordia Project PNRA 1176: BSRN, Accurate surface-based solar and infrared radiation measurements at Concordia Station in the frame of BSRN network.

L. Genoni, M. Busetto

#### International collaborations

NOAA/ERL- Global Monitoring Division  
 BSRN Network and Community

dr. Robert S. Stone, dr. Ellsworth Dutton  
<http://www.bsrn.awi.de/>

## Abstract from the proposal

This research program aims to continue the measurement activity of surface radiative fluxes at the Italian-French Concordia Station on the Antarctic Plateau, where a BSRN 'basic' station started to work in January 2006. These measurements will provide useful information to investigate radiative regimes at the surface over the East-Antarctic Plateau. Those measurements will be compared with similar measurements carried out in the coastal area of Terra Nova Bay. Being MZS (Mario Zucchelli Station) and Dome C located at the same latitude, our measurements will allow to determine zonal differences between the coastal regions and the internal ones. Moreover, our measurements will provide input parameters to both climatic and mass balance models as well as irradiance data useful to calibrate and validate satellite observations and to evaluate forcing effects produced by clouds on the short-wave and long-wave components of the radiative balance at the surface. Measurements at Dome C will be extended including upwelling fluxes, in order to obtain net balance and albedo measurements in this station, as well as spectral measurements in the ultraviolet spectral range.

## Field activities during winter 2008 and summer 2009-2010

Winter maintenance of all instrumentation and systems was assured by the winter-over for Glaciology, given that a winter-over dedicated to Atmospheric Physics was not present. As a consequence of that, assistance from Italy was supplied daily with e-mail and/or phone calls. Work were also reduced as a consequence of the limited time at disposal and the not great experience of the winter-over. Routine spring checks planned for September and October were moved ahead waiting the arrival of the summer personnel. The great work carried out on the tracker system the years before with the aim to improve its operational reliability (cfr. report 2008-2009) continues to be very effective to reduce/eliminate problems happened during austral spring-summer 2007-2008, allowing regular continuous measurements without any hardware problem.

In addition of routine checks and normal summer maintenance of all systems, two extra works were planned for the summer season: a) substitution of all radiometers with new ones just calibrated and b) changes in the field setup aiming to simplify operations needed to solve breaks of the tracker and/or to substitute radiometers, and to prepare ourselves to the changes forced by the installation of the new shelters. Other not routine work planned concerns the possibility to ameliorate pre-analysis procedures that routinely run every evening at Concordia packing data, creating graphs products and sending all material to Italy as an attachment to a standard e-mail (400-450 kb at maximum).

Substitution of all radiometers was carried out as a first step just after the arrival of summer personnel between the end of November and the beginning of December. Signals of old and new radiometers were compared for one week in order to be able to create continuity in the time series of radiation data and, more important, to verify reliability and homogeneity of the new instruments with respect to the old ones (figure 2.1). This work pointed out that the new pyrgeometer to collect down-welling long wave radiation, provides systematically lower values with respect to the other two sensors operating at Concordia (the first on the tracker and the second on the albedo rack). Such a systematic difference of more than  $15 \text{ Wm}^{-2}$ , around 10% of the overall signal, with respect to the old two instruments supplying results in good agreement, suggested to maintain on site the old instrument and transport back the new CG4. Reasons for this disagreement will be carefully investigated in Italy. Another similar episode, happened two years ago to a pyrheliometer. The instrument arrived in Antarctica after an accurate calibration at the WMO Center of Davos (Switzerland - World Reference Center for direct solar radiation), but showed a strong disagreement with those on site. However, transported back in Italy and re-sent to Davos showed to have the same calibration constant. The instrument then this year was sent again to Concordia, and surprisingly that time was in very good agreement with the same instrument compared three years ago. So we are very curious to verify if the same *mystery* will be present also this time.

Substitution of all radiometers, solved basically the problem of radiometer signal cables near to be not more usable. Old Kipp e Zonen radiometers present signal cables directly connected internally to the sensor. To change this part of the instrument is then really delicate if not

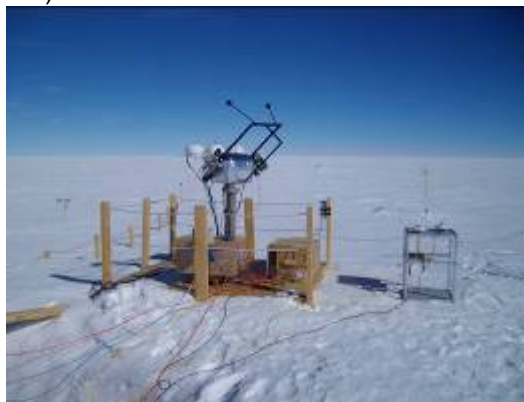


Fig. 2.1 - The tracker system hosting down-welling measurements



Fig. 2.2 - The new wooden box outside the shelter

performed by the manufacturer, having strong influence on the instrument performances and in particular on the calibration constant. After many years, the same manufacturer recognized this as a critical element in the use of the radiometers and decided to solve the problem introducing connectors at the radiometer body and connecting signal cables through these connectors. Besides this improvement (we will introduce it as fast as economical resources will allow to introduce it in all our radiometers), field setup of down-welling measurements was completely changed and largely improved with the aim to reduce a) the length of the cables, b) the stress arising from the tracker movement, c) the work necessary to substitute radiometers and or repair/substitute the 2AP-GD Kipp & Zonen tracker, and, at the same time, d) improve flexibility of the system, e) be able to move the tracker at a bigger distance from the shelter hosting computers and net connection with the station. Data logger was moved outside the shelter and a new wooden box was realized near the tracker (figure 2.2). The box, insulated and including a thermoregulated heating system, was equipped with connectors in order to allow fast mounting and/or dismounting of radiometers signal cables also in very heavy environmental conditions.

Finally, pre-analysis routines automatically operating at Concordia thanks scripts procedures developed at ISAC-CNR, were largely improved with respect to the previous years. The more important of these improvements is the supply at the end of each day of all data (in graphical form) to all people operating at Concordia. Figure 2.3 shows an example of the graphical products that every day were automatically elaborated and supplied through intranet to the Concordia Station personnel together with standard meteorological data.

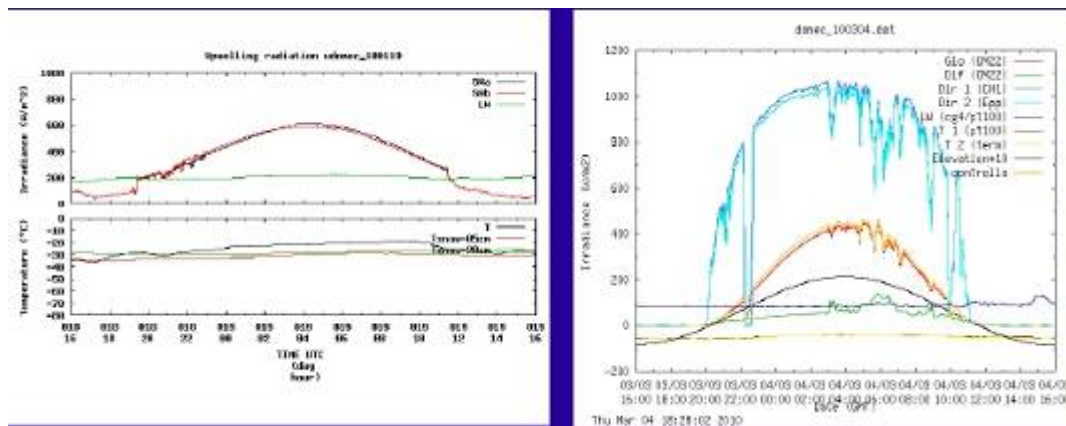


Fig. 2.3 - An example of products placed daily at Concordia station personnel's disposal through intranet.

Besides these activities, routine maintenance of all systems, tracker, albedo rack, UV-RAD radiometer, computers were performed together with the not trivial work of collecting all information from the 2008 winter-over and later transferring them to the new 2009 winter over.

## Results

Figure 2.4 shows a diagram of the measurements chain at Concordia. Raw data are collected at 1 Hz frequency, stored in the shelter, transferred to the winter station, there pre-analyzed and elaborated and the

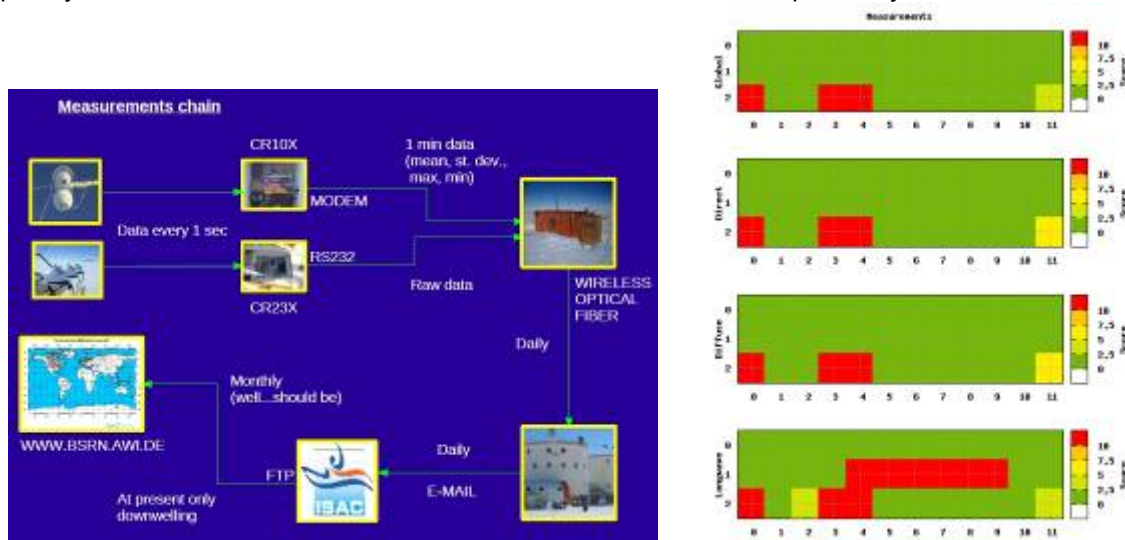


Fig. 2.4 - The measurements chain of Concordia BSRN station

results sent to Italy daily. Data are then refined and 'cleaned' through quality check analysis, transformed in a suitable format and finally sent to the BSRN data archive. A graph realized following standard BSRN suggestions for this issue, referred to 2008, shows (figure 2.5) for each of the 4 down-welling radiation flux (direct, global, diffuse, long wave) percentage of missing data in the data set supplied at the archive as well as percentage of data for which the two more important quality check procedures (Physical Possible Limit PPL, and Estimated Realistic Limits ERL) fails. For SW data, statistics was always carried out considering 1440 minutes per day also during the polar night. As can clearly seen, overall reliability of our measurements chain is very high (considering the hard environmental conditions) and quality of data highly satisfying. Performance of 2008 ameliorate those of the previous years, thanks to the large hardware improvements of the whole experimental setup. Thanks to these results, since autumn 2009 Concordia BSRN station status is definitively changed from PENDING to EFFECTIVE station of the network.

The disposability of more of 4 years data of all 4 components of the radiation balance enable us to determine a first rough climatology of the radiation regime at Concordia. Table on the right provides monthly sums for both global solar radiation and long wave down-welling fluxes in MJ/m<sup>2</sup>.

Features of down-welling fluxes at Concordia are similar to those recorded at other Plateau: at Vostok, for example, monthly sum in December is around 1220 MJ/m<sup>2</sup> and overall annual global radiation energy reaching the surface is 4664 MJ/m<sup>2</sup>. Measurements of upwelling fluxes allow to evaluate effective shortwave and longwave radiation as well as the radiation balance (or net radiation). Again general feature are in agreement with those recorded at other Antarctic stations, with differences arising mainly from cloudy conditions.

Acquired data are also used to evaluate through different analysis cloud cover characteristics above Concordia (percentage, extent, type), UV radiation fluxes and their dynamics during austral spring, emissive properties of the atmosphere in the infrared and suitable parameterisation of down welling thermal emission

### Remarks on faced problems and suggestions

The great work developed in the previous years helps a lot to strongly improve reliability of BSRN setup and measurements chain. Together with the improvement of hardware and software setup, the routine austral summer ordinary and not ordinary maintenance to all equipments played a fundamental role in reaching this result, for which we received compliments by BSRN organization and chairman. The quality of data and their importance is demonstrated by the large number of research groups requiring them for different analysis.

The plan to realize new structures in the clean air to substitute and improve the old ones, will demand not trivial work to change our experimental setup in such a way to be able to maintain and/or increase reliability and quality of BSRN measurements. The photo below clearly indicate how we need to move at least tracker and instruments measuring down welling fluxes to preserve the great horizon. Technical solutions need to be able to guarantee the same stability in levelling the whole system, the more precious characteristic for a system that needs to measure for large part of the year very low radiation fluxes. Discussions are started with the logistic and we strongly hope that despite some inevitable troubles and lost of data during 2010 and probably 2011, we could come back to the situation of 2008 and 2009.

An important remark is that our policy for spare parts was sufficient to solve many problems and avoid large gaps into the data. Unfortunately this means that maintenance costs for measurements at Concordia are much higher than usual. In particular each year it is necessary to plan spare parts for 4-5 computer systems so as spare parts for instruments. Our experience

	gl [MJ/m <sup>2</sup> ]			Lw [MJ/m <sup>2</sup> ]		
	2006	2007	2008	2006	2007	2008
1	1021	1057	1053	274	282	291
2	689	671	674	235	236	200
3	286	291	230	229	264	217
4	50	17	96	213	199	220
5	0.5	0.4	0.1	187	239	206
6	0.0	0.0	0.0	179	209	197
7	0.1	0.2	0.3	199	187	191
8	5.5	13.5	13	179	189	230
9	157	150	157	196	180	214
10	469	454	507	203	227	174
11	1816	844	887	811	818	868

Fig. 2.5





demonstrates that large part of failures are a consequence of the difficulty in providing a power without picks and some dispersion/charging into the electric line. We then consider very important that this issue could be deeply discussed by the logistic team: correct information and suggestions could be provided to the research group preparing their instrumentation, but more important is that any change could be accurately evaluated before to be implemented at Concordia.

## Progetto 2004/02.05: Osservatori permanenti per il geomagnetismo e la sismologia

### Progetto PNRA 1178: Geomagnetic activity at Concordia Station

*D. Di Mauro*

All'arrivo in Base, avvenuta il 18 novembre 2009, si è proceduto ad una ricognizione generale di tutta la strumentazione in funzione presso l'osservatorio geomagnetico di Concordia, gestita durante l'inverno da Jonathan Zaccaria. Il recupero dei dati è affidato ad un sistema che, in automatico, invia giornalmente i dati in Europa (Francia e Italia) ma si è proceduto ad un backup locale di tutti i dati esistenti. Nei giorni seguenti all'arrivo si è proceduto con l'attivazione di due ricevitori GPS per la misura della posizione del pilastrino, presso lo shelter delle misure assolute (fig. 2.6) e della mira azimutale, presso lo shelter delle misure automatiche (fig. 2.7).



Fig. 2.6



Fig. 2.7



Fig. 2.8

Una nuova mira è stata installata sul tetto dell'edificio calmo (fig. 2.8). Con una lampada collocata opportunamente e un foro sulla porta esterna dello shelter per le misure assolute l'operatore che durante l'inverno, in condizioni di buio, eseguirà le misure magnetiche potrà puntare verso una mira azimutale più distante. L'azimut della mira è noto con precisione poiché coincide con un punto di misura GPS (è effettivamente collocato al di sotto dell'antenna) del progetto BIS n. 1173 (relativo allo studio delle scintillazioni ionosferiche). Ciò permetterà una migliore stima della georeferenziazione delle misure angolari di campo magnetico terrestre. La collocazione della lampada e il foro sulla porta saranno eseguite durante la prossima campagna antartica.

Si segnala anche un importante problema di accumulo di neve presso i due shelter geomagnetici (fig. 2.9). Durante gli ultimi anni gli shelter stanno sprofondando nella neve, costringendo, con fastidiosa frequenza, l'invernante e il personale estivo ad usare la pala per liberare la porta di accesso agli shelter. Con questo tasso di accumulo della neve gli shelter saranno completamente coperti in pochi anni e nuove soluzioni andranno trovate per accedere agli shelter. La soluzione di spostare gli shelter collocandoli su piedi (tipo palafitte, soluzione anche ottimale per altre esperimenti) non si può adottare in questo caso: il pilastrino deve infatti essere fissato nel ghiaccio e quello attuale non è spostabile perché si perderebbe la serie storica dei dati per quel punto di misura ed inoltre qualsiasi rimozione determinerebbe la rottura di quello attuale.



Fig. 2.9

Una semplice soluzione al problema potrebbe essere quella di pianificare un'operazione di pulizia annuale per mezzo delle escavatrici esistenti a Concordia per l'intera area (non solo quella nelle immediate vicinanze agli shelter) che possa, nel tempo, appiattire l'intera area evitando (o fortemente limitando) l'accumulo di neve, dovuto essenzialmente agli stessi shelter che diventano degli ostacoli al vento e alla neve. Per fronteggiare la situazione attuale sarebbe necessario un grosso intervento per recuperare la mancanza degli ultimi anni, per quanto noto allo scrivente. Tale operazione di pulizia, se condotta in modo routinario, diventerebbe sempre meno impegnativa per la logistica di Concordia.

## Progetto PNRA 906: Seismology at Concordia

D. Sorrentino

### Stazione CCD

L'Osservatorio Sismologico della Stazione Concordia si compone di 2 sistemi di acquisizione Quanterra, un Q4124 collegato ad un sensore STS-2 (riscaldato) e un Q330 collegato ad un sensore STS-2. Le attività svolte durante la campagna hanno riguardato:

- Lo scarico dei dati contenuti negli acquisitori;
- La normalizzazione dell'infrastruttura informatica, rendendola simile a quella realizzata per la Base MZS.

### Shelter Sismico

Sono stati installati direttamente all'interno dello shelter un nuovo SeisComP box e uno *switch* a 8 porte, entrambi collegati alle batterie per non perdere dati in casi di brevi cali di tensione (vedi figura 2.10). E' stato riconfigurato anche l'acquisitore Q330 per accettare lo scarico dati dal SeisComP box, diventando così il sistema principale di acquisizione (vedi figura 2.12).

E' stato sostituito il vecchio sistema di monitoraggio termico e di corrente, collegato via seriale e senza storico, con un nuovo dispositivo configurabile e consultabile via web, con storico e possibilità di settare allarmi nei casi in cui la temperatura e la corrente non siano adeguati per il corretto funzionamento delle apparecchiature (vedi figura 2.11). Infine sono stati installati tre regolatori termici all'interno dello shelter, uno dedicato al riscaldamento dell'abitacolo e due per il riscaldamento/raffreddamento dei due box di acquisizione.



Fig. 2.10 – Box 1: Sistema di acquisizione



Fig. 2.11 - Box 2: Strumentazione supplementare

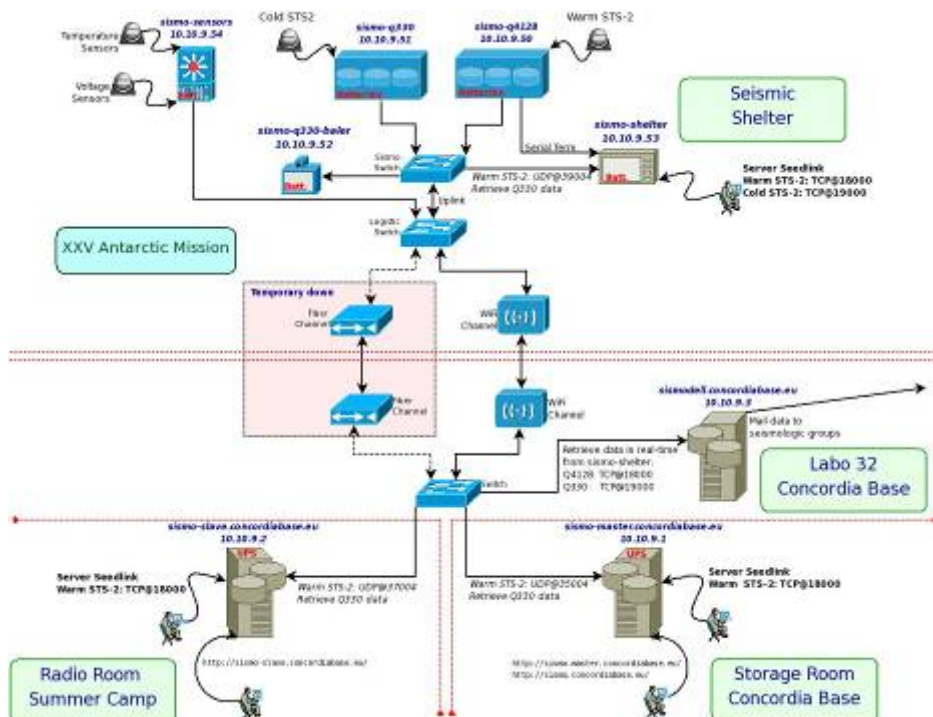


Fig. 2.12 - Infrastruttura di acquisizione

Alla fine dell'attività tutta la strumentazione informatica per l'acquisizione è stata rimossa dal Laboratorio 32 e posizionata nelle due Sale Radio di Concordia, una in Base e una al Campo estivo (nell'unica stanza riscaldata durante il periodo invernale). In entrambe le sale è stato installato un server da rack di tipo ECK-1000 protetto da UPS. Entrambi i sistemi ricevono nativamente i dati dal sistema Q4124 e prelevano i dati del Q330 dal SeisComP box installato nello shelter. Su entrambe le macchine è installato un web server per la divulgazione delle informazioni e una applet Java per la visualizzazione in tempo reale dell'acquisizione (vedi figura 2.12).

È stato aggiornato il sito web dell'Osservatorio Sismico di Concordia raggiungibile nella intranet della Base all'indirizzo <http://sismo.concordiabase.eu/> e duplicato sui server romani dell'INGV all'indirizzo <http://ccd.rm.ingv.it/>.

## **Progetto 2004/02.06: Osservatorio Meteo-Climatologico**

### **Progetto PNRA 1149: RMO, Routine Meteorological Observation**

*G. Camporeale*

Per quanto riguarda la stazione meteo AW11, adoperata in sala radio, ne era stato programmato per questa campagna estiva il sollevamento, a causa dell'eccessivo innalzamento del livello della neve. Inoltre, dopo la sua installazione all'avvio della campagna estiva, si è in essa verificato un guasto tale che uno dei parametri forniti, il parametro SKY, non veniva più fornito. Tale parametro veniva utilizzato per la generazione del METAR. Il METAR è un file codificato per inviare informazioni meteorologiche agli aeroplani e stazioni di partenza, prima che gli aeroplani arrivino a Concordia e durante il loro volo per Concordia, o quando un aereo lascia Concordia. Tali informazioni vengono utilizzate dai piloti e dalle stazioni di partenza e di arrivo dei voli stessi. Poiché per effettuare il sollevamento della stazione AW11 sarebbe stato necessario spegnerla, il METAR non sarebbe stato più disponibile. Si è deciso allora di scrivere una procedura che ricavasse il METAR utilizzando i dati forniti dalla stazione meteo MILOS 520. Tale procedura è stata scritta in collaborazione col ricercatore Maurizio Busetto. Siccome però la stazione MILOS 520 non è dotata di tutti i sensori di cui è dotata l'AW11, alcuni parametri del METAR hanno comunque dovuto essere ricavati empiricamente e inseriti manualmente nel METAR. Lo script per l'emissione del METAR è stato inserito nel crontab del PC meteotop ubicato nel laboratorio ATMOS-LAB, e invia il METAR a mezzo FTP sul server in sala radio. A questo punto si è potuto procedere allo spostamento dell'AW11.

Si è spenta la stazione AW11 e rimosso il quadro elettrico, si è scavato nella neve fino a raggiungere il basamento preesistente, si è spostata la stazione e il suo supporto metallico, si è riempita la buca preesistente di neve, schiacciandola in modo da fornire un sostegno, si è costruito e disposto un nuovo basamento di legno, e vi si è fissata la stazione AW11, tendendo gli stralli metallici per assicurarne la stabilità. Nel frattempo si è riposto il quadro elettrico dell'AW11 in un locale riscaldato, si è effettuata una diagnosi del possibile guasto, e si è sostituita la scheda di distribuzione dell'alimentazione DPS51. Poiché alimentando il quadro dell'AW11 con la nuova scheda non erano più presenti allarmi, si è reinstallato il quadro elettrico sull'apposito sostegno della stazione meteo, disponendo una telone riscaldato in modo da evitare shock termici, e la si è riavviata. Infine se ne è testato il corretto funzionamento. La procedura METAR emessa utilizzando i dati forniti dalla stazione meteo MILOS 520 è stata comunque mantenuta, e il METAR da essa ricavato è stato comunque emesso, sia in modo da sopperire a eventuali futuri malfunzionamenti dell'AW11, sia in quanto la stazione AW11 viene rimossa al termine della campagna estiva e riavviata soltanto all'avvio della campagna successiva.

Si è poi colta l'occasione per revisionare i sensori della velocità e della direzione del vento dell'AW11, con la sostituzione di cuscinetti e guarnizioni, e per scaricare i file presenti nelle sue schede di memoria, inviandoli a mezzo e-mail in Italia. Infine si è verificata la funzionalità di un nuovo telone, appositamente costruito, per il riscaldamento della stazione AW11, per effettuarne un più facile riavviamento.

Per quanto riguarda la stazione MILOS 520, si è inizialmente dovuti intervenire per ripristinare nel modo corretto la funzionalità di condivisione dei dati meteo all'interno della Base. Ciò è stato ottenuto trasferendo i dati via FTP attraverso degli script lanciati dal crontab residente sul PC meteotop stesso.

Per garantire la sicurezza nella gestione dei dati meteo, si è rimossa la condivisione della cartella C:\Programmi\ConcordiAWS sul PC meteotop. Inoltre si è riscontrato che il software adoperato per la visualizzazione dei dati meteo acquisiti dalla stazione meteo MILOS 520, cioè il programma ConcordiAWS.exe., non funzionava più in modo corretto. Tale programma, scritto dall'invernante DC1 Guillaume Dargaud, crea e utilizza nel suo funzionamento, il file ConcordiAWS.txt, che memorizza e visualizza i dati provenienti dalla stazione meteo MILOS 520 in formato testo. Tale file ConcordiAWS.txt conteneva i dati acquisiti dalla stazione meteo a partire dal momento dell'installazione del programma, databile al 2006. Esso aveva quindi raggiunto, nel corso degli anni, delle dimensioni troppo elevate (superiori al GB) e comunque tali da non poter essere più gestiti con facilità dal PC meteotop, soprattutto nella fase di avvio. Si è deciso perciò intervenire suddividendo tale file in due parti; la parte contenente i dati più vecchi è stata compressa e archiviata, mentre l'altra, contenente i dati più recenti, è stata rinominata in ConcordiAWS.txt e viene attualmente utilizzata da ConcordiAWS.exe. È stata inoltre scritta una procedura

semiautomatica per effettuare ulteriori successive operazioni di suddivisione del file ConcordiAWS.txt, nel caso se ne dovesse presentare in futuro la necessità.

Sono stati sostituiti i due sensori velocità (uno riscaldato e uno no) e direzione vento (uno riscaldato e uno no) della MILOS 520, con dei sensori revisionati. Si sono anche revisionati i due sensori velocità vento WAA151 e i due sensori direzione vento WAV151, disponibili in Laboratorio ATMOS-lab, effettuando la sostituzione di cuscinetti e guarnizioni, utilizzando gli appositi kit Vaisala. Il cavo del sensore temperatura e umidità HMPD45 della MILOS 520, che già nel corso della precedente Campagna estiva e durante la Campagna invernale aveva la guaina esterna danneggiata in alcuni punti ed era stato riparato con del nastro autoagglomerante, è stato sostituito così come anche il sensore. Si è liberata la memoria della MILOS 520 cancellando i file log meno recenti, già scaricati sul PC meteotop.

In conseguenza dell'assegnazione, da parte del servizio informatico di Dome C, di sottoreti a ciascuno dei progetti attualmente presenti a Dome C, sono stati aggiornati Subnet mask (255.255.255.0) e Gateway (10.10.5.254) del PC meteotop e della macchina virtuale VMware con Red hat linux, ivi installata.

Dopo un iniziale periodo di affiancamento con la precedente invernante Laura Genoni, per prendere visione di eventuali modifiche nelle procedure relative, sono stati effettuati i radiosondaggi serali delle 19.30 LT. Sono stati generati ed inviati in Italia i file CLIMAT dei mesi di novembre e dicembre 2009. Per quanto riguarda i file CLIMAT, si è scritta una procedura semiautomatica per la generazione dei dati stessi presso l'aeronautica militare e per il loro invio a mezzo ftp all'aeronautica militare stessa. La procedura necessita anche della modifica degli script meteo.sh e meteo.func che girano su PC mailer, installato in sala radio, e la cui modifica è stata richiesta al programma di invio automatico dei file installati sul server in sala radio.

Nell'ambito del progetto ConcordiaSI si è collaborato ai test per l'acquisizione di dati atmosferici a Concordia, nei bassi strati dell'atmosfera, mediante sonda agganciata ad aquilone o a pallone sospeso. Le prove sono state eseguite in prossimità della Torre Americana. Nelle prove sono state utilizzate anche sonde per ozono sondaggi. I relativi dati sono stati acquisiti mediante la stazione per i radiosondaggi DigiCORA III della Vaisala. Per ottenere un maggiore controllo in sito delle prove è stato predisposto un portatile nello shelter della Torre Americana, con installato il software VNC Viewer, che consente di controllare in remoto il PC meteotop, collocato nel Laboratorio ATMOS, sul quale è installato il software per la gestione della stazione per radiosondaggi DigiCORA III della Vaisala.

Si è aggiornato il PC di backup meteotop, realizzato nel corso della precedente campagna estiva allo scopo di sostituire il PC meteotop attualmente installato, nell'eventualità di eventuali guasti. Si sono caricati nelle rispettive directory i dati acquisiti durante l'ultima campagna invernale. Talvolta a causa dell'interruzione della rete informatica di Dome C, in coincidenza con dei lavori di manutenzione della rete stessa, l'invio dei dati non è avvenuto correttamente. In tali casi si è cercato di ovviare al problema provvedendo, laddove possibile, all'invio manuale dei dati stessi.

## **Progetto 2006/02.01: Osservazioni in alta atmosfera e climatologia spaziale**

### **Progetto PNRA 1173: BIS, Bipolar Ionospheric Scintillation and TEC monitoring**

*V. Romano*

#### **Il monitoraggio delle scintillazioni ionosferiche a Concordia**

Durante la XXV Campagna si è effettuata la manutenzione ordinaria e lo sviluppo della stazione per il monitoraggio delle scintillazioni ionosferiche denominata ISACCO-DMC0, installata presso la torre quieta di Concordia nel gennaio 2008. Tale stazione è costituita da un ricevitore GPS opportunamente modificato in grado di campionare a 50 Hz il segnale satellitare, misurare il contenuto elettronico ionosferico totale (TEC) ed effettuare il monitoraggio delle scintillazioni. La scintillazione ionosferica 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 perturbativi 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 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, fornendo degli allerta utili sia alla comunità civile che a quella militare.

Per quanto riguarda le attività di natura ordinaria della stazione GPS in questa campagna si è provveduto

- a trasferire su supporto fisico i dati acquisiti in automatico durante l'inverno australe;
- ad effettuare il controllo di qualità dei dati;
- a verificare il corretto funzionamento del sistema in tutte le sue parti (antenna, supporto, collegamenti RF, collegamenti RS232, alimentazioni, ricevitore, elaboratore, sistema di backup dei dati e rete ethernet).

Sono stati sviluppati nuovi programmi di acquisizione che permettono di acquisire i dati RINEX, con campionamento a 5 s, in aggiunta ai dati grezzi, a 50 Hz, e agli indici di scintillazione e TEC.

La procedura automatica di invio giornaliero in Italia di alcuni parametri sia di controllo che di acquisizione di particolare importanza scientifica ed operativa è stata ulteriormente irrobustita includendo delle procedure di controllo. La spedizione dei dati viene effettuata tramite il servizio di posta elettronica della Base, utilizzando l'account [spacew@concordiabase.eu](mailto:spacew@concordiabase.eu) appositamente creato verso un account di gestione dati della rete informatica dell'INGV: [daticonc@ingv.it](mailto:daticonc@ingv.it). La corretta spedizione può essere verificata dal personale della Base connettendosi all'account [spacew@concordiabase.eu](mailto:spacew@concordiabase.eu), sul cui indirizzo viene inoltrato, in cc, il file compresso. L'intero sistema è stato predisposto per il funzionamento in automatico per l'intero anno, alcune procedure di controllo ed eventuale manutenzione sono state affidate al personale della Base per il periodo invernale. A tal proposito oltre ad una attività di formazione, effettuata in Base, è stato predisposto un dettagliato manuale tecnico ed operativo che potrà essere utilizzato per una conoscenza più approfondita della strumentazione ed impiegato durante le operazioni di intervento.

Nell'ambito di una collaborazione con il Progetto Dome C n. 1178 l'antenna è stata configurata per essere utilizzata come riferimento delle misure assolute dell'Osservatorio Geomagnetico di Concordia. La presenza dell'antenna GPS e della acquisizione dei dati RINEX, permette di georeferenziare in maniera continua ed affidabile la mira delle misure assolute.

Sono state raccolte informazioni necessarie per effettuare uno studio di fattibilità sulla idoneità di alcuni siti per l'installazione di una rete di ricevitori che possa permettere la misura del *drift* delle irregolarità ionosferiche come previsto negli obiettivi scientifici del progetto. Si sono effettuati alcuni sopralluoghi tecnici per identificare possibili siti di interesse per le previste installazioni future. Tra i siti presi in considerazione, in accordo con la direzione della Base, ci sono: la sala radio del campo estivo, lo shelter Hélène presso la Torre Americana e lo Shelter di Sismologia. Per verificare la effettiva rispondenza dei siti alle necessità scientifiche e tecnologiche delle stazioni di misura si sono dovuti effettuare dei test di ricezione di segnale GPS nei vari siti. Dalle informazioni ottenute e dalle analisi preliminari effettuate durante il periodo è apparso che la sala radio non presenta le necessarie specifiche soprattutto di copertura satellitare. Lo shelter Hélène è sicuramente di interesse e dovrebbe presentare delle caratteristiche idonee. Lo shelter sismico necessita invece di maggiori informazioni e delle misure di test completamente automatiche verranno effettuate nel corso della campagna estiva. A tal fine un ricevitore GPS è ospitato nello shelter sismico e verrà disattivato al termine del test. I dati verranno analizzati con maggior dettaglio al rientro in Italia. Lo studio di fattibilità darà delle indicazioni idonee su quali siti utilizzare il prossimo anno per installare le due stazioni di monitoraggio delle scintillazioni ionosferiche.

Nella campagna 2005-2006 lo stesso tipo di GPS è stato installato presso la Stazione Mario Zucchelli e le serie storiche dei dati acquisiti ha permesso di verificare l'affidabilità dello strumento e la sua valenza scientifica. Gli strumenti a MZS e Concordia si aggiungono ai loro gemelli installati dall'INGV tra il 2003 e il 2004 presso la stazione "Dirigibile Italia" a Ny Alesund (Svalbard, Norvegia), e a Longyerbyen (Svalbard, Norvegia). Tale rete pone l'Italia, tramite questo Progetto, all'avanguardia nell'ambito del monitoraggio delle scintillazioni ionosferiche, disponendo di osservazioni provenienti da entrambi i poli terrestri. I dati dei ricevitori di MZS e delle Svalbard sono organizzati, visualizzati e archiviati sul database eSWua dell'INGV ([www.eswua.ingv.it](http://www.eswua.ingv.it)) gestito dal gruppo di Fisica dell'Alta Atmosfera. Lo sviluppo in atto permetterà di ospitare quanto prima anche i dati di Concordia.

L'importanza delle osservazioni descritte e la loro fruibilità attraverso il server dedicato costituiscono una importante attività della comunità scientifica italiana che ha contribuito ai programmi svolti nell'ambito dell'anno polare internazionale (IPY), dell'anno eliofisico internazionale (IHY) e dell'anno geofisico elettronico (eGY). Alcune dei progetti e collaborazioni scientifiche sia nazionali che internazionali in atto sono:

- UAMPY (Upper Atmosphere Monitoring for Polar Year 2007–2008) – P.I. (Principal Investigator) L. Alfonsi. E' una collaborazione tra: INGV di Roma, Istituto dei Sistemi Complessi del CNR di Firenze, Hermanus Magnetic Observatory (South Africa), University of Bath (UK), University of Calgary (Canada), Polish Academy of Sciences (Poland). Progetto il cui scopo è creare una nuova cooperazione internazionale per sviluppare una rete osservativa dell'alta atmosfera nelle regioni polari. UAMPY è stato approvato tra le attività IPY ed inglobato nel progetto IPY id63: ICESTAR/IHY.
- eSWua (electronic Space Weather upper atmosphere) - PI V. Romano. E' un progetto INGV che vede la partecipazione dell'Università di Nottingham (UK) per la realizzazione di un sistema hardware software che sia in grado di gestire dati storici ed attuali provenienti dal monitoraggio ionosferico in HF e delle scintillazioni ionosferiche.
- ISACCO (Ionospheric Scintillation Arctic-Antarctic Campaign Coordinated Observations) PI G. De Franceschi). E' un progetto INGV, PNRA, Polarnet, che prevede attività sperimentale e di ricerca sulle scintillazioni ionosferiche nelle aree polari.
- GPS for weather and space weather forecast, gruppo di lavoro internazionale, approvato e finanziato dallo SCAR, per l'utilizzo di dati GPS per studi di geodesia, atmosfera e ionosfera in zone polari.
- L'attività sperimentale connessa alle scintillazioni ionosferiche a Concordia e MZS hanno rilevanza anche nell'ambito del progetto SuperDARN a Concordia– PI E Amata. A tal proposito è in atto una collaborazione scientifica tra INAF ed INGV per sviluppare degli studi scientifici congiunti che sfruttino la

co-localizzazione dei radar HF ionosferici SuperDARN e delle stazioni per il monitoraggio delle scintillazioni ionosferiche sul territorio antartico.

## **Progetto 2004/03.01: Calibrazione e validazione di dati telerilevati ottici ed a microonde in Antartide**

### **Progetto 1144: MAPME, Monitoring of Antarctic Plateau by means of Multi-Frequency Microwave Emission**

S. Pettinato, R. Zasso

#### **1. Introduzione**

L'utilizzo di dati da satellite, ed in particolare di quelli a microonde, è una delle metodologie più promettenti per il monitoraggio delle variazioni spaziali e temporali dei parametri della calotta Antartica. Le conoscenze attuali sull'emissione e la diffusione da ghiaccio profondo sono però limitate dalla mancanza di satelliti a bassa frequenza e dalla completa comprensione dei meccanismi fisici che governano l'emissione e lo *scattering*. La necessità di investigare su questi meccanismi è inoltre motivata dal crescente interesse delle agenzie spaziali nell'utilizzo del plateau Antartico quale calibratore esterno per la validazione di dati da satellite. L'obiettivo del progetto è quello di investigare, attraverso una serie di campagne dedicate con strumentazione a terra, su aereo e da satellite sugli effetti fisici che regolano l'emissione a microonde multi-frequenza da ghiacci profondi. I risultati attesi da tale progetto permetteranno quindi sia di migliorare notevolmente le tecniche e le metodologie adottate per il monitoraggio dei parametri della calotta, che a contribuire ad un migliore calibrazione dei dati a microonde a scala globale. Si propone un'attività di ricerca che prevede misure radiometriche a microonde sia da terra per un periodo di tempo maggiore di 1 anno, che da aereo e da satellite su una vasta scala spaziale. Tali misure saranno accompagnate da misure a terra per correlare l'emissione a microonde alle proprietà fisiche della calotta a diversa scala spaziale e dallo sviluppo di modelli di emissione della calotta per una migliore interpretazione dei dati. L'attività è supportata da ESA (Agenzia Spaziale Europea) nell'ambito delle attività di calibrazione del satellite SMOS (Soil Moisture and Ocean Salinity). L'obiettivo particolare è quindi quello di valutare la stabilità temporale (a scala annuale) dell'emissione a microonde a basse frequenze della calotta per un possibile sito dell'area del plateau quale calibratore esteso per sensori spaziali. Va infine ricordato come durante la prima campagna (chiamata DOMEX), svoltasi nell'ambito della XX Spedizione italiana, erano stati ottenuti risultati promettenti che avevano confermato la stabilità a scala mensile.

L'attività in Antartide, ha riguardato la riparazione dello strumento installato sulla torre di osservazione della Stazione Concordia (composto da un radiometro a microonde in banda L ed un radiometro ad infrarosso), e la continuazione della campagna di misura (chiamata DOMEX-2). L'apparecchiatura, installata durante il periodo estivo, verrà lasciata in funzione per un altro anno grazie alla presenza di personale durante il periodo invernale. Durante la campagna sono inoltre state svolte diverse misure di caratterizzazione dei parametri fisici principali della calotta nei suoi primi metri (temperatura, stratificazione, forma e dimensione dei grani, densità) realizzando numerose trincee nell'area attorno alla Base anche a diversi chilometri da essa. Scopo di tale attività è anche quella di verificare l'omogeneità spaziale della calotta. Nell'ambito di queste attività la collaborazione con ricercatori (in particolare G. Picard e E. Lefèbvre - progetto 902 Glaciologie Physique) del LGGE (Laboratoire de Glaciologie et Geophysique de l'Environnement, istituto francese afferente all'università di Grenoble) si è realizzata mediante campagne di misura congiunte.

#### **2. Attività svolta in Antartide**

L'attività svolta durante il periodo di permanenza a Dome C può essere inquadrata in due macro attività principali: la prima, volta alla valutazione del funzionamento del radiometro dopo un anno di funzionamento presso la Stazione Concordia e allo svolgimento di un esperimento con strumentazione GPS per l'osservazione del ghiaccio antartico. Il secondo compito, è stato orientato all'esplorazione delle caratteristiche del ghiaccio antartico mediante l'esecuzione di trincee sia nell'intorno della Base che a diversi chilometri da essa. Quest'ultima attività è stata svolta, quando possibile, insieme al LGGE. Inoltre, nell'ambito delle attività di controllo degli strumenti in permanenza presso la Stazione Concordia, una parte del tempo disponibile è stata dedicata allo spostamento del sistema di sonde di temperatura della neve. Tale spostamento si è reso necessario a causa della costruzione nelle immediate vicinanze di grossi laboratori che alterano pesantemente l'accumulo della neve e di conseguenza la misura delle sonde.

##### 2.1 Esperimento DOMEX-2

Il tempo destinato al progetto DOMEX-2 è stato usato per valutare il corretto funzionamento del radiometro a microonde, la riparazione del sistema di riscaldamento e per attuare alcune modifiche hardware del sistema volte a migliorare la gestione del sistema da parte del personale invernante. Il primo passo necessario per il controllo del funzionamento del radiometro è stato quello di spostarlo dalla Torre Americana e di posizionarlo in un laboratorio riscaldato. Il personale tecnico di Concordia ha posizionato il radiometro nella tenda "tempo libero" il 10/12/2009.

La scatola contenente la strumentazione è stata aperta, ed è stato ispezionato il contenuto per verificare il collegamento dei componenti interni (cavi collegamento radiometro antenna, collegamenti elettrici ecc.). L'ispezione non ha evidenziato alcun collegamento critico e le condizioni generali di tutti i componenti apparivano buone. Sulla destra del notebook, nelle vicinanze della morsettiera di alimentazione, si notava lo spezzone del vecchio cavo rosso di alimentazione, che è stato sostituito nel giugno 2009 dopo la sua rottura con un cavo di alimentazione in teflon dal personale invernante (Jonathan Zaccaria). Va detto che l'operazione di sostituzione del cavo di alimentazione in uno dei periodi più freddi della stagione antartica è stata tutt'altro che banale e priva di rischi, dal momento che il clima è veramente ostile (windchill  $-100^{\circ}$ , oscurità totale, necessità di lavorare a mani nude). Oltre alla sostituzione del cavo di alimentazione, il personale invernante ha aggiunto un riscaldatore ausiliario in seguito al malfunzionamento del sistema di riscaldamento ordinario. L'aggiunta del riscaldatore si è resa necessaria per continuare l'esperimento durante l'inverno antartico, dal momento che il sistema di riscaldamento non consentiva di raggiungere una temperatura interna sufficiente per azionare il *relay* che alimenta PC e radiometro.

Terminata l'ispezione generale dello strumento, sono iniziate le prove di funzionamento del radiometro per stabilire eventuali malfunzionamenti. La prima prova è stata rivolta a valutare il corretto funzionamento della parte radiometrica dello strumento, quindi sono stati staccati i cavi che collegano il radiometro all'antenna e sono stati attaccati dei carichi adattati alle porte del radiometro. La seconda prova ha riguardato il controllo dei cavi di collegamento di antenna, lasciando attaccato un carico direttamente sulla porta del radiometro, mentre l'altro carico è stato attaccato sul cavo di antenna. La prova è stata fatta invertendo anche i cavi e le porte, ed alla fine è stata eseguita un'acquisizione con l'antenna collegata al radiometro. Per quanto riguarda la parte non radiometrica del sistema, si è proceduto alla verifica del sistema di riscaldamento che, come si ipotizzava, non era in grado di funzionare in quanto i comandi dei riscaldatori non erano più funzionanti dopo l'interruzione di alimentazione della torre del giugno 2009. Infatti, si è verificato in laboratorio che i *relay* di questi regolatori non funzionavano quando venivano forzati a lavorare intorno al valore di temperatura che doveva accendere o spegnere il sistema di riscaldamento ordinario.

Si è proceduto con la sostituzione di tutti e tre i regolatori e del portafusibili che si era danneggiato quando è stato sostituito il cavo di alimentazione durante il giugno 2009. Inoltre, si è proceduto alla modifica del sistema, con lo scopo di agevolare il personale invernante da problemi di gestione dello strumento durante l'inverno antartico. In particolare, le modifiche attuate al sistema sono due: la possibilità di forzare il PC del sistema a spengersi, senza che l'invernante debba recarsi sul posto a premere l'apposito pulsante, e l'aggiunta di un interruttore aggiuntivo che dà alimentazione al PC e al radiometro anche quando è in funzione il sistema di riscaldamento ausiliario. Quest'ultima modifica è utile a far funzionare la strumentazione nel caso di rottura del sistema di riscaldamento ordinario.

Per queste due modifiche si è agito come segue. Per prima cosa è stato scollegato il cavo di alimentazione del PC dalla morsettiera generale ed è stato collegato ad una presa elettrica che è comandabile via rete. In questo modo, se il PC non dovesse rispondere più ai comandi, è possibile spegnere il PC togliendo l'alimentazione ed aspettando che la batteria si abbassi sotto un livello di soglia. In aggiunta alla presa elettrica comandabile dalla rete, è stato aggiunto uno *switch* di rete che riceve il cavo di rete dall'esterno e collega alla LAN sia la presa elettrica che alimenta il PC che il PC stesso. Per quanto riguarda l'alimentazione del PC e del radiometro anche in assenza del sistema di riscaldamento ordinario, si è provveduto ad inserire un commutatore che inibisce il funzionamento del *relay* e alimenta tutto il sistema quando il sistema di riscaldamento di emergenza è attivo.

Una volta terminata questa fase, si è resa necessaria una prova di calibrazione radiometrica con l'antenna puntata sul cielo per verificare che l'intera catena radiometrica ricevesse correttamente. Dal momento che l'intero sistema era molto pesante ed ingombrante (anche senza i contrappesi anteriori che servono a bilanciare la distribuzione dei pesi una volta posizionato sulla torre), la soluzione migliore è stata quella di aprire le porte del laboratorio e far uscire per quanto possibile la bocca dell'antenna dal piccolo tetto antistante al laboratorio, ed inclinando più possibile tutto il sistema verso l'alto per osservare il cielo. Questa prova è stata utile anche per verificare il funzionamento del sistema di riscaldamento, dal momento che, con le porte aperte ed il riscaldamento della stanza chiuso, la temperatura era quella dell'ambiente esterno. Successivamente si è provveduto a transennare l'area circostante per evitare, almeno in parte, che il passaggio di persone e mezzi davanti all'antenna influenzassero in maniera pesante le misure. La bontà delle misure effettuate nel laboratorio riscaldato, hanno mostrato che sia il sistema di riscaldamento, sia la parte radiometrica funzionavano in maniera soddisfacente. Per questo motivo si è deciso di trasportare nuovamente il sistema sulla torre e tentare un altro anno di acquisizione dati. Il radiometro è stato installato sulla torre il 6/01/2010 con il supporto indispensabile del personale tecnico della Base. In ultimo, si è proceduto all'addestramento del personale invernante per l'anno 2010 non solo per quanto riguarda la gestione ordinaria dello strumento, ma anche l'intervento nel caso di malfunzionamento del sistema.

## 2.2 Esecuzione dell'esperimento GPS-SIDS.

Una parte del tempo a disposizione durante la permanenza presso la Stazione Concordia è stata dedicata all'esecuzione dell'esperimento GPS – SIDS, progetto internazionale che si propone di osservare i

ghiacci marini e ghiacci polari mediante l'uso dei satelliti GPS per studi di riflettometria. L'esperimento ha reso necessaria l'installazione di un sistema di antenne in cima alla torre americana, ubicata a nord-ovest rispetto alla stazione invernale. La preparazione dell'esperimento è iniziata il 7/12/2009. Per prima cosa è stato controllato il materiale pervenuto e la sua integrità, successivamente si è proceduto con la costruzione della struttura che sostiene le antenne e la misura quantitativa delle distanze relative tra le antenne stesse. Inoltre sono stati preparati i quattro cavi di collegamento, lunghi 56 metri, tra le antenne e gli strumenti ricevitori posizionati nello shelter vicino alla torre. L'8/12/2009, la struttura delle antenne è stata posizionata in cima alla torre, i cavi sono stati passati lungo un lato della torre ed inseriti nello shelter. Il giorno dopo il ricevitore è stato posizionato nello shelter, sono stati attaccati i cavi di antenna e l'esperimento è stato avviato il 9/12/2009.

L'11 dicembre, ci sono stati alcuni problemi con l'acquisizione, a causa del fatto che alcuni file del programma di acquisizione non erano più presenti nel sistema. Si è provveduto a risistemare la copia di sistema per riparare questo problema. Due giorni dopo, le prime informazioni sono state inviate al proprietario dello strumento (IEEC, Instituto d'Estudios Espacials de Catalunya), al fine di verificare il corretto funzionamento dello strumento. Il suggerimento ricevuto è stato quello di scambiare il cavo coassiale che collega l'antenna diretta con quello che collegava uno dei cavi dell'antenna indiretta. La modifica ha consentito di far lavorare lo strumento in maniera corretta.

Il 14 dicembre, alcuni file acquisiti dal ricevitore geodetico (cioè la parte dello strumento preposta alle misure di TEC) sono state inviate al gestore dello strumento che è GFZ (GeoForschungsZentrum). Non è possibile aggiungere altri commenti per questi file, dal momento che lo stesso giorno il sistema si è spento a causa di una interruzione dell'alimentazione elettrica. Dopo una accurata revisione della strumentazione nello shelter della torre americana, il servizio tecnico ha rilevato un'anomalia nell'alimentatore del computer 'ridondante', che faceva interrompere l'alimentazione a tutto lo shelter. Per non rimanere indietro con l'esperimento, il sistema è stato riavviato senza il computer 'ridondante' ed è stata data massima priorità alla parte dell'esperimento di riflettometria sui ghiacci, ed aspettando a riavviare l'esperimento inerente al TEC. Per i giorni successivi non è stata rilevata alcuna anomalia apparente. Il 20 dicembre, lo spazio di memoria del disco rigido del sistema di acquisizione si è esaurito. Nel frattempo sono trascorsi sei giorni per trovare e sostituire l'alimentatore del computer ridondante, che è stato riavviato il 21 dicembre. Tuttavia il sistema ridondante non sembra aver acquisito correttamente. In un secondo tempo, quando tutta la strumentazione è stata rimossa dallo shelter e accesa in laboratorio, il disco rigido del sistema ridondante sembrava non funzionare correttamente ed il PC non si avviava. L'intero sistema è stato spento il 29 dicembre, ed il secondo disco rigido, che conteneva una copia dei dati GPS per studi di riflettometria, è stato estratto dalla sede ed è stato spedito all'IEEC il 2/2/2010, quando il team di IFAC è rientrato in Italia.

### 2.3 Attività di osservazione delle caratteristiche della neve.

Durante la permanenza alla Stazione Concordia, è stata svolta un'intensa attività di campionamento delle caratteristiche del manto nevoso intorno alla Base, lavorando in molti casi in collaborazione con il LGGE. Le misure e le osservazioni sul manto nevoso sono state eseguite dal 10/12/2009 al 10/1/2010. La caratterizzazione del manto nevoso, è stata concentrata principalmente sugli strati superficiali ad una profondità media di 1 m, 2 m e 5 m. Complessivamente i siti esaminati sono stati 14 e le trincee eseguite 25 di cui: 20 fino ad una profondità di circa 1 m, 4 fino ad una profondità di circa 2 m e 1 ad una profondità >5 m.

La trincea di 5 m è stata fatta nei pressi della Torre americana dove è installato lo strumento a microonde. Questa profondità, è stata raggiunta su richiesta del LGGE perchè nelle vicinanze della Torre americana, hanno eseguito molti carotaggi sul plateau e l'area necessitava quindi di un'analisi anche negli strati più profondi. Nella stessa zona, anche in occasione delle due precedenti campagne di misura (2005 e 2008), è stata eseguita una trincea profonda (>4 m).

Lungo i profili delle 25 trincee, è stato eseguito il riconoscimento stratigrafico e, per ogni strato, sono state ricavate forma e dimensione dei grani, indice di durezza alla penetrazione e densità. La densità della neve, è stata eseguita principalmente con il tubo carotatore da 0,1 l mentre la misurazione tramite Snow Fork della Toikka attraverso la misura della costante dielettrica della neve non è stata eseguita perché il *display* dello strumento si è rotto. In alcuni siti, la densità è stata eseguita anche ogni 10 cm lungo il profilo. La temperatura della neve è stata misurata a -2 cm dalla superficie e ogni 10 cm lungo il profilo, con termometro PT100.

La campagna di raccolta delle caratteristiche superficiali del manto nevoso, ha visto una dominanza dei rilievi sull'asse NW-SE. Con la preziosa collaborazione del reparto logistico della Base e del LGGE, è stato inoltre possibile effettuare delle trincee anche su punti molto distanti dalla Base, raggiungendo i 12 km di distanza nei giorni 23/12/2009 e 02/01/2010 sull'asse NW-SE e 25 km di distanza nel giorno 03/01/2010. Questa ultima data, coincide con la fine della raccolta dei dati su campo.

Da una prima analisi dei dati nivologici, si evidenzia che la struttura del manto nevoso presenta una alternanza di strati a scarsa coesione formati da grani da ricostruzione cinetica a strati duri o molto duri formati da grani arrotondati. In generale, gli strati caratterizzati da forme rotonde e piccole si presentano con



strati più sottili e sono frutto della deposizione da parte del vento. Una eccezione è stata riscontrata per le trincee effettuate sui siti "Whales", in prossimità della località "Little Italy", dove questi spessori sono più considerevoli e superano anche i 30 cm di spessore.

Nei giorni 4, 5, 8, 9 e 10 gennaio 2010, nel laboratorio freddo a  $-20^{\circ}\text{C}$  di temperatura costante, è stato eseguito un lavoro di equipe con LGGE su due carotaggi profondi 802 cm e 2200 cm. L'analisi effettuata consiste nel riconoscimento stratigrafico delle carote: spessore dello strato, forma e dimensione dei grani.

Dall'osservazione in laboratorio delle carote estratte dal LGGE, in una prima analisi degli strati si evidenzia una curiosa presenza di strati interni molto duri, formati da grani piccoli e tondi (croste da vento) che riescono a mantenere ancora le proprie caratteristiche anche ad una profondità di 20 m, cioè ad una età stimata superiore a 200 anni.

Le deposizioni, durante il periodo di permanenza a Dome C, sono state limitate ad alcuni singoli brevi episodi e per quanto riguarda la qualità, sulla superficie del manto nevoso, secondo il sistema proposto da Mogono e Lee, sono state osservate le seguenti categorie: cristalli di precipitazione (cristalli formati nelle nuvole), *diamond dust* (cristalli formati in atmosfera a temperature molto basse), cristalli arrotondati (dovuti a neve trasportata dal vento), brina in aria (cristalli prodotti dalla sublimazione su oggetti del vapor acqueo presente in aria) e brina di superficie (cristalli sublimati sulla superficie della neve).

Le misure e osservazioni sistematiche sulla rugosità superficiale e sulle condizioni meteorologiche con particolare riguardo alle deposizioni nevose, non sono state eseguite direttamente da noi ma dai ricercatori universitari. Per quanto riguarda l'istruzione del nuovo ricercatore invernale (winter over) per l'anno 2010, la formazione sulle modalità di campionamento dei parametri meteo e neve sono state eseguite in parte da noi e in parte da due ricercatori universitari (Laura Genoni e Daniele Frosini).

#### 2.4 Spostamento delle sonde di temperatura della neve.

Lo spostamento delle sonde di temperatura della neve, posizionate in prossimità dello shelter Salvietti, si è reso indispensabile perché la costruzione di un enorme laboratorio vicino alle sonde influenza la misura e la rende non rappresentativa rispetto ad un'area libera dalla presenza di fabbricati di qualsiasi tipo. Dopo una attenta valutazione dei luoghi alternativi dove spostare le sonde di temperatura, la zona scelta è risultata essere quella intorno allo shelter Hélène, in prossimità della Torre americana. Prima di effettuare lo spostamento sono state sostituite cinque sonde (la lunghezza del cavo di alcune di queste non era sufficiente una volta posizionata nella nuova sede) ed è stata effettuata una prova di calibrazione ponendo tutte le sonde alla stessa profondità (50 cm) ed utilizzando un termometro esterno con la sonda alla stessa profondità delle altre. L'operazione di spostamento delle sonde è iniziata il 19 dicembre con l'estrazione delle sonde dalla loro sede e si è concluso il 7 gennaio con la piazzatura definitiva nella nuova sede, insieme al data-logger che è stato messo nello shelter Hélène.

### **Progetto 2004/05.01: Paleoclima e paleoambiente dalla stratigrafia chimica, fisica e isotopica di carote di ghiaccio**

#### **Progetto PNRA 1181: AIR GLACS**

*D. Frosini (campagna estiva 2009-2010), L. Genoni (winter over 2009), D. Karlicek (winter over 2010)*

#### **Introduzione**

L'attività condotta durante la campagna estiva (novembre 2009 – febbraio 2010) si inserisce nell'ambito di una collaborazione tra i settori di Glaciologia (avente come progetti di riferimento il 1181 AIR GLACS e il 1144 MAPME-DOMEX) e di Fisica dell'Atmosfera ed ha come scopo principale lo studio delle interazioni atmosfera-neve, attraverso il campionamento e la caratterizzazione chimica di aerosol, neve superficiale e *hoar*. Le variazioni delle concentrazioni atmosferiche, della composizione chimica e dei parametri fisici (dimensione e struttura delle particelle) dell'aerosol che raggiunge le aree interne dell'Antartide, infatti, forniscono importanti informazioni sulle principali fonti naturali primarie (es. erosione crostale, spray marino) e secondarie (es. emissioni biogeniche oceaniche, reazioni fotochimiche nell'atmosfera), sui meccanismi di trasporto a scala regionale, sulle reazioni di trasformazione troposferica e sui processi di dilavamento e *scavenging* (*wet* e *dry deposition*) del particolato atmosferico. Inoltre, gli studi paleo-climatici e paleo-ambientali condotti attraverso l'analisi di carote di ghiaccio, con particolare riguardo alle perforazioni di EPICA, richiedono una buona conoscenza degli odierni processi di produzione e trasporto di aerosol atmosferici e dei processi che avvengono all'interfaccia aria-neve per ricostruire in maniera affidabile la composizione delle paleo - atmosfere e per identificare e comprendere le risposte dei sistemi ambientali (ciclo idrologico delle aree continentali, produttività biologica marina, sistemi di circolazione atmosferica ed oceanica) alle forzature climatiche.

La caratterizzazione fisico-morfologica dei cristalli di precipitazione atmosferica e del manto nevoso, inoltre, costituisce un'importante attività complementare sia per l'utilizzo di dati da satellite e da misure strumentali a terra (albedo, emissione IR, assorbimento UV, ecc.) finalizzata allo studio del bilancio radiativo atmosferico, che per lo studio dei processi che avvengono all'interfaccia neve-atmosfera e quindi per la corretta interpretazione dei dati paleo-climatici.

## Campionamento di aerosol atmosferico

I campionamenti di aerosol atmosferico sono condotti con sistemi situati nello shelter "Glacio", distante 700 metri dalla Stazione Concordia, in direzione sud-ovest rispetto ad essa in modo da trovarsi per la maggior parte dell'anno sopra vento e minimizzare gli effetti di contaminazione. Si sono resi necessari alcuni interventi per ripristinare, o migliorare, i sistemi di campionamento che durante il winter over avevano avuto problemi o si erano interrotti del tutto. Sono quindi stati installati 3 nuovi campionatori Tecora Echo PM: uno ha sostituito il campionatore FAI Hydra, adibito al campionamento di PM10 con risoluzione di 4 giorni; uno ha sostituito il campionatore Tecora Echo PM (che durante l'inverno aveva riportato la rottura della parte elettronica) che governa il funzionamento dello strumento e che era adibito al campionamento di aerosol per analisi sul carbonio; l'ultimo è stato sostituito all'ancora funzionante Tecora Echo PM utilizzato per il campionamento del PM10 a risoluzione giornaliera. Il vecchio campionatore è a disposizione, in laboratorio, qualora si verificassero problemi di malfunzionamento con gli attuali dispositivi in funzione nello shelter.

Ogni campionatore, prima di essere installato, ha dovuto subire alcune modifiche per adattarsi alla configurazione e agli spazi dello shelter Glacio. In particolare sono stati praticati dei fori sul fondo del telaio per permettere il passaggio dei cavi d'alimentazione elettrica che dallo strumento vanno alla pompa d'aspirazione dell'aria e per il passaggio del tubo di plastica per l'aria. Un campionatore, in particolare quello adibito al campionamento dell'aerosol per le analisi di carbonio elementare (EC) e carbonio organico (OC), si è rivelato difettoso. E' stato quindi necessario smontarlo per risalire alla causa del problema, individuato poi nel malfunzionamento della scheda elettronica che non erogava una corretta alimentazione alle elettrovalvole che aprono e chiudono le linee di campionamento. Dato che, per questa tipologia di campionamento, non sono necessarie due vie che si aprono alternativamente, è stato deciso di smontare le elettrovalvole e diappare fisicamente una via, in maniera da utilizzarne solo una.

Due nuovi campionatori hanno richiesto di modificare le linee di passaggio dell'aria che dal corpo macchina vanno sul tetto dove avviene, fisicamente, l'aspirazione dell'aria. Per fare questo sono stati smontati i preesistenti tubi, aventi un diametro non adatto ai nuovi strumenti, e allestite nuove linee in silicone, versatili, flessibili e che non costituiscono un ingombro per il passaggio calpestabile sul tetto. Dal momento che tutti gli strumenti hanno subito una movimentazione, sono state raggruppate in un unico *outlet* le sonde di temperatura esterne, in maniera da avere, in caso di eventuali problemi, una maggior comodità di operazione sulle stesse senza il rischio di rotture.

Per il campionamento del PM10 con risoluzione temporale di 4 giorni, è stato montato un supporto metallico per le teste di selezione dimensionale ed è stata modificata la struttura di legno a protezione delle teste stesse per permettere una più comoda manutenzione ed un facile accesso.

I campionatori Tecora Echo PM sono equipaggiati con pompe trifase a palette di grafite. I precedenti campionatori avevano montato altre tipologie di pompe, monofase a pistone oppure trifase a membrana. Queste ultime, dopo vari test, si sono rivelate non adatte con i nuovi strumenti, quindi è stato deciso di rispedirle in Italia. Non era possibile avere un flusso stabile e coerente con le esigenze di campionamento. Per tentare di ottenere una stabilizzazione del flusso d'aspirazione sono stati montati, in serie alla linea prima dell'entrata alla pompa, dei polmoni. Non hanno sortito gli effetti desiderati con le vecchie pompe, però sono stati mantenuti anche con le nuove. Prima di cominciare sistematicamente e giornalmente i campionamenti è stata effettuata una calibrazione del flusso su ogni campionatore mediante uno strumento specifico, (DeltaCal Tecora). I campionamenti di aerosol effettuati sono riportati in dettaglio qui di seguito

### PM 10 con frequenza giornaliera

Il PM 10 (Particulate Matter lower than 10  $\mu\text{m}$ ) è raccolto su filtri in teflon da 47 mm (efficienza >99.6% per particelle con diametro aerodinamico equivalente di 0.3  $\mu\text{m}$ ) con un flusso d'aspirazione costante di 38.3 L/min. Il tempo di campionamento è di 24 ore. L'elevata risoluzione temporale permette di evidenziare eventi di trasporto atmosferico rapido di particolato, attraverso la determinazione analitica di specifici marker chimici (es. Ca per l'erosione crostale, Na per lo spray marino e MSA per l'attività biologica oceanica). Il campionatore utilizzato è un Echo PM Tecora, con una pompa a palette di grafite.

### PM 10 con frequenza di 4 giorni

Anche per questo tipo di campionamento si utilizzano filtri in teflon da 47 mm, con un flusso d'aspirazione costante di 38.3 L/min per un tempo di campionamento di 96 ore per ciascun filtro. La maggiore quantità di particolato raccolto grazie al più lungo periodo di campionamento permette la caratterizzazione chimica completa dei componenti presenti nell'aerosol atmosferico di Dome C anche a livello di tracce. Il campionatore utilizzato è un Echo PM Tecora, con una pompa a palette di grafite.

### Aerosol atmosferico su 4 classi dimensionali

L'aerosol è raccolto su filtri montati in serie in un pattore inerziale a 4 stadi Dekati. Sfruttando la particolare tipologia di costruzione del sistema di campionamento è possibile suddividere in diverse classi dimensionali il particolato atmosferico in funzione del diametro aerodinamico equivalente delle particelle. In particolare, sono campionate le seguenti classi dimensionali:

1. particolato con diametro aerodinamico equivalente maggiore di 10  $\mu\text{m}$ ;

2. particolato con diametro aerodinamico equivalente compreso tra i 10  $\mu\text{m}$  ed 2.5  $\mu\text{m}$ ;
3. particolato con diametro aerodinamico equivalente compreso tra i 2.5  $\mu\text{m}$  ed 1  $\mu\text{m}$ ;
4. particolato con diametro aerodinamico equivalente inferiore ad 1  $\mu\text{m}$  (PM 1).

L'aerosol dei primi 3 stadi è raccolto su filtri in policarbonato da 25 mm, mentre l'ultimo stadio ha un filtro in teflon da 47 mm. Tale tipologia di campionamento permette di separare i marker chimici correlati alle sorgenti primarie (prevalentemente distribuiti sul particolato più grosso) da quelli originatisi da processi secondari (distribuiti su particelle micrometriche o sub-micrometriche). Il campionamento opera con un flusso costante di 29 L/min, per una durata di 96 ore per ciascun ciclo, in parallelo con il campionamento di PM 10 con frequenza di 4 giorni, al fine di poter svolgere un'analisi comparata della composizione globale del PM10 e delle singole frazioni dimensionali. Il campionatore utilizzato è un Echo PM Tecora con una pompa a palette di grafite.

#### Aerosol atmosferico per la determinazione del C

Questo aerosol è raccolto, senza operare selezioni dimensionali, su filtri in quarzo da 47 mm trattati termicamente prima dell'inizio del campionamento. Questa tipologia di filtri permette la rimozione completa del materiale carbonioso eventualmente presente sul supporto di campionamento e quindi di effettuare un'affidabile determinazione del carbonio organico ed elementare. I campionamenti sono effettuati per periodi di 2 settimane, con un flusso d'aspirazione costante di 38.3 L/min. Il campionatore utilizzato è un Echo PM Tecora con una pompa a palette di grafite.

#### Aerosol atmosferico per le polveri insolubili

L'aerosol è raccolto, senza operare selezioni dimensionali, su teflon da 140 mm. Il campionamento ha una durata mensile per ciascun filtro, con un flusso d'aspirazione costante di 200 L/min. Il particolato è analizzato per la caratterizzazione chimica delle particelle di polvere insolubili al fine di individuare le attuali sorgenti (Sud America, Australia, coste deglaciato dell'Antartide) del particolato minerale continentale che raggiunge Dome C. Il campionatore utilizzato è un Echo PM Tecora con una pompa a girante.

Gli ultimi 2 tipi di campionamento (per l'analisi di C e polveri insolubili), per le caratteristiche delle analisi a cui saranno sottoposti i filtri, sono estremamente sensibili ad eventuali contaminazioni provenienti dai fumi di scarico dei generatori della Base. Per questo motivo, nello shelter Glacio, è presente un PC che legge in tempo reale i dati d'intensità e direzione del vento. Quando questo spira nella direzione Base-shelter (direzione NE) con un'intensità maggiore di 0.5 m/s, un relè collegato al PC ed ai campionatori fa interrompere il campionamento. Il campionamento è interrotto anche quando l'intensità del vento è inferiore a 0.5 m/s, indipendentemente dalla direzione, perché in queste condizioni di calma di vento si forma una vera e propria cappa nei dintorni della Base che inficia allo stesso modo i campionamenti. Ovviamente, anche i fumi di scarico di veicoli che attraversano la *clean area* rappresentano un fattore negativo per questi campionamenti.

Per ottenere un campionamento ottimale occorre eseguire una periodica manutenzione degli apparati coinvolti. In particolare, sono le pompe e le teste di campionamento le parti più soggette a controlli. Per questo, periodicamente, sono ripulite ed ingrassate le guarnizioni, sono misurate le dimensioni delle palette di grafite per evitare di incombere in rotture (quando raggiungono una dimensione critica le palette vengono sostituite) e sono cambiati i filtri dell'aria esausta ed i filtri interni alle pompe. A causa di ripetute interruzioni dell'alimentazione dovute a sovraccarichi di intensità di corrente al momento dello spunto, in avvio, dei campionatori, sono stati cambiati gli interruttori che alimentavano gli strumenti con altri in grado di sostenere un'intensità maggiore senza problemi. I filtri in teflon dedicati alla raccolta dell'aerosol e le capsule Petri, dove essi sono alloggiati, sono sottoposti ad un lavaggio con acqua ultrapura prima dell'uso, in laboratorio. Dopo ogni ciclo di campionamento, anche i vari supporti portafiltro sono lavati con acqua ultrapura. I filtri, una volta terminato il periodo di campionamento, sono riposti nelle capsule Petri, sigillati per non incorrere in contaminazioni successive in buste di polietilene, catalogati e stoccati all'esterno della base in attesa della spedizione agli istituti di competenza per essere analizzati.

#### **Campionamenti di neve**

Ogni giorno vengono effettuati 2 campionamenti di neve superficiale e di *hoar* (quando presenti e campionabili). Al momento del campionamento vengono descritti sia le condizioni atmosferiche che i fenomeni salienti in atto ed occorsi (precipitazioni, *diamond dust*, *white out* ecc.). Tali campioni sono raccolti in doppia copia e vengono sigillati, catalogati e stoccati all'esterno della Base in attesa della spedizione agli istituti di competenza. Le variazioni di composizione chimica nella neve superficiale e nei cristalli di *hoar* permetteranno di evidenziare processi fotochimici e di studiare i fenomeni che avvengono all'interfaccia neve/atmosfera comparando queste analisi con quelle svolte sull'aerosol.

Quando la è in quantità sufficiente, essa viene raccolta e depositata su un banco avente una superficie di plastica di 100 cm x 80 cm, sigillata in tubolare di polietilene, catalogata e stoccata, per consentire di effettuare analisi isotopiche. Il banco per la raccolta di tali campioni è stato sostituito perché il vecchio era danneggiato sia nella struttura (poggiava su un cumulo di neve) che sulla superficie di raccolta. Il nuovo ha una superficie di raccolta in formica di facile pulizia ed ha le medesime dimensioni del precedente.

In occasione dello scavo di una trincea per la caratterizzazione fisica del manto nevoso, sono stati raccolti campioni di neve alla profondità di 1 m riempiendo 6 provette di tipo Falcon da 50 ml e 2 bidoni in HDPE da 5 l. Il riempimento dei bidoni necessita di 3 giorni di campionamento perché la neve va fatta liquefare (diminuendo così di volume nel bidone) per poi riempire nuovamente il bidone. Questa operazione è ripetuta fino ad ottenere circa 4 l equivalenti di acqua. A cadenza mensile si esegue un analogo campionamento (con 3 provette Falcon ed 1 bidone) con neve superficiale. Anche questi campioni vengono catalogati e stoccati fuori dalla Base in attesa dell'invio agli istituti di competenza per un'analisi del materiale disciolto e sospeso.

#### Osservazioni, caratterizzazioni fisiche e misure sul manto nevoso, sul *firn* e sulle deposizioni atmosferiche

Ogni giorno si valuta l'entità della deposizione atmosferica e la tipologia cristallina depositata su una serie di banchi d'osservazione aventi una superficie di raccolta di 50 cm x 50 cm situata a circa 1 metro d'altezza. Tali osservazioni sono condotte con l'ausilio di una lente d'ingrandimento e si effettuano fotografie in modo da avere una documentazione più completa possibile. La caratterizzazione morfologica dei cristalli è basata sul sistema di classificazione di Magono e Lee, e ad ogni osservazione (in parallelo ai campionamenti giornalieri di neve superficiale) è affiancata una dettagliata annotazione dei parametri atmosferici e dei fenomeni occorsi, per permettere di effettuare correlazioni tra quanto osservato e le condizioni al contorno.

Al termine del winter over 2009 i banchi, a causa di un episodio di vento particolarmente sfavorevole durato qualche giorno con una intensità e direzione inconsuete, erano stati completamente sommersi dalla neve. È stato quindi deciso di riposizionarli in una zona che coprisse contemporaneamente le esigenze di non essere eccessivamente lontana dallo shelter Glacio (in previsione delle osservazioni da fare durante l'inverno antartico) e di non trovarsi a ridosso di ostacoli che potessero inficiare, con le turbolenze create dal vento, la valutazione delle deposizioni. La scelta è caduta su un'area a circa 40 m dallo shelter Glacio, in direzione sud-ovest rispetto ad esso, sulla medesima linea ideale che congiunge la Stazione Concordia allo shelter, così da trovarsi per la maggior parte dell'anno sopra vento rispetto allo shelter per non avere fenomeni di turbolenza dovuti a corpi massivi come lo shelter Glacio e lo shelter Caro. Analoga sorte è toccata alle tavolette di compensato per la valutazione dell'accumulo alterato dall'azione di erosione e trasporto eolico. Sono state posizionate ad una decina di metri dai banchi d'osservazione.

A causa dell'estrema calma di vento che ha caratterizzato il periodo estivo 2009-2010 e delle pochissime giornate con copertura nuvolosa (quindi con una forte insolazione a terra) le superfici di raccolta/osservazione delle deposizioni nevose sono spesso risultate completamente esenti da cristalli, a causa di una quasi istantanea sublimazione del ghiaccio non appena questo veniva in contatto con una superficie artificiale. Non era possibile valutare in alcun modo né il contributo dato dai *diamond dust*, per esempio, visibili in cielo per molti giorni, né dagli *hoar* che sulla superficie nevosa (a causa della già citata calma di vento) hanno raggiunto anche i 2-3 cm di altezza. Per ovviare a questa mancanza si è pensato di installare, a terra, una tavoletta di prova ricoperta di polistirolo (PS). Questa, il giorno dopo la sua installazione, ha subito mostrato su di sé la formazione di *hoar* del tutto analoghi a quelli presenti sulla superficie "naturale" della neve, e qualche cristallo di precipitazione non presente sui banchi d'osservazione. È stato quindi deciso di sostituire alle tavolette di compensato 2 tavolette in polistirolo, e di operare in maniera analoga, cioè pulire ogni giorno una delle 2 tavolette per determinare l'accumulo giornaliero e invece lasciare stare l'altra per determinare l'accumulo globale. Queste 2 tavolette sono posizionate a circa 1.5 m di distanza l'una dall'altra. Dato l'esito positivo che hanno sortito le tavolette in polistirolo, è stata sostituita, ad uno dei banchi per l'osservazione giornaliera, la lastra in teflon (PTFE, che non permetteva una determinazione a causa dei fattori già spiegati poco fa) con una superficie in polistirolo di dimensioni analoghe (50 cm x 50 cm). Dall'installazione di questa superficie è possibile determinare cristalli di precipitazione e *hoar* aerei in perfetto accordo con la tavoletta posta a terra e che viene pulita ogni giorno. Su un banco si è lasciata la lastra in teflon per permettere un confronto tra i 2 materiali.

In relazione alle osservazioni si valuta la densità delle deposizioni quando la quantità di neve è sufficiente e le condizioni atmosferiche (sostanzialmente il vento) permettono una raccolta dal banco esente da perdite. Il banco su cui si determina la densità è quello avente la lastra in teflon, perché su quello in polistirolo l'azione della sessola con cui si raccolgono i cristalli determina l'erosione della lastra.

Alcuni esempi di dati raccolti:

Data	Ora	WW	N	V	T Aria (°C)	P (Kpa)	RH %	Vento (m/sec)	Direzione
19/01/2010	10.30	00	1	4	-28	656,0	76	3,8	e

Precipitazioni SI- NO	Alone attorno al sole	Air Hoar	Surface Hoar (nuovi)	Surface Hoar (vecchi)	valore soglia Cerri-Agnoletto PTFE	Spessore PTFE (mm)	valore soglia Cerri-Agnoletto PS	Spessore PS (mm)	Tipo di cristalli	Vento SI-NO
si	si	no	no	no	0			1	R3b, I1, I2, G6	si

Deposizione (mm)	Peso (g)	Densità (kg/m <sup>3</sup> )	S.W.E. (mm)
1	9,03	36,12	0,03612

Data	Time	Polistirolo 1 (Valore soglia)	Polistirolo 1 (mm)	Polistirolo 2 (Valore soglia)	Polistirolo 2 (mm)
07/01/2010	10.00		Da 7 a 10	1	

A cadenza settimanale si valuta l'entità dell'accumulo nevoso al livello del manto. Misurando l'altezza di una serie di paline disposte a croce in un'area distante circa 500 m dalla Base e lontana da ogni shelter in modo da non avere accumuli causati dalla presenza di ostacoli, è stato possibile valutare quanta neve si accumula a Dome C durante l'anno. Le paline sono distanti l'una dall'altra circa 10 metri, sono 13, e coprono un'area di 3600 m<sup>2</sup>. Esiste anche un'altra rete per determinare l'accumulo nevoso, situata a circa 3 km dalla Base, composta da una serie di 50 paline disposte a croce e distanti 25 metri l'una dall'altra (area coperta di circa 400.000 m<sup>2</sup>). Data la distanza dalla Base, per motivi di sicurezza, è possibile raggiungere tale area solamente con l'uso di mezzi di trasporto a motore, quindi i record di tali misure corrispondono sostanzialmente ai mesi della campagna estiva (sono misure a frequenza mensile) e, al massimo, durante il periodo immediatamente dopo l'inizio del winter-over e alla fine dello stesso.

Misura di accumulo nevoso nei pressi della serie di paline a 500 m dalla stazione:

Stake	Lat	Long	30/12/2009 H (cm)
1	75°06'11.9"	123°19'09.6"	136,5
2	75°06'12.2"	123°19'09.8"	139,5
3	75°06'12.5"	123°19'10.1"	162,5
4	75°06'12.8"	123°19'10.5"	136,5
5	75°06'13.1"	123°19'11.2"	153,5
6	75°06'13.2"	123°19'11.9"	154,0
7	75°06'13.5"	123°19'12.6"	144,5
8	75°06'12.3"	123°19'14.6"	171,0
9	75°06'12.4"	123°19'13.4"	154,0
10	75°06'12.6"	123°19'12.4"	154,5
11	75°06'12.9"	123°19'09.7"	146,5
12	75°06'13"	123°19'09.0"	143,0
13	75°06'13.2"	123°19'08.3"	140,5

Si effettuano anche misure di densità e di temperatura del manto nevoso a diverse profondità. Mensilmente viene scavata una trincea della profondità di circa 1 metro, sulle cui pareti verticali si compiono carotaggi con un carotatore metallico, a mano, dalla lunghezza di 250 mm e dal diametro di 45 mm. I campioni di ghiaccio (carote) così estratti si pesano con una bilancia tecnica e se ne valuta la densità con una risoluzione verticale di 10 cm fino a 100 cm di profondità. Parallelamente e con la stessa risoluzione verticale di questi carotaggi si misura la temperatura del manto nevoso inserendo una sonda nella neve.

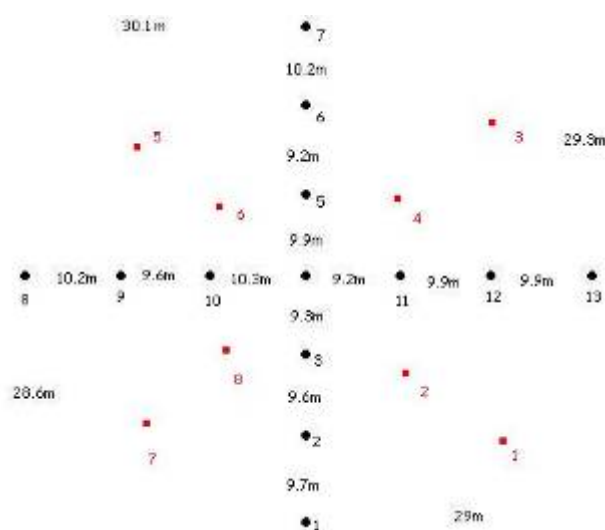
Solitamente a queste misure seguiva anche la determinazione strumentale della quantità di acqua liquida e della densità di un certo strato di *firm* mediante la snow-fork. Alla fine del winter-over 2009 aveva dei problemi al livello della cablatura BNC che connette la parte da inserire nella neve (*fork*) con l'alimentatore-data logger, quindi è stata aggiustata la cablatura e lo strumento ha cominciato a funzionare di nuovo correttamente. Purtroppo però si sono manifestati dei problemi anche al livello della tastiera di comando che, non essendo risolvibili con i mezzi a disposizione, hanno fatto prendere la decisione di spedire lo strumento in Italia per una riparazione o sostituzione.

Misure di temperatura e di densità in una trincea:

Profondità (cm)	T (°C)	Lunghezza (cm)	Diametro (cm)	Volume (cm <sup>3</sup> )	Massa vuoto (g)	Massa pieno (g)	Densità (g/cm <sup>3</sup> )
10	-26,5	25	4,5	397,4	20,98	153,20	0,33
20	-29,4	25	4,5	397,4	20,57	149,81	0,33
30	-30,8	25	4,5	397,4	20,76	147,44	0,32
40	-31,8	25	4,5	397,4	20,43	154,46	0,34
50	-32,8	25	4,5	397,4	20,41	158,22	0,35
60	-33,7	23	4,5	365,6	20,42	136,70	0,32
70	-35,3	25	4,5	397,4	20,62	151,42	0,33
80	-36,8	23	4,5	365,6	20,33	128,74	0,30
90	-38,6	24	4,5	381,5	20,60	142,98	0,32
100	-39,6	25	4,5	397,4	20,33	172,44	0,38

Si effettuano anche misure di densità del manto nevoso a livello superficiale. Ogni 2 settimane, si eseguono dei carotaggi, alla profondità di 10 cm, dislocati nell'area della rete delle 13 paline dove viene valutata l'entità dell'accumulo nevoso. In particolare si esegue un totale di 8 carotaggi, con gli stessi strumenti e modalità dei carotaggi effettuati in trincea, per ogni sessione, seguendo uno schema per cui sulle zone campionate non siano mai insistiti più di 1 campionamento, cosa essenziale questa ai fini di non falsare i valori di densità naturale del manto nevoso. Tali campionamenti permettono di valutare in che modo,

durante il corso dell'anno, si evolve fisicamente lo strato superficiale di neve su una vasta area. Analoghi scopi hanno i carotaggi e le misure di temperatura nelle trincee.



Mapa della zona delle paline per la valutazione dell'accumulo nevoso dove si eseguono i carotaggi superficiali (i punti dei carotaggi sono quelli numerati da 1 a 8, in rosso)

Esiste un campionamento in continuo della temperatura della neve a varie profondità per i primi 10 metri per tutta la durata dell'anno al fine di verificare come la temperatura si distribuisca nella colonna di neve al variare di quella superficiale. Lo strumento acquisitore è collegato ad una serie di sonde (PT100) poste a diverse profondità nella neve, in particolare tali profondità erano 5, 10, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 400, 500, 600, 800, 1000 cm. Inizialmente lo strumento (BABUC-ABC Lastem) si trovava dentro lo shelter Salvietti, ma la costruzione dei nuovi shelter di fisica dell'atmosfera aveva inficiato il sito dove erano collocate le sonde perché si era creata una forte ombreggiatura e gli accumuli di neve non erano più quelli naturali. Da qui la decisione di spostare tutto quanto nello Shelter Hélène, nei pressi della Torre Americana. Prima del trasferimento però è stato necessario dissotterrare tutte le sonde, sia quelle poste nel primo metro di profondità (che nel frattempo avevano avuto, da febbraio 2008, un accumulo di 70 cm sopra di loro) che quelle calate nel pozzetto, catalogarle nuovamente e porle in calibrazione, tutte alla stessa profondità. Al termine di queste operazioni, oltre allo scavo di un altro pozzetto

nei pressi dello shelter Hélène, tutto quanto è stato finalmente trasferito nel nuovo posto. Dal momento che il nuovo shelter non è scaldato, in previsione delle temperature che verranno raggiunte in inverno, si è sostituito il cavo scaldante che era stato messo con un dispersore di calore più potente direttamente all'interno della scatola coibentata che accoglie il data-logger. I dati di temperatura sono scaricati a cadenza indicativamente mensile con l'aiuto di una *memory card*. Il campionamento impostato prevede una misura ogni minuto ed una memorizzazione del dato ogni ora; per ogni sonda è registrato valore medio, valore minimo, valore massimo e deviazione standard.

Data l'affinità e la stretta interazione tra i progetti 1181 AIR GLACS ed 1144 MAPME-DOMEX, quando erano eseguite le caratterizzazioni dei profili nivologici a distanza dalla Base ed erano necessarie più persone per l'uscita, sia per motivi di sicurezza sia di riduzione dei tempi di lavoro, il personale afferente ad entrambi i progetti ha collaborato proficuamente nelle attività di scavo delle trincee e di raccolta dati.

#### **Progetto 2004/06.04: Effetti climatici delle particelle di aerosol e delle nubi sottili nell'area del Plateau Est Antartico**

#### **Project PNRA 1049: TAVERN - Climatic effects of aerosol particles and thin clouds over the East Antarctic Plateau**

A cura di Vito Vitale, responsabile del Progetto

##### **Personnel on field**

Winter-over 2009 - Laura Genoni (following part of atmospheric physics measurements)  
Summer 2009-2010 - limited support from BSRN Project personnel and entering winter-over

##### **International collaborations**

Alfred Wegener Institute (AWI)	dr. Andreas Herber
Finnish Meteorological Institute (FMI)	dr. Risto Hillamo
University of Helsinki (UHEL)	dr. Aki Virkkula, Prof. Markku Kulmala
Institute of Applied Optics (IAO)	dr. Sakerin

##### **Abstract from the proposal**

The present research program aims to obtain a comprehensive data set for a complete characterization of the aerosol particle polydispersion in the lower troposphere over the East Antarctic Plateau as well as to obtain information on thin clouds, their multi-layered structure, water phase, and physical characteristics. To reach such a result and to obtain an observational over determined data-set, both columnar and *in-situ* measurements will be performed. Cooperative activities with AWI and FMI will permit us to enlarge *in-situ*

optical measurements and extend AOD measurements to the polar night with a star photometer. Year-round measurements based on lidar, sun and star photometers and *in-situ* measurements will be made possible to study in detail inter-annual and seasonal variations of aerosols over the high, interior Plateau. Proposed activities could be a great opportunity also for integrate airborne activities and validate satellite measurements. This research develops in the frame of POLAR-AOD network, and will contribute to IPY observational activities.

### Field activities during winter 2008 and summer 2009-2010

Winter maintenance of all instrumentation and systems was assured by the winter-over for Glaciology, being not present a winter-over dedicated to atmospheric-physics. As a consequence of that, assistance from Italy was supplied daily with e-mail and/or phone calls. Work was also reduced as a consequence of the limited time at disposal and the not great experience of the winter-over. The limited time at disposal during austral summer 2008-2009 and limited personnel produced strong effects on the ground-based remote sensing measurements: sun-photometer system continued to be out of operation at the end of austral 2008-2009 campaign and was then packed and shipped back to Italy for repair. Lidar system was tested after repair for a too short time so that it had again problems after one month of operation. A person in the winter team who had maintained a lidar at DdU 1-2 years before, made attempts to restart the system and to acquire few more data until spring 2009. After April, the lidar system was definitively switched off, and a plan to recover the instrument during austral summer campaign and to transport it back for repair was considered. During the short period of operation lidar system was able to show its powerfulness in deeply investigate vertical structure of the troposphere, allowing a rapid identification of many situations and their evolution just through qualitative interpretation of color plots (automatically generated by the system) and also the great importance of having such a system operating continuously at Concordia. The hope is to be able to reinstall the lidar together with the sun-photometer during austral summer campaign 2010-2011. During winter, also *in-situ* measurements suffered some problems, but the activity of the winter-over and the great assistance from Italy and Finland were sufficient to solve them. The fact to have not at disposal during austral summer dedicated personnel to the project, forced in any case to reconsider at the beginning of autumn all ideas and plans. Thanks to the help of BSRN personnel and entering winter-over we consider to (i) carry on regular sun-photometric measurements with a portable system mounted on the BSRN tracker; (ii) improve the *in-situ* measurements setup substituting the DMPS with a new device and (iii) dismount completely lidar system, pack it and ship it back to Italy for repair at IFAC-CNR in Florence.

Sun-photometric measurements, with the 8 wavelengths system developed jointly by ISAC-CNR and NOAA/ERL-GMD, were performed from the second half of November until the beginning of February. Data were regularly sent by e-mail in Italy (~60 kb daily), while a pre-analysis was performed to verify reliability of measurements and quality of data. These activities didn't suffer of any problem, and were able to supply for the first time measurements of aerosols optical thickness (AOT) along the whole summer season (cfr. below results section).

With regard to *in-situ* optical and physical measurements, DMPS system was substituted with another completely new system, bigger in dimension and realized with the aim to simplify operations on field and maintenance. In the figure on the right all the main elements of the system are visible: the separation column, the TSI counter particle (largely improved with respect to the previous counter), the electronic box driving selection of size channels and the measurement sequence. On the right side of the photo it is possible to perceive, the PSAP absorption photometer. Thanks to this system, joint with a GRIM dust monitor, we will continue to be able to monitor aerosol distribution in the size range 10 nm – 20 μm. Results obtained up to now clearly indicate the need to investigate the size range below 10 nm, and for this reason we will implement the instrumental setup with an Aerodynamic ion sizer (AIS), possibly during 2010-2011 campaign.



The DMPS system

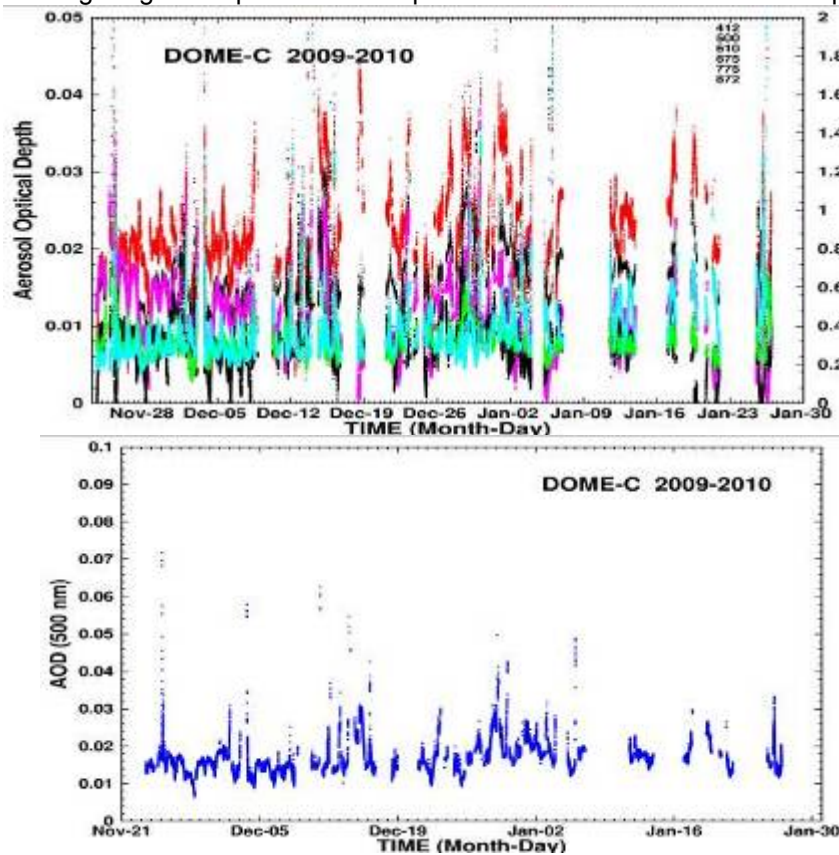
With regard to the lidar system, during December it was completely dismantled, packed and shipped in Italy. Before its dismantling an inspection showed definitively that the problems mainly arose from high voltage discharges, clearly indicating the need to operate in Italy, jointly with the lidar manufacturer, to largely improve insulation of the light source and its electronic boards.

### Results

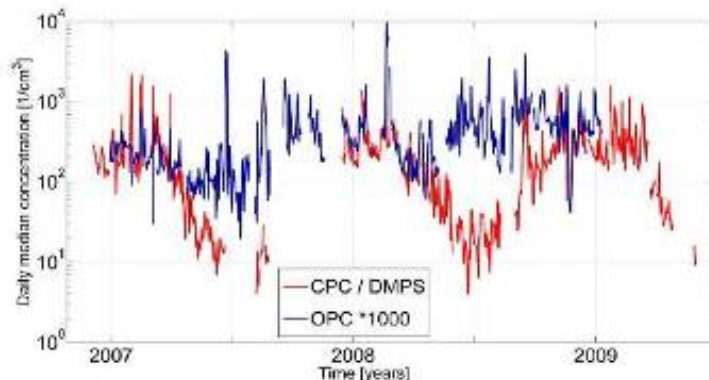
Field activities of TAVERN project started in 2007-2008 as concerning *in-situ* and remote sensing techniques and since 2005-2006 as concerning chemical measurements in strict cooperation with glaciological activities. As already said, while *in-situ* and chemical measurements were performed with a good regularity, remote sensing instrumentations suffered from several problems, so that few data are till

now at disposal. In any case, they clearly show some features of the aerosol and cloud characteristics on the Antarctic Plateau.

The field report 2008-2009 includes some examples relative to lidar capabilities to simply detect and monitor phenomena and processes that are very difficult/impossible to follow with different techniques and even visually. With regard to aerosol in any case, a lidar on the Plateau has limited capability, being its lower detection limit comparable with AOT values typical for this area. For this task, sun-photometric and star-photometric measurements are the almost unique way to obtain information along the whole year. The activity during 2009-2010 campaign allowed to obtain the first complete data-set for the whole summer season. Previous measurements, performed by US and French teams during 2002 and 2003, as well as our activity in the previous two years, were limited to a period not longer than 1 months. The whole set of AOT as determined through a preliminary analysis from November 23 up to January 30, as well as a detail for AOT(500 nm) are shown, respectively, in the two figure below. Values determined during this campaign are in very good agreement with those measured for shorter periods at Concordia in the past. Comparison with meteo information and BSRN measurements should enable us to discriminate, in the high AOT values, cloudiness from diamond dust precipitation episodes. A so long measurement period can give evidence to the variation of AOT along the whole summer season. Comparison with other information, as *in-situ* optical and chemical measurements and back-trajectories analysis, will enable us to investigate in which extent AOT variability is related to long range transport or to local processes of nucleation and subsequent growth.

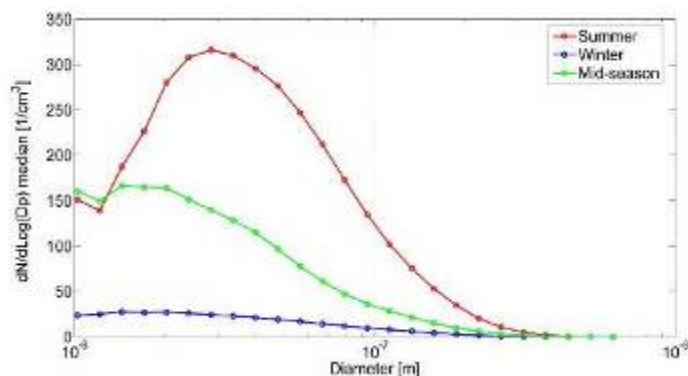


Local processes of particle formation can be very well investigated through continuous measurements of the aerosol size distribution. Thanks to the strong cooperation with Finnish colleagues, these measurements are performed with different instrumental configuration since 2007. The figure below shows the daily average total number of particles at Concordia, as measured in the last three year with a Tsi CPC, a DMPS system





and a Grimm dust monitor. OPC data are multiplied for 1000 to be reported on the same graph, since particle population are almost completely concentrated in the size range measured by DMPS. The total aerosol particle number and mass concentration has a clear seasonal pattern. Total number concentrations as low as  $<10 \text{ cm}^{-3}$  were frequently detected during winter months. In summer time, the total concentration exceed several times  $1000 \text{ cm}^{-3}$ . Data analysis shows that along the year we can identify three period, the first two quite obviously are summer and winter seasons, while the third one, an intermediate period, correspond to austral spring. Median size distribution for each of these periods is quite different as shown by the second figure included below. During winter (blu line) the total number of particles is very low and, as a consequence, the size distribution is almost constant with a very wide low maximum extending through nucleation and Aitken mode. Vice versa during summer (red line) the total number concentration reaches its maximum and most of particles are in the Aitken mode and have a size of 30-40 nm. Mid-season (green line) present a shape more similar to summer conditions, with a lower total number and median size shifted to nucleation mode. Apparently conditions are able to produce particle nucleation but not sufficient to allow the growth of particles from the nucleation phase to CCN sizes. In all cases, the growth process is normally quite slow. More data are needed to ameliorate statistics and better define seasonal cycles. From our data it is clear that an interesting question is what happens below 10 nm.



## Progetto 2004/07.08: IRAIT - Il Telescopio Infrarosso Antartico Italiano

### Progetto PNRA 1194: IRAIT

A. Mancini, A. Piluso A. Valentini

Dopo una iniziale verifica alla ricerca della causa dei guasti invernali, individuata in un termostato a bulbo danneggiato che ha mandato in corto il sistema, si è passati all'apertura del derotatore e all'estrazione dello *slip ring* e dell'encoder. Entrambi sono stati portati al chiuso e smontati per la riparazione. Nuovi cavi isolati in teflon, ben flessibili alle basse temperature, sono stati sostituiti agli originali in PVC dello *slip ring*. Il controllo temperatura è stato migliorato con l'inserimento di una Pt100 interna e di termostati di sicurezza. La supervisione è ora deputata ad un controllore logico programmabile (PLC), non più a un termostato.

E' stata sostituita anche la fibra ottica bruciata, e una connessione è stata installata dal personale della Base tra la stanza di controllo ed il telescopio. Questo permette adesso di comunicare con tutti i dispositivi ethernet presenti a bordo del telescopio. Inoltre il computer di controllo, sito nella sala di controllo, è ora raggiungibile e controllabile dalla Base via connessione remota. E' quindi adesso possibile collegarsi ai dispositivi di bordo dalla Base.

Sono stati inoltre riparati e bloccati i cavi dell'encoder di azimut, e aggiunti riscaldatori a filo, Pt100, e termostati di sicurezza.

L'impianto di riscaldamento dei motori della tenda è stato completamente rivisto e notevolmente potenziato. Sono stati installati riscaldatori a resistenza e soffiatori dentro entrambi gli armadi, con l'aggiunta di controllo temperatura tramite PLC e non più tramite termostati. Sono stati inoltre aggiunti dei contrappesi temporanei per ovviare alla non sufficiente potenza dei motori della tenda.

E' stata creata un'apertura corredata da una porta per accedere al pavimento sotto il telescopio.

Il controllo della temperatura e il comando dei riscaldatori è stato spostato al PLC anche per i motori del telescopio. Sono stati aggiunti numerosi contattori e nuove connessioni per permettere questo. Inoltre adesso tutti gli interruttori magnetotermici sono controllabili indipendentemente l'uno dall'altro, e i problemi di interferenze dovuti alla distanza sono stati così risolti.

Per quanto riguarda i motori, sono stati sostituiti tutti i precedenti connettori, sia dalla parte del box motore che da quella dei box elettronica. Inoltre sono stati installati i funghi di arresto, uno al piano superiore e tre al piano inferiore, insieme ad un bottone di riarmo. La pressione di ciascuno fungo provoca l'arresto immediato dei motori.

In seguito all'arrivo della seconda traversa, abbiamo ricevuto, testato e montato il computer che legge gli encoder e installato il supporto per l'inclinometro.

Sono stati fatti con successo i primi test di movimento del telescopio tramite comando da TCS, sia per quanto riguarda il puntamento che il *tracking*.

Infine, è stato montato lo specchio primario. La cassa che lo conteneva è stata portata alla tenda "tempo libero" per la preparazione. Abbiamo installato riscaldatori sul retro e sulla superficie laterale, insieme a tre Pt100 (due sullo specchio e una sulla cella) e alle spine e prese per eventuali test invernali. Una coperta termica di isolamento è stata posta tra lo specchio e la cella, per non disperdere il calore dei riscaldatori sul metallo. Lo specchio è stato calato nella cella e bloccato. Infine la cella è stata portata al telescopio ed imbullonata. Un pannello di legno protegge la superficie riflettente.

Tutti i quadri dell'elettronica sono stati ulteriormente protetti con isolante termico e nastro adesivo per l'inverno, e le istruzioni per i test invernali sono state date al personale della Base.

### **Progetto 2005/07.01: OASI-COCHISE**

*G. Dall'Oglio, L. Sabbatini*

Il programma prevedeva un periodo da trascorrere a MZS, per la produzione di liquidi criogenici e la preparazione del fotometro, e un periodo a Dome C, per le operazioni da eseguire al telescopio.

Nel periodo trascorso a MZS è stata eseguita una manutenzione straordinaria sul compressore del liquefattore di elio, risolvendo un problema di perdita di olio di vecchia data. Sono stati quindi prodotti circa 150 litri di elio liquido, necessari per le operazioni con il fotometro. Il fotometro criogenico è stato assemblato e raffreddato; sono state quindi eseguite le misure di calibrazione necessarie per verificarne la funzionalità.

Nel periodo trascorso a Dome C sono state inizialmente effettuate operazioni di manutenzione sul telescopio COCHISE; in particolare sono state ripristinate in maniera ottimale le meccaniche di altezza e di azimut, riposizionando la corona di altezza e serrando la relativa frizione. È stato ripristinato il posizionamento in bolla del telescopio, meglio di 10 secondi d'arco.

L'installazione della nuova guida remota del telescopio ha richiesto alcuni giorni di lavoro. Sono state quindi effettuate le relative verifiche di funzionamento, ottimizzando la termalizzazione della nuova elettronica di guida. Per ottenere il necessario puntamento di precisione, sono state eseguite prove di lunga durata per verificare l'accuratezza dell'inseguimento di sorgenti celesti. È stato scelto un riferimento locale (Torre Americana) per il *reset* delle coordinate in caso di perdita delle impostazioni del puntamento, come avvenuto a causa di un *blackout* elettrico. Sono state eseguite operazioni di verifica dell'elettronica di lettura (lockin, acquisizione); è stata inoltre verificata la funzionalità del modulatore, per il quale si è cercata la migliore configurazione di frequenza e ampiezza.

Dopo aver verificato la tenuta del vuoto, il fotometro criogenico è stato preraffreddato in azoto liquido e quindi in elio liquido per portarlo a 300mK. Il fotometro è stato mantenuto in temperatura nel periodo successivo per poter eseguire le misure. Alcuni giorni di brutto tempo hanno ritardato le osservazioni. In seguito sono stati eseguiti puntamenti e inseguimenti su sorgenti celesti per calibrazione. In particolare, sono state eseguite osservazioni di *first light* su Giove: i dati sono pronti per essere analizzati.

Il sistema di *defrosting* dello specchio primario è stato modificato in collaborazione con il gruppo CEA Saclay. In particolare è stato sostituito il sistema di ventilazione con uno nuovo ad aria compressa. Per poter proseguire con i test automatici durante l'inverno, il telescopio è stato lasciato in posizione inclinata di circa 55° in direzione nord.

Al termine della spedizione, il telescopio e la relativa strumentazione sono stati messi in condizioni di conservazione per l'inverno, durante il quale non sono previste attività. In particolare, il materiale sensibile al freddo è stato rimosso dalla tenda e archiviato nei locali disponibili nella Stazione o a MZS.

### **Progetto 2006/07.01: Interferometria Bolometrica e polarizzazione del fondo cosmico a microonde**

#### **Progetto PNRA 915: BRAIN, Bolometric Interferometry and Polarization of the CMB**

*E. Battistelli, E. Bréelle, M. Maiello, A. Schillaci*

#### **Introduzione**

Al Progetto BRAIN partecipano ricercatori appartenenti: a l'AstroParticule et Cosmologie - Università di Parigi 7, al Dip. di Fisica - Università "La Sapienza" di Roma, al Dip. di Fisica - Università "Bicocca" di Milano e alla University of Manchester

Il fine ultimo dell'esperimento BRAIN/QUBIC è quello di misurare gli effetti sulla polarizzazione della Radiazione di Fondo Cosmico dell'espansione inflazionaria avvenuta nell'Universo nei suoi primissimi istanti di vita. Il segnale che si vuole misurare si pensa sia causato dal fondo di onde gravitazionali che si sono originate a  $10^{-35}$  secondi dalla grande esplosione iniziale: il Big Bang. Se presente, questo è un segnale molto debole e disturbato e ciò è all'origine della difficoltà di questo tipo di misura. D'altra parte, i risvolti cosmologici di una rivelazione di questo segnale sarebbero epocali per la conoscenza del nostro universo.

Il *pathfinder* di BRAIN è stato installato presso la Stazione Concordia per effettuare studi del sito, per verificare la fattibilità di questo tipo di misure e per studiare l'effetto del campo magnetico terrestre quando interagisce con l'atmosfera terrestre, una possibile sorgente di rumore per questo tipo di misure.

### Attività

Appena arrivati a Dome C abbiamo partecipato ad una riunione con i responsabili della Base e siamo stati informati che la nostra richiesta di carburante per le operazioni di BRAIN *pathfinder* (11kW) durante l'inverno non poteva essere attesa. Questo ci ha colti di sorpresa e a tutt'oggi non abbiamo compreso la ragione di questo fraintendimento. Il personale di Concordia non è sembrato essere a conoscenza del fatto che BRAIN avrebbe dovuto acquisire dati durante tutto l'inverno.

Un'altra sorpresa è derivata dalle condizioni in cui abbiamo trovato il pannello di distribuzione dell'alimentazione (Power Distribution Box, PDB) all'interno dello shelter di BRAIN, sviluppato e costruito da noi per i particolari bisogni dell'esperimento. Questo è stato infatti trovato non funzionante, danneggiato ed alcune delle parti sono risultate mancanti.

Abbiamo in ogni caso iniziato le procedure di installazione dell'esperimento e, durante i primi giorni di soggiorno a Concordia, le nostre attività sono state:

1. messa a punto del controllo remoto della PDB (durante il viaggio per l'Antartide) per facilitare le operazioni invernali in modo remoto (non eravamo ancora al corrente che ciò non sarebbe stato possibile),
2. trasporto delle casse allo shelter,
3. apertura, preparazione, test, chiusura e pompaggio del criostato di BRAIN,
4. trasporto del criostato sulla sua montatura al di sopra dello shelter,
5. connessione dei tubi del *cryocooler*,
6. riempimento di gas del compressore del *cryocooler*.

Inoltre, grazie a supporto del personale logistico, abbiamo effettuato:

7. il ripristino della connessione intranet,
8. la riparazione degli schermi solari danneggiati dalla lunga inattività e dalle condizioni meteo,
9. alcune riparazioni e modifiche della PDB.

Durante la seconda settimana di lavoro abbiamo iniziato il processo di raffreddamento del ricevitore. All'inizio tutto è sembrato funzionare come previsto ma poi abbiamo avuto svariati problemi legati all'erogazione dell'alimentazione. Lo shelter di BRAIN è stato inizialmente allacciato ai generatori della Base (6 gennaio) che però non avevano, nelle condizioni in cui stavano lavorando, la potenza necessaria per alimentare BRAIN e quindi abbiamo dovuto spengere l'esperimento. Successivamente il supporto logistico di Dome C ci ha dedicato un generatore da 18kW indipendente. Anche in questa configurazione abbiamo avuto problemi legati sia alla tensione che alla frequenza dell'alimentazione che hanno causato un altro blackout (8 gennaio). Una volta risolti questi problemi un altro blackout è stato causato dalla batteria del generatore in questione (10 gennaio). È importante notare che, a causa della particolare configurazione criogenica del nostro esperimento, ogni qual volta abbiamo un blackout, perdiamo per lo meno 24 ore sulle operazioni di raffreddamento del ricevitore.

Nonostante i citati problemi, che hanno sostanzialmente causato ritardi, il ricevitore di BRAIN ha funzionato correttamente:

- misure di corrente hanno indicato che BRAIN si era assestato ai livelli di consumo elettrico aspettati (8kW a regime)
- la temperatura di base dei rivelatori si è portata a livelli compresi tra 0.310 e 0.324K
- le sensibilità dei rivelatori è stata misurata essere dell'ordine di pochi  $mK \cdot \sqrt{s}$

Abbiamo quindi iniziato la sistemazione dei motori di movimentazione e del sistema di acquisizione. Questo lavoro è stato completato il 13 gennaio. A questo punto, a causa del limitato tempo rimasto e del fatto che BRAIN non sarebbe rimasto a fare misure durante l'inverno, è stato chiaro che l'obiettivo scientifico prefissato era in pericolo e quindi abbiamo fatto richiesta di prolungamento della missione per un ricercatore francese ed uno italiano. Ci è stato accordato: Schillaci e Maiello sono partiti il 22 gennaio, come previsto, mentre Bréelle e Battistelli sono rimasti fino alla fine di gennaio. Nel frattempo, una volta arrivati alla temperatura di base, abbiamo calibrato l'encoder dell'azimuth con il sensore solare, e gli encoder dell'elevazione. Le misure astronomiche sono iniziate il 14 gennaio ed abbiamo iniziato ad effettuare *sky dips* e differenti scansioni in azimuth a diverse elevazioni. Abbiamo costruito un calibratore con l'aiuto del supporto logistico di Dome C ed effettuato una calibrazione pressoché giornalmente. Abbiamo effettuato misure di radiazione polarizzata attraverso l'utilizzo di un oscillatore Gunn.

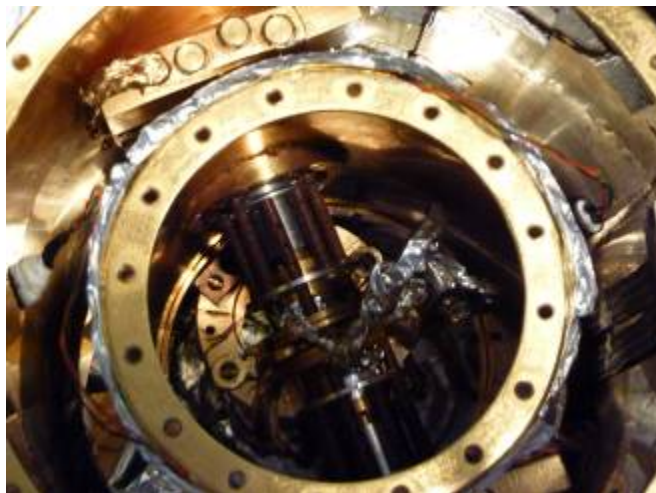
A fine campagna abbiamo collezionato 15GByte di dati tra calibrazioni, puntamento e dati astronomici. Abbiamo coperto la regione di cielo compresa tra 86 e 22 gradi in azimuth e tra 35 e 90 gradi in elevazione con una sensibilità che si avvicina a 150microK per *beam*.

L'esperimento è stato spento il 27 gennaio ed abbiamo iniziato la preparazione delle casse da riportare in Europa. Abbiamo preparato 5 casse da spedire via traversa a DdU e poi sull'Astrolabe. Una volta a Hobart una di loro verrà spedita all'APC di Parigi via mare, un'altra alla Sapienza di Roma via aerea e 3 di nuovo

alla Sapienza via mare. Una sesta cassa contenente il criostato è stata spedita per via aerea da Dome C a MZS e poi sull'italica alla volta dell'Italia.

Nonostante i molti problemi incontrati crediamo che sia stata una campagna osservativa fruttuosa. Abbiamo iniziato l'analisi dei dati per poter confermare questa convinzione. I dati sono attualmente depositati in 2 server all'Università di Roma e all'APC di Parigi.

Due immagini dell'esperimento BRAIN. L'interno del criostato prima di iniziare il processo di raffreddamento (in basso) e un momento della calibrazione effettuata con l'esperimento fred-do ed in misura (a destra)



### Progetto 2004/11.05: Tecnologia per la realizzazione di uno SnowRadar

A. Zirizzotti, S. Urbini

L'attività proposta riguarda la realizzazione di misure di RES (Radio Echo Sounding) ad alta risoluzione spaziale, nell'area del sito di perforazione di Epica, per la determinazione della posizione del fondo roccioso. Tali misure vengono realizzate utilizzando un radar VHF che, penetrando nel ghiaccio, permette di localizzare e mappare la posizione del fondo.

I primi tre giorni di attività sono stati utilizzati per la fase preparatoria alla campagna di misura che prevede l'installazione dello SnowRadar sul Flex Mobile disponibile nella Base Concordia. Il radar è stato inizialmente assemblato e messo in prova di funzionamento presso un laboratorio nel campo estivo di Dome C. A tal fine le due antenne, trasmittente e ricevente, sono state installate tramite un supporto meccanico sul tetto del campo estivo. Tale configurazione è stata necessaria per un controllo generale di tutte le parti elettroniche e per l'ottimizzazione del funzionamento del radar. Inoltre in questo modo si sono valutate la risoluzione spaziale e la capacità di penetrazione nel ghiaccio del radar. Terminata la fase di test in laboratorio lo SnowRadar è stato installato sul Flex Mobile, montando dapprima le due antenne con i relativi riflettori sul tettuccio del mezzo (mostrato in figura) e successivamente il rack con tutta la strumentazione elettronica, all'interno dello stesso. Così assemblato il mezzo permette di effettuare misure radar in movimento, anche se le forti vibrazioni del Flex Mobile hanno creato non pochi problemi durante le sessioni di misure.

Si è passati quindi alla fase delle misure statiche iniziate posizionando il radar in quattro punti intorno al sito di perforazione di Epica e per ciascun punto sono state acquisite tracce radar a differenti lunghezze d'impulso. Questo ci ha permesso di verificare il funzionamento dell'apparato e in una fase successiva di analisi ci permetterà di confrontare a varie profondità le tracce radar acquisite con le misure dei parametri elettromagnetici del ghiaccio misurati sulla carota del progetto Epica. Dalle misure radar sull'ampiezza delle riflessioni delle stratificazioni interne del ghiaccio alle varie profondità, si potrà ottenere una calibrazione dello strumento utile per la determinazione dei parametri elettromagnetici del fondo roccioso e quindi della valutazione delle zone asciutte o bagnate del fondo.



Flex Mobile con lo SnowRadar montato

Nei giorni successivi si è proceduto con la realizzazione di un reticolo di misure per la determinazione della mappa del fondo roccioso, nell'intorno del sito di Epica. Il lato del reticolo è stato scelto di 2 km x 2km con linee equidistanziate a 300m e successivamente infittite a 150m. Il reticolo è stato limitato alle sole zone percorribili dell'area di Dome C non riservate a "clean zone". Comunque la grande quantità di informazioni raccolte ci permetterà di definire una mappa di dettaglio del fondo roccioso intorno al sito di Epica e di verificare la consistenza dei dati del radar con le precedenti misurazioni. Per la mappa del fondo roccioso sono stati anche predisposti in acquisizione continua due sistemi GPS (stazione base e rover) per la georeferenziazione delle tracce radar. I dati raccolti sono stati visionati localmente per un primo controllo di qualità e verranno analizzati in dettaglio e pubblicati entro il prossimo anno.

Si ringrazia il capo meccanico dell'officina della Stazione Concordia e il suo staff per il valido supporto prestato all'installazione del radar.

## **IPEV Project 902 and 1013: GLACIOCLIM - CALVA**

*O. Traulle, D. Six, G. Picard, E. Lefebvre, P. Possenti, M. Calzas, E. Brun, B. Jourdain, M. Dumont*

### **Scientists on the field at Concordia**

The CALVA program is divided in two interconnected parts: the atmospheric one and the snow surface one. Scientists in the field however largely worked together: Olivier Traulle and Delphine Six (for the atmospheric part) and Ghislain Picard (for the snow surface part). In collaboration with: Eric Lefebvre, Philippe Possenti, Michel Calzas, Eric Brun, Bruno Jourdain, Marie Dumont. With support from technical / logistic IPEV and PNRA staff

Delphine Six also fulfilled the objectives of the GLACIOCLIM observatory program (411). Results of the GLACIOCLIM campaign are added to this report as the objectives of GLACIOCLIM at Dome C are short and mostly the same every year. She also worked on the 45 m American tower for the change of the guy wires (in collaboration with logistic support of IPEV) and for regular checking of the tension (see regular reports sent to Claire le Calvez and Chiara Montanari).

### **Scientific objectives of the CALVA project**

It is very likely that climate changes in the present century will continue to be significant over Antarctica but the magnitude and detailed chronology of this change remain to be firmly established. Climate change over Antarctica will affect its mass balance, and thus sea level with global consequences. Given the potential consequences of climate change, it is important to guarantee that meteorological and climate models used to predict climate and mass balance change over Antarctica are accurate. This project is designed to acquire field data to better verify, validate or improve meteorological and climate modeling at the process scale and satellite retrieval (thermal infra-red and passive microwave) over the Antarctic region.

### **Objectives of the 2009-2010 campaign**

#### For the atmospheric part of the CALVA program

- Deploy automatic weather stations within A13 and C19 stakes networks to sample meteorological gradients across the dome (this was not done in 2008-2009 for logistical reasons).
- Maintain and renovate sensors (deployed during previous seasons) and download meteorological data from the 45 m tower and near Hélène shelter.
- Support RMO staff to launch CONCORDIASI radiosondes.
- Deploy a winch system to launch flying kites and balloons, and make atmospheric profiles of the boundary layer over few hundred meters.
- Measure the skin surface temperature of the snow with an infra-red thermometer deployed on the American tower.
- In addition, as part of the GLACIOCLIM program (411), to survey and maintain 3 stakes networks deployed in 2003-04 (AWS network near Concordia Station) and 2005-06 (networks A13 and C19, 25 km north and south of the station)
- Special training for the winter-over staff to ensure that the sensors will be adequately monitored and that the data will be regularly accessed and forwarded during the course of winter (people from CESOA, meteorological and astrophysics programs)

#### For the snow surface part of the CALVA program, the initial objectives were:

- Conduct measurement of snow physical properties at and around Concordia. In particular, use of the new POSSSUM instrument.
- Deploy an automatic infrared camera to monitor surface evolution.
- Deploy a laser telemeter (postponed to next season due to late delivery).
- On the mini-traverse 100km toward Vostok, measure snow accumulation and snow properties in the framework of the TASTE-IDEA program (this traverse was canceled).
- Maintain instruments deployed during the former GLACIOLOGIE program.

### Activity conducted in the field and main results

Most of the 2009-2010 campaign objectives were fulfilled.

#### For the atmospheric part of the CALVA program:

A part of the work was to maintain and renovate sensors deployed during the CONCORDIASI program (from 2007 to 2009). In particular, instrumentation for meteorological profiling along the 45 m tower was renovated. 5 on 6 levels suffered at the end of the winter (anemometers and thermo-hygrometers, together with their shields). All the broken instruments were changed, together with lubricating greases. Near shelter H el ene, we deployed a new anemometer system to test its resistance to the cold during winter, and to compare with anemometers set up along the 45 m tower. Results will be compared all along the winter thanks to local network. The spectro-nivometer / present weather sensor was removed from the snow surface and its position changed. It's now deployed on the roof of H el ene shelter to avoid from snow drift due to the wind. Data are also checked thanks to local network.

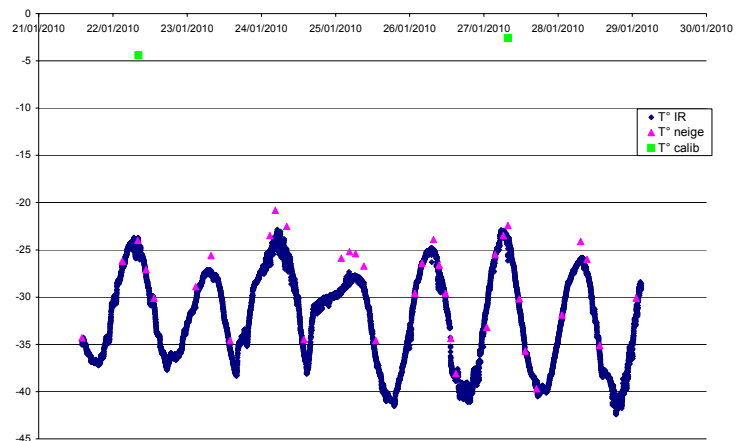
In the context of GLACIOCLIM program, the stake network near the American AWS (end of the sky way) was also measured every 3 weeks.

In addition to this maintaining work, new elements were also deployed at Dome C during the field campaign. We first set up the two meteorological weather stations at 25 km North and South. This year, a PB100 vehicle was dedicated for such trip (in January, when the traverse was at DC). One of this weather station was in test at Dome C during the 2009 winter, near the American AWS (end of the sky way). We first removed this station and prepared the new stations for installation at 25 km. The two weather stations measured wind speed and direction, temperature at 2 different heights, humidity and snow accumulation. Some elements however will be changed next year, depending on the results during the next winter. No distant check of the data is possible on these stations. During these two days of installation, we also measured the stake networks of the GLACIOCLIM program, together with density measurements.

We also prepared and set up a skin surface measurements system, to be deployed on the tower at level 13 (around 25 m high), to evaluate the performance of the IASI instrument on the MetOp-A satellite and for surface energy budget, and other climate studies at Dome C. Adaptation for calibration, heating and metallic structure were made at Dome C and the instrument was finally deployed on the tower the 21<sup>st</sup> January 2010 until 29<sup>th</sup> January. Regular measurements of the snow surface temperature were done near the instrument and lot's of tests were made. Due to high insulation at mid-day and problems with the heater of the box, differences between temperatures measured by the instrument and in the snow are sometimes large. Improvements have to be made for the next season.



The skin surface measurements system deployed on the tower at level 13



Skin surface measurements measured by the IR instrument in blue and with a thermometer in pink

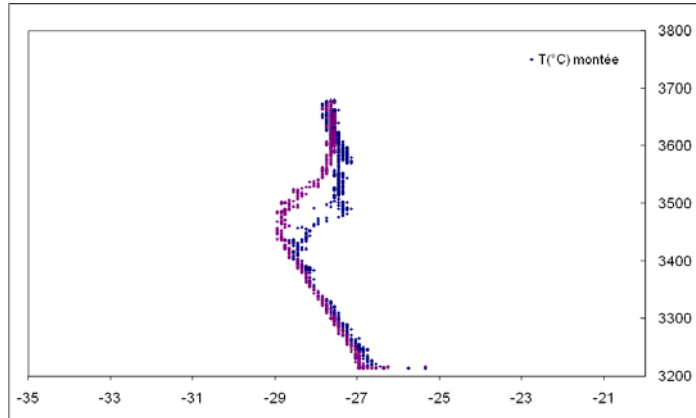
Finally, in collaboration with Bruno Jourdain (program 902) and Marie Dumont (program 912/904) flying kites and balloons were launched at the end of December and in January. First, a winch was set up inside the tower shelter and tests were made with balloons or kites depending on wind speed, wind direction, size of the payload. Mostly during the day (turbulent conditions) and sometimes during the night (when the conditions are stable), more than 25 launches were made from the ground to different heights.

- Snow density influences the microwaves through two very different processes. Specific measurements are needed for each case. The first influence is in combination with the grain size to compute the «correlation length», an important parameter of the computation of how snow scatters electromagnetic waves. The main constrain on the measurement was to measure synchronously the density and the grain size profiles. The second influence concerns the horizontally polarized waves. Each layer in the snow pack is seen by the microwave as an interface with different refraction index that reflects and transmits differently the

waves depending on their incidence angle and polarization. To study this phenomenon, measurements of the density profile needs to be highly accurate and with a vertical resolution higher than usually done in the past. For instance, to study microwaves at 6 GHz (resp. 37 GHz), the wavelength is about 5cm (resp. 1cm) and the penetration depth is in the range 10-20 m (resp. 1 m). This means that the density profile needs to be measured with a vertical resolution around 5cm (resp. 1cm) and down to 20m depth (resp. 1m). For the first season of this program, we have chosen to conduct measurements with a simple protocol which consists in sampling a known volume in a snow pit or on a snow core and weighting the sample (in the cold laboratory). Accuracy and rapidity will need to be improved in the future.



The balloon launch



Air temperature during a 500m meters high launch, the 6th January 2010 at 4 pm local time

- Snow temperature is measured continuously since December 2006, every hour, at 40 levels down to 20m depth. The system was well adapted to study the microwave emission measured by satellites, snow metamorphism and surface energy budget. However, due to the burial of the top sensor (now at ~ 30cm below the surface) no temperature is recorded any more in the first 30cm. This zone just below the surface is important for all the applications because largest variations of temperature occur there. It is urgent to complement the system during the next season. It is also important to maintain the system over a long term to study the climatic evolution of snow temperature as it is a relevant climatic indicator complementary to air temperature.

\* For the snow surface part of the CALVA program, results and spatial variability:

The microwave satellite footprint is typically 10-60 km wide. Such a large scale is sufficient to study the Antarctica but is a real challenge to link field studies with satellite data. Snow is known to be variable at scales from 1 m to the continental scale. To address this difficult issue, we have acquired about 30 profiles with POSSSUM during the season. Half are shallow (3-4 m deep) and the other half are between 6 and 17m. Different areas have been explored, especially 25km South and 25km North from Concordia during the GLACIOCLIM measurements. The table below gives the detail of each deep profile. It also specifies the works in collaboration.

Secteur	Coordonnées	Date	ID	Profondeur du profil Posssum	Densité (profondeur et résolution verticale)	Collaboration (*)
Shelter Hélène	75°05.945S 123°18.034E	10/12/2009	Pos2	11.10m		
	75°05.904S 123°18.035E	12/12/2009	Pos3	17.60m	22m / 5cm	Puits de 2m MAPME
	75°05'54S 123°17'56E	14/12/2009	Pos4	11.90m	5m / 3cm	Puits de 5.30m MAPME
	75°05'54S 123°17'56E	22/12/2009	MiniPos1	1.10m		e-folding measurements NITEDC
	75°05.903S 123°18.183E	05/01/2010	Pos14	12.70m		Forage pour sonde de température MAPME
Little Italy	75°07.377S 123°24.067E	17/12/2009	Pos5	6.70m	8m / 3 cm	Puits de 1m MAPME
	75°07.374S 123°24.045E	19/12/2009	Pos6	10.40m	2m / 3cm	Puits de 2m MAPM
	75°07.377S 123°24.067E	21/12/2009	Pos7	8.50m		
AWS	75°07.123S 123°20.155E	23/12/2009	Pos8	3.60m		
Nord – Route du Raid	75°05.081S 123°25.380E	26/12/2009	Pos9	6.50m	8m / 3 cm	

Secteur	Coordonnées	Date	ID	Profondeur du profil Posssum	Densité (profondeur et résolution verticale)	Collaboration (*)
South Camp	75°06.543S 123°20.054E	30/12/2009	Pos10	17.60m		
	75°06.543S 123°20.054E	31/12/2009	Pos11	5.30m		
	75°05.585S 123°20.005E	13/01/2010	MiniPos2	1.40m		e-folding measurements (NITEDC)
25km Sud	~ 75.321S 123.398E	02/01/2010	Pos12	9.26m	2m / 3cm	
25km Nord	74°52.783S 123°24.815E	03/01/2010	Pos13	7.49m	2m / 3cm	Puits de 2m MAPME

(\*) Collaboration with Renato Zasso (MAPME) and James France (NITEDC).

Our objective is largely exceeded. An example of SSA profile is given below. We observe a rapid decrease of SSA (increase of grain size) in the first 10-20 cm and then a regular and slow decrease. Several peaks are also observed. The peak at 6m is observed in most profiles around Hélène's Shelter as well as near Little Italy, 4 km SW from the Station. It corresponds to a hard crust probably formed 60-70 years ago due to strong wind conditions.

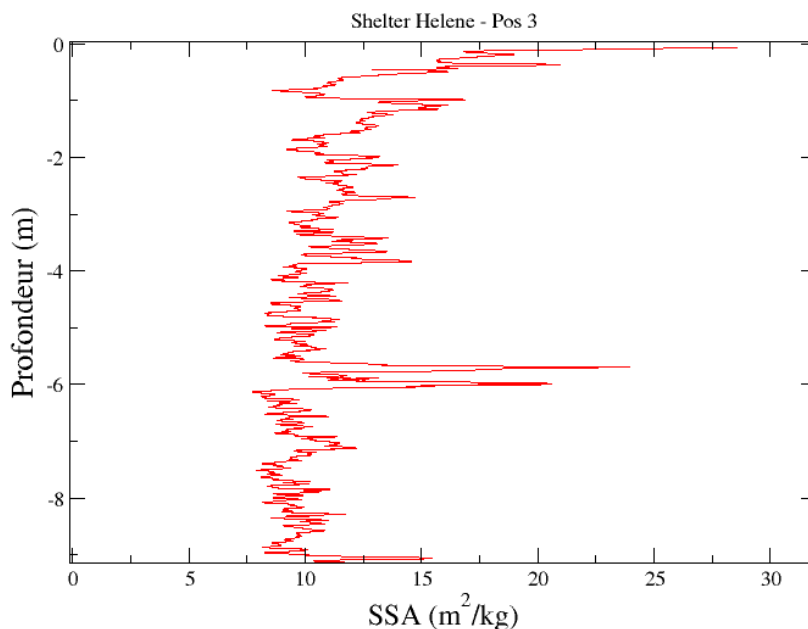
The quality of the data is reasonably good. However, 2 main issues have been identified and will be addressed to apply POSSSUM on the traverse between Dome C and Vostok.

5 snow pit and 1 core have been sampled to measure the density. The results seem reasonable with respect to previous measurements... still to be analyzed.

\* For the snow surface part of the CALVA program, results – temporal evolution

The second important objective of the season was to study the temporal evolution of snow close to the surface. Two experiments have been conducted:

- Shallow samples were collected every day from Nov 20 to Jan 15 and SSA and density were measured at three depth (4cm, 8cm et 11cm). First results shows a decrease of SSA during the season that weaken in depth.
- An automatic camera was set up to take picture in the near infrared domain (to maximize contrast over snow) every hour. The camera looks downward a surface of about 3m<sup>2</sup>. The first pictures show clearly an evolution of the surface hoar and sastrugis. Processing algorithm will be developed to quantify these processes. Recently, we learned from the winter-over team that the camera is irremediably damaged due to electrical short-cuts in the heating system. We aim to develop a new system for the next season.



Profile of SSA measured with POSSSUM near Hélène's Shelter



**IPEV Project 903: DC Chemistry***B. Jourdain***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 Sylvain Lafont, responsible of all the routine measurements of the CESOA observatory during the overwinter DC6,
- Set up of the new Dekati impactor,
- Measurement tests of PTU and ozone profiles using kites and tethered balloons (collaboration with programs 1013 et 904 (Marie Dumont)).
- Measurement tests of formaldehyde or hydrogen peroxide using Aerolaser devices that will be used during the OPALE campaign planned in 2010-2011.

**Activity conducted at DC between the 17.12.09 and the 23.01.10**

- Checking of low volume (LV), high volume (HV), impactor aerosol lines.
- Formation of Sylvain Lafont to aerosol, DMS, DMSO, acid gases, ozone samplings and gas chromatography analysis.
- Installation of a new DMSO sampling line (pump more powerful and adapted to acidic gases).
- Disassembling and cleaning of the FPD detector of the gas chromatograph.
- Comparison of the data from the ozone analyser to a second one brought for the summer; a systematic bias has been identified and corrected.
- Due to problems detected on the new ELPI impactor device while testing in DdU (November-December), we decided not to install it in Dome C this year.
- Measurement of PTU and ozone profiles using kites and tethered balloons (collaboration with programs 1013 et 904 (Marie Dumont)) : 55 profiles acquired between the ground level and a height from 200 m up to 1000 m.
- Measurement tests of hydrogen peroxide Aerolaser device in the lab 34 then in the Astrophysics tent (which will be used during the OPALE campaign in 2010-2011). Some technical problems were to be solved on the device, then it was possible to realise 10 days of measurements.
- Analysis (in Dumont d'Urville) of samples collected at Dome C during the winter 2009 for acidic gases. This allowed us to validate the protocol used at Concordia and to adjust the sampling time for the winter 2010.
- Detailed inventory of the equipment.
- Organisation of logistical aspects for the 2010-2011 summer OPALE campaign

**IPEV Project 904 : SAOZ, Sondes Ozone profiles***M. Dumont* (with the collaboration of M. Marchand)**1. Objectives**

The aim of this part of the SAOZ project is to measure the ozone concentration profile. Ozone concentration is made by an electro-chemical cell which delivers two electrons for one ozone molecule through the solution. This ECC sonde is coupled to a classic meteorological sonde and the data acquisition is made by the Vaisala system used by the meteo team.

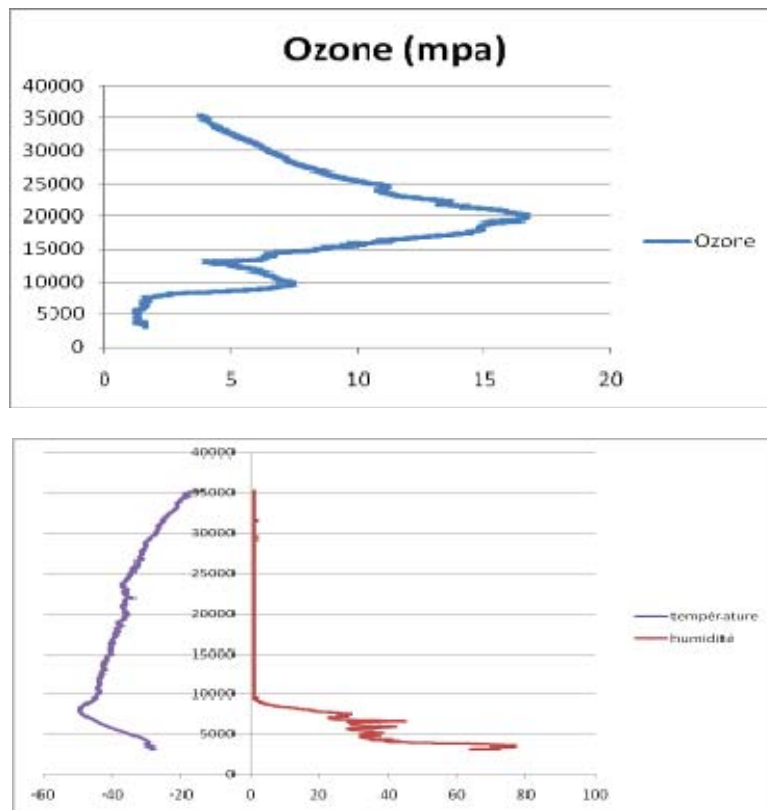
**2- Activity conducted on the field**

We had a problem with the data format. Due to the old system implemented at Dome C, it was difficult for us to exploit the data. Temperature, pressure and ozone are not produced together in the same file but in different files with different time counter (and sometimes, we note a time delay between O<sub>3</sub> and temperature).

During the 2009-2010 summer campaign, Marie Dumont has provided a clear assessment of the problem of the data format and she resolved it. She has processed all ozone sounding from 2007 (33 ozone soundings), and updated soundings and data protocols.

**3- Main results obtained**

This is an example of ozone sounding that has been provided at Dome C. It was taken by Lorenzo Moggio, Sylvain Lafont and Marie Dumont the 13th January 2010. The Launch started at 11 :38 (TU) maximum and the altitude reached by the balloon was 35 277m.



Now, the goal during this year is to bring a global view of the data during the period of the project and compare it with DdU ozone profiles.

### IPEV Project 905: Concordia Permanent Geomagnetic Observatory

*J.D. Bernard, A. Chambodut*

#### International collaboration :

The project is led by EOST, Strasbourg (co-PI: Aude Chambodut) together with the INGV, Roma (co-PI : Domenico Di Mauro). The other International collaborations are broad. Any scientist studying internal or external geomagnetic field may be interested by the data acquired in this observatory.

#### Scientific objectives of the project and of the summer campaign

The scientific objectives of the project are broad. We recall them in the following (more details may be found in the yearly "Project Concordia Prog. N°905"): The magnetic observatory at Concordia is the second absolute observatory located in the inland of Antarctica, after Vostok. Its location is interesting as it is not influenced by coast effects (1 000 km from sea) and crustal field contamination (height of more than 3 000 meters of ice). It is located inside the Polar Cap, not far away from the footprint of the polar cusp, which is the location of the field lines directly connected to the boundary of the magnetosphere. The observatory offers an interesting opportunity of studying the asymmetric character of any phenomena of external origin between northern and southern hemispheres. On the other hand, the absolute values will allow an efficient validation of global models and help to characterize the secular variation seems to accelerate in a way expected before a field reversal.

The permanent magnetic observatory of Concordia was already recognized by the World Data Centers as a supplier of near-surface magnetic data. The 3 letters IAGA (International Association of Geomagnetism and Aeronomy) code of the magnetic observatory is now "DMC".

The aim is now to make Concordia/Dome C Magnetic observatory to become an INTERMAGNET (International Real-time Magnetic Observatory Network) observatory as soon as possible. The main scientific objectives of this summer campaign are:

- (I) to check the whole data acquisition chain, from instrument probes up to data automatic sending via emails. A particular attention was paid to the new data acquisition system installed during the previous summer campaign that allows to record second data and an extensive list of others parameters (temperature of instruments, temperatures of the different shelters, temperature of the cave, voltage of all the batteries ...) , and that, in quasi real-time (every 12 hours UT);

- (II) to check the integrity of the shelters (doors and their locking/closure system, windows, heating elements) in order to avoid in the future the untimely opening of doors. Tremendous problems were generated by sudden door-openings during the past winter 2009 (The outside temperature was extremely low and makes the plastic door borders shrinking. Thus, the doors opened. The temperature decreased inside the shelter up to  $-60^{\circ}\text{C}$ . That situation generated important over-heating problem with electronic elements and heaters themselves.)

#### Activity conducted on the field

- 1) Shelters. The two shelters were entirely revised. All the repairing that had to be done were achieved (heaters, doors, windows). The heating system of each shelter was entirely revised. Only one numerical regulator of the temperature per shelter is now driving the heaters. The connection to the power supply were secured. Eventually the parameters of the numerical regulator of the temperature were recalculated to perform a stable regulation of the temperature along the year.
- 2) Upgrade and update of the acquisition system chain. The acquisition system was upgraded. The new network parameters were added to allow the use of the dedicated sub-network 10.10.15.X for the magnetic observatory inside the main network of the Concordia Base.
- 3) Rejuvenation of the existing azimuth mark. The azimuth mark was rather old, its cross that was supposed to define the exact position of the azimuth mark was extremely hard to see, the lightening system was not properly installed and only consisted in a precarious "Do-it-yourself" installation. The azimuth mark was repainted in black and white squares. The light installation was properly fixed with an aluminum reflector that will allow correct lighting of the azimuth mark during the darker winter period. Furthermore for the comfort of the observer, windows were cleaned. Several plastic, nonabrasive "raclette" were brought to the shelters. They will allow to remove the ice and the hoarfrost on windows during winter time.

#### Problems faced

- 1) An important problem of space exists in the laboratories of the quiet building in summer.

The space normally reserved to the Magnetism/Seismology (office number 32 at the second level of the quiet building) is continuously and actively occupied : (i) by the summer campaign head-team of the base, (ii) by the deposit of instruments, computers for others programs that normally get other rooms. We know that it is a recurrent problem at Dome C. The laboratories, the rooms are not all the time sufficient in space and number. Nevertheless, during summer campaign, the Magnetism/Seismology lab has to be free for a complete access of the scientists in charge of Magnetism end Seismology Programs (Please refer to the "Activity Report, Summer campaign 2008-2009, Concordia station" for the program 905 -- in French and English -- and to the "Weekly Reports of the Summer Campaign 2009-2010" for the program 905 -- in French--). This problem has been already extensively discussed and presented).

- 2) An important problem of snow accumulation is faced at the two geomagnetic shelters of program 905

During the last years the shelters are sinking into the snow, forcing the winterover observer and the summer visitors to free from snow the entrance of the shelters. At this rate of accumulation in few years the entire shelters will be completely covered by snow and other solutions for entering the shelters must be taken into consideration. Moreover, since a line of sight from the absolute shelter to the other must be left free to allow the pointing of the azimuth mark, in the case of full coverage of snow this cannot be accomplished. The pillar could not be moved to other positions since we lose the historical series of the observatory dataset. Furthermore the pillar is deeply embedded into the ice (up to at a depth of 2-3 meters) and any movement would automatically break it. The philosophy of Concordia station logistic team is to avoid the yearly displacement of important snow quantities. Indeed, snow accumulation is essentially due to the shelters themselves which represent obstacles to the wind and snow. It can not be avoided and the larger the desnowing is done a year, the greater the accumulation of snow is observed the next summer campaign. Furthermore, the tractors are using important quantities of fuel and are thus bringing not negligible quantities of particules in the air around the station. As the desnowing appears not to be a satisfactory answer, a stable, safe and sustainable solution has to be found.

A solution could be the building of several amagnetic structures:

- (i) a kind of tunnel that will link the two shelters from the window of the absolute measurements shelter up to the azimuth mark placed on the variometer shelter.
- (ii) two others structures that will allow :
  - the human to enter into shelters thanks to a pass with a slow slope,
  - the new testing azimuth mark on the roof of the quiet building to be seen from the pillar of the absolute measurement shelter.

The shelters themselves have to be covered by a double layer for protection. A free space has to be kept between the exterior wall of the shelters and the wall of snow. Indeed, the shelters may be crushed as nuts under the effect of lateral pressure of the ice and snow. The possibility of installing structures has to be studied in details. Ms Claire LeCalvez already expressed, during the summer Campaign 2009-2010, the interest to find a solution that would satisfy both the logistic team that the magnetic observatory program. The structures have to be :

- (i) entirely amagnetic (absolutely no screws, no nails, no metallic structures to avoid "Faraday effect");
  - (ii) resistant for the safety of the winterer and the summer-campaigners;
  - (iii) long-standing to avoid yearly or bi-annual important repairing that would necessarily disturb the measurements;
  - (iv) for the tunnel, an easy access should be defined to allow the observer to sweep off the ice that may eventually cover the outside window. For the same reason, some holes ("cheminée") for aeration should be done;
  - (v) for the slow sloped entrances into the shelters, the structures have to be oriented in a proper direction to avoid penetration of wind (nearly the same direction all the time) and consequently of snow, but to allow at the same time the pointing of the new testing azimuth mark on the roof of the quiet building from the pillar of the absolute measurement shelter.
- The requirements specifications are heavy.

## **IPEV Project 906: Seismology at Concordia**

*A. Maggi, J.Y. Thore*

### **International collaborations and scientists involved**

The Seismology at Concordia program is run by the "Ecole et Observatoire des Sciences de la Terre (EOST)" in collaboration with the PROP09\_97 program of our colleagues at the "Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV)". This collaboration regards the observatory station (CCD) installed in the seismic vault, and all data transfer from this station to the Base and to our respective data centers at EOST and INGV.

The Seismology at Concordia program currently hosts the CASE-IPY project, an ANR (Agence Nationale de la Recherche) funded project for the International Polar Year. CASE-IPY is integrated in the wider IPY initiative POLENET (Polar Earth Observing Network, IPY-185), that also includes our INGV colleagues via the SISCO 1183 project.

### **Scientific objectives of the project and the campaign**

The Seismology program at Concordia has two main goals:

1. the set-up and operation of a broad-band "observatory-quality" permanent seismic station;
2. the deployment of a temporary seismometer array.

Both aspects of the program aim to contribute to the study of both Earth structure and earthquakes. The observatory station is intended to supplement the worldwide seismological network in a region where its coverage remains very sparse. The goal of the seismometer array is to observe low-energy seismic waves.

The CASE-IPY project aims to deploy a profile of temporary seismic stations between Concordia and Vostok. Our deployment is coordinated with our international colleagues in order to achieve maximum coverage of the East Antarctica Plateau, and to share a maximum of logistical support. The scientific objectives of the project are to :

1. Improve our knowledge of regional crustal structure. Crustal thickness measurements will help trace the boundaries of the units that make up East Antarctica, enhancing our comprehension of the formation and breakup of Gondwana.
2. Improve our knowledge of regional lithospheric structure. The network will allow lateral variations in the structure of East Antarctica to be imaged at higher resolution than previously possible using both earthquake and ambient noise.
3. Improve our sampling for inner core studies. Analysis of inner core anisotropy and heterogeneity requires seismic paths nearly parallel to the Earth's rotation axis. The deployment of stations in Antarctica will dramatically increase the number of available paths.

The objectives of the CE0910 summer campaign were the following (order does not indicate priority):

1. Maintain and upgrade the 3 autonomous seismic stations installed 5 km from Concordia Base (installation date: January 2009), and repair radio transmission of data.
2. Deploy 5 autonomous seismic stations along an equally spaced profile between Concordia Base and Vostok (CASE-IPY project).
3. Maintain and upgrade the observatory station to ensure optimal data recording and transmission.

### **Activity conducted in the field**

#### Concordia field stations

We performed maintenance on the three autonomous stations (CAS01, CAS02, CAS03) installed in January 2008 at 5km from Concordia Base. We substituted the seismometer at CAS02 (an STS-2 belonging to the IPEV Seismology program 133) by a T120PA, and the seismometer at CAS03 (a CMG40 from a faulty series) by a Lennartz-5s. We re-established radio connectivity from CAS02 and CAS03 to Concordia Base (the remote radio at CAS01 was found to be broken). We redesigned the data-retrieval protocols running at Concordia Base, and implemented automated sending of state-of-health and low sample-rate data to EOST.

CASE-IPY field stations

*December.* We assembled and tested the 5 CASE-IPY stations, using the “free-time tent”, finalized the field deployment protocols and briefed the additional members of the field team: Joseph Erbland (glaciology) and Karim Agabi (astronomy). We also briefed Eric Lefèbvre, the glaciologist who will recover the data from these field stations during the CE1011 scientific traverse from Concordia to Vostok.

*January.* We installed 4 out of the 5 CASE-IPY stations, using Twin Otter flights originally negotiated by Patrice Godon (IPEV) and field managed by Chiara Montanari (PNRA) in collaboration with the flight team at MZS. All flights were performed using the Twin Otter PAO, piloted by Bob Heath and Jacqueline. The total installed weight of each autonomous station was 360 kg, and required the transport of 450 kg of field material (not including the generator for the Twin Otter). The coordinates and dates of the 4 deployments are:

Station	Latitude	Longitude	Altitude	Date installation
CAS04	S 75° 42.9661	E 120° 13.5446'	3243m	2010.015 10:17
CAS06	S 76° 50.4580'	E 112° 59.2026'	3369m	2010.025 09:56
CAS07	S 77° 40.6726'	E 110° 32.9755'	3414m	2010.027 04:47
CAS08	S 78° 24.5371'	E 107° 07.1868'	3412m	2010.016 06:49

We hope to install the fifth station, CAS05, during the 2010-2011 summer campaign, in the vicinity of (S 76°20.830', E 116°58.060').

Concordia observatory station:

We constructed and installed a teflon signal cable between the seismological shelter and the vault. We performed routine maintenance on the STS-2 seismometers in the vault, and attempted to calibrate them without success (equipment failure). We re-determined geographical North using the passage of the sun at the local meridian, in collaboration with Jean-Pierre Rivet (astronomy), and transported this direction into the seismic vault. We installed a new seismometer (Nanometrics Trillium 240) in the seismic vault.

We have upgraded the data transmission protocols between the shelter and Concordia Base in collaboration with Diego Sorrentino (seismology, INGV), and automated email delivery of a subset of these data to both EOST and INGV. We have installed a new system for ensuring thermal stability of the equipment in the seismological shelter, and another for monitoring temperature and voltage at the shelter.

**Main results**

Analysis of the data from the stations deployed in 2010 will not be possible before 2011, as the first year of data will be recovered during the 2010-2011 summer campaign.

Analyses of data from the three stations installed at 5 km from Concordia Base in January 2008, and from the observatory station CCD, have uncovered the presence of strong signals that are due to the structure of the 3-km thick ice-sheet. We have extracted information pertaining to the uppermost snow layer (Lévêque et al., Antarctic Science, in press) and to the ice-sheet as a whole (Wittlinger et al., in preparation).

Characterization of these ice-induced signals is necessary for the design of appropriate filters that would permit detailed study of the underlying Antarctic crust and lithosphere.

**Impact on the Environment**

Although seismology is generally a low-impact activity, we must note here the use of Twin Otter aircraft to deploy the CASE-IPY stations.

**Problems faced and suggestions**

Our summer campaign activity was successful only because of the dedication and support of IPEV and PNRA staff at Concordia, MZS and DdU.

We faced few technical problems, all related to specifically seismological equipment (e.g. faulty calibration equipment).

The seismic vault has developed a worrying bulge in the floor of the lower level (noted also by Chiara Montanari and Angelo Domesi) that may imply weakening of the structure.

We faced numerous delays to the Twin Otter flights for installation of the CASE-IPY stations. Most of these delays were due to non-optimal weather conditions (either insufficient visibility or insufficient wind-speed), but we also suffered from delays caused by mechanical failures of the aircraft.

The uncertainty of the flights for the CASE-IPY activity, combined with the technical communication difficulties between Concordia and DdU, contributed to generating misunderstandings and unnecessary inter-personal tensions. These situations were always defused early, and did not impact on the success of the activity, but are indicative of pervasive communication difficulties between the different groups in the day-to-day running of Concordia Station during summer.

**IPEV Project 908: ASTROCONCORDIA**

C. Pouzenc, D. Petermann, K. Agabi, J.B. Daban, D. Mekarnia, J.P. Rivet, A. Lyu

**International collaborations and scientists involved**

LGGE, Grenoble: Christophe Genthon

CEA, Saclay: Gilles Durand

Observatoire de Meudon and Observatoire de Haute Provence: Luc Arnold

CalTech, Pasadena, California: Tony Travoignon

**Scientific objectives of the project and the campaign**

The AstroConcordia program has been up to now, dedicated to the qualification of the Dome C-Concordia site for astronomical purposes. After more than 5 years of operation during summer and winter, we can measure long terms characteristics of the turbulent atmosphere and extract important parameters of the so-called "boundary layer" that we now understand quite well (global and temporal statistics). Therefore the "site qualification" campaign is slowly turning into a permanent "site monitoring" activity: astrophysical instruments (the PAIX photometer and the ASTEP extra-solar planets telescopes) are starting to operate and have already delivered results (papers under preparation) on astrophysical phenomena (pulsating stars and site photometric properties). We expect for soon results on extra-solar planet detection and characterization.

The main goal of the 2009-2010 summer campaign was the installation on ASTEP-400 and all the activities needed to have this telescope ready for observation in March 2010. Thanks to the tests done in Nice during the 2009 summer and to the hard work of the 5 scientists and engineers during the summer at Concordia, ASTEP-400 is now working very well with the expected photometric precision.

Besides that, the summer campaign on the AstroConcordia platform was also used to operate the required maintenance on the existing instruments: DIMM, GSM and SBM. It mainly consisted in backing up the 2009 winter data, software maintenance and recording of summer time data (which requires short, but daily human assistance). We also reviewed the above-mentioned instruments in order to prepare 2 their upgrade for the next 4-year program. These upgrades mainly consist in improving software automation so that no (or minimal) human assistance will be needed during standard instrument runs (only in case of problems).

**Activity conducted on the field**

This section summarizes the operation and activities conducted by our winter and following summer teams for each instrument. Note that this year, the top priority of the summer campaign was given to the installation and preparation of the ASTEP400 experiment. Other AstroConcordia experiments were not neglected, but their operation is now routinely achieved with minimal human intervention (about one hour per day for all of them).

**DIMM: Differential Image Motion Monitor**

DIMM is a small telescope (280 mm in diameter), equipped with a two-hole mask (6 cm in diameter, 20 cm apart) located at its entrance pupil. One of the two holes is equipped with a prism that deviates the light beam with an angle of about 1 arcmin. This allows the formation of two images of the same star (Canopus for instance) at the focus of the experiment. The relative position of these two images is changing continuously due to the effect of atmospheric turbulence. The measurement of this differential motion allows the calculation of the *seeing* (or  $r_0$ ) parameter, but other parameters can also be derived from these data (e.g. temporal correlation). DIMM is installed at an height of 8 meters above the ground on one of the AstroConcordia wooden platform. DIMM is running during both summer and winter seasons. The activity during the summer was: telescope mount checkup, routine maintenance and continuous daily data recording.

**GSM: Generalized Seeing Monitor**

GSM is basically a combination of two DIMMs, separated by 1 meter and at about 2 meters above the ground. This configuration and associated data analysis allows the recovery to several atmospheric turbulence parameters: the outer scale, the coherence time, the isoplanatic angle and the *seeing* (or  $r_0$ ). GSM is running during both summer and winter seasons. The activity during the summer was: telescope mount checkup and routine maintenance.

**MOSP**

MOSP is an atmospheric turbulence profiler dedicated to the measurement of the *outer scale*. The vertical distribution of wavefront *outer scale* is retrieved by analyzing the angular correlation of wavefront *angle of arrival* fluctuations deduced from Moon's limb image motion. The activity during the summer was: telescope mount checkup and routine maintenance. Not operated during summer. MOSP will be replaced by the PBL (Lunar Border Profiler) at the next summer campaign 2010.

**PAIX**

PAIX is a photometer dedicated to the observation of pulsating stars (see the *Results* section for additional details).

The activity during the summer was: mount maintenance. Replacement of the science camera that appeared to be damaged after the winter run (image artefacts that actually did not affect data on-site processing, but probably reduced the global image quality).

**SBM Sky Brightness Monitor**Instrument summary

The is basically an externally occulted coronagraph to assess the sky brightness in the direct vicinity of the Sun. It is in operation at Dome C since summer 2007-2008.

*Winter:* not operated (no Sun visibility).

*Summer:* SBM was extensively used during the 2009-2010 summer with no major technical problem.

The only point is that the SBM mount tracking is still not so good, reducing the information we can learn on the day time sky brightness and photometric quality. We plan to fix this problem for the next summer campaign.

**SONIC**Instrument summary

The experiment consists in 6 sonic anemometers placed on the 45 m high mast near the base. Electronic systems and data acquisition are in a shelter just at the base of the tower. The anemometers are periodically heated to prevent frost. The whole system is fully automatic and was operated successfully during the whole year 2009, providing the largest set of data since the beginning of the operation (2007).

*Winter:* some work was done during the winter and the summer campaign to improve the experiment :

- Two data packers were initially used to record the data, connected by serial line to two PC. The winterers modified the data packer configuration to pilot the whole set of 6 anemometers so that the system is more simple and needs only one data packer and one PC.
- Three power supplies were installed to improve the heating system (two of them were used previously and this appeared insufficient)

*Summer:* two anemometers were recalibrated during the summer campaign

**LUCAS**Instrument summary

LUCAS is a spectrometer dedicated to observation of the Moon's Earthshine. Its goal is to monitor the Earth spectrum for several hours, which is not possible from low or temperate latitudes. From the Earthshine backscattered by the Moon, we measure the disk-averaged Earth spectrum observed as if our planet is seen as a single dot – without spatial resolution. It thus mimics the observation of an extra solar Earth-twin. We detect the global vegetation signature (the *red-edge*) and the atmospheric composition and collected several runs of data, the longest being about 8 hours. Data are currently under processing.

*Winter:* major problems with the instrument optics (stray light) that were fixed for the last winter months and allowed good data recordings (see results below).

*Summer:* decommissioning of the instrument which occupied the ASTEP400 mount.

**ASTEP-South**Instrument summary

ASTEP-South is a precursor to the ASTEP400 telescope dedicated to transiting extra-solar planet search. It is a fixed photometer (10 cm refractor) pointing toward the south galactic pole. It's been in operation since 2008.

*Winter:* ASTEP-South has been functioning in an automatic mode throughout 2009. However, a number of interventions have been necessary: In the beginning of the season, network connection problems have required interventions on the data transfer system. Faulting contacts caused electrical problems and the momentary loss of the camera. The winter team modified part of the electronics and heating system in the ASTEP South shelter to have the instrument back in operation. Frequent losses of the camera in April were caused by problems on the ASTEP PC linked to the camera. The use of a backup PC enabled normal operations to resume. Anomalous temperature variations in the thermal enclosure have been recorded until mid-July, when it was realized that the fans were not functioning. With this final problem solved, ASTEP South functioned nominally with great stability until it was shut off in September (permanent daylight).

*Summer:* ASTEP-South has remained off during the summer-season (no stars to be observed). No interventions have been conducted on the instrument. The data of the 2009 season have been stored onto hard disks and been sent back to Nice where they arrived safely and are being analyzed.

**ASTEP400**Instrument summary

ASTEP400 is the ASTEP program main instrument. It is a 400 mm reflector specially designed for low temperature environment.

*Winter:* the only available part of the experiment was the mount which was operated during the whole winter with the LUCAS experiment. No major problem was found and it was a good test for the installation of the final ASTEP400 telescope.

*Summer:* Installation and extensive mechanical, electrical and software tests of the ASTEP400 telescope, including:

- installation and cabling of mount security-related devices,
- remote control of the ASTEP dome,
- mechanical tests of the mount,
- system control software tests (guiding, security events, automatic cable rewinding, manual/automatic data recording),
- three photometric data reduction pipelines installation and tests,
- reconfiguration of control PCs network (checkup and cleanup).

**General AstroConcordia activities**

*Summer:* the AstroConcordia platform was cleaned from the accumulated winter snow. The network management was completely re-organized with the help of radio operators during the summer, in order to facilitate the winter operation of all computers on the Concordia platform.

**The main results obtained (if there are)**

The last winter 2009 campaign has been a transitional phase. No new instruments were installed and all of them were successfully operated during the whole winter. An important work was carried on by the winteroverers in order to increase the routinely executed maintenance operations. Thus, the observing efficiency of the DIMM and GSM experiments was substantially increased. This work is a step forward our new 4-years program where we plan to completely automate of all our experiments on site.

- Science-wise, data were acquired by the PAIX photometer (Blashko effect on the RR-Lyrae S Ara star), as well as the LUCAS Moon-Earthshine spectrometer experiment. Note that the 2009 winter was the last operation year of LUCAS which was decommissioned during the summer campaign after successful Earthshine data recording (publication in preparation).
- LUCAS finally produced exploitable spectra of the Moon Earthshine. Data is currently under processing and analysis and a publication in preparation.
- ASTEP-South finished its second year of winter operation and recorded about 12 TB of data that are currently analyzed by our teams in Nice with several collaborations on photometric data reduction pipelines. A paper has been published in the Astronomy & Astrophysics journal from data recorded in the winter 2008. The main result is a comparison of "efficiency" between Dome C and tempered sites for photometric capabilities especially in the context of exo-planet detection by transit. It is a statistical analysis of meteorological data and various statistics on data quality.
- Preparation of the ASTEP campaign. As mentioned above, we performed extensive texts on all aspects of the ASTEP400 experiment. Preliminary light curves from tests stars are very promising despite the departure of our 2010 winterover scientist D. Mékarnia (who was supposed to reduce the data on site). All this work will be undertaken, during the 2010 winter, by Karim Agabi.
- PAIX photometer data: 69000 images have been taken of a field of view around S Arae, a RR Lyrae type variable star, in three colours. A light curve evolution taken during winter 2009, demonstrates that S Arae is a Blazkho star.
- DIMM, GSM and SONIC data. The table hereafter shows the median seeing obtained every year since 2005, and the fraction of time data were recorded (so called "efficient time"). All the seeing data are accessible from the TOMI website <http://fizeau-tomi.unice.fr>

DIMM Data summary

Year	Median seeing (arcsec)	Efficient time (%)
2005	1,02	35
2006	1,05	35
2007	1,16	33
2008	0,88	19*
2009	1,18	41

\*Data lost between June and November 2008 due to a fatal technical failure.

2009 data show for the first time less than 50% of down time (see table hereafter). GSM can give the seeing just above the ground (elevation ~3m) but its main purpose is to monitor the outer scale. The 2009 data are currently under processing. Seeing values can be accessed via the TOMI website.



GSM data summary

Year	Median seeing (arcsec)	Efficient time (%)
2005	1,52	23*
2006	1,35	9*
2007	2,04	30
2008	1,69	21*
2009	1,97	56

\*Large gaps in the data (>1month) due to technical failures

Seeing measurements obtained with DIMM and GSM were published in two papers. The SONIC data were brought back at the end of the campaign and the detailed analysis is beginning. However we could make a first insight during the winter to check the data quality. These results were presented to the last ARENA conference in June 2009.

### Problems faced (technical, logistic, supply, communications, leaving, etc.) and any suggestions

- The increasing need to transmit and receive scientific data to/from Concordia is a recurrent question, but is becoming more and more critical. We point out that this year especially, the quota for sending data from Concordia to Europe has started to affect our work efficiency (not at a critical level, but we expect this to rapidly become serious).
- Our winterover 2009 Denis Petermann disengaged AstroConcordia activities by June 2009 due to personal conflicts with the Fizeau team in Nice (note that conflicts were already reported during the summer campaign 2008-2009).
- One of our planned winterover 2010 astronomer (D. Mékarnia) had to be evacuated in emergency for health concerns. His mission was more focused on the ASTEP program, so it is clear that the remaining astronomer (K. Agabi) will have a heavier workload for the summer campaign (since the ASTEP program is clearly a priority this year).

### IPEV Project 910: HAMSTRAD

*P. Ricaud, Y. Courcoux*

#### 1. Names of the scientists on the field and dates of stay at Dome C

Philippe Ricaud, Project Scientist, Yann Courcoux, Engineer, Jean-François Vanacker, Station Leader, responsible of the HAMSTRAD instrument during the winterover.

#### 2. International collaborations and scientists involved

Collaborations on this project are with C. Genthon (LGGE, meteorology), A. Pellegrini (ENEA, meteorology), G. Durand (CEA, integrated water vapour) and J. Savarino (LGGE, interface snow-atmosphere).

#### 3. 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 H<sub>2</sub>O. Consequently, the aim of the campaign was to definitively deploy the HAMSTRAD radiometer at Dome C, make the first measurements and calibrations, and start making long-term measurements of tropospheric temperature and H<sub>2</sub>O. Note that last year, 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.

#### 4. Activity conducted on the field

On Friday 8 January, the radiometer was successfully deployed outdoor at the summer camp in the same configuration as last year. It worked nominally since it was powered on. First Liquid Nitrogen (LN2) calibration was performed by using LN2 bought in Australia and sent to DC via the Astrolabe and the terrestrial raid. Three LN2 containers of 30 litres were available at DC, more than half of one container has been used for the 1<sup>st</sup> calibration. This meant 2-3 other calibrations was expected to be done in summer time for different configurations of the shields (LD24 plates of 2, 3 and 4 cm depth) together with one or two over the winter period. In parallel, the shield (la niche) to protect the radiometer on the shelter was completely redesigned and positioned on the shelter. Electric power was provided in the shelter together with the internet network.

The HAMSTRAD instrument has been deployed inside the shelter on Friday 15 January 2010 and a new LN2 calibration was again performed. Two IR lamps have been put outside in order to prevent light snow to stay on top of the LD24 shield. The automated transfer of HAMSTRAD measurements is done on a daily basis

to Toulouse. HAMSTRAD measurements of temperature and H<sub>2</sub>O profiles are systematically compared to radiosondes, thanks to daily mails sent by Lorenzo Moggio, with the agreement of A. Pellegrini.

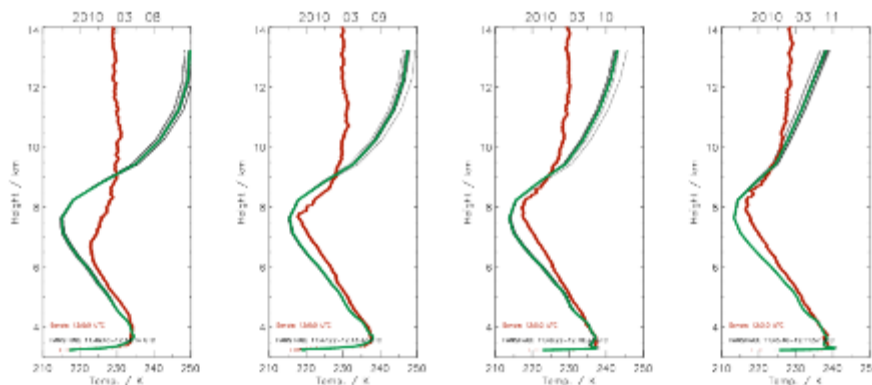


The HAMSTRAD instrument deployed outside at Dome C (left). The shelter with the external shield containing the HAMSTRAD radiometer (center). The HAMSTRAD instrument inside the shelter on the rails within the shield (right).

**5. Main results obtained**

**5a. Temperature**

Regarding temperature, the HAMSTRAD measurements were insensitive of the presence of the instrument either indoor or outdoor. Vertical profiles of temperature from HAMSTRAD have been systematically compared to radiosondes. In the Boundary Layer, the agreement is excellent. In the free troposphere, the agreement is rather good, but in the Upper Troposphere-Lower Stratosphere (UTLS), HAMSTRAD tends to be colder than the sondes. We have tuned the channel response of the O<sub>2</sub> receiver in order to improve the measurements in this particular zone. Results are indeed encouraging but not yet completely satisfactory in the UTLS.

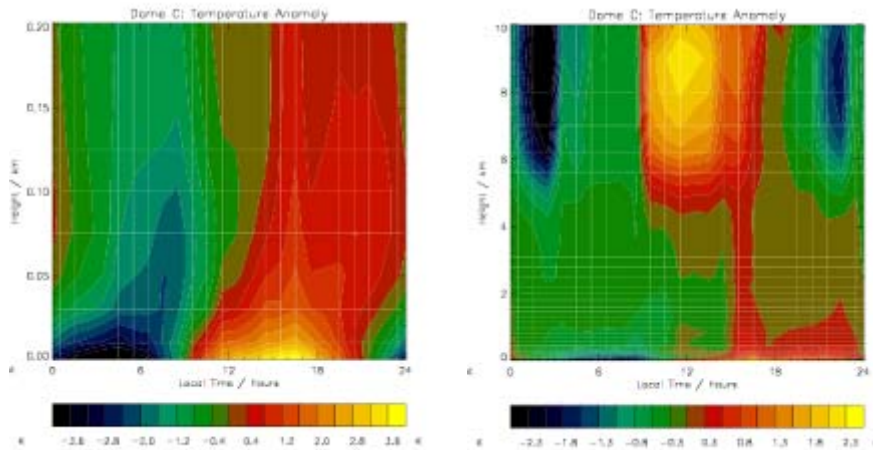


Vertical profiles of temperature as measured by HAMSTRAD (green line) in coincidence with the sondes (red line) on 8-11 March 2010 (from left to right).



Time evolution of temperature from 1<sup>st</sup> January to mid-March 2010 as measured by HAMSTRAD (black line) and by the radiosondes (red circles) at 50 m altitude above Dome C together with IASI space-borne measurements (green triangles) in January 2010.

We have also built a diurnal climatology of temperature from the data set obtained so far, showing maxima of temperature around 16:00 local time at the surface, moving to 20:00 at 100 m and above. Interestingly, and probably for the first time in this high latitude zone, a diurnal variation of temperature is also observed in the UTLS with maxima centred at noon local time, certainly related to the absorption of UV by O<sub>3</sub> in the stratosphere.

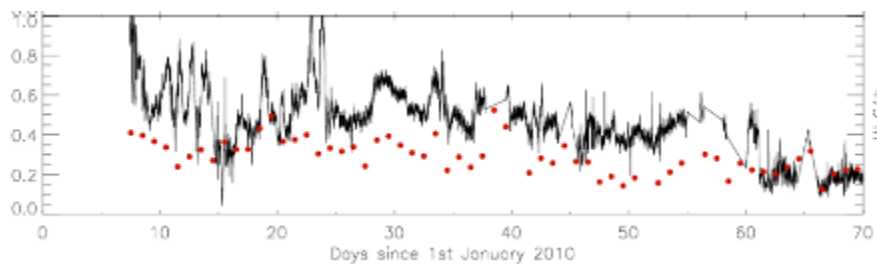


Diurnal variation of temperature anomaly (difference between the diurnal cycle and the mean) in January 2010 in the domain 0-200 m (left) and in the domain 0-10 km (right).

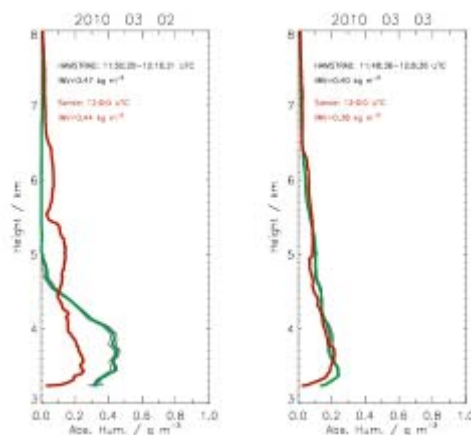
**5b. Water vapour**

Regarding absolute humidity, the HAMSTRAD measurements were very sensitive to 1) the installation of the instrument indoor or outdoor (with best results obtained when the instrument was deployed inside the container) and 2) blackouts (it seems that after the blackouts, the radiometer settings are strongly affected, we thus noticed that a complete switch off and on of the instrument produces very good measurements since 3 March 2010).

HAMSTRAD measurements of water vapour were systematically compared to radiosondes. Although the H<sub>2</sub>O measurements are of a much better quality since the instrument has been deployed inside the shelter, HAMSTRAD still tends to be slightly wetter than sondes. But recent results since 3 March 2010 give very consistent profiles compared to the sondes.



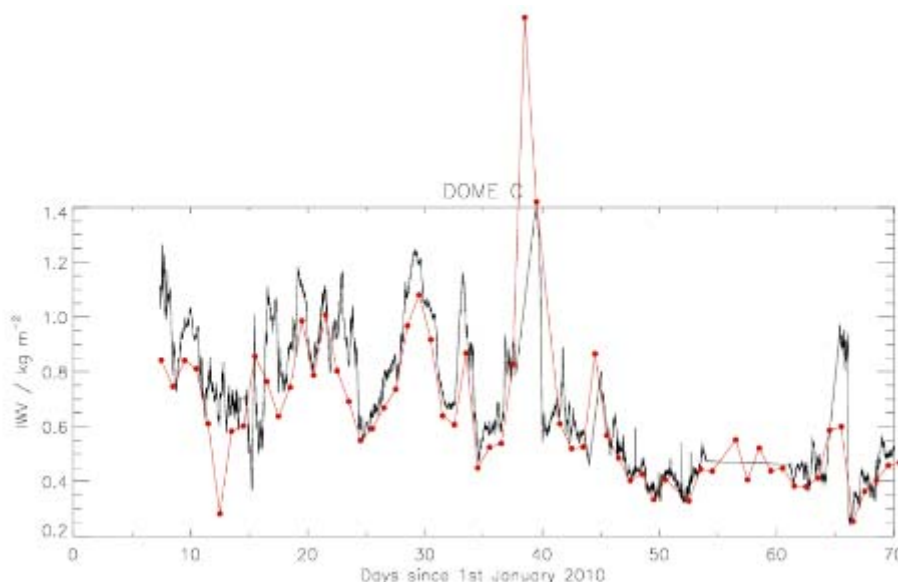
Time evolution of absolute humidity from 1<sup>st</sup> January to mid-March 2010 as measured by HAMSTRAD (black line) and by the sondes (red circles) at 475 m altitude above Dome C.



Vertical profiles of absolute humidity as measured by HAMSTRAD (green line) in coincidence with the sondes (red line) on 2 March (left) and 3 March 2010 (right).

**5c. Integrated Water Vapour**

Integrated Water Vapour (IWV) from HAMSTRAD is slightly better since we moved the instrument inside the shelter but a weak wet bias still persists.



Time evolution of Integrated Water Vapour (IWV) from 1<sup>st</sup> January to mid-March 2010 as measured by HAMSTRAD (black line) and by the sondes (red circles) above Dome C.

## 7. Problems faced

During the two week mission at Dome C, we have only noticed some serious problems in the internet/mail links from the station to France with some noticeable mails lost somewhere, with no real explanation from anybody at the station. We have also noticed some problems in the organisation of the mission, with some dates planned for the return from Dome C incompatible with the airplane ticket in New Zealand.

Since we are back to France, we have noticed that the blackouts seriously affect our measurements by surprisingly modifying the set up of the instrument. We also noticed that around 06:00 local time, we have systematically spikes in the H<sub>2</sub>O measurements (not present in the temperature measurements) with no real explanations from the station leader.

## 8. Conclusions.

HAMSTRAD is behaving very well. Jeff has really understood how to handle the instrument (measurement, calibration, data transfer). We have left the Dome C site being sure that competent people will look after it. Future looks promising regarding the interaction with different scientific horizons (glaciology, meteorology, atmospheric chemistry, aerosols, etc.).

It could be very fruitful to have analyses and forecasts (e.g. from Meteo-France) for the next summer season in order to interpret atmospheric measurements in near real time and/or forecast launches of sondes. We finally would like to thank the Dome C personnel for his efficient involvement in our programme.

For the future, we would like to continue receiving LN<sub>2</sub> from Australia as it was done this year. We noticed that a mission of 2 week duration maximum is really enough to handle the instrument now. Since it is far too long and far too tiring to come to Dome C by boat, we urge the IPEV structure to consider only airplane travels at the beginning of the summer season for the HAMSTRAD programme.

## IPEV Project 1011: NITEDC, NITrate Evolution in Dome C surface snow

### 1. Personals

Four scientists participated in the 2009-2010 program:

- Joël Savarino, PI of the project: sample collect, snow pits, ion chromatography analysis, CFA, nitrate extraction, ozone collection (failed).
- Joseph Erbland, PhD student: samples collection, CFA, nitrate extraction, samples conditioning.
- Markus Frey, researcher: NO<sub>x</sub> concentration and flux measurement, micrometeorology.
- James France, researcher: light penetration and radiative properties of the snow pack.

### 2. Objectives

The interpretation of nitrate profiles recorded in ice cores is hindered by post depositional processes. Deciphering the atmospheric information embedded in these profiles should greatly enhance our understanding of the chemical state of paleo-atmospheres as nitrate potentially content information about the NO<sub>x</sub> chemistry, the latter having a major role in controlling the ozone concentration at ground level. The goal of NITEDC is to quantify the physical and chemical processes responsible for the evolution of the nitrate

concentration at the surface when the snow is in interaction with the atmosphere and to determine the major parameters (solar flux, accumulation, temperature gradients, etc) influencing its preservation. To probe these loss processes (photodissociation and evaporation), the stable isotope composition of the nitrate is studied as each loss process is characterized by its own isotopic effect.

The nitrogen oxides NO and NO<sub>2</sub> (NO<sub>x</sub>) play a key role in determining the oxidizing capacity of the boundary layer in high latitudes. This influence is achieved via the photolysis of NO<sub>2</sub> – the only source for *in situ* production of tropospheric ozone (O<sub>3</sub>) – and through shifting HO<sub>x</sub> radical partitioning towards the hydroxyl radical (OH) via the reaction NO + HO<sub>2</sub> → OH + NO<sub>2</sub>. Previous field campaigns in the Arctic and Antarctic have demonstrated that the polar snowpack can release significant emissions of NO<sub>x</sub> and that one of the major driving mechanisms is UV-photolysis of snow nitrate (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>). Unusually high levels of NO observed at South Pole and on an airborne campaign suggested that the East Antarctic Ice Sheet (EAIS) can be perceived as a gigantic chemical reactor, processing many chemical trace species at the surface and thereby modifying their concentration eventually preserved in ice cores. However, the database for a quantitative understanding of reactive nitrogen recycling across Antarctica is still weak.

This is the third year of the NITEDC program and this campaign was characterized by two events.

- Firstly, we realized that the so-called “clean area” located up wind of the station, some 500m South-West is not free of contamination, at least for the species under our scrutiny. It was thus decided to move all the experimental snow fields some 5 km south of the station. A vehicle was necessary to reach this new site which was sampled every week. Precaution has been taken to limit to the maximum the contamination by vehicles and experimentalists.
- Secondly, for the first time all teams were present on site the same year. This includes obviously our group to study the nitrate isotopic evolution in snow and air (PI Joel Savarino, LGGE), the British Antarctic Survey to measure concentrations and flux emissions of NO/NO<sub>2</sub> (Markus Frey, BAS) and the Royal Holloway University of London in charge of measuring light penetration in snow and the radiative properties of the snow pack (James France, RHUL).

The goals of NITEDC are to produce the tools to interpret the ice core nitrate profiles and determine the influence of the snowpack on the local atmosphere.

### 3. International collaborations and laboratories

NITEDC is an international collaborative project involving the LGGE as the leader of the project and with the responsibility of measuring concentrations, isotopic compositions and snow physical characteristics, the Royal Holloway University of London measuring the solar radiation in snow and radiative transfer model calculations and the British Antarctic Survey (BAS) with duty of measuring the NO<sub>x</sub> emission from the snow. Due to possible synergetic approaches, we are in close contact with Roberto Udisti (Florence University) as he possesses a long continuous series of surface snow observations.

### 4. Activities conducted in the field

#### 4.1. Lab. de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement contribution

##### 4.1.1. *Snow chemistry lab*

An *in situ* chemical laboratory is set up every year. A continuous flow analysis (CFA) of nitrate, using a colorimetric method is implemented in the warm EPICA laboratory. This instrument is used to measure the concentration of nitrate in quasi real time to follow the evolution the natural and artificial snow. Parallel to the CFA, a system for nitrate extraction of the snow is built. The system allows the simultaneous extraction of 35 nitrate samples of ca. 1 liter and their concentration in just few ml, ready for the isotopic analysis, which is done in Grenoble. This technique has two main advantages; firstly it reduces dramatically the volume of sample to be retrograded to France and secondly it preserves the integrity of sample as nitrate preservation in snow is sensitive to temperature fluctuation at low concentration.

##### 4.1.2. *The snow fields and experiment set up*

Like the previous year, snow fields where some physical parameters are controlled or disturbed were set up but this year some 5 km away of the Concordia station in the south direction. Indeed, we have realized after two year of observation that the “clean area” is contaminated in nitrate, showing background levels in snow systematically enriched by 30 to 50 ppb versus a normal background of ca. 30 ppb. For this reason, this year the snow fields were moved away of the station where different experimental fields were set up:

- Following the same philosophy as the previous years, three fields were defined: the first as natural as possible, the second protected for UV light and the third transparent to UV, serving as a reference for the UV cut field.
- Few snow blocks cut nearby were reversed and put back in the snow and sampled regularly.
- Surface snow collected on site was used to re fill a hole dug in snow and sampled regularly.
- Snow sample were let to involve at different temperatures, protected from light.
- Snow pits were collected during the installation of seismographs along the transect DC to Vostok.
- Skin layer of surface snow collected every three days.

- Two intensive studies where snow was collected every hour for 24h.
  - Search for a clean area in the clean sector for winter collection as the experimental field 5km south is inaccessible in winter.
  - High volume aerosol pumping, collected every 5 days.
- In total, ca. 913 snow samples were collected during this season.

#### 4.2. The British Antarctic Survey contribution

All BAS scientific equipment was stored during winter at DdU and arrived at Dome C with the first traverse at the beginning of December. The 'Tenda Astrofisica' (Argentini tent) was identified as the new Atmospheric Chemistry shelter. Advantages of the shelter location included: ample space to set up the NO<sub>x</sub> chemiluminescence detector, sufficient distance from pollution sources (0.7 km upwind from Concordia station & summer camp), clean snow zone and satisfactory power supply to operate instruments and electrical heater. The disadvantage of a tent structure is large temperature fluctuations throughout the course of a day, affecting baseline stability of the detector.

Three major problems arose. First, power supply was at times interrupted or was not stable, which could only in part be covered by the UPS in place. This will be resolved for future field campaigns (e.g. OPALE 2010-11 programme) by an upgrade of the existing power line between DC and the shelter. Second, one of the cylinders stored outside during the winterover at DdU had a leak (30 bar instead of 220 bar). Measurements throughout the season were only made possible through delivery of an additional cylinder available at McMurdo (NSF-USAP). Third, the sonic anemometers (METEK) expected to measure continuously wind speeds and temperature at 40Hz to quantify eddy diffusivities, did not function at all under ambient temperatures. The instruments was retrograded to the UK for repair.

#### 4.3. The Royal Holloway University of London contribution

The goal was to optically describe the variability of the snow cover at Dome C, to allow the determination of in-snow photolysis rates. The snowpack around Dome C was investigated and monitored from 12/17/2009 to 1/15/2010. The primary focal point of the study was an area approximately 0.5km<sup>2</sup> to the North of the main Dome C Station, to allow the snowpack at the site of continual NO<sub>x</sub> measurements (S75.10477, E123.33904) to be fully described and monitored for changes and any variability in the snow cover. Further off site measurements (Little France, and the Shelter Helene site, S75.06087, E123.18421) were made to ensure that the more general snowpack around Dome C could be appropriately approximated by those measurements made at the NO<sub>x</sub> measurement site. Measurements of the snow physical properties and optical properties allow the determination of optical coefficients and calculation of photolysis rates for any depth within the snowpack.

The snowpack at Dome C was measured in profile for temperature, density and stratigraphy at each site where a snowpack was dug. Further to this, a constant record of snowpack temperature at 15 cm depth and 45 cm depth was recorded at 5 minute resolution.

### **5. Main results obtained**

#### 5.1. Laboratoire de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement (LGGE)

As isotope measurements are currently impossible on field, all samples will be re processed in the lab, in Grenoble. However, sample concentrations were measured *in situ*. It is not possible here to present all the results obtained so far. To illustrate our approach we present the concentration profiles obtained for the reverse block experiment. As shown in figure 2.13, we can clearly see the noxification of the surface layers as time progress during the season. Under the combined effects of nitrate photolysis, emission of NO<sub>x</sub>, locally re oxidation of NO<sub>x</sub> to nitrate and deposition on the surface, nitrate buried at depth are literally "pumped" to the surface via the atmosphere.

All the profiles obtained at 5km South were clearly uncontaminated and present reproducible and expected profiles. No concentration variations were observed during the intense collect, with the skin layer of the surface snow showing a flat profile with time. On the contrary, the evolution of the nitrate surface snow concentration show a sharp increase in concentration during the summer season, an observation reproducible year after year. Clearly, the noxification/denoxification of the snowpack is a process with a time-characteristic of weeks to months.

#### 5.2. British Antarctic Survey (BAS)

Between 12/9/09 and 1/28/2010 a total of 48 days of continuous measurements of atmospheric nitrogen dioxides (NO and NO<sub>2</sub>) were accomplished. In the period of 12/24/2009 until 1/28/2010 atmo-spheric NO<sub>x</sub> concentration gradients were determined at 2-3 levels above the snow surface. In addition, a series of experiments were conducted to determine (a) the impact of UV radiation on snow nitrate (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) photolysis and NO<sub>x</sub> emissions using filters and (b) NO<sub>x</sub> levels in the air of the open pore space of the surface snow pack. Preliminary NO mixing ratios show strong diurnal variability and significant gradients near the surface

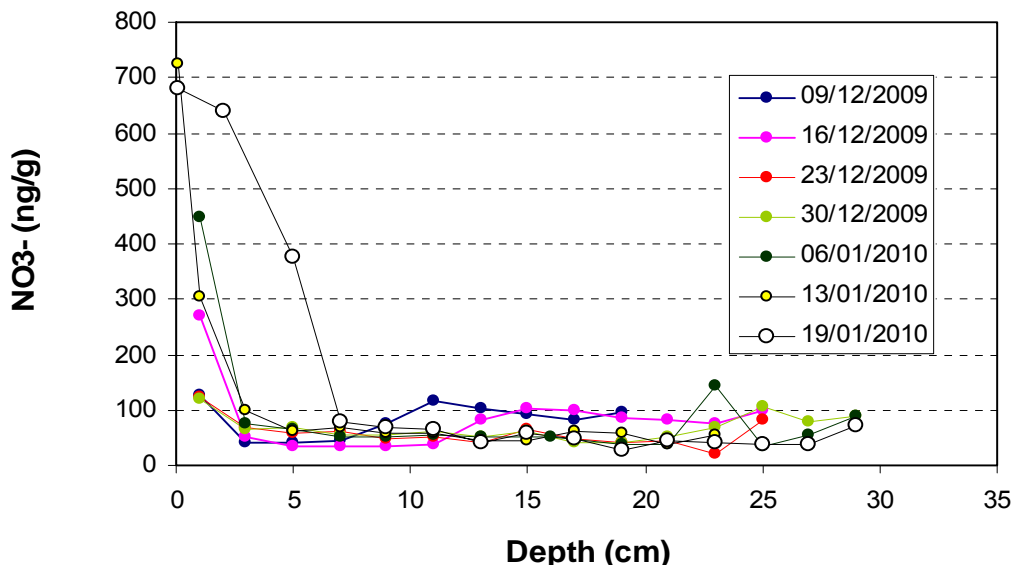


Fig. 2.13: Evolution of the nitrate concentration in the reverse block experiments. The noxification of the surface layers (<10 cm) are clearly visible and come from the locally atmospheric recycling of nitrogen species.

during calm conditions (fig. 2.14). As seen previously, NO mixing ratios were highly perturbed, ranging between 10 pptv and >600 pptv, but unlike at South Pole showed a strong diurnal variability. Concentration maxima occurring in the evening hours coincided with the strongest gradients between the snow surface and 4.0 m, highlighting the importance of the interplay between snow pack source strength and the evolution of boundary layer depth (fig. 2.14). Conversely, surface-near firn air levels of NO<sub>x</sub> varied in phase with solar radiation, consistent with a photolytic source in the surface-near snow.

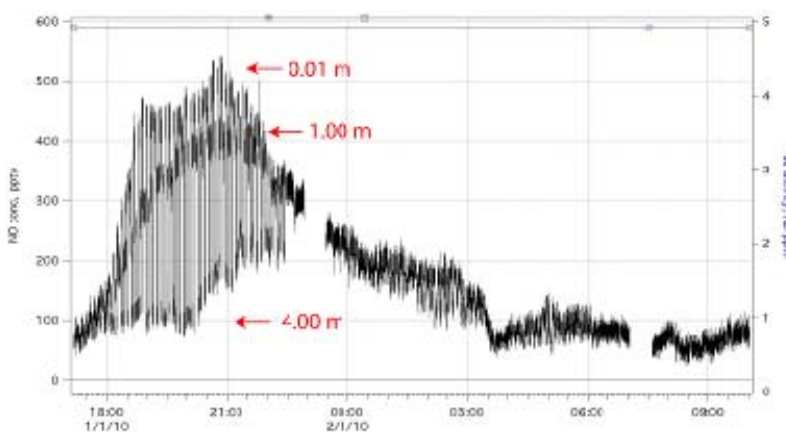


Fig. 2.14: Typical diurnal variability of atmospheric NO concentrations during calm conditions at Dome C (preliminary data plotted against local time). The intake was switched on a 90s-duty cycle between 3 levels above the snow surface.

Temperatures of air and snow at 5 different snow depths were monitored from 12/22/2009 until 1/30/2010 to help interpret snow-atmosphere exchange processes. Due to the malfunction of the sonic anemometers it is anticipated to use the eddy diffusivity measurements undertaken at 1km distance at the 'American Tower' (Genthon et al., LGGE).

Unlike to South Pole, surface observations at DC are thought to be more representative for the wider East Antarctic plateau region and are key to the parameterization of NO<sub>x</sub> emissions in a quantitative model of reactive nitrogen recycling above Antarctica.

### 5.3. Royal Holloway University of London (RHUL)

The snowpack stratigraphy at Dome C can be summarised into a simplified cross-section as shown in figure 2.15. The layer thicknesses can be highly variable, even over very short lateral distances (less than 5 m) due to the preservation of surface sastrugi features beneath the surface, and in some cases layers either the soft windpack or hard windpack layer can be absent entirely. The depth hoar layer, however, is ubiquitous throughout. A similar stratigraphy was also found at the two offsite locations, giving support to the concept that the whole plateau area around Dome C can be assumed to have the same snowpack stratigraphy and morphology.

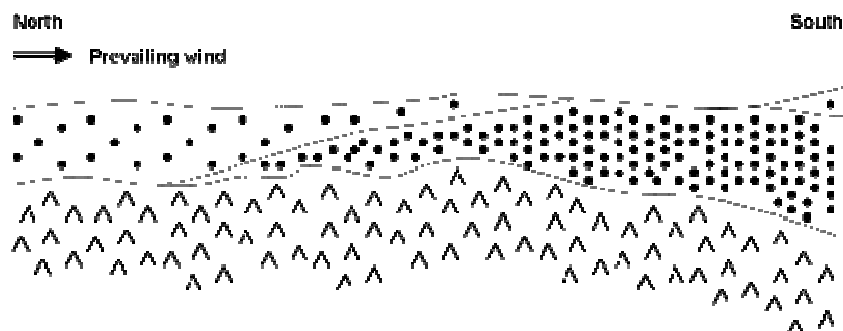


Fig. 2.15 - A simplified snowpack stratigraphy through a generalised cross-section of the area.

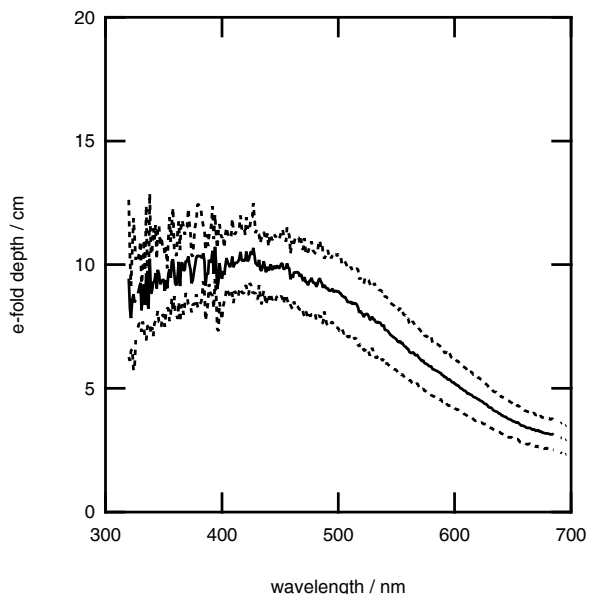


Fig. 2.16: Calculated e-folding depth for each of the layer-hard windpack-in-snow measurements made.

As the snowpack at Dome C is made up of 3 very distinctive layers, it is most appropriate to consider each layer individually to allow the determination of optical coefficients for each layer. The value of this (rather than treating the snowpack as a bulk) becomes clearer when the photochemical modelling stage is considered.

The in-snow irradiance of each layer of the Dome C snowpack was measured at several different snowpits using a 6-channel custom built ocean optics spectrometer. Each channel recorded UV-Visible radiation within the snowpack using a stainless steel encased, cosine corrected, fibre optic probe placed horizontally into a fresh, shaded snowpack face.

The calculation of e-folding depth for each wavelength was performed, for each of the layers using the Beer-Bouguer Lambert law. As an example, the figure 2.16 below shows the e-folding for the windpack snow layer, with the dotted lines above and below the solid line representing one standard deviation from the average value.

Using the TUV-snow model to calculate spherical irradiance,  $F$ , as a function of solar zenith angle,  $\theta$ , depth,  $z$ , and wavelength,  $\lambda$ , the photolysis rate constant,  $J$ , for nitrate dissociation is calculated according to equation:

$$J_{(R1a)} = \int_{\lambda_y}^{\lambda_x} \sigma_{(NO_3)}(\lambda, T) \Phi_{(R1a)}(\lambda, T) F(\lambda, \theta, z) d\lambda$$

Where  $\sigma$  is the absorption cross-section and  $\Phi$  is the quantum yield.

Using these input parameters, the photolysis rates for the destruction of nitrate to  $NO_2$  will be simulated using TUV-snow to allow comparison to sites where either nitrate isotope ratios were being investigated, or  $NO_x$  above and in the snow firm were being measured.

For each scenario, nitrate photolysis rates will be presented as contoured plots versus solar zenith angle versus depth into the snowpack. The next stage of modelling will calculate the depth-integrated production rates of  $NO_2$  for the duration of the RHUL part of the campaign using nitrate concentration variation with snow depth and time measurements as made by Joel Savarino and Joseph Erbland.

## 7. Problems faced

All in all this was a very successful field season, a first, as far as measurements of atmospheric  $NO_x$  at Dome C are concerned. The vehicle park has to be improved what should allow us to reach any site around Concordia pretty soon. The weakness point are the skidoos which are now too old to bear the DC weather conditions. They must be replaced. We have realized during the course of this program that due to the weather conditions prevailing in DC (weak dominant wind direction) and the increase of the scientific activities, snow chemistry can only be performed outside of the vicinity of the station. We also want to mention strongly that exit roads with beacons should be put in place urgently. With the increase of activities, the pristine environment of the surrounding area of Concordia should be preserved and protected from contamination as much as possible, thus roads need to be open up to exit the station using always the same path. Currently, every year the old vehicle tracks are lost and new one created.

One criticism that the PI wants to bring to the attention of the institutes is the change of the leaving planning dates not for safety or other emergency reasons. I have learned on-site that my stay has been



changed following the cancellation of our flight to Casey. Either shortening or extending our stay has widespread impact on our program but also on our work in France. I'm asking the institute to guaranty these dates before departure as long as emergency or safety situation are not concerned.

We want to deeply thank our scientific colleagues from Strasbourg and the IPEV for allowing us to join their team during the installation of the seismograph stations between DC and Vostok. These samples are invaluable for us and will prepare next year VANISH traverse.

We would like to thank again everyone to make this successful season, specifically all technical staff for helping set up a functional atmospheric chemistry lab at the "Tenda Astrofisica" (especially Nicolas Le Parc & Claire Le Calvez) and expedition leader Chiara Montanari for her great efforts to arrange for delivery of the ultra-pure oxygen from McMurdo provided by NSF.

## **IPEV Project 1040: CAMISTIC**

*Y. Reinert, P. Tremblin*

### **1.General**

International collaborations with:

Perugia University and Teramo Observatory for the installation of IRAIT telescope.

University of Roma "Tre" for the defrosting system of COCHISE telescope.

University of New South Wales (Australia) for SUMMIT experiment.

Collaborations with :

Laboratoire Aérologie Observatoire Midi Pyrénées for water vapour measures

Laboratoire Fizeau Nice for frost measures

### **2.Scientific objectives**

The aim of CAMISTIC program is to do site testing on Concordia Station for astronomy at submillimetric wavelengths. Three steps were identified to achieve this task.

- Characterization of polar constraints on telescopes (frost formation and temperature variations in the low atmosphere). Three experiments were designed for this goal, GIVRE which is characterizing frost formation (collaboration with Fizeau Nice), MAST which consists in temperature probes on the American Tower, COCHISE Defrost which is a defrosting system installed on COCHISE telescope (collaboration with the University of Roma "Tre")

Measures of submillimetric transparency of the atmosphere. This task is performed by SUMMIT experiment (collaboration with University of New South Wales) from which can also be derived the amount of water vapour in the atmosphere. The results will be compared with HAMSTRAD instrument (Laboratoire Aérologie Toulouse).

Measures of the stability of the submillimetric transparency. This task will be performed by CAMISTIC camera which is under construction at CEA Saclay. The Camera will be installed on IRAIT (Maffei) Telescope, which is the reason why we collaborate with Perugia University and Teramo Observatory on the building of IRAIT telescope. CEA Saclay participated last year at the installation of the telescope and the different tasks performed this campaign will be described in the next section.

### **3.Activities conducted on the field**

We will describe the activities conducted on the field experiment by experiment:

GIVRE, MAST: we mainly perform little maintenance on these experiments. They are working fine.

SUMMIT: We did some calibrations of the instrument and we also installed a camera to monitor the snow deposit on the window.

COCHISE Defrost: we installed a new air blowing system (by explosive discharge of compressed air) to remove the snow deposit on the primary mirror. Some tests can be performed during the winter season.

IRAIT: we helped Perugia Team find and repair a shortcut in the system and upgrade the tent system. We installed a closed loop to test the circulation of glycol in the system. (Glycol is necessary to the cryogenic systems of cameras CAMISTIC and AMICA to cool detectors down to a few Kelvin.) Summer tests confirmed that the fluid loop is working fine with no leak and tests will be performed during the winter season to see if the system works at very low temperature. We also demonstrated that maintenance could be performed on the system if necessary. We started to install a defrost system for the primary mirror of IRAIT and we helped at the installation of the mirror on the telescope. Unfortunately, the lack of a box prevented us from installing the rest of the mirrors. Insulation for the tent was done in Europe and sent to Concordia, it should be now on site. It will allow us to warm the upper part of IRAIT in order to work in good conditions on the detectors.

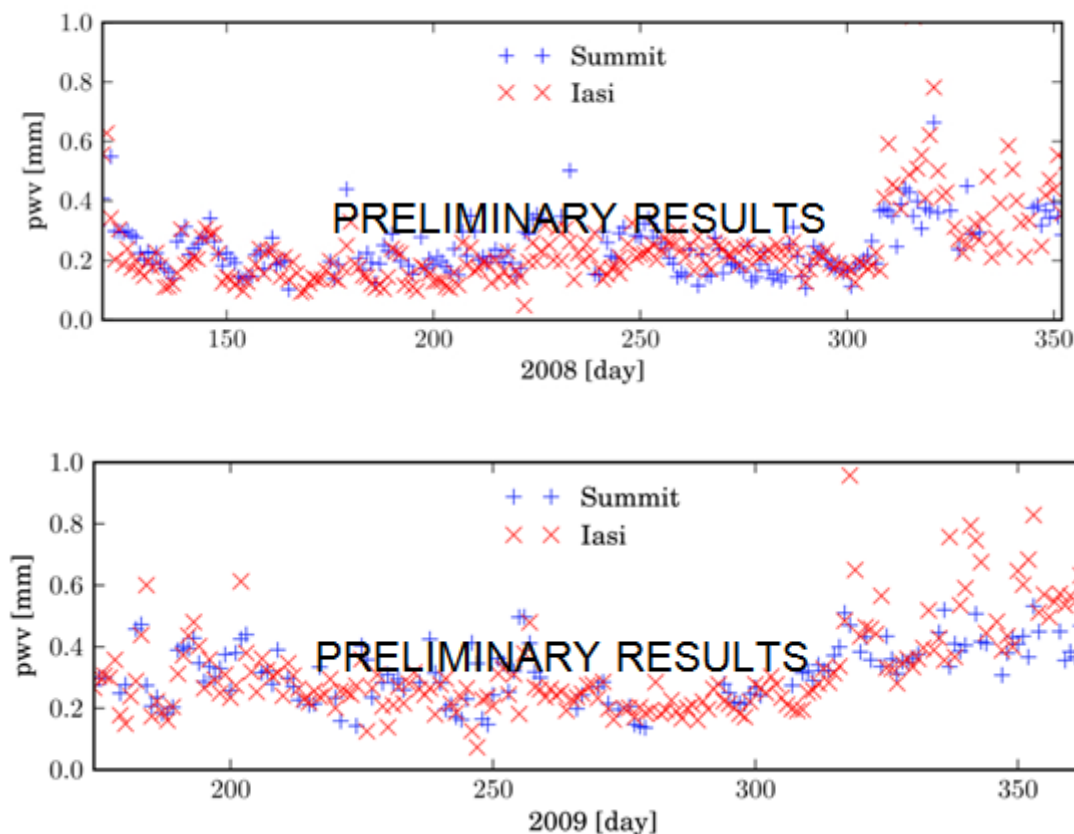
Satellite Communications: We installed a Bgan antenna to have a continuous connection on the experiments to allow us to make real time work from Europe. Everything worked fine during two months but the antenna

stopped working at the very end of the summer campaign, our work force was already back in Europe. We tried to restore the system thanks to the help of Lukasz Polanski but our efforts revealed to be unfruitful. Thanks to the logistic support at Concordia the antenna was sent back to Europe at the end of the campaign and we now try to understand what the cause of the problem was. It seems that the GPS system is the cause of the failure.

#### 4. Main results

Polar Constraint: The results of past years are confirmed, the gradient in the boundary layer is strong and may change rapidly but industrial solutions are known to overcome this constraint. Frost formation can be avoided by a heating system, warming up surfaces by three or four degrees.

Submillimetric transparency can be determined with a good level of certainty thanks to onsite calibrations. Thanks to the collaboration of the Laboratoire Aerologie Toulouse, we are now able to compare our results with satellite measures (IASI). We show here preliminary results for years 2008 and 2009.



The cooling loop of IRAIT telescope presents no leak and worked fine during the whole summer campaign. It allowed us to warm the lower part of the telescope up to +3°C. We demonstrated that real time satellite connection at Concordia is possible even if we had to send back the antenna to Europe.

#### 5. Problems faced and suggestions

The main problem we faced was the malfunction of our satellite antenna. The problem was coming from the GPS system. It is the second time we face this problem (with two different equipments) it seems that this part is very sensible although we never heard of such GPS troubles on the station. We are going to contact Alain Desautez on this issue.

We would like to thank the PNRA and IPEV staffs and logistic teams which allowed us to do a great job on the station.

## ATTIVITÀ LOGISTICA

### Direzione

Chiara Montanari, Consorzio PNRA, c/o ENEA Casaccia, Roma (I)  
 Vincenzo Sommariva, Ospedale Evangelico Internazionale, Genova (I)  
 Graziano Busetтини, Azienda Sanitaria 3 Alto Friuli, Gemona (UD, I)  
 Rita Forgittoni, contratto Consorzio PNRA (I)  
 Claire Le Calvez, IPEV, Technopôle Brest-Iroise (F)  
 Angelo Domesi, Ufficio Reti e Telecomunicazioni, C.N.R. Roma (I)  
 Nicola La Notte, Consorzio PNRA, ENEA C.R. Casaccia, Roma (I)  
 Filippo Valletta, C.N.R. c/o PNRA, ENEA C.R. Casaccia, Roma (I)  
 Rita Carbonetti, Uff. Paesi Industr.ti e Organizzazioni Int.li, C.N.R. Roma (I)  
 Lukasz Polanski, C.N.R., Uff. Infrastrutture di Elaborazione e Comunicaz. (I) Informatica

Capo Spedizione estiva  
 Medico chirurgo (fino al 16/12/09)  
 Medico chirurgo (dal 7/12/09 al 28/12/09)  
 Medico anestesista (dal 15/12/09)  
 Responsabile servizi tecnico-logistici  
 Vice responsabile tecnico  
 Responsabile logistico (fino al 30/01/10)  
 Responsabile Sicurezza  
 Segreteria, osservaz. meteo., sala operativa

### Servizi Tecnici e Generali

Denis Alfreider, contratto Consorzio PNRA S.C.r.l. – LOGIN (I)  
 Maurizio Angelini, Ministero Difesa - Esercito, 28° Rgt "Pavia" (I)  
 Gilles Balada, IPEV (F)  
 Luigi Bonetti, Centro nivo-meteorologico Arpa Lombardia - dip. di Sondrio (I)  
 Aldo Civerra, ENEA – C.R. Brasimone Camugnano (Bo) (I)  
 Jean Gabriel Coll, IPEV (F)  
 Michelangelo De Cecco, contratto Consorzio PNRA S.C.r.l. – LOGIN (I)  
 Giorgio Deidda, contratto Consorzio PNRA S.C.r.l. (I)  
 Christian Didier, IPEV (F)  
 Jean Louis Duraffourg, IPEV (F)  
 Massimiliano Faiella, contratto Consorzio PNRA S.C.r.l. (I)  
 Massimiliano Falanga, contratto Consorzio PNRA S.C.r.l. – LOGIN (I)  
 Domenico Fasano, contratto Consorzio PNRA S.C.r.l. (I)  
 Guillaume Frinot, IPEV (F)  
 Alessandro Giusto, Contratto PNRA (I)  
 Gérard Guerin, IPEV (F)  
 Massimo Lasorsa, Telecom/IES (I)  
 David Lajoie, IPEV (F)  
 Alexandre Leluc, IPEV (F)  
 Nicolas Le Parc, IPEV (F)  
 Michel Munoz, IPEV, Technopôle Brest-Iroise (F)  
 Raoul Nascimben, Ministero Difesa - Esercito, Rep. "Julia" (I)  
 Alain Pierre, Institut Polaire Français Paul Emile Victor - IPEV (F)  
 Fabio Piersigilli, contratto Consorzio PNRA S.C.r.l. - IES (I)  
 Frédéric Sergent, IPEV (F)  
 Eric Tragin, IPEV (F)  
 Franco Valcauda, contratto Consorzio PNRA S.C.r.l. – LOGIN (I)  
 Anthony Vende, IPEV (F)

Guida mezzi (traversa DdU-DC-DdU)  
 Meccanico mezzi  
 Carpentiere  
 Tecnico polivalente  
 Infermiere professionale  
 Elettricista/Elettrotecnico  
 Meccanico mezzi  
 Cuoco  
 Idraulico  
 Cuoco  
 Responsabile servizi tecnici  
 Meccanico idraulico  
 Cuoco  
 Idraulico  
 Elettricista  
 Tecnico polivalente  
 Tecnico Telecom  
 Tecnico polivalente  
 Meccanico mezzi  
 Elettrotecnico  
 Responsabile idraulico  
 Guida mezzi (traversa DdU-DC-DdU)  
 Coordinatore scientifico  
 Telecomunicazioni  
 Specialista motori diesel  
 Elettrotecnico  
 Meccanico mezzi  
 Responsabile meccanico

## Relazione generale

C. Montanari

### 1 La spedizione estiva 2009-10 in numeri

La Spedizione estiva 2009-10 è iniziata il 17/11/2009 e si è conclusa il 7 febbraio 2010.

- Numero totale delle persone che hanno visitato la Base: 104.
- Media stagionale = 57.
- Punta di massima occupazione = 77 (il 15 dicembre e tra il 6 e l'11 di gennaio).

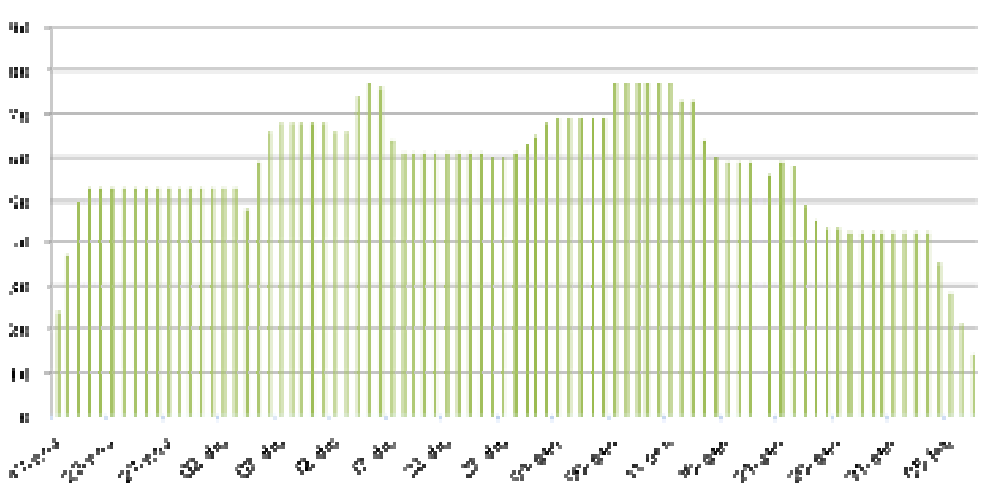
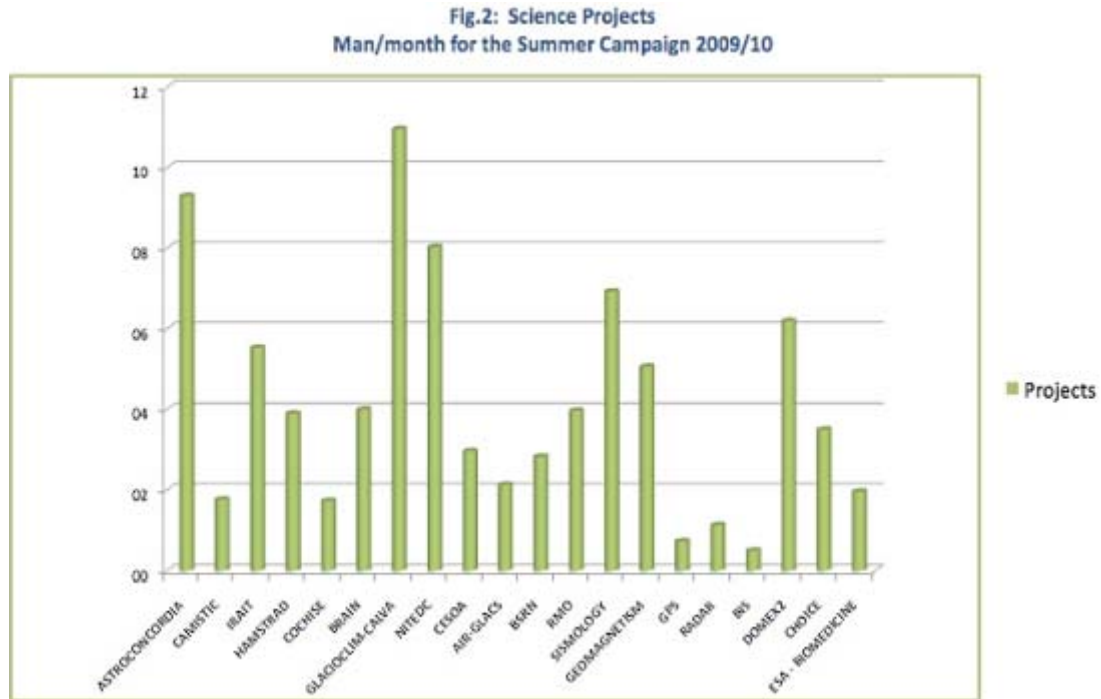


Diagramma del personale a Concordia durante la stagione estiva 2009-2010

- Personale logistico = 43 durante l'estate; 7 durante l'inverno 2009 (WO5) e 8 durante l'inverno 2010 (WO6).
- Personale scientifico = 58 durante l'estate; 4 durante l'inverno 2009 e 4 durante quello 2010.
- Ospiti = 5.

1.1 Personale Scientifico.

- Numero totale di progetti scientifici =20.



Uomini/mese per ciascun programma scientifico

	PROGRAMMI SCIENTIFICI	Man/ Month	W5	W6	N. di giorni
908	ASTROCONCORDIA	9,3	2	1	279
1040	CAMISTIC	1,8	1	0	53
1194	IRAIT	5,5	1	1	166
910	HAMSTRAD	3,9	1	1	89
1105	COCHISE	1,7	0	1	52
915	BRAIN	4,0	0	0	24
<b>TOT. ASTRONOMIA</b>		<b>26,2</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>663</b>
902,914,1013	GLACIOCLIM-CALVA	11,0	1		278
1011	NITEDC	8,0			241
903	CESOA	3,0	1	1	89
1181	AIR-GLACS	2,1	1	1	64
1176	BSRN	2,8	1	0	85
1149	RMO	4,0	1	1	119
<b>TOT. GLACIOLOGIA &amp; CHIMICA DELL'ATMOSFERA</b>		<b>30,9</b>	<b>5,0</b>	<b>3</b>	<b>876</b>
906 1183	SISMOLOGY	6,9	1	0	207
905 1178	GEOMAGNETISM	5,1	1	1	151
	GPS	0,7	0	0	20
	RADAR	1,1	0	0	15
1173	BIS	0,5	0	0	15
1144	DOMEX2	6,2	1	1	138
<b>TOT. SCIENZE DELLA TERRA: GEOMAGNETISMO &amp; SISMOLOGIA</b>		<b>20,6</b>	<b>3,0</b>	<b>2</b>	<b>546</b>
1060	CHOICE	3,5	1	1	105
901 1063 1069 1072 1074 1075 1095	ESA - BIOMEDICINE	2,0	1	1	30
<b>TOT. ESA BIOMEDICINA</b>		<b>5,5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>135</b>

\*Nel calcolo degli uomini/mese è incluso il personale dei due inverni 2009 e 2010

## 2.2 I voli

In totale, durante la spedizione estiva sono stati operati 40 voli aerei: 39 per l'attività ordinaria (di cui 8 per le installazioni delle stazioni sismometriche) più 1 volo per l'evacuazione medica di Djamel Mekarnia il 15 febbraio 2010.

Sommario dell'attività dei voli

Parametro	Quantità	Misura	Note
Totale dei voli	40	n. di voli	39 (inclusa l'attività sismica) + 1 per evacuazione medica
Totale dei passeggeri trasportati	235	n. di persone	sia partenza che arrivo
Totale dei fusti consumati	239	n. di fusti	
<b>CARGO</b>			
Cargo trasportato per attività scientifiche	8.160 kg		
Cargo trasportato per attività logistiche	13.793 kg		
Cargo trasportato per alimenti	7.830 kg		
<b>Totale Cargo trasportato</b>	<b>29.783 kg</b>		
<b>Voli per attività scientifiche</b>			
Attività sismica	5	n. di voli	Inclusi i voli per Vostok
ICECAP – supporto all'attività	3	n. di voli	25 fusti + supporto base

## 2 Le attività scientifiche

### 2.1 WO Task

Al mio arrivo ho contattato i ricercatori che hanno passato l'inverno 2009 per avere informazioni sulle attività scientifiche, chiedendo loro la quantità di impegno e le difficoltà che le varie attività comportano, in previsione del prossimo inverno, per fornire indicazioni utili all'assegnazione dei compiti per il l'inverno 2010. Il risultato dei colloqui è riportato su un documento inviato a Massimo Frezzotti il 18/01/10.

In generale le attività sono state portate a termine con successo e buona collaborazione tra il gruppo dei ricercatori e l'unità logistica, di seguito si riportano alcune delle attività di ricerca.

### 2.2 Sismologia – 906 -1183

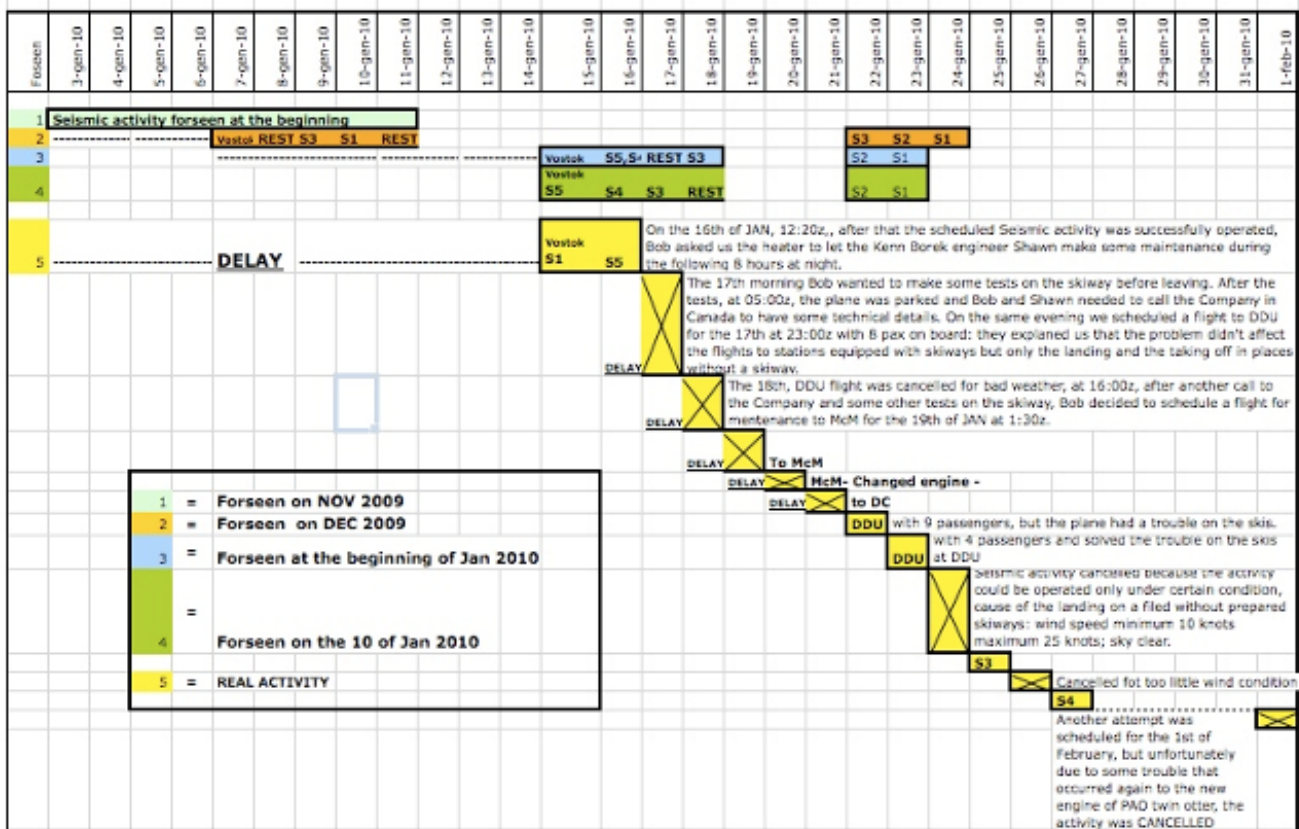
Una delle attività scientifiche più impegnative di quest'anno è stata l'attività di installazione delle stazioni per il progetto di Sismologia tra la Stazione Concordia e la Base russa di Vostok. L'attività è stata eseguita con successo, nonostante numerosi problemi con l'aereo ed i contatti difficili con la stazione Russa, dalla quale tuttavia abbiamo ricevuto il massimo supporto.

Route List						
Map Name : National geographic antarctica satellite map.jpg						
Map File : C:\Users\Badpilot\Desktop\pnra\maps\National Geographic Antarctica Satellite Map.map						
Route File : C:\Users\Badpilot\Desktop\pnra\onsite\Sismicità.rte						
Waypoint File : C:\Users\Badpilot\Desktop\pnra\onsite\Sismicità.wpt						
01/01/2010 23.44.51						
Num	Name	Wp Num	Wp Name	Distance nm	True Bearing	Mag Bearing
1	R1	1	DOME C			
		6	S1	61,259	229,9	9,5
		1	DOME C	61,259	52,9	188,6
		5	S2	121,046	229,0	8,6
		1	DOME C	121,046	55,2	187,0
		4	S3	184,852	230,7	10,3
		1	DOME C	184,852	60,8	187,9
		3	S4	239,713	223,3	2,9
		1	DOME C	239,713	55,8	181,0
		2	S5	299,363	220,7	0,3
		1	DOME C	299,363	56,6	178,5
			Total Distance	1812,466		

Lista delle stazioni di sismologia e relative distanze dalla Stazione Concordia

Dettagli dell'attività di sismologia

Giorno	Partenza	Arrivo	Nome stazione	Pax (n.)	Cargo (kg)	Fusti (n.)	Note
15-01-10	1:15	06:15	Survey	1	970	7	4 bidoni a Vostok per <i>refueling</i> ; Eric Lefèbvre
15-01-10	7:25	12:15	S1	4	436	2,7	Maggi, Thore, Erbland, Agabi
16-01-10	1:35	12:26	S5	4	436	3	Maggi, Thore, Erbland, Agabi
25-01-10	5:58	11:55	S3	4	436	8	Maggi, Thore, Erbland, Agabi
27-01-10	23:15	11:55	S4	4	436	8	Maggi, Thore, Erbland, Agabi



Confronto dell'attività sismica con le previsioni

2.3 IRAIT - 1194

A causa di un mancato trasporto di materiali vi è stato uno scambio di email che ha creato problemi ed equivoci.

2.4 CAMISTIC - 1040

Eseguiti dal personale logistico test sugli strumenti di CAMISTIC dopo la partenza dei suoi ricercatori.

2.5 Torre americana

- Eseguiti i lavori di ripristino dei tiranti in acciaio per rendere più agevole la regolazione.
- Aggiornato il documento sulla gestione e manutenzione della torre.

2.6 Fisica e Chimica dell'Atmosfera - 1176

Sviluppato un accordo con BSRN per l'installazione dei nuovi shelter vicino allo strumento Solar Tracker e definizione con Maurizio Busetto della struttura per questo strumento.

2.7 Installazione nuovi shelter

Sopralluogo agli shelter nuovi (Physic e Glacio) durante la loro costruzione per verificarne l'isolamento e il montaggio.



Nuovi shelter Glacio

### 3 Attività coordinamento aereo

#### 4.1 Coordinamento voli-passeggeri e cargo con:

- Alberto Della Rovere (MZS)
- Patrice Godon e Michel Munoz (per i voli in arrivo/partenza da Casey e DdU);
- Duncan Yug (per i voli Basler relativi al progetto di Survey ICECAP);
- Liz Kauffman – McM flight Coordinator (per i voli con McM per Delia Tosi e Ryan Bay e per la bottiglia di Ossigeno per NITEDC);
- Serg (Vostok per attività sismo e partenza di Eric Lefebvre)
- Giuseppe De Rossi responsabile del contratto Kenn Borek.

#### 4.2 Problematiche servizio di volo Kenn Borek

- Il 18 gennaio il Twin Otter PAO ha accusato problemi ad un motore, dopo alcune manutenzioni e test effettuati dal meccanico dell'aereo, il giorno successivo il PAO è partito per McM per effettuare la sostituzione del motore.
- Il 21 gennaio il PAO è rientrato su DC.
- Il 22 gennaio il PAO ha effettuato il servizio *pax-delivery* con 9 persone a bordo verso la Base DdU. Al rientro, lo stesso giorno, il pilota ci ha informato di un danno ad un pattino. Nonostante le prove di manutenzione effettuate sul pattino, non è stato possibile riparare il danno a Dome C. Informato dal Technical manager che le attrezzature necessarie per la riparazione erano disponibili a Cape Prud'homme, il pilota ha deciso di decollare il giorno successivo con passeggeri ed il meccanico a bordo.
- Il 23 gennaio il PAO è decollato per DdU con 4 passeggeri + meccanico, rientrando lo stesso giorno con il pattino riparato.
- Dal giorno successivo, l'attività SISMO è stata comunque sospesa a causa di condizioni di tempo non adatte. Il pilota ci ha informato che per atterrare nelle zone prive di pista sono necessarie le seguenti condizioni: cielo sereno e velocità del vento superiore ai 10 nodi ed inferiore ai 25.

### 4 Sicurezza

Dal 6 dicembre al 16 dicembre 2009: l'ing. Filippo Valletta, responsabile per la sicurezza per il PNRA, è stato presente a Dome C. In questo periodo, il Responsabile servizio Prevenzione e protezione, con il medico della Base Graziano Busetini, hanno effettuato il sopralluogo della sicurezza ai sensi del TU 81/08, ispezionando tutti i locali della Base e del campo estivo e tutti gli shelter scientifici.

16/12/2009, ore 20.30: effettuata una riunione di sicurezza a seguito del sopralluogo alla presenza di : Chiara Montanari (Capo Spedizione), Claire Le Calvez (Technical and Logistic Manager), Filippo Valletta, Res. Della sicurezza per il PNRA, Graziano Busetini (medico), Nicola La Notte e Angelo Domesi.

A seguito del sopralluogo e della riunione di sicurezza alcuni provvedimenti immediati sono stati presi :

- affissione di cartelli di segnalazione in alcune zone della Base;
- richiesta urgente di 3 estintori CO2 a MZS e richiesta per l'Italica di n. 7 estintori.
- aggiornamento del documento relativo alla Torre americana ed inserimento dell'obbligo di richiesta di permesso ed utilizzo imbracatura di sicurezza.

### 5 Attività di gestione mezzi

- Con il supporto di Angelo Domesi: stesura del rapporto finale sui mezzi ed inventario *spare parts*.
- Recupero *spare parts* in Europa, Nuova Zelanda, DdU e MZS per rotture impreviste dei mezzi.
- Relazione sulla rottura del cambio dello skidoo SHERPA.

## 6 Attività di gestione

- Invio a Direzione PNRA e IPEV dei Rapporti Settimanali sulle attività.
- Riunione periodica con il personale ogni sabato pomeriggio alle 13:30.
- Aggiornamento modulistica sala radio, lasciata a disposizione nell'intranet di Concordia.
- Verifica, con il supporto di Nicola La Notte, dell'approvvigionamento viveri per la Campagna estiva 2009-10 e per il WO 2010.
- Con il supporto di Angelo Domesi: stesura del rapporto finale sul nuovo sistema di telecomunicazione satellitare VAISALA

## 7 Attività di training wo

*Training* a Boris Padovan responsabile informatico e di telecomunicazioni su:

- osservazione Meteo ed invio METAR;
- contatti radio HF con altre basi e AVIO con gli aerei;
- contatti radio VHF di controllo di sicurezza per il personale della Base;
- gestione informatica della Base;
- telecomunicazioni e gestione connessioni satellitari via telefono e videconferenze;

## 8 Varie

- 07 gennaio visita con Christine David presso le attività scientifiche della Base.
- 14 gennaio visita con Eric Brun presso le attività scientifiche della Base.
- 01 febbraio visita con il Senatore Sauro Turroni e l'Ambasciatore Italiano in Nuova Zelanda  
Giacchino Trizzino sulle attività presso la Base.

## 9 Aree di miglioramento

Premesso che la Campagna estiva è stata caratterizzata da una forte e proficua collaborazione tra il personale in campo e quello rimasto a supporto in Europa e che questo lavoro sinergico ha fatto raggiungere degli ottimi risultati operativi, si segnalano alcune possibili aree di miglioramento.

1. Radio VHF Motorola. Rispetto allo scorso anno le radio e le batterie hanno funzionato bene e le radio sono aumentate in numero. Grazie ad una buona gestione delle stesse e alla collaborazione di tutto il personale si sono potuti mantenere i requisiti minimi di sicurezza. Si consiglia, quindi, di acquistare altre Radio VHF.
2. Approvvigionamento viveri. Come già osservato, per il secondo anno consecutivo si è reso necessario effettuare un volo straordinario a fine campagna causa una mancata gestione efficace dell'approvvigionamento viveri. Da quanto ho potuto osservare durante la mia attività di Capo Spedizione in entrambe le ultime campagne estive, il problema si viene immancabilmente a creare a causa di un mancato coordinamento generale.

## Servizio Sanitario

*G. Busettini*

Al mio arrivo a DomeC. Il 7 dicembre ho preso le consegne dal Dr. Sergio Sommaria relative alla disponibilità di farmaci, la loro collocazione, la verifica del funzionamento delle apparecchiature ed in particolare l'ecografo, l'apparecchio radiologico, il Reflotron, l'apparecchiatura per l'esecuzione dell'emocromo, le sterilizzatrici, il monitor-defibrillatore, il concentratore di O2. Tutto risultava funzionante, la dotazione di farmaci e le attrezzature erano sufficienti. La situazione sanitaria era buona e tale è rimasta anche nel periodo della mia permanenza. Si è solo presentata qualche patologia (documentata nelle relazioni settimanali): piccoli malesseri relativi alla quota, piccola traumatologia, piccole lesioni da freddo, ad eccezione di una epidermodermite ad una mano che ha richiesto un trattamento antibiotico a largo spettro e che fortunatamente si è risolta completamente. Non si sono verificati casi di influenza né suina né epidemica.

In qualità di medico della Base e di rappresentante dei lavoratori ho altresì collaborato alla stesura della documentazione relativa ai rischi lavorativi.

Il giorno 16 è arrivata a Concordia la Dr.ssa Rosa Forgittoni a cui ho dato le consegne, e insieme abbiamo nuovamente testato tutte le apparecchiature della Base. Con lei ho collaborato durante la mia permanenza che si è protratta fino al 29/1/2010. Il protrarsi della mia permanenza a Concordia è stato richiesto, per definire una piccola controversia relativa alla frequenza della cucina da parte di persone estranee alla stessa durante il tradizionale "aperitivo con i cuochi". A tale tradizione si opponeva una parte del personale della Base, che riteneva la presenza in cucina di personale estraneo alla stessa non rispondente a criteri di igiene. Durante un'assemblea generale si decideva di delegare la soluzione ad una commissione ristretta composta dal medico, dal capo missione e dal capo dei servizi tecnici. In tale commissione si decideva di consentire la frequenza della cucina, per l'ormai tradizionale brindisi, alle seguenti condizioni:



1. lavaggio delle mani prima di entrare in cucina (invito esteso a tutti prima dell'accesso alla mensa),
  2. accesso consentito solo con abiti puliti,
  3. limitazione all'accesso della sola area presso la finestra,
  4. responsabilizzazione dei cuochi per tutto ciò che riguarda la salvaguardia dell'igiene degli alimenti,
  5. acquisto di gel igienizzante da porre all'ingresso della mensa per la disinfezione delle mani.
- Tali norme sono state illustrate durante l'assemblea successiva ed accettate da tutti.

## Servizio Prevenzione e Protezione

F. Valletta

### Introduzione

Durante la XXV Spedizione il responsabile del Servizio Prevenzione Protezione del PNRA, Ing. Filippo Valletta, ha visitato la Stazione Concordia con l'obiettivo di svolgere le attività di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro previste dal d.lgs 81/08.

Gli adempimenti previsti dal d.lgs 81/08 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro hanno riguardato le seguenti attività:

- la valutazione dei rischi,
- la verifica dei dispositivi e le procedure per la gestione dell'emergenza,
- l'individuazione e il censimento dei dispositivi di protezione individuale (DPI),
- la formazione e l'informazione dei lavoratori.

Tali attività sono state svolte nonostante la mancanza di un accordo tra IPEV e PNRA sulla individuazione dei ruoli e delle figure in materia di tutela della salute dei lavoratori, come invece previsto dall'art.26 del d.lgs 81/08.

Gli adempimenti previsti hanno progressivamente riguardato le attività di coordinamento e l'elaborazione della documentazione per l'elezione del Responsabile dei lavoratori per la sicurezza come previsto dall'art 50 del predetto d.lgs. Per tale carica è stato eletto il Dr. Graziano Busetini medico della Base con il quale è stato effettuato il sopralluogo degli ambienti di lavoro ai sensi dell'art.25 del d.lgs 81/08.

E' stato preso atto della documentazione per la gestione dell'emergenza elaborata dalla direzione della Base e dal personale IPEV, e dell'individuazione dei lavoratori nominati per la lotta antincendio, l'evacuazione dei lavoratori e il salvataggio nella stazione Concordia così come previsto dall'art.18 del d.lgs 81/08.

Con il supporto del *Technical Manager* della Base, Claire Le Calvez, è stata condotta l'ispezione e la verifica degli estintori portatili presenti nella sede lavorativa individuando quelli da sostituire.

Come previsto dall'art.35 del D.lgs 81/08 sono state effettuate riunioni periodiche di sicurezza con il Capo spedizione, il medico della Base (anche rappresentante dei lavoratori per la sicurezza), il Technical Manager, il suo vice Angelo Domesi, e l'assistente Nicola La Notte.

Sono stati effettuati l'inventario delle macchine ed attrezzature di lavoro con verifica di quanto previsto dall'art 71 del d.lgs 81/08 e quello dei dispositivi di protezione individuale con verifica di quanto previsto dall'art 77 del d.lgs 81/08.

Sono stati valutati, analizzandoli, i rischi diretti ed interferenti introdotti dalle attività lavorative nella Base.

Al termine delle predette attività, con il supporto del responsabile di Spedizione Ing. Chiara Montanari e del medico della Base Dr. Graziano Busetini, è stato rielaborato ex novo il documento di valutazione dei rischi previsto dall'art.28 del d.lgs 81/08 ed i verbali delle attività sopra menzionate fanno parte degli allegati al documento stesso che è stato depositato presso la segreteria della Base, mentre una copia in formato informatico è stata trasmessa alla sede legale del PNRA.

### Proposte di miglioramento

Le carenze evidenziate durante i sopralluoghi e la valutazione dei rischi, sono riportate specificatamente nei verbali delle riunioni periodiche svolte ed allegati ai rispettivi documenti di valutazione dei rischi.

I miglioramenti per la tutela della salute dei lavoratori riguardano:

#### Sicurezza antincendio

E' necessario unificare la gestione degli estintori (quelli della Base Concordia sono gestiti dall'IPEV mentre quelli del campo estivo sono gestiti dal PNRA) per avere una interscambiabilità degli elementi ed una gestione omogenea. Un simile cambiamento migliorerebbe la gestione della sicurezza antincendio.

E' necessario redigere e affiggere le planimetrie di esodo in tutti i locali segnalati nella sezione 9 del documento di valutazione dei rischi della sede lavorativa (sia nella Stazione che nel campo estivo).

Considerato che nella zona Campo estivo gli estintori sono posati dove capita e non sono segnalati, per la prossima spedizione dovranno venir acquistati appositi dispositivi e segnaletica atti ad appendere ed indicare in maniera adeguata gli estintori.

E' necessario adeguare le porte di accesso dal corpo scale alla zona notte che devono essere RE30 oppure ognuna delle porte della camera da letto deve essere RE15 come previsto dal DM 9 Aprile 1994.

Tutela della salute.

E' necessario porre in opera dei dispositivi antisdrucchio sulle scale interne della Base Concordia che, essendo metalliche e non ricoperte, in relazione alle calzature indossate dagli occupanti della Base spesso sono state fonte di infortunio.

Va migliorata l'aerazione dei locali dove sono emessi fumi nocivi (officina veicoli e tenda falegnameria).

In alcune occasioni può accadere che gli invernanti si trovino a dover uscire non accompagnati, pertanto è utile adottare sistemi di individuazione di posizione basati sul sistema GPS.

E' necessario che gli invernanti effettuino un inventario dei DPI al fine di approvvigionare quelli mancanti.

Va valutata e studiata la possibilità di mettere un dispositivo di protezione collettiva per le cadute dall'alto (parapetto) sul tetto delle cisterne e sul tetto dei container sui quali si stoccano materiali, e sul tetto dei corridoi di passaggio tra gli edifici. Infatti, anche se sporadicamente, vengono utilizzati per le lavorazioni ed il passaggio ed essendo ad un'altezza superiore ai 250 cm devono essere protetti per le cadute dall'alto.

E' necessario dotare le postazioni dei video terminali dei laboratori e della sala radio di sedie a cinque razze, con sia altezza che schienale regolabili.

## Rapport du Service Technique e Logistique



Ce document présente les travaux effectués lors de la campagne d'été 2009-10 sur le site du Dôme C, Station Concordia, par les membres de l'équipe technique et logistique.

Arrivée du premier avion le 17/11/2009

Départ du dernier avion avec du personnel le 06/02/2010

Avion avec des vivres de DdU le 07/02/2010

Rapatrimement sanitaire MEKARNIA avion CASA, CASEY – DC – CASEY le 16/02/2010

A la fin de la campagne d'été, la Station Concordia et le site du Dôme C étaient prêts pour l'hivernage. Il restait uniquement quelques véhicules à hiverner (Merlo, D4E et 3 skidoos) lorsque les conditions météo ne leur permettront plus d'être utilisés. Tout le matériel livré par le raid 3 a été sorti des conteneurs et rangé, les abords extérieurs des infrastructures ont été nettoyés, le matériel stocké.

### 1) EQUIPE LOGISTIQUE ET TECHNIQUE

#### 1.1 Effectifs

Le personnel de l'équipe technique et logistique a été affecté en fonction des travaux à faire pour les programmes scientifiques, pour la logistique ou pour la finition / la maintenance de Concordia et du camp d'été. La liste du personnel technique et logistique est précisée dans le tableau ci-dessous.

Nom	Qualité	Date arrivée	Date départ
ANGELINI Maurizio	Mécanicien véhicule	18/11	05/02
BALADA Gilles	Polyvalent / soudeur	18/11	06/02
BAMBINI Alessandro	Electrotechnicien WO06	20/11	WO06
BONETTI Luigi	Menuisier	17/11	03/02
COLL Jean Gabriel	Electricien IPEV	06/01	05/02
DE CECCO Michel Angelo	Mécanicien véhicule	17/11	14/01
DOMESI Angelo	Assistant chef de station	17/11	03/02
FAIELLA Massimiliano	Responsable technique WO05	WO05	07/12
FALANGA Massimiliano	Plombier	18/11	05/02
FRINOT Guillaume	Plombier WO05	WO05	15/12
GIUSTO Alessandro	Electrotechnicien	18/11	05/01
GUERIN Gérard	Polyvalent / soudeur	17/11	02/02
LA NOTTE Nicola	Assistant	18/11	28/01
LAJOIE David	Polyvalent / micromécanicien	17/11	06/02
LE CALVEZ Claire	Superviseur technique	17/11	06/02
LE FORESTIER Arthur	Responsable technique WO06	19/11	WO06
LE PARC Nicolas	Electrotechnicien	18/11	06/02
LELUC Alexandre	Mécanicien véhicule WO05	WO05	152/12
MOYSAN Jean Marie	Plombier WO06	05/12	WO06
MUNOZ Michel	Plombier IPEV	15/12	14/01

Nom	Qualité	Date arrivée	Date départ
ROUY Christophe	Mécanicien véhicule WO06	06/12	WO06
SERGEANT Frederic	Responsable Centrale camp été	15/12	06/02
TRAGIN Eric	Electrotechnicien WO05	WO05	03/12
VALCAUDA Franco	Conducteur PB270	17/11	05/02
VENDE Anthony	Mécanicien IPEV	06/01	23/11

	CE 07/08	CE 08/09	CE 09/10
Effectif moyen de l'équipe	13	16	18
Effectif moyen total sur site	37	47	59
Effectif maximum sur site	59	67	80



### Commentaires :

- Toutes les spécialités nécessaires au bon fonctionnement du service technique et logistique étaient présentes et précieuses. Le personnel doit être prévenu avant son arrivée sur site qu'en fonction des travaux à réaliser, certaines personnes seront amenées à travailler peu dans leur spécialité (cas du plombier d'été par exemple) et qu'il leur sera demandé de faire tout autre chose. **Il faut noter pour cette campagne, comme pour la précédente, la très bonne ambiance et la très forte motivation du personnel. C'est en partie grâce à cela que tout se passe bien, surtout lorsque l'occupation du site est excessive.**
- **Passation de consignes** : cette période pour les nouveaux personnels hivernants prend beaucoup de temps et ne peut pas être considérée comme du temps de travail effectif mais est absolument indispensable pour le bon suivi des installations année après année.

### 1.2 Horaires de travail

Les horaires théoriques de travail en campagne d'été sont les suivants :

- Du lundi au samedi de 8h à 12h et de 13h30 à 18h30
- Pas de travail le dimanche

A l'exception de :

- L'équipe « Avion » qui doit être présente à tous les avions, quelque soit le jour et l'heure d'arrivée ;
- Le personnel affecté au déchargement et au rechargement du raid qui travaille pendant la durée de présence du raid sur le site, quelque soit le jour de la semaine.

Chaque matin, une réunion technique a lieu à 8h au «Workshop » à Concordia. Elle permet de définir les travaux de chacun pour la journée en fonction des différents besoins scientifiques, techniques ou logistiques.

## 2) TRAVAUX REALISES

Comme l'année précédente, la station et le site ont été trouvés dans un état impeccable de propreté et de rangement. Les travaux d'été ont pu commencer très rapidement. Une semaine a quand même été nécessaire à la préparation du site.

Les rapports journaliers et hebdomadaires diffusés au cours de la campagne d'été détaillent tous les travaux réalisés, y compris les travaux systématiques de maintenance et de surveillance des installations et du site.

Ainsi, les paragraphes suivants rappellent les autres travaux réalisés (travaux neufs, ayant posé des difficultés ...).

Je tiens encore une fois à remercier tous les membres de l'équipe technique pour leur disponibilité et leur efficacité au travail. Tous les travaux prévus n'ont pas pu être réalisés (matériel non livré en raison de la glace présente à R1 rendant le déchargement de l'Astrolabe impossible) mais d'autres ont été faits en remplacement.

Au final, le bilan est très positif.

## 2.1 Domaine technique et logistique - Station Concordia et camp d'ete

AMEN : Aménagement // PLOM : Plomberie // ELEC : Electricité // MECA : Mécanique // CENT : Centrale //

LOG : Logistique //INFO : informatique

TRAVAUX LOGISTIQUES / TECHNIQUES		
LIEU	DOMAINE	TRAVAUX EFFECTUES OU EN COURS
1BB Local déchets	AMEN	<input type="checkbox"/> Retrait du digesteur pour les déchets organiques. Un nouveau digesteur devait arriver par le Raid 2 ou 3. Compte-tenu des difficultés logistiques de cette année (présence de glace à R1, déchargement très difficile), cela n'a pas pu être possible. → Pour l'hiver 2010, les déchets organiques seront tous mis en fûts et rapatriés à DdU au cours de l'été prochain <input type="checkbox"/> Modification des fermetures de la porte extérieure <input type="checkbox"/> Réfection du revêtement de sol (tôles inox arrachées)
1BB Local onduleur	AMEN	<input type="checkbox"/> Réalisation d'une aération (trou dans la paroi) et pose d'un pare-vent extérieur
1BB Bureau technique	INFO	<input type="checkbox"/> Mise en place d'un serveur informatique pour le service technique (fait par Michel MUNOZ) <input type="checkbox"/> Mise à jour et rangement des documents sur le serveur
1BB – 1BC Tunnel	ELEC	<input type="checkbox"/> Câblage (puissance et commande) de la plateforme à ciseaux – arrachage du câble de commande lors du déplacement de l'escalier principal de Concordia pour le déneigement
3BC Labo 35	AMEN PLOM	<input type="checkbox"/> Mise en place des nouveaux racks informatiques de la radio : <ul style="list-style-type: none"> <li>o Suppression d'un radiateur (radiateur réutilisé dans le shelter Physique)</li> <li>o Réalisation d'une aération (trou dans le mur) pour le refroidissement des armoires avec pose d'un pare-vent extérieur</li> </ul>
3BC Radio	RADIO	<input type="checkbox"/> Répétiteur d'alarme sur VHF : <ul style="list-style-type: none"> <li>o Tirage de câble d'un boîtier Cerberus vers le local radio</li> <li>o La programmation n'a pas pu être faite car après réception du bon logiciel, c'est un composant de la carte électronique qui est HS</li> </ul>
3BC, 2BB et 3BB Sorties de secours OTIS	AMEN	<input type="checkbox"/> Mise en place et test des 3 portes OTIS manquantes. Elles sont maintenant toutes posées
BWTU	AMEN ELEC PLOM	<input type="checkbox"/> Préparation des conteneurs pour BWTU (découpage des parois des conteneurs, pose de la porte extérieure) <input type="checkbox"/> Retrait du conteneur Produits chimiques préalablement déséquipé : électricité, alarmes, étagères, armoires <input type="checkbox"/> Pose des 2 conteneurs BWTU (en limite de capacité de la grue) <input type="checkbox"/> Modification des cheminées des chaudières <input type="checkbox"/> Isolation intérieure <input type="checkbox"/> Pose du sol en tôle inox épaisseur 4 mm. Le sol fait bac de rétention <input type="checkbox"/> Pose de l'éclairage et du détecteur incendie <input type="checkbox"/> Rangement du local avec tous les produits chimiques et les pièces de rechange GWTU pour l'hiver → Il reste des couvres joints extérieurs à poser (livrés au raid 3)
CAMP ETE Tubosider	AMEN	<input type="checkbox"/> Réparation de la porte qui avait été endommagée lors de son déneigement.
CAMP ETE Hôpital	AMEN LOG	<input type="checkbox"/> Isolation de la partie de l'hôpital qui sera chauffée à -5°C cet hiver (radiateur thermostaté) <input type="checkbox"/> Entreposage du matériel scientifique (5 m3 au total)
CAMP ETE Distribution électrique	ELEC AMEN	<input type="checkbox"/> Modification des armoires électriques pour le local buanderie et la cuve à boues. <input type="checkbox"/> Mise au propre de l'armoire Concordia / camp été sur la plateforme et fabrication d'un nouveau caisson en bois <input type="checkbox"/> Mise en place des 10 lampes de chevets reçues début janvier dans les tentes. Nous n'en avons pas reçu d'autres. Il reste 12 lits à équiper.
CAMP ETE Panneaux solaires	ELEC AMEN	<input type="checkbox"/> Montage des structures des panneaux solaires <input type="checkbox"/> Mise en place des panneaux après le raid 3. Ils débitent sur des radiateurs positionnés dans la radio et à l'hôpital du camp été (Pmax de 4 kW) <input type="checkbox"/> Mise en place de haubans
CAMP ETE Tentes vertes	LO	<input type="checkbox"/> Il reste 2 tentes vertes montées. La toile des 2 est fortement abimée et présente des trous (réparations de fortune faites cet été). Elles sont toutefois conservées, faute de place pour ranger le matériel ailleurs <ul style="list-style-type: none"> <li>o <b>Tente verte 1</b> : elles contiennent les poêles et tout l'électroménager de rechange (machines neuves ou pour pièces). Le matériel a été entièrement rangé et trié cette année. Du matériel neuf n'ayant aucune utilisation ici a été renvoyé à MZS (machine pour cuire les pâtes, machine à laver la vaisselle domestique)</li> <li>o <b>Tente verte 2</b> : tente vidée l'année dernière. Rangement de groupes électrogène, chauffages soufflants ... cette année.</li> </ul>
CAMP ETE AW11	LOG AMEN	<input type="checkbox"/> Déplacement de la station météo AW11 (enneigement trop important) <input type="checkbox"/> Réalisation d'un nouveau support en bois
CAMP ETE Garage	MECA AMEN	<input type="checkbox"/> Rangement du garage <input type="checkbox"/> Tri et rangement du matériel obsolète du garage (groupe électrogènes, compresseurs, machine à souder). → Le matériel en fonctionnement a été rangé dans l'ex tente verte « centrale » (vidée l'année dernière)



Montage de la porte OTIS au 3BC



Panneaux solaires installés entre la tente temps libre et le camp été



Pare battage du fondoir de Concordia



Enneigement de la cargo line entre le camp été et Concordia

TRAVAUX LOGISTIQUES / TECHNIQUES		
LIEU	DOMAINE	TRAVAUX EFFECTUES OU EN COURS
CAMP ETE Evacuation des eaux	PLOM	<input type="checkbox"/> Réseaux d'évacuation des eaux du camp été : tout a été refait dans l'urgence pour l'ouverture du camp. → Il est nécessaire de tout revoir : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ La laine de roche qui servait d'isolant est presque partout imbibée d'eau en raison des fuites et fait un bloc de glace non isolant autour des tuyaux,</li> <li>○ Le revêtement de sol des douches et de la salle de bain n'est plus étanche : le sol est gorgé d'eau.</li> </ul>
CARGO LINE Camp été / Concordia	LOG	<input type="checkbox"/> Déplacement de tous les conteneurs stockés vers des buttes de neige afin d'éviter leur enneigement et l'enneigement de la cargo line au cours de l'hiver
CENTRALE Atelier et Chaufferie	AMEN	<input type="checkbox"/> Bouchage des trous faits durant l'hivernage dans les bacs de rétention du local chaufferie et centrale. Les bouts de tubes soudés autour des vis de fixation avaient été coupés. Ce sont ces tubes qui assuraient l'étanchéité du bac.
CENTRALE	ELEC	<input type="checkbox"/> Compresseur Atlas Copco : révision du câblage pour le démarrage progressif du compresseur (pose d'un variateur de fréquence). Compresseur en fonctionnement sur la station, il n'y a plus de pics d'intensité.
CENTRALE	MECA ELEC	<input type="checkbox"/> GE1 : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Changement de culasse (recherche de l'origine d'une surpression d'huile dans le carter) Le problème de pression dans le carter venait en fin de compte du filtre écovent (mauvaise série).</li> <li>○ Passage au banc de charge</li> <li>○ Révision de l'armoire de groupe</li> <li>○ Pose du retrokit pentone en vue de réduire la consommation de fuel</li> </ul> <input type="checkbox"/> GE2 : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Passage au banc de charge</li> </ul> <input type="checkbox"/> GE3 : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Changement du moteur</li> <li>○ Passage au banc de charge</li> </ul> <input type="checkbox"/> GES : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mise en place de la coupure de fuel déportée</li> </ul> <input type="checkbox"/> Tous les GE : démontage des pots catalytiques et des accessoires annexes pour rapatriement du matériel à DdU (tests de fonctionnement prévus)
CENTRALE Fondoir	PLOM AMEN	<input type="checkbox"/> Réalisation d'un tuyau et d'un touret d'enroulement pour faciliter la vidange du fondoir <input type="checkbox"/> Fabrication et pose de pare-battage sur le fondoir <input type="checkbox"/> Fabrication et pose d'étagères dans le magasin pompes. Rangement de toutes les pompes
CONCORDIA Station	AMEN	<input type="checkbox"/> Mesures au théodolite de l'horizontalité de la station Concordia. Les mesures des années précédentes ont été répétées, pas de différence majeure notée sur les résultats. Les passages de jauges n'ont pas été posés.
CONCORDIA Portes extérieures pour la manutention	AMEN	<input type="checkbox"/> Renforcement de la fixation de la cale en téflon supportant les serrures 3 points (en cours d'arrachement) sur toutes les portes extérieures
CONCORDIA Station	ELEC	<input type="checkbox"/> Réseau des alarmes techniques et incendie Cerberus <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Contrôles de tous les réseaux et modifications dans la programmation pour certains détecteurs / boucles</li> </ul>
CONCORDIA Distribution électrique extérieure vers la science	ELEC	<input type="checkbox"/> Armoires de zones : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Recâblage de l'armoire de zone ASTRONOMIE / TOUR</li> <li>○ Recâblage de l'armoire de zone CLEAN AREA</li> <li>○ Recâblage de l'armoire départ Sciences</li> </ul> <input type="checkbox"/> Pose de poteaux et de cablofils sur les portions suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Concordia → Armoire de zone ASTRONOMIE / TOUR → Tente COCHISE</li> <li>○ Concordia → Armoire de zone CLEAN AREA</li> <li>○ Ligne Superdarn → Shelter HF (raccordement fibre optique)</li> </ul> <input type="checkbox"/> Pose de nouveaux poteaux électriques sur les portions suivantes (il n'y a plus de cablofils) : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Armoire de zone ASTRONOMIE / TOUR → Tour US (manque quelques mètres)</li> <li>○ Armoire de zone CLEAN AREA → armoire de zone MAGNE</li> <li>○ Armoire de zone CLEAN AREA → Shelter PHYSIQUE</li> </ul> <input type="checkbox"/> Pose de nouveaux câbles électriques : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 5G35 : Armoire départ SCIENCES – Armoire de zone ASTRONOMIE/TOUR</li> <li>○ 5G35 : Ancienne armoire de zone clean magne – nouvelle armoire de zone CLEAN AREA</li> <li>○ 5G16 : Armoire de zone ASTRONOMIE / TOUR – BRAIN</li> <li>○ 5G35 : Armoire de zone ASTRONOMIE / TOUR – plateforme ASTRONOMIE (le câble a été déroulé en prévision de l'emplacement du nouveau shelter ASTRONOMIE)</li> <li>○ 5G16 : Armoire de zone ASTRONOMIE / TOUR – ASTROCONCORDIA</li> </ul> <input type="checkbox"/> Retrait de tous les poteaux ne servant plus

TRAVAUX LOGISTIQUES / TECHNIQUES		
LIEU	DOMAINE	TRAVAUX EFFECTUES OU EN COURS
CONCORDIA Réseau d'évacuation des eaux grises	PLOM	<input type="checkbox"/> En raison d'un important encrassement des filtres en amont de GWTU, il a été décidé de nettoyer sérieusement tout le réseau de collecte des eaux grises. C'est le premier nettoyage de cette envergure depuis sa mise en service en 2005. <ul style="list-style-type: none"> <li>o Nettoyage physique de toutes les cassettes dans les faux plafonds</li> <li>o Réseau : nettoyage chimique avec une solution de soude à 1g/l, rinçage puis une solution d'oxonia à 0,2%</li> <li>o Vidange et nettoyage de la cuve tampon EVAC dans le couloir et de la cuve EVAC dans le local GWTU</li> </ul> <p>➔ Ce nettoyage sera à répéter dans les années futures. Fréquence à définir</p>
CONCORDIA Station	PLOM ELEC	<input type="checkbox"/> Mise en place de la fontaine à eau au 2BC <input type="checkbox"/> Raccordement électrique propre des autres fontaines <input type="checkbox"/> Nettoyage avec une solution d'oxonia (bactéricide) de toutes les fontaines à eau (1BB, 2BB, 1BC, 2BC et 3BC)
CONCORDIA Réseaux de ventilation	PLOM	<input type="checkbox"/> Maintenance et nettoyage du réseau de ventilation <ul style="list-style-type: none"> <li>o Nettoyage de toutes les bouches d'aspiration ou de refoulement</li> <li>o Nettoyage ou changement des filtres</li> </ul> <input type="checkbox"/> Pose des clapets manuels de fermeture sur l'aspiration et le refoulement dans les vides sanitaires
CONCORDIA Réseau incendie	PLOM	<input type="checkbox"/> Raccordement de la colonne incendie du bâtiment calme au niveau du tunnel 1BB – 1BC <input type="checkbox"/> Raccourcissement du tuyau qui va de la motopompe à l'entrée du réseau RIA <p>➔ La colonne humide est fonctionnelle dans toute la station. Il reste un tuyau souple entre la cuve à eau et la motopompe et la motopompe et l'entrée dans le réseau qui se situe dans le tunnel 1BB - centrale</p>
CONCORDIA Réseaux de chauffage	PLOM	<input type="checkbox"/> Poursuite du remplacement de l'antigel éthylène glycol dans les réseaux de la station (remplacement de la marque « Diagal » par de l' »Havoline » à 66%). Cette dernière a une durée de vie nettement supérieure à 10 ans. <ul style="list-style-type: none"> <li>o Réseau du bâtiment bruyant fait</li> <li>o Réseau du bâtiment calme fait</li> </ul>
FUTUR GARAGE	AMEN	<input type="checkbox"/> Montage du traineau et des 4 plateaux de plancher <input type="checkbox"/> Entreposage de matériel pour les nouveaux bâtiments sur le traineau monté pour l'hiver
GWTU	PLOM ELEC	<input type="checkbox"/> Remplacement de l'échangeur à plaques sur le perméat de la NF (gel de celui en place) <input type="checkbox"/> Changement du régulateur de pression WEST 6100 par un WEST 6100+ sur l'UF. Paramétrage effectué <input type="checkbox"/> Changement du débitmètre sur le perméat de la NF – Paramétrage fait <input type="checkbox"/> Pose d'un ventilateur supplémentaire dans l'armoire OI1/O12
SHELTERS SCIENTIFIQUES	ELEC	<input type="checkbox"/> Aucun système de surveillance à distance des disjonctions ou de la température dans les shelters scientifiques n'a été installé cette année. En cas de coupure de l'alimentation électrique (et donc du chauffage), la température dans les shelters descend très rapidement et peut entraîner la perte de matériel, comme l'année passée. <p>➔ Un système d'alarme doit impérativement être mis en place l'année prochaine.</p>
SITE	LOG	<input type="checkbox"/> Le 26/01/10 : définition d'une nouvelle zone de neige pour le fondoir de Concordia (à gauche sur la route vers la sismologie, juste après la plateforme)
SITE	LOG	<input type="checkbox"/> Déneigement et damage du site : routes, plateformes scientifiques, camp été, cargo line et plateforme Concordia. L'enneigement est très important et certaines infrastructures du camp été sont menacées d'écrasement (tranchées EPICA chaude et froide) <p>➔ <b>Cette année le PB270 est très peu tombé en panne. Il montre cependant ses limites et le déneigement prend un temps fou. Un véhicule un peu plus puissant serait le bienvenu. Nous espérons que le transfert d'un véhicule du raid pourra se faire la prochaine saison.</b></p>
Toit BC	AMEN	<input type="checkbox"/> Installation de l'antenne VSAT <input type="checkbox"/> Fabrication et pose d'une boîte isolée pour l'électronique de l'antenne <input type="checkbox"/> Démontage et rapatriement de l'antenne à la fin de la campagne d'été

### Commentaires :

#### APPROVISIONNEMENT DU MATERIEL :

La présence de glace de mer jusqu'à 100 km des côtes à la rotation R1 de L'Astrolabe a empêché le navire de s'approcher de Dumont d'Urville. Ainsi une grande partie du matériel pour Concordia n'a pas pu être livrée avec le Raid 2. Il s'agit principalement du matériel pour les shelters scientifiques (structures sur pilotis, isolation). Les priorités dans les travaux ont été revues en fonction du matériel reçu à chaque raid.

Tout le matériel manquant pour les shelters GLACIOLOGIE et PHYSIQUE et une partie de la structure du shelter ASTRONOMIE ont été amenés par le Raid 3.

Baucoup de matériel a été acheminé également par le navire Italica puis par Raid. Une trop grande partie a été acheminée par vols de Twin Otter. Les tôles inox ou les planches de contreplaqué n'ont pas leur place dans les vols d'avion mais bien sur le raid. Par ailleurs, il manque encore du matériel demandé depuis au moins 4 ans comme des lampes de chevet pour les tentes dodoir ...

#### APPROVISIONNEMENT EN VIVRES :

Au final, les 3 derniers vols d'avion depuis DdU ont pu acheminer :

- des vivres manquants qui ont été prélevés dans les magasins de DdU (DdU sera réapprovisionner à R4) : sucre, crème, pâtes ...
- les vivres frais transportés par Astrolabe R3. **Ces derniers sont arrivés dans un bien meilleur état que lorsqu'ils étaient acheminés par Raid. Cette solution doit être conservée pour les années futures.**





Pose des poteaux électriques vers la TOUR US



Déneigement de la plateforme Concordia vers les cuves de fuel



Traineau du futur garage hiver de Concordia



Antenne VSAT sur le toit du BC, avant son démontage

## 2.2 Pour les activités scientifiques

A chaque arrivée de nouveaux scientifiques sur le site, une réunion est organisée avec le responsable du service technique et logistique et le chef de station afin de définir leurs besoins et de planifier les travaux à réaliser ou l'assistance qui devra être apportée. Les premières réunions ont été faites à Christchurch avant le départ pour l'Antarctique, mettant ainsi à profit le retard de l'avion.

Ne sont pas comptabilisés toutes les petites interventions (logistique principalement, dépannage) et le temps passé à préparer les labos du camp d'été avant l'arrivée des scientifiques et le rangement après leur départ. Le temps passé sur la construction des nouveaux shelters n'est pas comptabilisé (NC).

TRAVAUX SCIENCES			
LIEU	DOMAINE	TEMPS PASSE H/j	TRAVAUX EFFECTUES OU EN COURS
AIRGLACS 1181	LOG	2,5	<input type="checkbox"/> Déplacement des tables d'échantillonnage <input type="checkbox"/> Fabrication d'une table pour le prélèvement de la neige <input type="checkbox"/> Fabrication d'un adaptateur pour support de filtres
ASTROCONCOR DIA 908	LOG AMEN ELEC	8	<input type="checkbox"/> Déneigement à la fraise à neige et au Kass de la plateforme et de son pourtour <input type="checkbox"/> Travaux électriques divers sur la plateforme <input type="checkbox"/> Télescope ASTEP : <ul style="list-style-type: none"> <li>o Préparation et fixation de la platine du télescope ASTEP</li> <li>o Modification de l'escalier d'accès à la plateforme ASTEP</li> <li>o Winterisation des moteurs du dôme (dégraissage)</li> </ul>
BIS / ISACCO 915	AMEN ELEC	2	<input type="checkbox"/> Assistance pour la mise en place de l'antenne sur le toit du shelter Sismologie
BRAIN 915	AMEN ELEC	6	<input type="checkbox"/> Assistance pour la réparation des panneaux en aluminium montés de chaque côté du conteneur et la remise en état de la manip <input type="checkbox"/> Mise à niveau électrique du shelter. Tout ce qui devait être fait n'a pas été fait devant l'urgence de la mise en route de la manip. Le minimum a été réalisé <input type="checkbox"/> Mise à disposition d'un groupe électrogène (ALSTHOM) dédié en raison de la forte demande de puissance et des soucis d'alimentation depuis la centrale de Concordia (puissance totale demandée sur le site forte) du 05/01/2010 au 25/01. La puissance totale consommée par BRAIN, une fois le compresseur en route, est stable à 12 kW.
CAMISTIC 1040	AMEN PLOM ELEC	4	<input type="checkbox"/> Boucle de réchauffage/refroidissement sur IRAIT <ul style="list-style-type: none"> <li>o Etat des lieux, fin du câblage et mise en fonctionnement</li> <li>o Formation pour l'équipe hivernante technique sur son fonctionnement</li> </ul> <input type="checkbox"/> Antenne BIGAN : <ul style="list-style-type: none"> <li>o Mise en place sur le toit du BC</li> <li>o Fabrication d'un support en bois</li> <li>o Assistance électrique pour le branchement et son réchauffage</li> <li>o Démontage express en fin de saison pour rapatriement (panne inexplicquée)</li> </ul> <input type="checkbox"/> Assistance pour la réalisation du réseau d'air comprimé sur COCHISE
CALVA 914	AMEN ELEC	2	<input type="checkbox"/> Assistance pour la pose et la mise en fonctionnement du treuil pour la manip « cerf volant » et ballons captifs
COCHISE 1105	LOG MECA	4	<input type="checkbox"/> Déneigement au moyen de la fraise à neige devant la tente et autour du télescope <input type="checkbox"/> Assistance d'un mécanicien pour le dépannage et le remontage du télescope
CONCORDIASI 914	AMEN LOG	2	<input type="checkbox"/> Assistance pour le déplacement d'une manip sur le toit du shelter Hélène <input type="checkbox"/> Manip à 25 km pour le relevés des balises et l'installation de station météo → Assistance par un véhicule du raid + 2 mécaniciens pour la récupération du véhicule PB100 en panne (fuite hydraulique)
HAMSTRAD 910	AMEN ELEC LOG	8	<input type="checkbox"/> Niche du radiomètre <ul style="list-style-type: none"> <li>o Modification et fin de préparation de la niche du radiomètre</li> <li>o Installation sur le shelter PHYSIQUE</li> <li>o Fabrication de 2 supports et pose des 2 lampes à infrarouge au-dessus de la niche à l'extérieur</li> </ul> <input type="checkbox"/> Modification et installation des rails coulissants à l'intérieur <input type="checkbox"/> Aménagement du shelter <ul style="list-style-type: none"> <li>o Fabrication et pose de « poignées de sécurité » pour accéder à la niche</li> <li>o Mise à disposition d'une table et de 2 chaises pris au camp été</li> </ul> <input type="checkbox"/> Calibration à l'azote liquide <ul style="list-style-type: none"> <li>o Fabrication du trépied pour l'utilisation de l'azote liquide</li> <li>o Fabrication d'un entonnoir pour le versement de l'azote liquide</li> <li>o Formation de 2 hivernants techniques pour l'assistance pour la calibration à l'azote</li> </ul>



Shelter BRAIN



TOUR US: Instrumentations diverses (Radiomètre à gauche)



HAMSTRAD: Soudure du cadre pour la niche du radiomètre



HAMSTRAD: Niche en place



HAMSTRAD: Radiomètre sur ses rails

TRAVAUX SCIENCES			
LIEU	DOMAINE	TEMPS PASSE H/j	TRAVAUX EFFECTUES OU EN COURS
IRAIT 1194	AMEN ELEC LOG PLOM	7	<input type="checkbox"/> Aménagement autour du télescope : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fabrication d'une potence de support en bois pour le rotateur</li> <li>○ Fabrication d'une porte isolé au milieu du « shelter » en face du rotateur</li> <li>○ Pose d'éclairage dans l'espace sous le télescope</li> <li>○ Préparation de contrepoids pour faciliter l'ouverture du dôme</li> </ul> <input type="checkbox"/> Assistance pour dessouder et ressouder des câbles dans des bagues (enrouleur de câbles de télescope) <input type="checkbox"/> Assistance pour la mise en place des miroirs sur le télescope
MAGNETISME 905	AMEN LOG	3	→ Les shelters s'enneigent de plus en plus. Il est vain de vouloir les déneiger à tout prix chaque année : la neige déposée autour augmente le niveau moyen et accélère l'enneigement des shelters <input type="checkbox"/> Passage de la fraise à neige entre les 2 shelters (visée) et autour de chaque shelter. Damage au PB270 autour <input type="checkbox"/> Travaux électriques divers <input type="checkbox"/> Déplacement de l'échelle d'accès au toit sur le côté du shelter
MAPME / DOMEX 1144	LOG AMEN ELEC	9	<input type="checkbox"/> Radiomètre : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Démontage pour maintenance dans la tente bureaux (grande porte)</li> <li>○ Remise en place (nécessité de la grue avec sa rallonge)</li> </ul> <input type="checkbox"/> Installation d'un support avec 3 GPS en haut de la tour US. Démontage avant le départ des scientifiques
NITE DC 1011	LOG AMEN	6	<input type="checkbox"/> Champ d'échantillonnage <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Le 24/11/09 : Assistance pour le démontage et le déplacement du champ d'échantillonnage à 5 km de la station (PB270 + 2 personnes)</li> <li>○ Le 25/11/09 : assistance pour la prise d'échantillon (Kass)</li> </ul> <input type="checkbox"/> Tente ASTROPHYSIQUE – manip de FREY et JAMES <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Installation des manips</li> <li>○ Fabrication d'un table</li> <li>○ Travaux électriques minimum</li> </ul> <input type="checkbox"/> Installation du radiomètre de James sur le toit du camp été avec acquisition dans la salle radio. La manip va tourner pendant l'hiver 2010 <input type="checkbox"/> NITEDC : Rapatriement du matériel de la tente astrophysique vers Concordia pour un stockage en hors gel.
RADAR LAKE 1031	MECA	2	<input type="checkbox"/> Installation des supports des radars sur le toit du flexmobil. Démontage de la manip à sa fin → Les personnes de cette manip sont arrivées avec les premiers avions, d'où l'obligation immédiate de mettre le flexmobil en service et de les aider à la mise en place de leur matériel à l'heure où les priorités sont autres : démarrage du camp été, préparation du site pour l'été ...
SHELTER HELENE	AMEN	1	<input type="checkbox"/> Réparation de la porte
SHELTER GLACIOLOGIE	AMEN LOG	NC	A la fin de la campagne d'été, la structure pour 8 conteneurs est montée et les 8 conteneurs sont posées dessus. <input type="checkbox"/> Conteneurs : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Découpe des ouvertures et des parois latérales</li> <li>○ Pose de la porte extérieure</li> <li>○ Bouchage de toutes les ouvertures avec du contreplaqué en prévision de l'hiver</li> </ul> <input type="checkbox"/> Plateforme <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nivellement au PB270</li> <li>○ Fabrication et positionnement des embases des structures sur pilotis</li> </ul> <input type="checkbox"/> Structure : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Démontage au début de la campagne de la structure pour 2 conteneurs (pour le shelter physique)</li> <li>○ Mise en place de 4 conteneurs, pose du caillebotis sur la passerelle et modification et pose des garde corps disponibles</li> <li>○ Montage après le RAID 3 de la structure supplémentaire pour 4 unités conteneurs</li> <li>○ Mise en place des 4 conteneurs restants avant la fin de la campagne</li> </ul>
SHELTER SISMO	AMEN LOG	NC	<input type="checkbox"/> Installation d'une extraction d'air dans la cave (peu efficace en raison de la puissance électrique disponible) <input type="checkbox"/> Mise en place de prises électriques supplémentaires



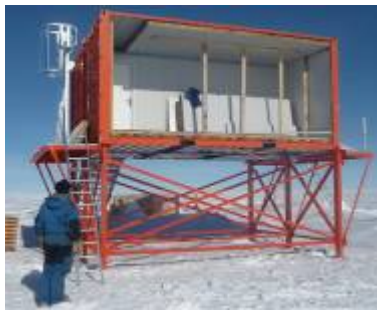
Shelter GLACIO : Mise en place des conteneurs



Shelter GLACIO : Etat du montage fin CE0910



Shelter PHYSIQUE: Doublage de l'isolation des 2 unités en place fin CE09809



Shelter PHYSIQUE: Extension de 2 à 4 unités conteneurs



Shelter PHYSIQUE: Etat du montage fin CE0910



Tranchée EPICA chaude : Avant et après déneigement

TRAVAUX SCIENCES			
LIEU	DOMAINE	TEMPS PASSE H/j	TRAVAUX EFFECTUES OU EN COURS
SHELTER PHYSIQUE	AMEN ELEC PLOM LOG	NC	Le shelter est bien avancé mais il n'est pas fini. Il est pour le moment occupé uniquement par la manip HAMSTRAD <ul style="list-style-type: none"> <li>- Travaux de doublage l'isolation des 2 conteneurs déjà en place (doublage du sol fait)</li> <li>- Démontage d'une partie de la structure du shelter Glaciologie montée l'année dernière pour la repositionner sur la shelter PHYSIQUE et positionnement des 2 unités conteneurs supplémentaires</li> <li>- Isolation du shelter</li> <li>- Travaux électriques et hydrauliques. Le réseaux de chauffage est fait. Il sera mis en eau l'année prochaine</li> <li>- Pose des garde-corps sur la passerelle. Les pièces pour le garde corps du toit ne sont arrivées qu'avec le raid3</li> </ul>
Tente ASTROPHYSIQUE	ELEC	NC	<input type="checkbox"/> En prévision de la manip OPALE : <ul style="list-style-type: none"> <li>o Pose d'un nouveau coffret électrique</li> <li>o Tirage d'un câble 5G16 entre l'armoire MAGNE et l'armoire Magne BACO</li> <li>o Modification sur l'armoire BACO magne</li> </ul>
TOUR US	AMEN ELEC LOG	NC	<input type="checkbox"/> Shelter <ul style="list-style-type: none"> <li>o Tirage d'un câble de puissance avec prise électrique au niveau 13</li> <li>o Mise en place d'une extraction d'air (vers le dessous du shelter) en raison des températures trop élevées</li> </ul> <input type="checkbox"/> Sécurisation de la tour <ul style="list-style-type: none"> <li>o Repositionnement des ridoirs sur les haubans de la tour (à 2m du sol pour éviter leur enneigement) (Fait avec D. SIX)</li> <li>o Mesures périodiques des tensions des haubans (Fait par D. SIX)</li> <li>o Pose d'une ligne de vie ,obligation de monter avec un harnais de sécurité équipé d'un stopchute (disponible au bureau technique)</li> </ul>
TRANCHEE FROIDE EPICA	AMEN	3	<input type="checkbox"/> Réparation de la façade de la tranchée EPICA froide (enfoncée de 50 cm lors du déneigement de la zone. C'est comme refait à neuf
TRANCHEE CHAUDE EPICA	AMEN LOG	2	<input type="checkbox"/> Déneigement <input type="checkbox"/> Fabrication d'une table en bois
Shelter Argentinini	AMEN ELEC	4	<input type="checkbox"/> Fabrication d'une boîte isolée, ventilée et chauffée pour l'alimentation stabilisée présente dans le petit shelter vert CR23
SISMOLOGIE 906	LOG AMEN	+ 3,5	<input type="checkbox"/> Cave sismologie <ul style="list-style-type: none"> <li>o Préparation et pose du matériel pour ventiler l'armoire électrique</li> <li>o Assistance pour positionner un instrument</li> </ul> <input type="checkbox"/> Dépose des stations sismologiques vers Vostok <ul style="list-style-type: none"> <li>o Mise à disposition de la tente temps libre pour toute la durée de la présence des scientifiques (mi 12/09 à début 02/10)</li> <li>o Assistance pour la préparation de l'avion, le chargement et le déchargement (voir les commentaires dans le paragraphe 5 – Vols d'avions)</li> <li>o Vols réalisés : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Le 15/01 : Dépôt de 4 futs à Vostok et S1</li> <li>▪ Le 16/01 : S2</li> <li>▪ Le 26/01 : S3</li> <li>▪ Le 27/01 : S4</li> <li>▪ 6 autres vols préparés mais annulés en raison des conditions météorologiques</li> </ul> </li> </ul>
SUPERDARN 911	LOG	15	<input type="checkbox"/> Damage des zones des radars et de la route via le shelter HF <input type="checkbox"/> Tirage de la fibre optique

NC : temps non comptabilisé

## Commentaires

### 1. allocation des laboratoires

Dans Concordia, les locaux réservés aux laboratoires dans la station Concordia sont situés au 3<sup>ème</sup> étage BC. Il faut noter que :

- Le labo n°35 n'en est plus un puisqu'il est occupé pour le stockage de matériel, essentiellement une antenne Inmarsat et du matériel informatique et bureautique. Une petite partie est réservé à la glaciologie (CESOA). Cette observation est récurrente.

Au camp d'été, les laboratoires sont :

- L'ex tranchée chaude EPICA (chauffage électrique), réservée en priorité aux glaciologues
- La tente workshop EPICA (poêle à fuel), réservée en priorité aux glaciologues
- La tente loisirs (poêle à fuel)
- La tente bureau (poêle à fuel)
- Le bureau à côté de la salle radio
- La salle radio

### 3) UTILISATION DU CAMP ETE

En raison du nombre de personnes sur la station, nous avons dû mettre en service le camp d'été dès le début de la campagne d'été. Les personnes responsables de la gestion du camp été sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

Dates	Responsable du camp été
23/11/2009 au 06/12/2009	Massimiliano Faiella
06/12/2009 au 14/12/2009	Alexandre Leluc Epaulé par Arthur Le Forestier et Claire Le Calvez
14/12/2009 au 17/12/2009	Arthur Le Forestier Epaulé par Claire Le Calvez
17/12/2009 au 05/02/2010	Frédéric Sergent jusqu'à la fin de la campagne d'été

Démarrage de la centrale du camp été le 23/11/09.

Fermeture de la centrale du camp été le 05/02/10

Les tentes et installations utilisées avant et après le fonctionnement de la centrale ont été alimentées électriquement depuis Concordia.

**Les locaux suivants sont restés alimentés depuis Concordia pour l'hiver DC06 :**

- Local radio et shelter HF
- Garage (chauffé au poêle) – sera fermé avant la nuit complète
- Groupe Alstom et Cummins
- Centrale électrique
- Hôpital qui sert de stockage pour le matériel scientifique sensible (-5°C en hiver)

→ Début février, 20 kW sont utilisés pour le chauffage d'installations au camp d'été. C'est beaucoup trop, il faut arriver à réduire cela. Il faut de nouveau se poser la question de l'installation d'une chaudière (pourquoi pas couplée à un réseau solaire thermique) et d'un réseau de chauffage central.

### 4) POINT SUR LES VEHICULES

#### 4.1 Etat du parc de vehicules

**Tous les véhicules disponibles sur site, à l'exception de la nacelle, ont été démarrés au cours de la campagne pour être soit mis en service, soit pour être testés et tenter d'effectuer un diagnostic de leur état.**

Le tableau ci-dessous est par conséquent une simple constatation de l'état des véhicules et de leur disponibilité au cours de la campagne.

Désignation	Commentaires
<b>MERLO</b>	Le chargeur MERLO a été utilisé durant toute la campagne d'été de manière plus ou moins convenable. Les réparations habituelles ont eu lieu sur les flexibles. Le chapeau de vérin de patin avant droit a lâché par 2 reprises.
<b>PB270</b>	Le kassbohrer PB270 a été utilisé tout au long de la campagne d'été. <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Réparations sur les flexibles hydrauliques</li> <li><input type="checkbox"/> Réparations électriques</li> </ul>
<b>BULL D4D</b>	Machine de retour sur site par le Raid 1 après réparation à Cap Prudhomme. Winterisation à poursuivre en début d'hiver car c'est le véhicule de secours pour l'hivernage.
<b>BULL D4E</b>	Machine rendue à Cap Prudhomme par le Raid 1. Doit être réparée.
<b>CAT953B</b>	Utilisation intensive pendant tout l'été. La chargeuse a été immobilisée durant 1 semaine en raison du souci sur la roue folle avant droite. La réparation faite est durable et des pièces de rechange ont été reçues par le raid 3. Cet arrêt obligatoire a fortement handicapé les activités du site (pas d'approvisionnement des fondoirs en neige par exemple). <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Unique et très précieux véhicule en hiver</li> <li><input type="checkbox"/> En service depuis 10 ans. Le 2ème véhicule devient indispensable car le fonctionnement de la chargeuse pendant l'hiver est visible sur son état d'usure chaque année un peu plus.</li> </ul> La nouvelle chargeuse 953B est arrivée à DdU par la rotation 3 de L'Astrolabe. Elle sera acheminée sur site dès le Raid 1 CE 10/11
<b>GRUE HEILA</b>	En état de marche <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Réparation de fuites hydrauliques au niveau des flexibles</li> </ul>
<b>FLEXMOBIL</b>	En état de marche <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Nécessite une révision intensive et complète</li> <li><input type="checkbox"/> Difficultés au démarrage – Celui-ci est systématiquement fait par un technicien</li> </ul>
<b>PB100</b>	En état de marche <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Mise en service après son arrivée au Raid 1</li> <li><input type="checkbox"/> Difficultés au démarrage - Celui-ci est systématiquement fait par un technicien</li> </ul>
<b>2x4 TOYOTA</b>	Fonctionnement correct pendant toute la campagne d'été
<b>NACELLE ITALMEC</b>	Véhicule rapatrié à Cap Prudhomme puis Hobart (CE 10/11) pour diagnostic
<b>Fraise à neige</b>	Fonctionnement correct pendant toute la campagne
<b>Skidoo AKTIV 1</b>	En état de marche <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Machine ancienne et beaucoup « bricolée »</li> </ul>
<b>Skidoo AKTIV 4</b>	En état de marche <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Machine ancienne et beaucoup « bricolée »</li> </ul>
<b>Skidoo POLARIS ROUGE</b>	En état de marche
<b>Skidoo BOMBARDIER</b>	Réparé au cours de la campagne d'été (pose d'un démarreur électrique, amélioration du réchauffage). Cependant, ce véhicule est plus souvent en panne qu'en fonctionnement.



PB100: Mise en service 12/09



Skidoo SHERPA: Utilisation pour le repositionnement des ridoirs de la tour US



Skidoo SHERPA - Mise en service 12/09



Hivernage de la grue le 04/02/2010



Désignation	Commentaires
Skidoo SHERPA	En état de marche <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Mise en service après son arrivée au Raid 1</li> <li><input type="checkbox"/> Tombé en panne 3 semaines plus tard (embrayage HS)</li> <li><input type="checkbox"/> Réparé après réception des pièces par un des derniers avions de la campagne d'été</li> </ul> Après essais pendant 3 semaines, ce type de véhicule est utile sur le site car il peut transporter du matériel lourd et sa remorque est très stable. Il remplace dans ce cas et sur certaines manip la chargeuse (transport de groupe électrogène, du radiomètre DOMEX ...). Cependant, son utilisation reste assez délicate et peu adaptée au type de population présente sur le site.
Skidoo GRIZZLY n°1, n°2 et n°3	Skidoos prêtés par MZS et qui ont quelques années derrière eux. <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Pas de pièces de rechange</li> <li><input type="checkbox"/> Fonctionnement globalement correct</li> </ul>
Skidoo POLARIS Diesel	N'a pas fonctionné de toute la campagne
Plateau à ciseaux	En état de marche
Nacelle sur roue	Nacelle sur roues reçue de DdU pour faciliter le montage du nouveau garage prévu l'année prochaine
Chauffages soufflants AEROTECH	2 chauffages sont en état de marche : <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> le neuf reçu l'année dernière</li> <li><input type="checkbox"/> Un des anciens</li> </ul> Le chauffage soufflant reçu cette année est stocké dans la tente verte du camp été. Le chauffage soufflant vert (le vieux) est stocké au même endroit pour pièces.

## 4.2 Hivernage des véhicules

Lieu d'hivernage	Date et lieu hivernage
<b>GARAGE TUBOSIDER ENTERRE – fermé le 03/02/2010</b>	
Nacelle reçue de DdU	<input type="checkbox"/> Début semaine 05
SKIDOOS	<input type="checkbox"/> Polaris Diesel qui n'a pas fonctionné de la campagne d'été <input type="checkbox"/> Bombardier jaune qui a fonctionné environ 5 jours <input type="checkbox"/> Skidoo SHERPA
2x4 TOYOTA	<input type="checkbox"/> Début semaine 05
<b>EXTERIEUR SOUS BACHE</b>	
PB270	<input type="checkbox"/> Fait le 06/02/2010
GRUE HEILA	<input type="checkbox"/> Fait le 04/02/2010
FLEXMOBIL	<input type="checkbox"/> Fait le 05/02/2010
<b>TENTE VERTE CAMP ETE</b>	
Chauffages soufflants	<input type="checkbox"/> Fait semaine 05
<b>GARAGE DU CAMP ETE</b>	
MERLO	<input type="checkbox"/> Sera fait lorsque les températures seront trop basses pour son utilisation
BULL D4D	<input type="checkbox"/> Sera fait lorsque les températures seront trop basses pour son utilisation <input type="checkbox"/> Prêt à être chauffé et redémarré – véhicule de secours
Fraise à neige	<input type="checkbox"/> Sera hivernée dans le garage du camp été prête à servir si nécessaire
Skidoos GRIZZLY et AKTIV	<input type="checkbox"/> Seront hivernés lorsque les températures seront trop basses pour leur utilisation
<b>TENTE EPICA DRILLING</b>	
Skidoo GRIZZLY	<input type="checkbox"/> Fait semaine 05
<b>TENTE BUREAU (côté grande porte)</b>	
Skidoo AKTIV 4	<input type="checkbox"/> Fait semaine 05
<b>GARAGE DE CONCORDIA – en service</b>	
CAT953B	<input type="checkbox"/> Pas d'hivernage <input type="checkbox"/> Sera garée comme les années précédentes dans la tente menuiserie/ garage hiver
Skidoo POLARIS Rouge	<input type="checkbox"/> Pas d'hivernage <input type="checkbox"/> Sera garé comme les années précédentes dans la tente menuiserie/ garage hiver
Plateau à ciseaux	<input type="checkbox"/> Laisser à poste aux pieds de Concordia <input type="checkbox"/> Pourra servir en hiver

Pour l'hiver, la menuiserie a été transformée en garage :

- Rangement des outils (scies) dans un conteneur à l'extérieur
- Rapatriement d'outillage pour le garage (depuis le camp été)
- Rapatriement de pièces de rechange des engins du camp été à Concordia
- Aménagement d'un coin pour les fûts d'huile, essence et glycol
- Déménagement du poêle et mise en place d'un chauffage soufflant S+

## 4.3 Divers

### 4.3.1. Skidoos

Les 2 skidoos Aktiv et les 3 skidoos Grizzly présents sont en fin de vie. Il est grand temps de renouveler le parc de skidoos du site.

Les skidoos doivent arriver winterisés à Concordia ; si ce n'est pas le cas, les pièces pour le faire doivent être achetées au préalable et acheminées avec les véhicules.

### 4.3.2. Véhicules permettant de s'éloigner de la station

Le site dispose maintenant de 3 véhicules permettant de s'éloigner de la station :

- ❑ le PB270, engin de nivelage. Véhicule ancien non fiable, il est conduit uniquement par le personnel technique et son utilisation sur la station est nécessaire quasiment à temps plein.
- ❑ le Flexmobil. Véhicule ancien qui se révèle plus fiable que le PB100. Difficultés à démarrer ( fait par un technicien).
- ❑ le PB100 mise en service cette année mais dont la côté de confiance est quasi nulle vu les difficultés à le démarrer et son taux de panne. (Il est tombé en panne pour chaque sortie un peu éloignée de la station)

Le rayon maximal d'action de ces véhicules a été fixé à 8 km pour des raisons évidentes de sécurité. L'utilisation du PB100 pour le relevé des balises à 25 km de la station a été autorisée uniquement lors de la présence du raid. Cela s'est avéré judicieux puisqu'il est tombé en panne (pour la 2<sup>ème</sup> fois, fuite sur le réseau d'huile hydraulique) et qu'un véhicule du raid est parti avec 2 mécaniciens (1 raid et 1 site) pour le réparer et le raccompagner à la station.

Dans l'état actuel du parc de véhicule, les manips éloignées de plus de 8 km du site ne sont autorisées que lors de la présence du raid. Celles-ci sont par conséquent limitées :

- ❑ dans le temps (1 journée possible au raid 1 et une autre au raid 2),
- ❑ dans le nombre de personnes et le nombre de manips,
- ❑ dans la localisation : priorité est faite aux relevés des réseaux de balises existants.

#### 4.3.3. Vehicules de nivelage

Le Kässbohrer PB270 est un véhicule utilisé mais indispensable au site pour le déneigement et la préparation de la piste d'avion. Un important travail de déneigement a pu être effectué cette année grâce à la présence continue d'un conducteur de Kass. **Son remplacement imaginé grâce à une permutation avec un engin du raid devient urgent.**

### 5) VOLS D'AVIONS

Le tableau ci-dessous présente les données relatives aux vols d'avion de cette campagne d'été. Une équipe « avion » est constituée et s'occupe du déchargement, du chargement, du réchauffage des avions pour la nuit et le matin...

AVIONS	CE09/10
DC3 - Nombre total de vol	4
TWIN OTTER - Nombre total de vol	43
Nombre de vols annulés en raison des conditions météo (avion mis en réchauffage, chargé et déchargé le cas échéant)	7
Kérosène consommé sur site - équivalent en fûts de 200 l	305



Twin Otter à Concordia : 46 avions cet été (0,8 avion/jour !)

Il faut noter :

- ❑ Les arrêts logistiques par 3 fois du DC3 scientifique pour le projet ICECAP (37 fûts),
- ❑ La venue du CASA de l'AAD pour le programme ICECAP (récupération du matériel – 5 fûts)
- ❑ La venue par 2 fois d'un TO NSF pour Ryan BAY et Delia TOSI (12 fûts)
- ❑ La venue du CASA le 16 février pour l'EVASAN de MEKARNIA vers Casey
- ❑ Les vols spécifiques pour le programme de sismologie 906 (26 fûts – 5 vols réalisés pour 4 stations, 6 vols annulés)

La correspondance des vols avec les bateaux pour l'acheminement du matériel et des vivres a été satisfaisante.

Cette année le nombre de vol pour Concordia a été très important. L'avion a séjourné à Concordia pendant une bonne partie du mois de janvier en raison notamment de la manip du programme 906 - sismologie.

Le nombre total de vol préparés est de 53. Cela fait plus d'un avion tous les 2 jours en moyenne. Certains jours, nous avons reçu 3 avions.

### 6) RAIDS

Les dates d'arrivée et de départ des 3 raids sont indiquées ci-dessous :

RAID	Date arrivée	Date départ
RAID 1	01/12/2009	04/12/2009
RAID 2	01/01/2010	04/01/2010
RAID 3	30/01/2010	02/02/2010



Arrivée du Raid 2

Fluides	RAID 1	RAID 2	RAID 3	TOTAL
Fuel – en m <sup>3</sup>	76	118	72	266
Kérosène – équivalent en fûts de 200 l	40	144	60	244
Essence – en fûts de 200 l	-	20	-	20
Huile ATF – en fûts de 200 l	-	-	2	2
Huile 5W30 – en fûts de 200 l	-	-	2	2
Huile 15W40 – en fûts de 200 l	2	-	6	6
Glycol HAVOLINE 100% – en fûts de 200 l	-	2	1	3



Déchargement du Raid 3

La liste des déchets ramenés par les 3 raids à DdU est dans le tableau suivant :

Désignation	Quantité	Désignation	Quantité
Toners d'imprimantes	50 kg	Organiques	2 conteneurs
Verre	1 caisse bois IPEV	Composites	1 conteneur
Médicaments périmés	100 kg	Composites/Acier/Alu/cuivre et fûts divers	1 conteneur
Huile moteur usagée (touque de 1 m <sup>3</sup> et fûts)	2 m <sup>3</sup>	Plastique	2 conteneurs
Glycol usagé	6 fûts	Batteries usagées	250 kg
Papier	2 conteneurs	Piles usagées	50 kg
Bois	2 conteneurs	Déchets médicaux	50 kg
Toners d'imprimantes	50 kg	Néons usagés	40 kg

Il ne reste pas de déchets prêts à rapatrier sur site à la fin de la campagne d'été. Les conteneurs et autres contenants en cours étaient cependant plus qu'à moitié remplis, ils seront tous remplacés au cours de l'hiver.

- ❑ Le traitement des déchets évacués les années précédentes se poursuit en France et en Australie, les conteneurs de déchets composites à retrier et à transférer dans des conteneurs pouvant naviguer s'accumulent sur la piste du Lion à DdU (il y a déjà une dizaine de conteneurs). Une filière de traitement valable reste à trouver.
- ❑ Les filières de traitement des déchets restent à améliorer pour les produits d'origine organique et le bois.



Déchets : Mise en conteneur des déchets de bois

## 7) QUELQUES CHIFFRES SUR LA CAMPAGNE D'ETE 2009/2010

Date de début de campagne d'été : 17/11/2009

Date de fin de campagne d'été : 06/02/2010

Effectif moyen sur le site	59 personnes		
Effectif maximum	80 personnes		
<b>CONSOMMATION DE FUEL en m<sup>3</sup></b>			
<b>Total</b>	<b>90</b>		
Centrale électrique CONCORDIA	39		
Centrale électrique CAMP ETE	22		
Chaudières	1,5		
Chauffage des tentes	12		
Véhicules	16		
<b>CENTRALE ELECTRIQUE DE CONCORDIA</b>			
Consommation de fuel	466 Litres/jour		
Puissance instantanée en Kw	Moyenne Kw	Maximum Kw	Minimum Kw
	73	120	60
<b>CENTRALE ELECTRIQUE DU CAMP ETE</b>			
Consommation de fuel	258 Litres/jour		
Puissance instantanée en Kw Pas d'enregistreur	Moyenne Kw	Maximum Kw	Minimum Kw
	40	60	30

<b>CONSOMMATION D'EAU</b>			
<b>Consommation totale : 450 en m<sup>3</sup></b>	Par semaine Litres/sem	Par jour Litres/jour	Par jour.pers L/j.pers
	37,5	5,3	91
Détail	Total m3	% du total	
Camp été	112	25%	
Concordia Total	338	75%	

**Quantités de carburants disponibles au début d'hiver :**

- Gasoil : 280 m<sup>3</sup> (consommation moyenne par année calendaire : 235 m<sup>3</sup> sur les 5 premiers hivernages)
  - 225 m<sup>3</sup> stock Centrale Concordia
  - 19 m<sup>3</sup> stock GES Concordia
  - 36 m<sup>3</sup> stock centrale Camp été
- Essence : 22 fûts
- Kérosène : 120 fûts

## **CAPITOLO 3**

**CAMPAGNA OCEANOGRAFICA  
A BORDO DELLA N/R ITALICA**



**Introduzione** (tutti gli orari sono in Local Time: UTC + 13)

Roberto Meloni

Il giorno 22/01/2010 L'Italica è ormeggiata al porto di Lyttelton; vengono effettuati: il rifornimento di carburante (gasolio 0,827) per la nave, il carico di 800.000 litri di carburante (Jet A1 destinato a MZS) e di alcuni colli sfusi destinati all'Italica, a MZS e a Dome C. Alle ore 17:30 del 23 si imbarcano: Cantì, Cicconi, Maso, Meloni e Vitale che iniziano subito le operazioni di sistemazione degli apparati di bordo necessari alla crociera. Nel primo pomeriggio del 24 vengono imbarcati: l'ambasciatore italiano in NZ Gioacchino Trizzino e il senatore Sauro Turrone. Alle 18.30 del 24 si imbarcano Aliani, Budillon, Giglio, Vultaggio e Zambardino che iniziano subito ad allestire i laboratori per le acquisizioni previste durante la traversata (navigazione, GPS, sistema acquisizione XBT, acquisizione in continuo di temperatura e conducibilità superficiali dell'acqua), i laboratori di idrologia e la sonda CTD e i laboratori di poppa per le operazioni di recupero e riposizionamento dei mooring. Durante la traversata Ravenna-Lyttelton Carlo Ori aveva effettuato campionamenti in continuo della CO<sub>2</sub> atmosferica e prelevato campioni di aria nell'ambito del progetto "2004/06.04 Ozono e costituenti minoritari dell'atmosfera". Il transetto Nuova Zelanda-Antartide è stato effettuato nel primo leg dell'Italica da Lorenzo Moggio e viene ripetuto da Giglio, imbarcato anche per le operazioni sui mooring, nel secondo leg.

La mattina del giorno 25, espletate le pratiche con dogana e immigrazione, si parte per l'Antartide. Alle ore 08:09 del 25/01/2010 ha inizio la missione antartica della nave Italica con a bordo 28 persone di equipaggio, 10 fra ricercatori e logistici e due ospiti. Si iniziano subito le misure in continuo della superficie (che continueranno senza interruzione fino al ritorno in Nuova Zelanda) e i prelievi di campioni in atmosfera; alla fine della scarpata continentale Neozelandese (46°22.89'S, 173°38.10'E) alle ore 01:15 del giorno 26 si iniziano i lanci di XBT che si protrarranno fino all'inizio della scarpata continentale Antartica. Il mare è ottimo. Il giorno 28/01/2010 alle ore 07:25 viene attraversato il 60° parallelo a 176°19' di longitudine est. Il giorno 29 alle 11:43 viene attraversato il circolo polare antartico. Il giorno 30 alle 02:27 in posizione 70°00.21'S, 175°53.42'E finiscono i lanci di XBT. La navigazione prosegue con mare sempre ottimo fino alla posizione del mooring G che viene recuperato il 30 gennaio alle ore 15:50 (in concomitanza di ogni recupero e riposizionamento di mooring viene effettuata una calata di CTD per taratura e controllo strumenti). Da qui ci si dirige verso Cape Hallett e si entra in Edisto Inlet. Il pack non è liscio e compatto ma presenta sconnessioni e crepe. Si riesce a entrare nel ghiaccio fino all'altezza del castello di prua e lì ci si ferma con l'elica avanti adagio in attesa dei mezzi provenienti da MZS; sono le 21:04 del 30/01. Alle 10:30 del 31 giungono da MZS 2 elicotteri Squirrell e alle 11:30 un Twin Otter con, oltre Nicola La Notte e il medico Graziano Busetini che rimarranno a bordo, 6 persone della Base che effettueranno le operazioni a Cape Hallett. Il Twin Otter torna a MZS con l'ambasciatore Trizzino, il direttore Michele Scaletta (per un sopralluogo al Malippo) e materiali per MZS e Dome C. Alle 13:30 iniziano le operazioni di sgombero dell'ultimo materiale rimasto dalla bonifica della Base neozelandese di Seabee Hook che viene imbarcato in stiva 1 per essere scaricato a Lyttelton. Ritorna il Twin Otter che riporta Scaletta e rientra a MZS con il senatore Turrone. Alle ore 17:00 terminano le operazioni a Cape Hallett e le persone della Base rientrano con gli elicotteri. L'Italica muove da Cape Hallett alla volta del punto G alle ore 18:45 del 31/01. Alle 23:55 sempre del 31 il mooring G viene riposizionato e ci si avvia verso il mooring B che viene salpato il giorno 01/02 alle 10:25. Da qui si prosegue per il mooring H. La seconda metà del percorso viene effettuato in mezzo ai ghiacci e il mooring H viene recuperato alle 04:20 del giorno 02/02 in una pozza di mare libero in mezzo al pack. Da qui ci si dirige verso la posizione del mooring A che viene recuperato senza problemi il giorno 3/02 alle 04:05. Ci si sposta, quindi, nella posizione del mooring D. Il mooring si trova sotto il ghiaccio; si attende che una pozza di mare libero derivi sulla verticale del mooring stesso che viene prontamente sganciato e recuperato in mezzo ai ghiacci il giorno 4/02 alle ore 00:55. Si fa quindi rotta per MZS. Qui non si riesce a recuperare il mooring L. Lo sganciatore ha funzionato perfettamente ma, molto probabilmente, la boa superficiale in acciaio ha fatto acqua trascinando il mooring sul fondo. Alle 14:40 del 4/02, messo a mare il pontone, iniziano le operazioni di scarico del carburante, di carico di parte dei container provenienti dalla Base e imbarco di parte del personale: italiano proveniente da Dome C, tedesco e neozelandese, oltre a un australiano proveniente da Gondwana. Le operazioni si protraggono fino alle ore 10:30 del giorno 06/02. L'Italica si riporta sul punto del mooring D e lo riposiziona in data 06/02 ore 16:50. Si ritorna sul mooring L alle 19:40. Tentativi effettuati con l'Ice Bjorn per tentare il recupero con mezzi alternativi non danno esiti positivi. Alle 23:00 del 6/2 si torna davanti a MZS per riprendere le operazioni di imbarco di altri container e 3 elicotteri e sistemare la stiva 2 e la stiva 4; tali operazioni proseguono con interruzioni dovute a vento e ghiaccio fino alle 21:00 del giorno 8/2. Si ritenta quindi di recuperare il mooring L rampinando con l'Ice Bjorn; il tentativo fallisce e l'operazione viene sospesa causa vento alle ore 22.30. Un forte vento catabatico ci costringe ad un altro *stand by* fino alle ore 06:00 del 10/2. Alle ore 08 del 10/02 viene posizionato un mooring L in sostituzione di quello non recuperato. Si sistema il carico della stiva 4. Alle 10:00 riprendono le operazioni di imbarco con la seguente sequenza: viene trainato sottobordo il Malippo che viene fermato a murata, viene portato sottobordo e imbarcato il pontone, vengono imbarcate con l'Ice Bjorn tutte le persone rimaste a MZS meno le ultime 10 che effettuano la chiusura della Base. Vengono imbarcati gli ultimi 2 elicotteri e il personale neozelandese di MZS. Le ultime persone giungono a bordo sempre con l'Ice Bjorn. Messo in stiva l'Ice Bjorn, sistemato in coperta il Malippo e salutata

la Base con i soliti fischi di sirena, si lascia MZS alle ore 21:15 del 10/02/2010 con rotta verso il punto di mooring B. A bordo ci sono 28 persone di equipaggio e 81 persone fra persone della campagna oceanografica, persone provenienti da Dome C, persone da Gondwana e neozelandesi. Raggiunto il punto B, il mooring viene riposizionato alle ore 15:48 del 11/2. A fine operazione l'Italica si dirige su Lyttelton. La traversata è caratterizzata da mare mosso, per una giornata agitato causa venti fino a 60 nodi, poi calmo con un po' di onda lunga residua per una giornata. Il 60° parallelo è superato alle ore 08:51 del 14/02/2010. Ancora mare molto agitato con vento a 30-40 nodi fino all'altezza della Nuova Zelanda. Finalmente la nave è in banchina a Lyttelton il giorno 17/02/2010 alle ore 12:15. Sbarcato il personale, i materiali recuperati dal campo neozelandese di SeaBee Hook e i materiali che devono rimanere in NZ, effettuato il rifornimento di carburante, l'Italica lascia il porto di Lyttelton il 20/02/2010 alle 00:30 destinazione Ravenna. Il porto di Ravenna viene raggiunto il 29 marzo alle 6:00. Effettuato lo scarico dei materiali il 29 marzo alle 17:00 si chiude il nolo dell'Italica e termina la XXV Spedizione Italiana in Antartide.



## Partecipanti alla Campagna Oceanografica a bordo della nave Italica

### Supporto tecnico-logistico

<i>Roberto Meloni</i>	<i>Contratto PNRA</i>	<i>Capo Spedizione</i>
<i>Graziano Busettini</i>	<i>Azienda Sanitaria 3 del Friuli, Udine</i>	<i>Medico</i>
<i>Nicola La Notte</i>	<i>ANTARLOGIN, Enea C.R. Casaccia (RM)</i>	<i>Resp. tecnico-logistico</i>
<i>Mario Canti</i>	<i>DIAMAR, Napoli</i>	<i>Elettromeccanico</i>
<i>Gilberto Cicconi</i>	<i>IDROCOMB, Enea C.R. Casaccia (RM)</i>	<i>Meccanico</i>
<i>Riccardo Maso</i>	<i>MATQUAL, Enea C.R. Casaccia (RM)</i>	<i>Elettronico</i>
<i>Maurizio Vitale</i>	<i>Serv. Gestione Informatica Documenti, INGV Cervetri (RM)</i>	<i>Informatico</i>
<i>Mario Vultaggio</i>	<i>Dip. di Scienze per l'Ambiente, Università "Parthenope" di Napoli</i>	<i>Navigazione/Meteorologia</i>

### Ricercatori

<i>Giorgio Budillon</i>	<i>Dip. di Scienze per l'Ambiente, Università "Parthenope" di Napoli</i>	<i>Prog. 2004/08.03</i>
<i>Stefano Aliani</i>	<i>ISMAR, CNR - Sez. di La Spezia</i>	<i>Prog. 2004/08.03</i>
<i>Federico Giglio</i>	<i>ISMAR, CNR - Bologna</i>	<i>Prog. 2004/06.04</i>
<i>Giovanni Zambardino</i>	<i>Dip. di Scienze per l'Ambiente, Università "Parthenope" di Napoli</i>	<i>Prog. 2004/08.03</i>
<i>Carlo Ori</i>	<i>ISMAR, CNR - Bologna</i>	<i>Prog. 2004/06.04</i>
<i>Lorenzo Moggio</i>	<i>Contratto PNRA</i>	<i>Prog. 2004/06.04</i>

### Ospiti

<i>Gioacchino Trizzino</i>	<i>Ambasciatore italiano in Nuova Zelanda</i>
<i>Sauro Turrone</i>	<i>Membro della Commissione Scientifica Nazionale per l'Antartide</i>

### Attività logistica

#### *N. La Notte*

Il personale tecnico-logistico durante la campagna ha supportato le attività scientifiche garantendo 24 h/g di operatività ed il buon funzionamento di tutte le apparecchiature di bordo. Sono state eseguite le seguenti attività:

- allestimento della nave alle esigenze della campagna con verifiche, esecuzioni di modifiche ed implementazioni delle apparecchiature ed infrastrutture presenti a bordo;
- operazioni con i verricelli;
- allestimento del piano di carico nave e pianificazione delle attività;
- scarico/carico materiali e combustibile;
- configurazione dei PC a disposizione degli utenti ed assistenza informatica;
- gestione della posta elettronica e dei collegamenti satellitari, recupero e diffusione dei quotidiani, delle mappe dei ghiacci;
- invio giornaliero di notizie e foto al sito web "www.italiantartide.it";
- trasmissione giornaliera dei dati di posizione e direzione della nave al sito web SPRS (Ship Position Reporting System) del COMNAP per fornire supporto alla navigazione in acque antartiche;
- manutenzione e messa in conservazione delle apparecchiature a bordo nave;
- verifica e stesura inventari del materiale lasciato a bordo nave.

Per l'invio e la ricezione dei messaggi di posta elettronica e per lo scarico dei quotidiani sono stati eseguiti normalmente 2 collegamenti satellitari al giorno.

Per quanto riguarda i verricelli durante la campagna sono stati utilizzati i 2 di poppa per i mooring e quello idrologico a centro nave. Ancora una volta è da sottolineare che vi sono evidenti segnali di invecchiamento delle macchine, noti già da tempo. In particolare durante la messa a punto delle macchine alla partenza della nave da Lyttelton il 25 gennaio si sono riscontrati problemi con l'accoppiamento dell'ingranaggio di trasmissione del moto al rullo che avvolge il cavo del verricello pesca; tale ingranaggio attualmente si sovrappone solo per 3/4 della lunghezza con la ruota dentata collegata al motore idraulico; nonostante ciò si è riusciti ad operare ugualmente ma sarà necessario eseguire un intervento prima di un riutilizzo.

In tutti i verricelli si notano perdite di olio dai paraolio dei motori, si notano perdite di olio anche nei dintorni di tutte le centraline idrauliche e in prossimità delle pompe. Per la prossima campagna si rende necessaria una seria manutenzione straordinaria di tutti i verricelli prevedendone anche la messa a norma, da parte di una ditta specializzata e in previsione di una campagna oceanografica tipica; ci sarebbe inoltre da prevedere la sostituzione di tutti i cavi.

La centralina meteorologica, che aveva presentato problemi a Ravenna prima della partenza della nave e che per questo motivo era stata inviata alla società Vaisala per verifiche, è stata montata a Lyttelton prima della partenza della nave ma ha continuato a dare gli stessi problemi, sarà quindi necessaria riportarla in Italia e testarla.

## **Servizio Sanitario**

*G. Busettini*

La situazione sanitaria a bordo della nave Italica, nel periodo che va dal mio imbarco a Cape Hallett il giorno 31 gennaio, all'arrivo a Lyttelton è stata buona.

Il clima psicologico è sempre stato buono, i rapporti fra passeggeri, ricercatori e personale della nave è stato improntato a cordialità e non si sono verificati episodi di intolleranza.

La mensa ha sempre fornito pasti di ottima qualità, con una varietà di alimenti tale da fornire tutti gli elementi nutritivi necessari ad una sana alimentazione.

A parte un caso di otite che si protraeva verosimilmente da quasi 2 mesi e che ha necessitato di trattamento locale e sistemico, la rimanente casistica ha compreso:

- due casi di sindrome di tipo influenzale,
- un flemmone ad un dito,
- un caso di congiuntivite da polvere,
- un caso di inalazione di cibo (piccolo frammento, risolto senza necessità di manovre),
- due casi di odontalgia, in uno di questi con necessità di asportazione di frammento di dente fratturato,
- un caso di faringodinia,
- un caso di vertigine,
- alcuni casi di cinetosi di non grave entità.

Saranno consegnate al dr. Fabio Catalano le tabelle dei farmaci portati sulla nave dalla Base Mario Zucchelli ed acquistati per l'occasione in nuova Zelanda, con le date della scadenza e l'elenco di quelli utilizzati durante la navigazione .

Come da istruzioni ricevute dal dr. Fabio Catalano questi farmaci resteranno in Nuova Zelanda per essere rinviati a Baia Terranova all'inizio della prossima spedizione, quelli in scadenza nel 2010 verranno inviati in Italia per lo smaltimento.

Per quanto riguarda la dotazione dell'infermeria vorrei suggerire la necessità di dotare la nave di un defibrillatore automatico e di istruire alcuni membri dell'equipaggio sul suo uso.

## **Navigazione e Meteorologia**

*M. Vultaggio*

### **Premessa**

Il laboratorio di navigazione e meteorologia a bordo dell'Italica è presente sin dalla X Spedizione (1994-95). L'attività che svolge è duplice: acquisizione di tutta l'attività scientifica eseguita dalle unità operative presenti in ogni spedizione e attività di studio e ricerca con gli obiettivi, questi ultimi, di migliorare in termini di accuratezza e integrità i sistemi di posizionamento nell'area antartica che nel tempo si sono resi disponibili (Omega, NNSS-Transit , Dead Reckoning, GPS e GLONASS). Il gruppo di navigazione, afferente al Dipartimento di Scienze Applicate (DSA) della Facoltà di Scienze e Tecnologie dell'Università di Napoli Parthenope, è inserito nel Supporto Logistico PNRA a bordo della nave Italica.

Per raggiungere questi obiettivi, grazie anche alle esperienze acquisite, e venire incontro alle richieste sempre più esigenti da parte dei gruppi di ricerca, la mia UO ha sviluppato e realizzato un sistema informatico distribuito di navigazione denominato NetNav (NETwork NAVigation) unico nel suo genere considerato che è stato realizzato a partire dalla X Spedizione. NETNAV gestisce, in tempo reale, due *eco sounding*, una stazione meteorologica, una girobussola e 4 ricevitori satellitari; elabora le informazioni di tutti i sensori disponibili, ne verifica l'integrità e genera una banca dati della spedizione; distribuisce in rete locale, per mezzo di un sistema *broadcasting*, tutte le informazioni utili sia alle UU.OO. presenti sulla nave che al Comando di bordo impegnato nella gestione e condotta della nave. Questo servizio risulta utilissimo nella pianificazione, in tempo reale, delle traiettorie per superare le aree di mare coperte da ghiaccio. La banca dati, generata dal sistema, è usata anche con la funzione di certificazione delle attività.

Alla data attuale, il sistema è perfettamente funzionante ed operativo anche se in questa XXV Spedizione metà della strumentazione collegata con NetNav è risultata fuori uso.

Il sistema, pur essendo ancor oggi efficiente nelle sue funzioni principali, ha necessità di essere aggiornato nella parte interfaccia – utente e nella parte restituzione cartografica e rappresentazione con l'obiettivo di ottenere elaborati in tempo reale delle mappe di ghiaccio referenziate stante l'attuale livello e supporto informatico non presente negli anni passati.

### **Il sistema NetNav nel laboratorio di navigazione.**

All'attivazione di NetNav, nel pomeriggio del 24 gennaio 2010 ora legale della Nuova Zelanda, ho riscontrato i seguenti guasti ai sensori collegati al sistema:

- Il ricevitore satellitare FURUNO GP – 500 Mark 2, inv.PNRA N.11875 risulta non funzionante; pur perfettamente collegato all'antenna, il ricevitore non fornisce la posizione.

- ❑ Lo scandaglio SIMRAD EA 500, inv. PNRA N. 11581 risulta non funzionante; pur operando sul set di controllo non si riesce a farlo funzionare; l'apparato, con la nave ormeggiata nel porto di Lyttelton, indica sempre una profondità di oltre 900 m; il collegamento con NetNav risulta corretto;
- ❑ Il Server WEB di NetNav non risulta operativo; il PC Server, inv. PNRA N.13744 si trova fuoriuscito dal suo assetto pur avendolo lasciato ben sistemato alla partenza da Ravenna.; la verifica sulla sua funzionalità mette in evidenza un rientro anomalo dell'alimentazione prodotto da urto nella parte posteriore.
- ❑ La centralina meteo, già non disponibile alla partenza da Ravenna, è risultata anch'essa non operativa; non è stato possibile realizzare un controllo sull'unità centrale sistemata sull'albero di prora della nave a causa del breve tempo a disposizione e soprattutto per motivi di sicurezza
- ❑ Il PC di *Broadcasting* risulta anch'esso non funzionante; la scheda di rete non si connette con i due Server di NetNav. L'intervento, dopo l'apertura del PC e il relativo controllo sulla scheda di rete risulta allentata probabilmente a causa dei moti di rollio; dopo intervento del personale, la scheda di rete è stata ristabilita nella sua funzionalità permettendo così al PC *Broadcasting* di distribuire l'attività in corso per i monitor nei vari laboratori; risulta assente lo Splitter di poppa per cui in questa area le immagine da monitor sono molto carenti e non soddisfacenti.
- ❑ IL PC di elaborazione risulta anch'esso non funzionante; l'intervento sull'hardware (pulizia della scheda madre e quella di rete) ha permesso di attivare in rete locale questo PC. Sarà usato per l'elaborazione dei database di NetNav;
- ❑ Il PC di servizio e-mail collegato con la rete di bordo non funziona. Dopo intervento tecnico anche questo PC è stato messo in grado svolgere la sua attività.

Dopo diversi tentativi viene escluso il Server WEB dal sistema di navigazione. Date le sue caratteristiche operative l'elaborazione di tutte le attività di laboratorio dovranno essere svolte con applicazioni esterne di supporto da sviluppare a seconda delle esigenze.

In conclusione sembra che il laboratorio sia stato sottoposto a forti vibrazioni o oscillazioni che hanno messo a dura prova i PC di acquisizione ed elaborazione. Solo due PC - Server, la girobussola e due ricevitore GPS+GLONASS sono efficienti.

Risultano pertanto, non disponibili alla partenza, le seguenti apparecchiature:

- ❑ Il ricevitore satellitare FURUNO GP – 500 Mark 2, inv. PNRA N.11875 ;
- ❑ Il Server WEB di NetNav ; il PC Server, inv. PNRA N.13744;
- ❑ Lo scandaglio SIMRAD EA 500, inv. PNRA N. 11581.

Durante la navigazione è stato possibile attivare una lettura dei dati meteorologici eseguendo acquisizione per mezzo di un PC usando la funzione *terminal*. Questa attività mi ha costretto alla registrazione manuale dei dati ad intervalli non sempre regolari. A due giorni dall'arrivo a Lyttelton è andato in avaria hardware uno dei server con perdita della ridondanza dei dati, requisito indispensabile per l'affidabilità e accuratezza dei dati di posizione.

### **Attività di laboratorio**

Il laboratorio di Navigazione a partire da Lyttelton, stante le difficoltà precedentemente elencate, ha acquisito e distribuito i dati di navigazione ai PC collegati in rete (Comando di bordo e *Broadcasting* nei laboratori dove esistevano terminali dedicati). A tale scopo, in questa spedizione sono stati usati due Server, due PC e un portatile che hanno svolto varie funzioni di controllo ed elaborazione: revisione dei dati, elaborazione, archiviazione e pilotaggio degli strumenti. La fornitura dei servizi è stata continua nonostante i moltissimi problemi già accennati. A partire dal 30 gennaio è stato possibile attivare una procedura da terminale che ha permesso, su interrogazione manuale, di avere dati sui parametri meteorologici.

Il sistema NetNav ha dimostrato tutte le sue potenzialità e capacità di adattamento. Le caratteristiche di progetto sono state ampiamente confermate dato che l'elevata tolleranza al guasto, al problema tecnico e all'inconveniente software o di sistema, NetNav si è auto-riconfigurato continuando a fornire la parte di informazioni disponibile. L'acquisizione dei dati di navigazione è stata infatti continua, mancando solo i dati di meteorologia e della profondità (quest'ultimi acquisiti con procedure manuali). Sono stati acquisiti dati di navigazione per oltre 4900 miglia di navigazione, tutti i dati relativi alle operazioni di recupero di 6 mooring: G, B, H, A, L (il mooring L non è stato recuperato nonostante due tentativi con l'Ice Bjorn) e alle operazioni di ancoraggio di 4 mooring: G, H, L e B.

Gli eventi acquisiti durante questa spedizione sono stati:

- n. 10 misure di CTD;
- campionamenti in continuo per tutta la navigazione mediante sensore TS e 95 XBT;
- assistenza al recupero di n. 6 mooring: G, B,H, A, D, L (mooring L non è stato recuperato);
- assistenza all' ancoraggio di n. 4 mooring: G,D,L,B

Il ruolo principale del laboratorio di Navigazione è nei confronti delle altre unità operative e del comando della nave. Tale ruolo è stato interpretato con l'allestimento di un servizio costante, nelle modalità e nella qualità. Sono stati forniti dati e servizi in varie modalità: al ponte di comando è stato fornito, mediante un PC - Client, l'uso diretto del programma NetNav che il comando ha utilizzato in modo autonomo e con grande perizia.

**Elaborazioni dati.**

La tabella 3.1 riporta i dati meteorologici sintetici della temperatura e pressione acquisiti manualmente a causa della non disponibilità in rete della stazione meteo; la cadenza dei dati riportati risente della impossibilità di operare in laboratorio H24. I dati meteo sono importanti perché, nel tempo, possono dare un riferimento meteorologico della spedizione. Alle UU.OO. sono stati forniti allegati informatici e tabelle complessive di tutti i parametri meteorologici forniti dalla stazione meteo.

Tab. 3.1 - Dati meteorologici della XXV Spedizione

Data	Ora (UTC)	Temperatura °C	Pressione ( hPa)	Latitudine	longitudine
01/02/2010	16:20	-3.3	991.4	-----	-----
02/02/2010	00:00	-1.4	990.4	75°36.20' S	179°34.50' E
02/02/2010	12:00	-2.1	991.0	76°37.06' S	169°47.15' E
03/02/2010	00:00	-2.1	991.9	75°33.49' S	166°17.69' E
03/02/2010	16:05	-4.7	989.6	74°45.83' S	164°12.50' E
04/02/2010	09:30	-1.7	989.5	74°40.93' S	164°04.26' E
04/02/2010	17:15	-4.7°	991.6	74°41.43' S	164°08.51' E
05/02/2010	00:00	-3.4°	996.4	74°41.31' S	164°08.15' E
05/02/2010	18:30	-3.7	1003.5	74°41-37' S	164°08.37' E
06/02/2010	00:00	-5.1	1003.3	75°02.16' S	164°29.96' E
06/02/2010	20:00	-2.0	1004.9	74°41.23' S	164°10.26' E
07/02/2010	00:00	-2.2	1006.2	74°41.63' S	164°09.03' E
07/02/2010	12:00	-2.0	998.7	74°41.63' S	164°09.03' E
08/02/2010	00:00	-3.0	997.1	74°41.59' s	164°13.12' E
08/02/2010	19:00	-5.2	994.2	74°46.37' S	164°23.95' E
09/02/2010	00:00	-6.7	996.5	74°48.49' S	164°11.58' E
09/02/2010	17:11	-5.6	1003.3	74°41.34' S	164°07.98' E
10/02/2010	00:00	-4.2	1004.9	74°41.63' S	164°09.03' E
10/02/2010	17:21	-4.5	1003.1	74°50.26' s	169°33.87' E
11/02/2010	00:00	-3.8	1000.9	74°07.92' s	174°07.96' E
11/02/2010	18:00	-3.3	1001.4	71°09.52' S	174°06.36' E
12/02/2010	00:00	-3.3	1001.4	69°45.86' S	173°59.36' E
12/02/2010	18:04	-0.5	980.0	65°37.60' S	173°59.71' E
13/02/2010	00:00	1.1	978.6	64°28.06' S	179°59.61' E
13/02/2010	10:27	4.1	971.7	62°10.124' S	174°08.307' E
13/02/2010	19:51	4.0	970.0	<b>60° 00.000' S</b>	<b>174°02.347' E</b>
14/02/2010	00:00	4.7	972.5	58°59.940' S	173°59.336' E
14/02/2010	08:36	4.2	980.5	57°04.691' S	173°49.432' E
14/02/2010	17:35	4.6	989.8	54°59.356' S	173°41.728' E
15/02/2010	00:00	5.6	995.0	53°26.941' S	17°38.12' E

**Attività lancio XBT**

Durante la navigazione da Lyttelton al Mare di Ross sono stati effettuati lanci per la misura delle temperature a partire dal parallelo 46°S fino al parallelo 70°S. La tabella 3.2 riporta tutti i dati relativi alle misure eseguite.

Tab. 3.2 – Coordinate dei punti di lancio XBT – XXV Spedizione

Data	Ora(UTC)	Latitudine (S)	Longitudine (E)	lancio	Data	Ora(UTC)	Latitudine (S)	Longitudine (E)	Lancio				
25/01/2010	14:15	46	22,894	173	38,101	XBT 02	27/01/2010	14:18	59	0,02	176	5,109	XBT 49
25/01/2010	15:10	48	0,05	173	54,499	XBT 03	27/01/2010	15:19	59	14,65	176	7,931	XBT 50
25/01/2010	16:16	48	15,39	173	57,199	XBT 04	27/01/2010	16:22	59	29,97	176	11,539	XBT 51
25/01/2010	17:18	48	30,045	173	59,925	XBT 05	27/01/2010	17:24	59	45,11	176	14,942	XBT 52
25/01/2010	18:22	48	45,09	174	2,909	XBT 06	27/01/2010	18:27	60	0,478	176	18,995	XBT 53
25/01/2010	19:27	49	0,05	174	5,462	XBT 07	27/01/2010	19:27	60	15,027	176	22,8	XBT 54
25/01/2010	20:32	49	15,053	174	7,91	XBT 08	27/01/2010	20:35	60	31,068	176	26,134	XBT 55
25/01/2010	21:40	49	30,392	174	10,64	XBT 09	27/01/2010	21:36	60	45,048	176	29,227	XBT 56
25/01/2010	22:46	49	45,237	174	13,486	XBT 10	27/01/2010	22:42	61	0,0468	176	32,7517	XBT 57
25/01/2010	23:50	50	0,197	174	15,709	XBT 11	27/01/2010	23:50	61	15,1347	176	36,3475	XBT 58
26/01/2010	0:57	50	15,387	174	18,825	XBT 12	28/01/2010	0:56	61	30,043	176	40,0281	XBT 59
26/01/2010	2:02	50	30,677	174	21,572	XBT 13	28/01/2010	2:03	61	45,083	176	43,515	XBT 60
26/01/2010	3:05	50	45,439	174	24,385	XBT 14	28/01/2010	3:09	62	0,053	176	47,71	XBT 61
26/01/2010	4:12	51	1,905	174	27,245	XBT 15	28/01/2010	4:14	62	15,107	176	51,385	XBT 62
26/01/2010	5:17	51	16,485	174	29,876	XBT 16	28/01/2010	5:23	62	30,875	176	59,99	XBT 63
26/01/2010	6:17	51	30,698	174	32,619	XBT 17	28/01/2010	6:30	62	46,185	176	58,627	XBT 64
26/01/2010	7:20	51	45,274	174	35,492	XBT 18	28/01/2010	7:32	63	0,665	177	2,547	XBT 65
26/01/2010	8:26	52	0,614	174	38,567	XBT 19	28/01/2010	8:41	63	15,765	177	6,163	XBT 66
26/01/2010	9:31	52	15,449	174	41,311	XBT 20	28/01/2010	9:44	63	30,06	177	10,41	XBT 67

Data	Ora(UTC)	Latitudine (S)	Longitudine (E)	lancio	Data	Ora(UTC)	Latitudine (S)	Longitudine (E)	Lancio				
26/01/2010	10:18	52	25,93	174	43,193	XBT 21	28/01/2010	10:48	63	44,954	177	14,453	XBT 68
26/01/2010	10:54	52	34,25	174	44,552	XBT 22	28/01/2010	11:53	64	0,045	177	18,044	XBT 69
26/01/2010	11:43	52	44,854	174	46,712	XBT 23	28/01/2010	12:56	64	15,058	177	22,246	XBT 70
26/01/2010	12:48	53	0,053	174	49,81	XBT 24	28/01/2010	14	64	30,029	177	26,029	XBT 71
26/01/2010	13:54	53	15,062	174	52,451	XBT 25	28/01/2010	15:06	64	45,457	177	30,462	XBT 72
26/01/2010	15	53	30,034	174	55,537	XBT 26	28/01/2010	16:08	65	0,033	177	34,773	XBT 73
26/01/2010	16:12	53	45,789	174	59,224	XBT 27	28/01/2010	17:14	65	15,442	177	38,408	XBT 74
26/01/2010	17:17	54	0,127	175	1,583	XBT 28	28/01/2010	18:17	65	30,1753	177	44,9562	XBT 75
26/01/2010	18:24	54	15,335	175	4,466	XBT 29	28/01/2010	18:22	65	32,0186	177	45,6532	XBT 76
26/01/2010	19:29	54	30,433	175	7,419	XBT 30	28/01/2010	19:19	65	45,1146	177	46,7784	XBT 77
26/01/2010	20:32	54	45,297	175	10,646	XBT 31	28/01/2010	20:26	66	0,586	177	54,234	XBT 78
26/01/2010	20:38	54	46,567	175	10,851	XBT 32	28/01/2010	21:27	66	15,185	177	57,297	XBT 79
26/01/2010	21:42	55	1,245	175	13,217	XBT 33	28/01/2010	22:28	66	30,105	177	59,515	XBT 80
26/01/2010	22:44	55	15,178	175	16,699	XBT 34	28/01/2010	23:31	66	45,213	178	0,463	XBT 81
26/01/2010	23:51	55	30,201	175	19,201	XBT 35	29/01/2010	0:31	67	0,146	178	0,174	XBT 82
27/01/2010	0:50	55	45,345	175	22,789	XBT 36	29/01/2010	1:35	67	15,658	178	0,0338	XBT 83
27/01/2010	1:53	56	0,172	175	25,815	XBT 37	29/01/2010	2:34	67	30,019	178	0,414	XBT 84
27/01/2010	2:57	56	15,858	175	28,909	XBT 38	29/01/2010	3:34	67	45,045	177	59,932	XBT 85
27/01/2010	4:07	56	32,56	175	32,53	XBT 39	29/01/2010	4:37	68	0,052	177	59,779	XBT 86
27/01/2010	5:02	56	46,005	175	35,689	XBT 40	29/01/2010	4:41	68	0,98	177	58,8	XBT 87
27/01/2010	6:02	57	0,086	175	39,098	XBT 41	29/01/2010	5:42	68	15,24	177	45,1	XBT 88
27/01/2010	6:55	57	12,945	175	41,65	XBT 42	29/01/2010	6:48	68	30,0132	177	29,1713	XBT 89
27/01/2010	8:07	57	30,065	175	44,845	XBT 43	29/01/2010	7:59	68	45,029	177	13,809	XBT 90
27/01/2010	9:55	57	56	175	50,82	XBT 44	29/01/2010	9:00	69	0,0481	176	58,238	XBT 91
27/01/2010	10:15	58	0,5	175	51,72	XBT 45	29/01/2010	10:07	69	15,035	176	41,892	XBT 92
27/01/2010	11:15	58	15,047	175	54,74	XBT 46	29/01/2010	11:14	69	30,043	176	19,455	XBT 93
27/01/2010	12:16	58	30,035	175	58,228	XBT 47	29/01/2010	12:20	69	45,104	176	9,455	XBT 94
27/01/2010	13:17	58	45,252	176	1,703	XBT 48	29/01/2010	13:27	70	0,216	175	53,42	XBT 95

**Recupero e posizionamento mooring e stazioni CTD:**

Le attività di recupero e riposizionamento dei mooring sono riportate nelle tabelle 3.3 e 3.4; le stazioni CTD sono state effettuate nelle aree adiacenti prima del recupero e dopo il riposizionamento dei mooring. Non potendo usufruire di supporto cartografico già precedentemente sviluppato ed usato nella XXIII Spedizione, a causa della non disponibilità del Server WEB, si ritiene utile riportare le traiettorie dei percorsi eseguiti durante le operazioni di messa a mare, perché potranno essere utili nelle prossime spedizioni nella loro fase di recupero.

Queste rappresentazioni cartografiche sono state elaborate con software sviluppato durante la spedizione ed è stata usata la stessa metodologia applicata nelle spedizioni precedenti la XXIII.

Tab. 3.3 – Coordinate delle stazioni CTD in area mooring

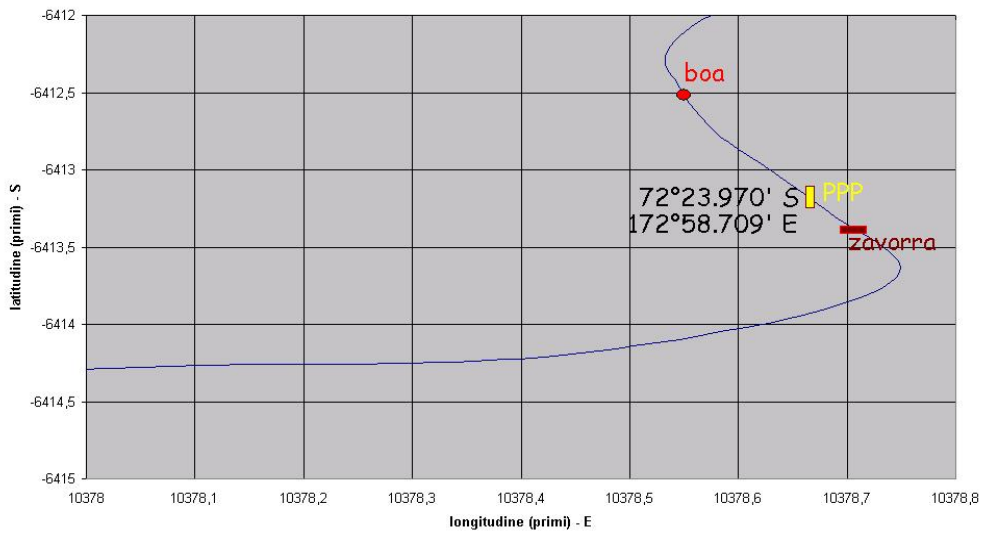
Data (UTC)	Ora hh:mm	Latitudine gppp.ddd	Longitudine gggpp.ddd	Profondità (m).	CDT
30/01/2010	01:05	72°24.413'S	173°02.670'E	520	CTD1
31/01/2010	12:10	72°24.638'S	172°56.878'E	522	CTD2
31/01/2010	22:53	74°00.088'S	175°05.191'E	577	CTD3
01/02/2010	16:20	75°10.878'S	176°14.683'W	628	CTD4
02/02/2010	13:08	76°40.802'S	169°04.268'E	792	CTD5
03/02/2010	07:33	75°05.715'S	164°19.724'E	944	CTD6
03/02/2010	17:30	74°44.256'S	164°10.009'E	200	CTD7
06/02/2010	02:41	75°08.602'S	164°32.190'E	1142	CTD8
09/02/2010	18:50	74°46.042'E	164°07.491'E	144	CTD9
11/02/2010	03:00	74°00.898'S	175°04.986'E	586	CTD10

Tab. 3.4 - Posizione statistica dei mooring della xxv Spedizione

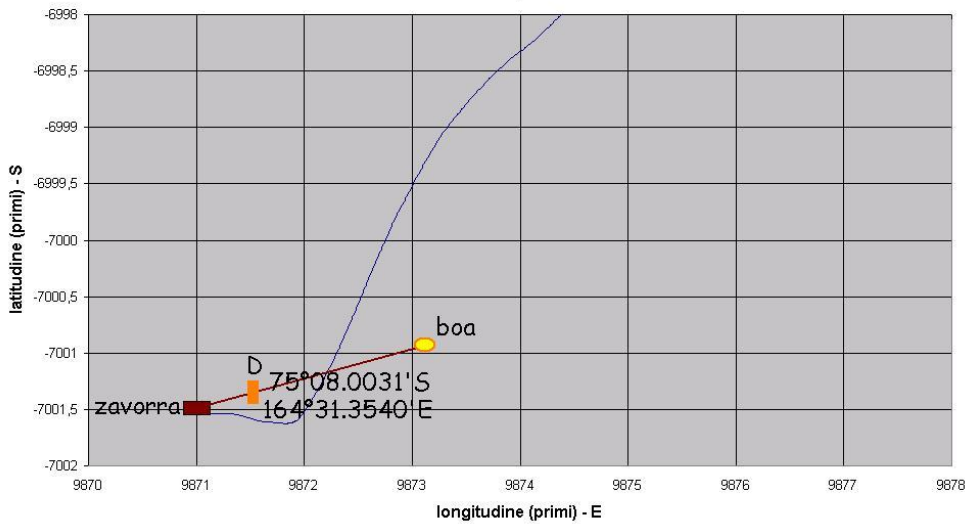
Data	Ora(UTC)	Mooring	Latitudine	Longitudine	Profondità (m)
31/01/2010	11:36	G	72°23.970'S	172°58.705'E	514
06/02/2010	02:12	D	75°08.0031'S	164°31.3540'E	1086
09/02/2010	18:36	L	74°45.687'S	164°07.819'E	126
11/02/2010	02:48	B	74°00.1355'S	175°05.9037'E	570

Attività di messa a mare dei mooring – restituzione cartografica delle manovre mooring

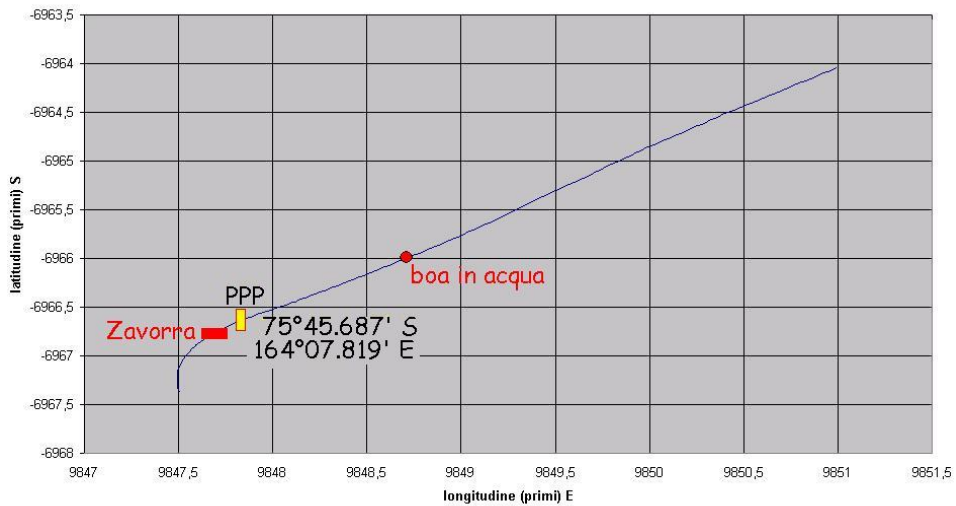
Manovra mooring G - 31/1/2010



Manovra di ancoraggio Mooring D - 6/02/2010  
XXV Spedizione

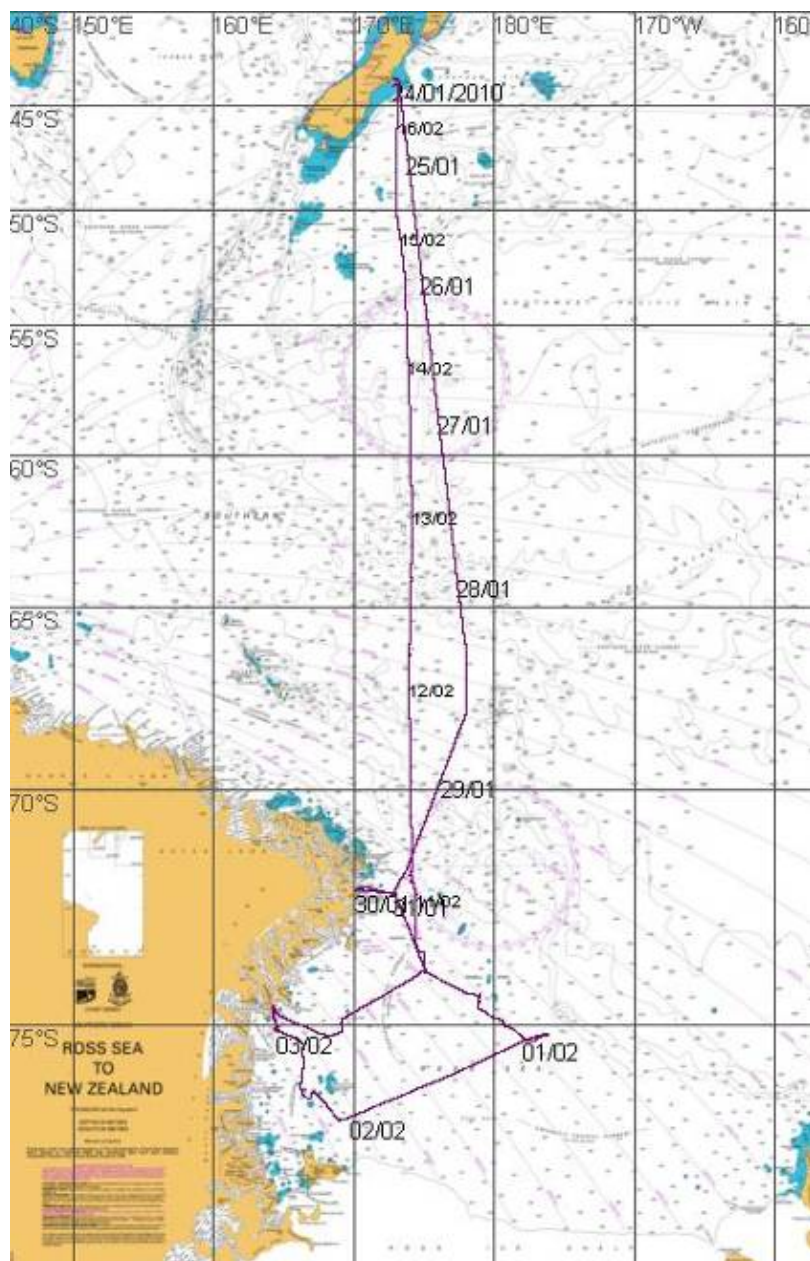
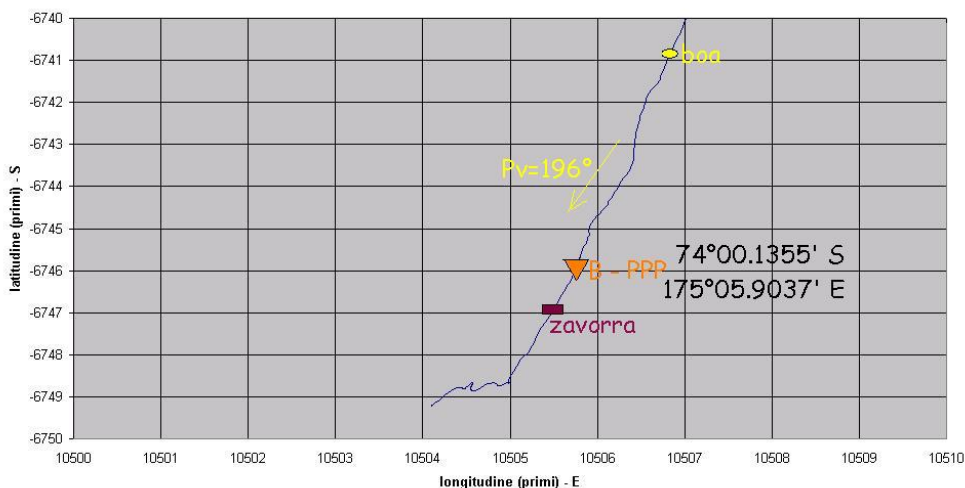


manovra posizionamento Mooring L  
09/02/2010



PPP=Punto Più Probabile

**Calcolo del percorso - Mooring B  
11/02/2010**



Tracciato della nave Italice durante la venticinquesima spedizione

### **La navigazione nel Mare di ROSS**

La rappresentazione precedente riporta il tracciato dell'intera navigazione della nave Italice durante la spedizione. Sono riportate le date relative al tempo UTC=0 di ogni giorno; alcuni giorni non sono stati riportati per sovrapposizione delle date stesse. L'elaborazione del percorso della nave è stata effettuata al rientro dell'UO. presso la sede del Dipartimento di Scienze Applicate dell'Università "Parthenope" di Napoli in collaborazione con il sig. Alberto Greco.

### **Considerazioni finali sull'attività di laboratorio**

Come nella precedente XXIII Spedizione, l'attività del laboratorio è stata a carico di una sola persona. Ancora una volta, nella pianificazione dell'organigramma del personale afferente alla logistica, non si è affatto tenuto conto che questo laboratorio inizia ad operare alla partenza da Lyttelton e termina all'ingresso della nave allo stesso porto. In questa spedizione, inoltre, alla partenza da Lyttelton e per cause non ben definibili, la strumentazione disponibile è risultata al 50%; a pochi giorni dall'arrivo in porto, la stessa si è ridotta al 30%. Nonostante ciò, il sistema NetNav ha continuato ad operare non venendo comunque meno ad una delle sue principali caratteristiche, che è quella della ridondanza dei dati da gestire; tutte le carenze sono risultate di tipo hardware. A complicare di più l'impegno dell' UO assegnata al laboratorio, è stata l'acquisizione dei dati meteo, con interrogazione e trascrizione manuale dei dati forniti dalla centralina per mezzo di terminale opportunamente adattato. E' facile comprendere lo stress e l'impegno continuo da parte dell'unità con un carico fisico e mentale continuo non proponibile in una qualunque altra struttura.

Come responsabile del Gruppo di Navigazione mi corre l'obbligo di sostenere con forza per le prossime spedizioni la richiesta indispensabile che questa attività sia effettuata da almeno due persone qualunque sia il piano scientifico e logistico della spedizione stessa.



## Attività scientifica

### Coordinamento scientifico

G. Budillon

A bordo della nave Italice sono state svolte attività di supporto ai progetti di ricerca CLIMA IV (2004/8.3) e Abioclear (2004/8.6). Tali attività sono state sostanzialmente concentrate sulle operazioni di recupero delle 6 catene correntometriche (mooring) presenti nel Mare di Ross ("D", "G", "H" del progetto 2004/8.3 CLIMA IV, e "A" e "B" del progetto 2004/8.6 Abioclear) e sul riposizionamento di 4 di queste ("B", "D", "G" e "L").

Il mooring "L" del progetto CLIMA IV, posizionato nella ASPA (Antarctic Specially Protected Area) in prossimità della Base italiana di MZS, non è stato recuperato; è stato quindi necessario approntare un nuovo mooring (v. Progetto CLIMA IV) che è stato posizionato a poca distanza dal precedente. È auspicabile che nella prossima spedizione, per recuperare i dati e la strumentazione installata sul mooring "L" non ripreso in questa occasione, vengano pianificati nuovi interventi di recupero da effettuare con i mezzi nautici in dotazione a MZS.

Le operazioni sono state attuate con successo grazie alla ottima collaborazione tra il personale scientifico e logistico sulle 24 ore e beneficiando di una buona operatività della M/N Italice favorita da ottime condizioni meteo-marine per quasi tutto il periodo. Durante la navigazione dalla Nuova Zelanda al Mare di Ross sono stati allestiti i laboratori, sono state effettuate misure in continuo delle caratteristiche termoline superficiali ed effettuati lanci di sonde XBT per la misura della struttura termica subsuperficiale dell'Oceano Meridionale (progetto CLIMA IV), nonché misure in continuo di CO<sub>2</sub> atmosferica (progetto Abioclear).

Il primo intervento di recupero è stato effettuato per il mooring "G", che è stato riposizionato una volta terminate le operazioni logistiche a Cape Hallett. Successivamente è stato recuperato il mooring "B" e, nonostante una considerevole copertura dei ghiacci, anche il mooring "H", seguito dal mooring "A" e, arrivati nella Baia Terra Nova, il mooring "D" anch'esso in presenza di ghiaccio. Si è proceduto quindi al recupero di "L" ma, nonostante rispondesse ai segnali di interrogazione e sgancio, non si è riusciti a farlo risalire in superficie. Dopo due tentativi infruttuosi di rampinaggio, è stato deciso di approntare un nuovo mooring e di riposizionarlo a breve distanza dal precedente, sempre all'interno dell'area marina protetta adiacente MZS.

Nella relazione del laboratorio di navigazione sono riportate le coordinate dei mooring riposizionati e delle stazioni CTD effettuate. Le operazioni oceanografiche sono sostanzialmente terminate l'11 febbraio 2010 con il posizionamento del mooring "B" e relativa stazione CTD; solo le misure termoline dello strato superficiale del mare, effettuate in continuo, sono proseguite sino all'arrivo in Nuova Zelanda.

### Considerazioni finali

Le attività svolte in questa spedizione hanno ancora una volta messo in luce l'opportunità di effettuare interventi per migliorare l'operatività della nave e delle attrezzature. Come già fatto in occasione delle precedenti spedizioni, ritengo utile in particolare richiamare l'attenzione sulla necessità di:

- ammodernare buona parte della strumentazione oceanografica, rimasta sostanzialmente immutata da oltre 15 anni;
- verificare la robustezza e la lunghezza utile del cavo per il sistema CTD/Rosette che presenta tratti deteriorati;
- dotare la nave di un *multibeam*, un adcp e di trasduttori a scafo per il comando degli sganciatori dei mooring;
- effettuare la manutenzione della stazione meteorologica di bordo che in questa spedizione non ha fornito i dati in tempo reale;
- effettuare la manutenzione dell'ecoscandaglio del laboratorio di navigazione che non ha funzionato;
- effettuare interventi di manutenzione dei laboratori e dei servizi igienici nel modulo nuovo della nave;
- prevedere l'arrivo del personale tecnico-scientifico almeno 24 ore prima della partenza della nave.

Anche in questa occasione tutte le operazioni a bordo si sono svolte con professionalità. Tutto questo è stato favorito dall'ottima collaborazione intercorsa tra il gruppo di ricerca, il Capo Spedizione, lo staff del Consorzio PNRA e tutto il personale di bordo. A tutti un sincero ringraziamento.

## Settore di Ricerca 6: FISICA E CHIMICA DELL'ATMOSFERA

### Progetto 2004/06.04: Ozono e costituenti minoritari dell'atmosfera

C. Ori (Ravenna - Lyttelton), L. Moggio (Lyttelton - MZS, 1° leg), F. Giglio (Lyttelton - MSZ, 2° leg)

#### Premessa

Per dare un contributo allo studio della variabilità dei flussi di CO<sub>2</sub> all'interfaccia aria-mare su scala interannuale e per giungere ad una stima del diverso ruolo esercitato dalle aree oceaniche, dall'atmosfera e dalla biosfera, occorre disporre di misure dirette ed accurate. Nelle aree oceaniche le misure dei valori di concentrazione di CO<sub>2</sub> sono ancora estemporanee e senza carattere di continuità spazio-temporale. Questo non favorisce l'impostazione di modelli previsionali e obbliga ad interpolazioni tra i pochi valori disponibili.

La nave Itlica offre una straordinaria opportunità per mettere a punto una metodologia di misura e per effettuare misure dirette in continuo di concentrazione di CO<sub>2</sub> atmosferica lungo rotte a percorrenza emisferica dall'Italia all'Antartide per mezzo di una stazione mobile in configurazione adatta ad operare a bordo nel corso della navigazione.

L'attività di campagna di quest'anno è stata resa possibile grazie alla gentile concessione del PNRA che ha ospitato l'operatore a bordo della nave nel corso del trasferimento da Ravenna a Lyttelton e grazie alla disponibilità di personale presente a bordo nel contesto di altri progetti di ricerca.

### Obiettivi

Il progetto si propone di fornire misure dirette laddove queste sono rare o sparse, come le aree remote oceaniche o polari allo scopo di calcolare le velocità di crescita del CO<sub>2</sub> atmosferico alle diverse fasce latitudinali. Inoltre verranno approfonditi i fenomeni di scambio (assorbimento/emissione) del CO<sub>2</sub> tra oceano ed atmosfera. La presente campagna è stata denominata EOLO09/10.

### Attività svolta

Le misure in continuo della pCO<sub>2</sub> atmosferica e dell'ozono sono state eseguite nel laboratorio attrezzato nel container ISO10 allestito prima della spedizione e posizionato nel terrazzino del modulo aggiunto di prua di fronte al ponte di comando. L'acquisizione è iniziata il giorno 11/11/2009, in concomitanza con la partenza dell'Itlica dal porto di Ravenna, non appena è stata completata la messa a punto della strumentazione.

Il programma di ricerca previsto per la Spedizione 2009-2010 è stato svolto con eccezionale continuità: solo in alcuni brevissimi tratti, lungo le fasi iniziali della rotta percorsa, le registrazioni sono state brevemente interrotte per disposizione contraria del vento incidente. Per ovviare al problema è stata stesa una seconda linea di prelievo di aria la cui terminazione è stata posizionata all'estrema poppa della nave: ciò ha permesso di non interrompere praticamente mai le acquisizioni, campionando a prua o a poppa della nave a seconda delle condizioni di vento.

L'acquisizione è avvenuta in continuo con la frequenza di una misura ogni 2 secondi per la durata dell'intera navigazione tra Ravenna ed il Mare di Ross, inoltre è stato possibile replicare la traversata tra la Nuova Zelanda e l'Antartide sfruttando il doppio trasferimento della nave Itlica per l'esecuzione del previsto doppio leg della Campagna.

I risultati preliminari ribadiscono il trend latitudinale delle misure di CO<sub>2</sub> individuato nelle altre spedizioni con un growth-rate interannuale confrontabile agli anni precedenti (1.7 ppm/anno), ad eccezione del 1998 allorché, in coincidenza di un evento straordinario di El Nino, si misurò un aumento nei valori di concentrazione molto maggiore, specie nell'area di Convergenza Antartica. Questa valutazione è stata possibile disponendo di dati in continuo lungo una rotta di estensione emisferica che permette il confronto tra i dati di vari anni nelle diverse fasce latitudinali.

Nel modulo container è stato anche allestito il laboratorio per la campionatura puntiforme di aria. Durante la traversata Italia-Nuova Zelanda, e nei 2 trasferimenti verso l'Antartide è stato possibile effettuare il programma di campionamento tramite *flask* per la misura degli isotopi stabili del carbonio nella CO<sub>2</sub> atmosferica ( $\delta^{13}\text{C}$ ). Il campionamento di aria è avvenuto con frequenze differenziate a seconda delle zone di interesse. In totale sono state raccolte 48 *flask* (tab.3,5) che verranno analizzate al rientro in Italia.

Tab. 3.5 - Campioni di *flask* prelevati nel corso della Campagna EOLO09/10

DATA UTC	ORA UTC	LATITUDINE	LONGITUDINE	ID Flask	Tratta Operatore
15-11-2009	13,33	29,8575 N	32,5514 E	Ea	Italia - Nuova Zelanda Carlo Ori
16-11-2009	06,34	26,3361 N	34,9229 E	Eb	
17-11-2009	06,06	21,4593 N	34,0849 E	Ec	
17-11-2009	16,55	19,2376 N	39,4089 E	Ed	
17-11-2009	21,35	18,2361 N	40,0095 E	Ee	
18-11-2009	02,25	17,2392 N	40,6023 E	Ef	
18-11-2009	07,21	16,2375 N	41,1885 E	Eg	
19-11-2009	00,48	12,9321 N	43,1612 E	Eh	
19-11-2009	03,32	12,5056 N	43,4910 E	Ei	
20-11-2009	04,03	13,0752 N	48,9596 E	Ej	
21-11-2009	04,31	14,9514 N	54,8564 E	Aa	
22-11-2009	10,37	13,3915 N	61,2378 E	Ab	
24-11-2009	18,04	3,0418	69,0876	Ac	
27-11-2009	19,11	8,9845 S	81,6721 E	Ad	
01-12-2009	02,55	19,9577 S	95,1005 E	Ae	
04-12-2009	05,39	30,3423 S	108,6924 E	Af	
08-12-2009	03,45	39,9229 S	132,3575 E	Ag	
13-12-2009	03,11	45,3208 S	159,8688 E	Ag	

DATA UTC	ORA UTC	LATITUDINE	LONGITUDINE	ID Flask	Tratta Operatore
20-12-2009	02:42	50 17.82 S	176 47.66 E	Ff	Nuova Zelanda – Antartide I° Leg Lorenzo Moggio
20-12-2009	19:15	53 20.27 S	178 49.30 E	Fg	
21-12-2009	08:17	56 04.75 S	179 37.96 W	Fh	
21-12-2009	20:00	58 46.00 S	177 45.10 W	Fi	
22-12-2009	03:00	60 21.26 S	176 36.68 W	Fl	
22-12-2009	10:51	62 13.01 S	175 09.52 W	Fa	
22-12-2009	20:30	64 20.52 S	173 24.05 W	Fb	
23-12-2009	09:47	66 43.25 S	171 51.59 W	Fc	
23-12-2009	22:50	68 37.52 S	172 05.34 W	Fd	
24-12-2009	12:45	70 08.05 S	173 34.82 W	Fe	
25-01-2010	02:55	45 03.30 S	173 24.91 E	Da	Nuova Zelanda – Antartide I° Leg Federico Giglio
25-01-2010	10:52	46 59.09 S	173 44.28 E	Db	
25-01-2010	19:32	49 00.93 S	174 05.69 E	Dc	
26-01-2010	04:08	51 00.13 S	174 27.06 E	Dd	
26-01-2010	10:27	52 28.19 S	174 43.58 E	De	
26-01-2010	19:56	54 36.89 S	175 08.65 E	Df	
27-01-2010	00:18	55 36.94 S	175 20.72 E	Dg	
27-01-2010	03:54	56 29.59 S	175 31.99 E	Dh	
27-01-2010	07:25	57 19.90 S	175 42.96 E	Ca	
27-01-2010	10:22	58 02.24 S	175 02.24 E	Cb	
27-01-2010	18:26	60 00.09 S	176 18.89 E	Cc	
27-01-2010	22:42	61 00.07 S	176 32.75 E	Cd	
28-01-2010	03:11	62 00.37 S	174 47.77 E	Ce	
28-01-2010	07:33	63 00.11 S	177 02.62 E	Cf	
28-01-2010	10:57	63 46.82 S	177 14.88 E	Cg	
28-01-2010	19:04	65 41.43 S	177 46.65 E	Ch	
28-01-2010	22:36	66 31.99 S	177 59.74 E	Ba	
29-01-2010	02:41	67 32.17 S	178 00.31 E	Bb	
29-01-2010	07:02	58 33.27 S	177 25.74 E	Bc	
29-01-2010	11:08	69 28.50 S	176 27.27 E	Bd	

## Settore di Ricerca 8: OCEANOGRAFIA ED ECOLOGIA MARINA

### Progetto 2004/08.03: CLIMA IV - Processi di ventilazione nel Mare di Ross

S. Aliani, G. Budillon, R. Meloni, G. Zambardino

Le attività del Progetto CLIMA IV sono iniziate immediatamente dopo aver lasciato il porto di Lyttelton con le misure in continuo dei parametri marini superficiali (temperatura e conducibilità/salinità) e con il lancio di sonde XBT; sono poi proseguite nel Mare di Ross con le attività per il recupero/posizionamento delle catene correntometriche e con la realizzazione delle relative stazioni CTD di calibrazione.

#### Misure in continuo

Subito dopo aver lasciato il porto di Lyttelton sono iniziate le misure in continuo della temperatura e conducibilità superficiale del mare mediante l'aspirazione di acqua attraverso una "presa mare" posta a circa 4 metri sotto il livello del mare; questa attività è proseguita per tutta la spedizione sino al ritorno in Nuova Zelanda. Per queste misure sono stati impiegati tre sensori (due di temperatura ed una di conducibilità) gestiti dal sistema SBE-21; l'intervallo di acquisizione è stato di 30 secondi. I dati hanno subito una prima elaborazione a bordo per l'eliminazione degli *spikes* dovuti sostanzialmente al rollio della nave e alla presenza di ghiacci.

Di particolare interesse sono i dati acquisiti durante le due traversate oceaniche (andata e ritorno) tra la Nuova Zelanda e il Mare di Ross. Essi hanno permesso di determinare le posizioni dei fronti termoclinici che in questa zona separano aree a dinamica diversa. I risultati sono stati correlati con la struttura termica subsuperficiale ottenuta dagli XBT lanciati durante il viaggio di andata. Questi dati serviranno anche ad effettuare misure di comparazione con i dati telerilevati dal nuovo satellite SMOS (Soil Moisture and Ocean Salinity) recentemente operativo.

#### Sonde XBT

Durante la navigazione dalla Nuova Zelanda al Mare di Ross sono stati effettuati come di consueto i lanci di sonde XBT (mod. T7) per la misura della stratificazione termica superficiale e subsuperficiale dell'Oceano Meridionale. I lanci sono iniziati il 25 gennaio 2010 (UTC), alla latitudine di 48°00'S, e sono terminati il 29 gennaio 2010 alla latitudine di 70°00'S. Sono stati complessivamente ottenuti 95 profili XBT validi.

I dati hanno subito una prima elaborazione a bordo per eliminare valori spuri, i primi metri influenzati dall'inerzia termica del sensore e i dati in corrispondenza del fondo marino. I risultati preliminari hanno permesso l'identificazione dei principali fronti termici che caratterizzano la corrente circumpolare antartica (figura 3.1).

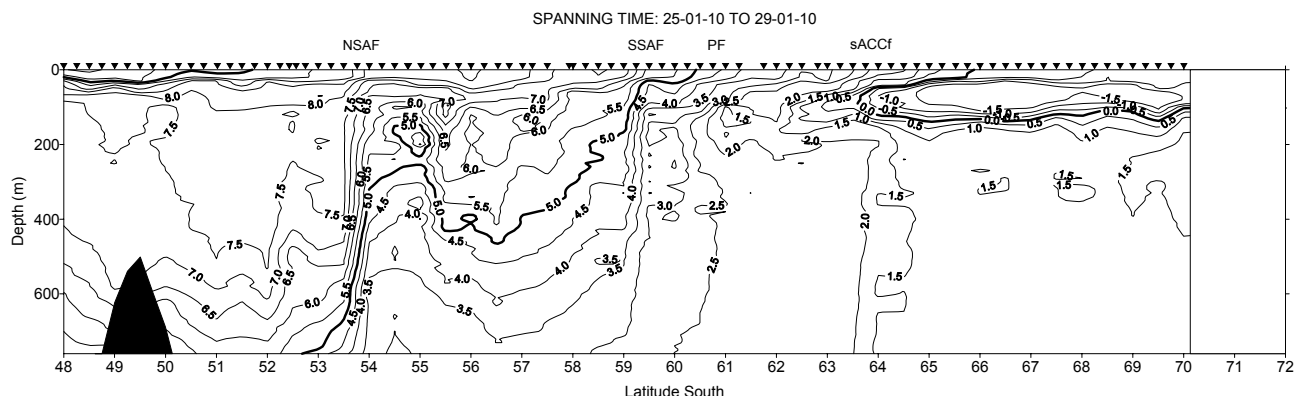


Fig. 3.1 – Distribuzione verticale della temperatura nello strato 0–760 m dalla nuova Zelanda al Mare di Ross, 25–29/10/2010

### CTD

L'attività oceanografica focalizzata sulle attività di recupero e messa a mare dei mooring è iniziata con il recupero del mooring "G"; è stata seguita l'abituale procedura che prevede di effettuare le stazioni CTD preferibilmente prima del recupero dei mooring e subito dopo il loro posizionamento. Analoga attività è stata fornita a supporto del Progetto 2004/8.6 Abioclear per i mooring "A" e "B". Nel complesso sono state eseguite 10 stazioni CTD (figura 3.2).

Lo strumento utilizzato è una sonda SBE 9/11 plus della SeaBird Electronics dotata di sensori di temperatura e conducibilità, ossigeno, fluorescenza e di un altimetro.

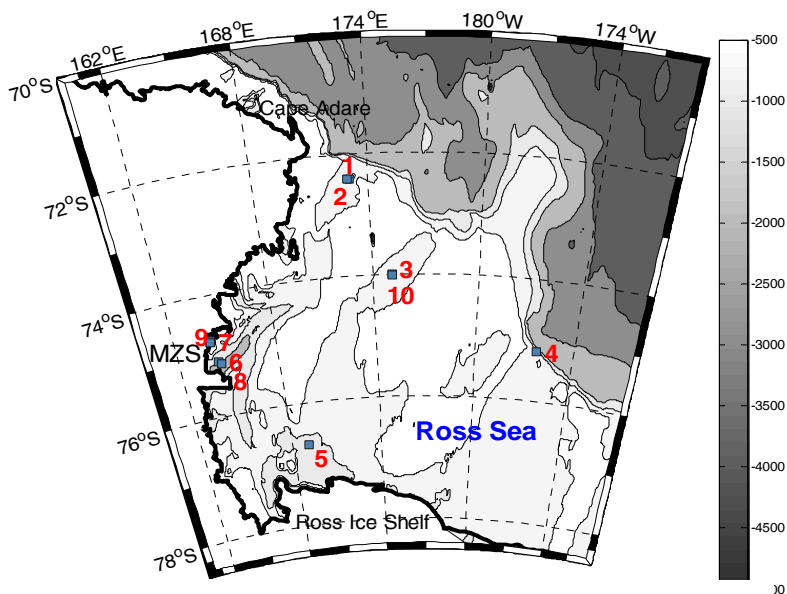


Fig. 3.2 – Posizione delle stazioni idrologiche

### Mooring

Sono state recuperate le catene correntometriche denominate "D", "H" e "G"; il mooring "L" – pur localizzato e regolarmente interrogato per lo sgancio – non è risalito in superficie. Grazie alla disponibilità e professionalità del personale di bordo, sono stati effettuati due tentativi di recupero con il mezzo minore (Ice Bjorn). A tal fine è stato approntato un cavo con catene e rampini per tentare di incocciare il mooring, ma la natura accidentata e la presenza di scogli sul fondale ha reso questi tentativi infruttuosi. La mancanza di tempo e le condizioni meteo-marine avverse hanno impedito di affrontare ulteriori tentativi di recupero. È stato quindi approntato un nuovo mooring che è stato posizionato a breve distanza dal precedente, sempre all'interno della ASPA della Baia di Terra Nova.

Il mancato recupero di questo mooring comporta la perdita di due anni di dati idrologici, correntometrici e di livello del mare. È quindi auspicabile che – data anche la posizione attigua a MZS - si possano programmare in occasione della prossima spedizione più tentativi di recupero con i mezzi nautici della Base utilizzando anche ROV e scandagli tipo "fish finder". A tal fine lo sganciatore del mooring "L" è stato nuovamente messo in quiescenza in modo da preservare l'autonomia delle batterie e quindi poterlo interrogare anche il prossimo anno.

Nella figura 3.3 è riportata la dislocazione delle catene correntometriche posizionate dal progetto CLIMA IV nel Mare di Ross; nelle figure 3.4, 3.5 e 3.6 sono riportati gli schemi dei singoli mooring. Per ognuna di queste strutture si è provveduto alla revisione della strumentazione, allo scarico delle memorie, alla riprogrammazione e alla loro riconfigurazione, ove necessario, in base alle esigenze scientifiche e a motivi di opportunità. È stata inoltre curata la gestione anche della strumentazione oceanografica installata sui mooring "A" e "B".

In tabella 3.6 vengono riportati i numeri seriali degli sganciatori utilizzati per i mooring.

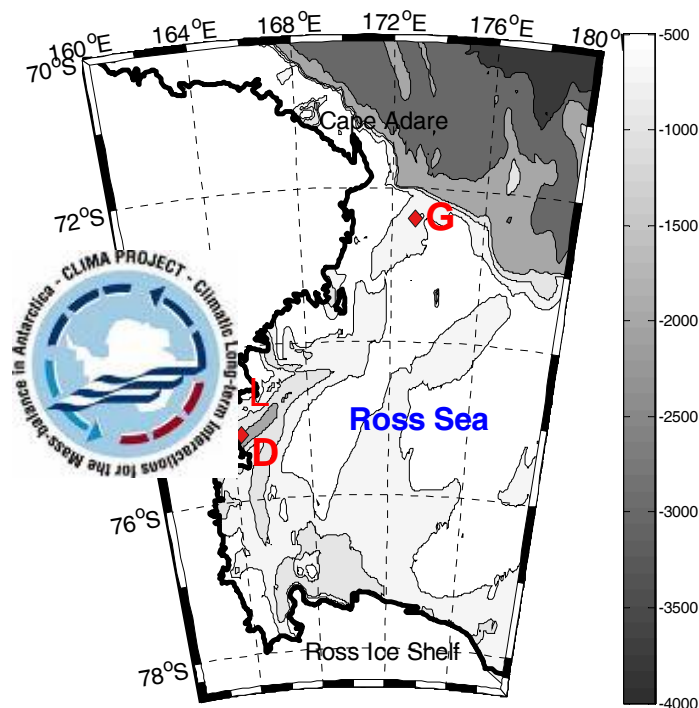


Fig. 3.3 – Posizione delle catene correntometriche del progetto CLIMA IV.

## 3.6 – Numeri seriali degli sganciatori utilizzati.

mooring	Serial number	
B	30375	31146
D	18409	17092
G	30374	30373
L	17091	

**Note**

- Anche in questa spedizione, come in precedenti occasioni, la disponibilità di un trasduttore a scafo avrebbe giovato particolarmente durante le operazioni di sgancio.
- Tutti i correntometri RCM9 che equipaggiavano i mooring “G”, “H” e “D” hanno evidenziato problemi di infiltrazione di acqua al loro interno. Per tale motivo è stato deciso di non riutilizzarli e di sostituirli con RCM7. Un solo RCM9, dopo una lunga operazione di manutenzione, è stato riposizionato sulla catena correntometrica “D”. Questi inconvenienti sottolineano l'importanza di avere strumenti di rispetto con i quali sostituire quelli vetusti per poterne poi fare manutenzione e calibrazione in Italia.
- La stazione meteorologica di bordo non ha fornito i dati in tempo reale, occorre prevedere un intervento di manutenzione all'uopo.
- Il laboratorio di idrologia, nel modulo nuovo della nave, evidenzia diversi disagi: i finestrini sono completamente opacizzati e impediscono all'operatore del CTD/Rosette un controllo delle operazioni, l'impianto di riscaldamento è insufficiente, il bagno adiacente è fonte di nauseanti miasmi.
- Occorre inoltre verificare la robustezza e la lunghezza utile del cavo per il sistema CTD/Rosette che presenta tratti deteriorati.

**Ringraziamenti**

Le operazioni oceanografiche sono state condotte egregiamente anche grazie alla sinergia tra il gruppo logistico e tutto il personale di bordo ottimamente coordinato dal Com.te V. Di Costanzo. Un particolare apprezzamento va anche alla tenacia di Michele Scaletta e alla abnegazione di Umberto Illiano.

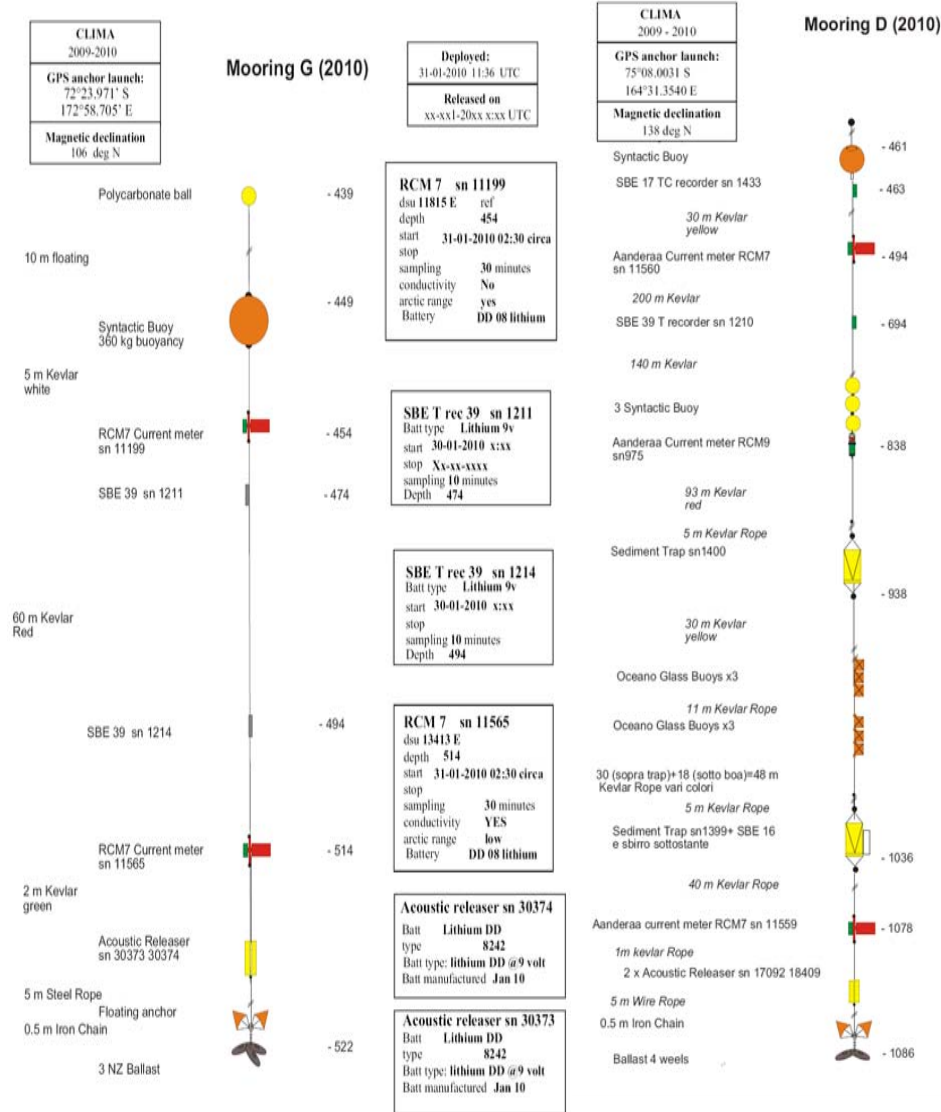


Fig.3.4 – Schema della configurazione del mooring “G” posizionato il 31/1/2010 (LT).

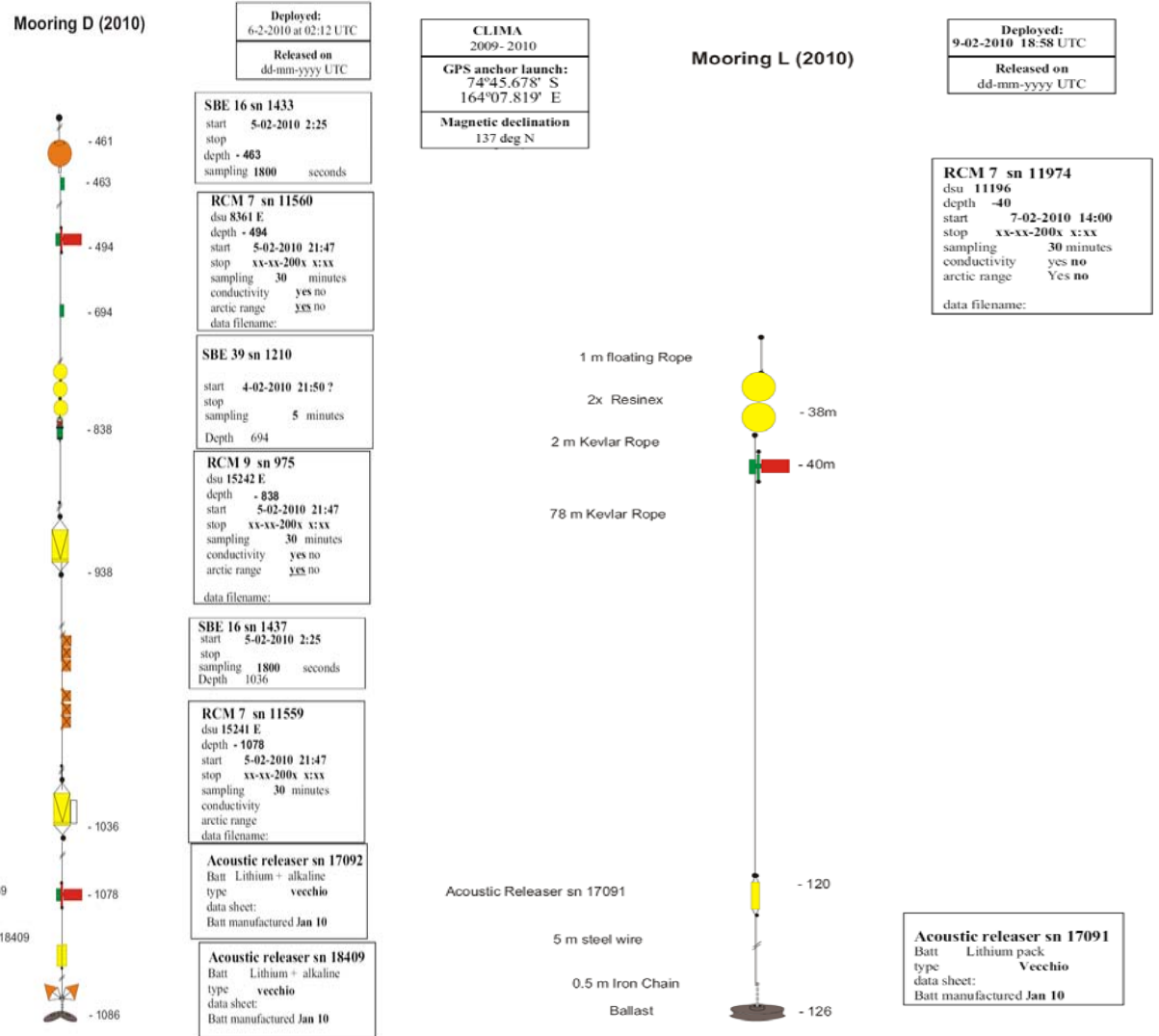


Fig. 3.5 – Schema della configurazione del mooring “D” posizionato il 6/2/2010 (LT).

Fig. 3.6 – Schema della configurazione del mooring “L” posizionato il 10/2/2010 (LT).

## Progetto 2004/8.6: Abioclear – Cicli Biogeochimici in Antartide - ricostruzione climatiche e paleoclimatiche.

F. Giglio e S. Aliani

### Sintesi dell'attività svolta

Il Progetto, concluso nel 2007, prevedeva lo studio dei cicli biogeochimici del carbonio e della silice nell'Oceano Meridionale, nel tentativo di stimare il bilancio di esportazione del carbonio (prioritariamente), azoto e silice in un'area definita del Mare di Ross ed in alcune stazioni dell'Oceano Meridionale. Il programma si basava sul concetto che la reale comprensione delle relazioni tra i cicli biogeochimici degli elementi biogeni (in particolare C, N e Si) e le fluttuazioni climatiche siano ottenibili solo tramite approcci integrati, con lo studio tra i comparti funzionali dell'oceano, dei processi attuali nella colonna d'acqua alle ricostruzioni del passato basate sulla decifrazione del record sedimentario.

Lo scopo della spedizione 2009-10 prevedeva il definitivo recupero della catena correntometrica definita "A" ed il recupero, la manutenzione ed il riposizionamento della catena "B". Inoltre era prevista la manutenzione delle trappole di sedimento recuperate degli ancoraggi in gestione al progetto Clima (mooring D e L).

### Mooring B

Il giorno 1/2/2010 è stato raggiunto il punto dove era posizionato il mooring B (Lat. 74°00.14'S Long. 175°05.75'E), attraverso la consueta procedura sono stati recuperati a bordo gli strumenti. L'ancoraggio era formato da due livelli di strumenti, ciascuno composto da una trappola McLane da 13 bottiglie, un SeaCat CTD recorder SBE16 plus, ed un correntometro Aandera RCM9, alla profondità rispettivamente di 235 m, per misurare le caratteristiche del flusso di particelle esportato dalla zona fotica e 550 m al fine di stimare il flusso di particellato sul fondo. Il recupero è stato possibile grazie a due sganciatori acustici EG&G 8402 XS.

Gli strumenti sembrano avere lavorato abbastanza bene, completando a pieno o per la grande maggioranza il programma di acquisizione dei dati e dei campioni, nonostante la permanenza in mare per un periodo di 2 anni ne mettesse fortemente a rischio il completo funzionamento. Tuttavia sono emersi alcuni problemi legati probabilmente al lungo periodo in mare: Entrambi i correntometri RCM 9 hanno sofferto la rottura del rivestimento esterno del pacco batterie (originale della casa produttrice) e probabilmente qualche piccola infiltrazione di acqua, tutto questo probabilmente ha ridotto di qualche giorno la durata dell'acquisizione dei dati. La trappola di fondo (s/n 1371), pur completando a pieno il programma di campionamento, probabilmente in seguito ad una infiltrazione di acqua ha subito un corto circuito delle batterie che ha provocato un rilascio di gas che ha portato una forte pressione all'interno del vano alloggiamento della componentistica elettronica. Al momento dell'apertura dello stesso per le normali attività di manutenzione si è verificata una violenta fuoriuscita di gas che ha danneggiato in maniera irreparabile l'elettronica dello strumento, fortunatamente senza provocare danni all'operatore. La trappola superficiale ha interrotto dopo la prima bottiglia il campionamento, il motivo non è stato chiarito nonostante le indagini effettuate. Saranno necessarie ulteriori verifiche in Italia. A bordo è stato effettuato un controllo preliminare dei dati e la descrizione del particellato prelevato dalla trappola di sedimento da cui sono emersi 2 picchi stagionali di flusso, il primo durante la tarda primavera ed il secondo dovuto probabilmente alla fioritura algale estiva. I campioni sono quindi stati messi in conservazione a +4°C per il trasferimento in Italia dove saranno eseguite le analisi di laboratorio.

Il giorno 11/2/2010 il mooring B è stato riposizionato su un fondale di ca. 580 m, a 74°00.14'S di latitudine e 175°05.90'E di longitudine. Il nuovo ancoraggio è configurato con un microcat per la misura di salinità e temperatura alla profondità di ca 260 m, ed un livello di strumenti alla prof. di 530 m composto da 1 trappola

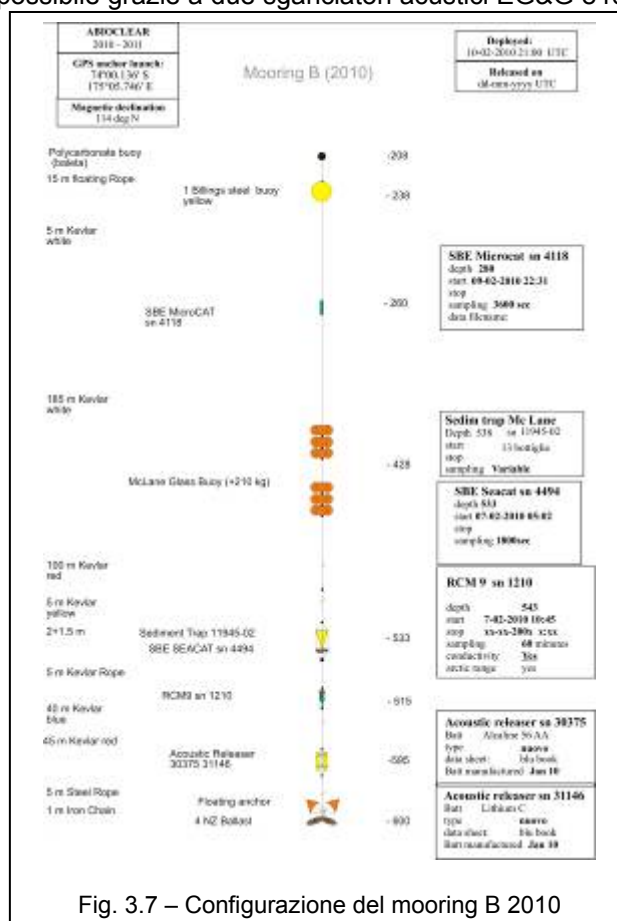


Fig. 3.7 – Configurazione del mooring B 2010

di sedimento con Sea Cat SBE16 plus e un correntometro RCM9, sul fondo sono stati posizionati 2 sganciatori acustici EG&G 8402 XS in parallelo (fig. 3.7).

### Mooring A

La nave è giunta il giorno 3/2/2010, nell'area del mooring A. La catena è stata recuperata senza problemi seguendo le normali procedure.

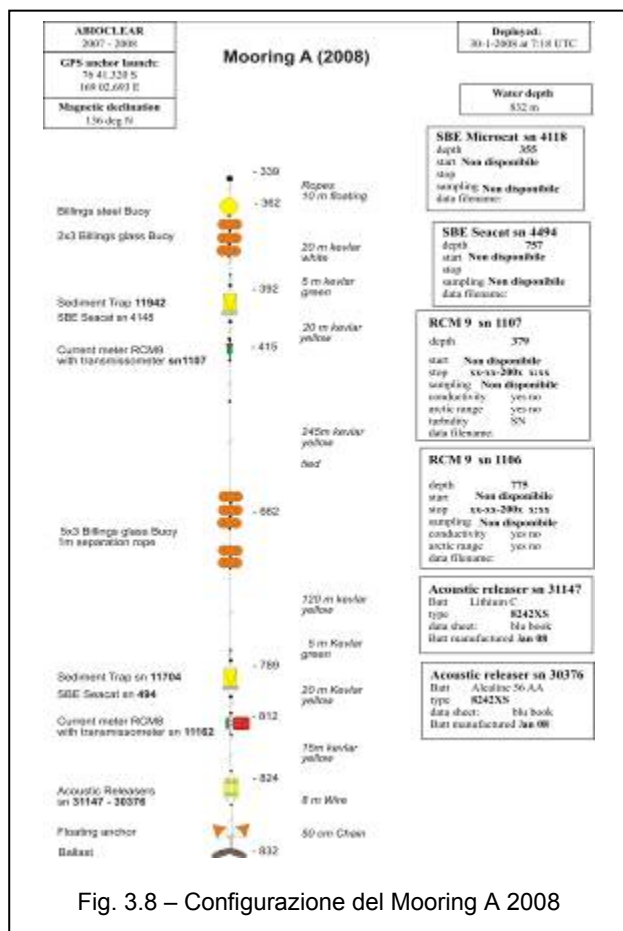


Fig. 3.8 – Configurazione del Mooring A 2008

L'ancoraggio, posto su un fondale di 800 m, era composto da 2 livelli di strumenti, posizionati alla profondità di 390 e 790 metri, al fine di garantire rispettivamente il recupero di campioni di particellato esportato dalla zona fotica della colonna d'acqua ed il flusso in caduta verso il sedimento di fondo. Ogni livello era equipaggiato con un correntometro RCM9 un Sea Cat SBE16 plus e una trappola per sedimento McLane. Il recupero è stato garantito dalla presenza di due sganciatori acustici EG&G 8402 XS in parallelo posti al di sopra delle zavorre a perdere (fig. 3.8).

Gli strumenti sembrano avere lavorato tutti correttamente secondo programma. Anche in questo caso è stata riscontrata una crepa nel rivestimento esterno della batteria del correntometro RCM9 superficiale che tuttavia non sembra avere alterato il programma di acquisizione. A bordo è stata effettuata una analisi preliminare dei dati e la descrizione del materiale particellato prelevato dalle trappole di sedimento. I campioni sono quindi stati messi in conservazione a +4°C per il trasferimento in Italia dove saranno eseguite le analisi di laboratorio.

Con grande rammarico si fa notare che la Commissione Nazionale di Ricerche in Antartide non ha ritenuto opportuno autorizzare il riposizionamento del mooring "A". In questo modo ha interrotto la più lunga serie temporale di dati oceanografici dell'intero Mare di Ross, che si protraeva dal 1992. Infatti questa catena è stata la

prima in assoluto posizionata in questo settore dell'Antartide dalla comunità scientifica internazionale ed è frutto di una collaborazione con la Rice University (USA; Prof R. Dunbar) a tutt'oggi attiva.

### Gestione delle trappole di sedimento del Progetto "Clima"

Come precedentemente accennato, parte dell'attività è stata relativa alla manutenzione delle trappole di sedimento posizionate nei mooring D (2 trappole) e L (1 trappola) in gestione al progetto Clima.

**Mooring D:** la trappola superficiale ha lavorato perfettamente, portando a conclusione il programma di campionamento prestabilito. Invece la trappola di fondo è rimasta bloccata alla prima bottiglia, probabilmente a seguito di una infiltrazione di acqua che ha causato un corto circuito nelle batterie causando una interruzione del programma di campionamento previsto. Per meglio stabilire le cause del malfunzionamento saranno necessarie ulteriori verifiche in Italia. I campioni sono stati stoccati nel frigo a +4°C per essere consegnati all'Unità operativa di competenza. Gli strumenti, dopo averne fatto la manutenzione e/o averne sostituiti alcuni con materiale di rispetto, sono stati riprogrammati e riposizionati in mare nella stessa catena (vedi relazione Clima).

**Mooring L:** Non è stato possibile effettuare manutenzione della trappola posta sul mooring L a causa del mancato recupero della catena (per maggiori dettagli si rimanda alla relazione del progetto Clima).



## **ALLEGATO 1**

### **ELENCO DEL PERSONALE SUDDIVISO PER ENTE DI APPARTENENZA**



### Partecipanti appartenenti alle Università

Progetto o Servizio	Nominativo	Destinazione	Ente di appartenenza	Neofita o Veterano
04/04.02	Carlo Baroni	MZS	Dip. di Scienze della Terra, Università di Pisa	V
06/07.01	Elia Stefano Battistelli	Dome C	Dip. di Fisica, Università "La Sapienza" di Roma	N
04/01.04	Erica Bortolotto	Nave Palmer	Lab. di Biologia "Tomaso Patarnello", Università di Padova	V
04/08.03	Giorgio Budillon	Italica	Dip. di Scienze Ambientali, Università "Parthenope" di Napoli	V
05/07.01	Giorgio Dall'Oglio	Dome C	Dip. di Fisica, Università "Tre" di Roma	V
04/02.03	Marco Dubbini	MZS	Dip. di Discipline Storiche, Università di Bologna	V
04/05.04	Luigi Folco	MZS	Museo Nazionale Antartide, Università di Siena	V
04/05.01	Daniele Frosini	Dome C	Dip. di Chimica, Università di Firenze	V
04/05.01	Laura Genoni	Dome C (*)	Laboratorio di Geochimica Isotopica, Università di Trieste	V
04/05.01	Daniele Karliceck	Dome C (**)	Dip. di Scienze Geologiche Ambientale e Marine, Università di Trieste	N
04/07.08	Alberto Mancini	Dome C	Dip. di Fisica, Università di Perugia	V
06/08.01	Olga Mangoni	Mzs	Dip. di Scienze Biologiche, Università "Federico II" di Napoli	V
04/01.06	Luigi Michaud	McMurdo	Dip. di Biologia Animale ed Ecologia Marina, Università di Messina	V
04/01.02	Francesco Pezzo	MZS	Dip. di Scienze Ambientali, Università di Siena	V
04/07.08	Antonfranco Piluso	Dome C	Dip. di Fisica, Università di Perugia	V
05/07.01	Lucia Sabbatini	Dome C	Dip. di Fisica, Università "Tre" di Roma	V
04/04.02	Maria Cristina Salvatore	MZS	Dip. di Scienze della Terra, Università "La Sapienza" di Roma	V
04/01.02	Gianfranco Santovito	Nave Palmer	Dip. di Biologia, Università di Padova	V
SERTS	Claudio Scarchilli	MZS	Dip. di Scienze della Terra, Università di Siena	V
06/08.01	Stefano Schiaparelli	MZS	Dip. Te. Ris, Università di Genova	V
06/07.01	Alessandro Schillaci	Dome C	Dip. di Fisica, Università "La Sapienza" di Roma	N
DIREZ	Salvatore Vagnoni	MZS	Policlinico "A. Gemelli", Università Cattolica del Sacro Cuore di Roma	V
04/01.02	Valerio Volpi	MZS	Dip. di Scienze Ambientali "G. Sarfatti", Università di Siena	V
SERTS	Mario Vultaggio	Italica	Dip. di Scienze Ambientali, Università "Parthenope" di Napoli	V
04/08.06	Giovanni Zambardino	Italica	Dip. di Scienze per l'Ambiente, Università "Parthenope" di Napoli	V

(\*) anche inverno 2009

(\*\*) anche inverno 2010

### Partecipanti appartenenti al C.N.R.

Progetto o Servizio	Nominativo	Destinazione	Istituto di Appartenenza	Neofita o Veterano
04/09.01	Carlo Abete	MZS	Ist. di chimica dei composti organo metallici - ICCOM, Sez di Pisa	V
04/08.03	Stefano Aliani	Italica	Ist. di scienze marine - ISMAR, Sez. di La Spezia	V
DIREZ	Patrizia Bisogno	MZS	Ist. di scienze dell'atmosfera e del clima - ISAC; Roma	V
SERTS	Riccardo Bono	MZS	Ist. di studi sui sistemi intelligenti per l'automazione - ISSIA, Genova	V
04/02.04	Maurizio Busetto	Dome C	Ist. di scienze dell'atmosfera e del clima - ISAC, Bologna	V
DIREZ	Rita Carbonetti	Dome C	Dir. Generale - Ufficio Paesi Industrializzati, Roma	V
04/01.03	Ennio Cocca	MZS	Ist. di biochimica delle proteine - IBP, Napoli	V
04/02.09	Luca Di Liberto	McMurdo	Ist. di scienze dell'atmosfera e del clima - ISAC; Roma	V
SERGE	Angelo Domesi	Dome C	DCSPI Ufficio Infrastrutture e di Informazione, Roma	V
04/08.06	Federico Giglio	Italica	Ist. di scienze marine - ISMAR, Bologna	V
06/06.01	Angelo Lupi	MZS	Ist. di scienze dell'atmosfera e del clima - ISAC, Bologna	V
05/01.02	Umberto Oreste	MZS	Ist. di biochimica delle proteine - IBP, Napoli	V
04/03.01	Simone Pettinato	Dome C	Ist. di fisica applicata "Nello Carrara" - IFAC, Sesto Fiorentino (FI)	N
SERGE	Lukasz Polanski	Dome C	Uff. Infrastrutture di Elaborazione e Comunicazione, Roma	N
SERGE	Valerio Severi	MZS	Ist. di struttura della materia - ISM, Roma	V
DIREZ	Filippo Valletta	MZS e Dome C	Dip. Terra e Ambiente - TA, Roma	V
SERGE	Maurizio Vitale	Italica	Serv. Gestione Informatica Documenti, Valcanneto di Cerveteri (RM)	V

## Partecipanti appartenenti all'ENEA

Servizio o Progetto	Nominativo	Destinazione	Unità di appartenenza	Neofita o Veterano
SERTE	Alessandro Bambini	MZS e Dome C (**)	ANTARLOGIN, C.R. Casaccia (Roma)	V
SERTS	Tiziano Bastianelli	MZS	INFOGER, C.R. Casaccia (Roma)	V
SERTS	Giacomo Bonanno	MZS	FUSROB, C.R. Casaccia (Roma)	V
04/02.06	Giuseppe Camporeale	Dome C	PROTSTP, C.R. TRISAIA (Rotondella, MT)	V
SERTE	Paolo Cefali	MZS	FUSIMP, - C.R. Frascati (Roma)	V
SERGE	Gilberto Cicconi	Italica	IDROCOMB, C.R. Casaccia (Roma)	V
SERGE	Aldo Civerra	Dome C	BRA, C.R. Brasimone	V
SERTS	Maurizio De Cassan	MZS	PROTCHIM, C.R. Casaccia (Roma)	V
DIREZ	Alberto Della Rovere	MZS	ANTARLOGIN, C.R. Casaccia (Roma)	V
SERGE	Massimo Dema	MZS	CASGEP, C.R. Casaccia (Roma)	V
SERGE	Nicola La Notte	Dome C e Italica	ANTARLOGIN, C.R. Casaccia (Roma)	V
SERTE	Stefano Loreto	MZS	ANTARLOGIN, C.R. Casaccia (Roma)	V
SERGE	Benedetto Mangione	MZS	PROTANT, C.R. Casaccia (Roma)	V
SERGE	Riccardo Maso	Italica	MATQUAL, C.R. Casaccia (Roma)	V
SERTE	Leandro Pagliari	MZS	ENEIMP, C.R. Casaccia (Roma)	V
SERTE	Giuseppe Possenti	MZS	FISION, C.R. Casaccia (Roma)	V
SERGE	Franco Ricci	MZS	ANTARSCI, C.R. Casaccia (Roma)	V
SERGE	Massimiliano Ronca	MZS	CAS, C.R. Casaccia (Roma)	V
SERTS	Marco Sbrana	MZS	BIOTECAMB, C.R. Casaccia (Roma)	V
04/11.04	Salvatore Scaglione	MZS	FISOTT, C.R. Casaccia (Roma)	V
04/02.06	Riccardo Schioppo	MZS	ENEFOTO, Manfredonia (FG)	V
SERGE	Attilio Tognacci	MZS	MATQUAL, C.R. Casaccia (Roma)	V
DIREZ	Sandro Torcini	MZS	PROTCHIM, C.R. Casaccia (Roma)	V

(\*\*) anche inverno 2010

## Partecipanti appartenenti al Ministero della Difesa

Servizio o Progetto	Nominativo	Destinazione	Corpo	Unità di appartenenza	Neofita o Veterano
SERSU	Cap. Marco Antonucci	MZS	Aeronautica	Centro Meteorologico Regionale, (Milano Linate)	N
SERSU	Cap Luca Beraudo	MZS	Aeronautica	34° Gruppo Squadroni Aves "Toro", Venaria Reale (TO)	N
SERSU	Cap. Enrico Biscaro	MZS	Aeronautica	72° Stormo, Frosinone	N
SERSU	Cap. Giuseppe Luce	MZS	Aeronautica	C. Naz. di Meteorologia e Climatologia, Pomezia (RM)	V
DIREZ	Magg. (Me) Andrea De Domenico	MZS	Aeronautica	Infermeria Principale dell'Aeroporto di Pratica di Mare - Pomezia (RM)	N
SERSU	Cap. Silvia Ughetto	MZS	Aeronautica	C. Naz. di Meteorologia e Climatologia, Pomezia (RM)	N
SERTS	Mar. 1° Cl. Gianluca Venanzi	MZS	Aeronautica	Rpt Sperimentazioni Meteorologia Aeronautica, Vigna Di Valle - Bracciano (RM)	N
SERSU	1° Mar. Carletto Aceto	MZS	Esercito	Scuola Militare Alpina, Courmayeur (AO)	N
SERGE	Serg. Maurizio Annunzio Angelini	Dome C	Esercito	28° Rgt Comunicazione Operativa "Pavia", Pesaro	N
SERSU	Mar. Capo Simone Brunetti	MZS	Esercito	9° Rgt "Col Moschin", Livorno	N
SERSU	Mar. Capo Gianluca Ippolito	MZS	Esercito	Centro Addestramento Alpino, Aosta	V
SERGE	Sgt. Magg. Raoul Nascimben	Dome C	Esercito	Rep. Comando A Supporti Tattici Julia, Udine	N
SERSU	1° Mar. Giorgio Oggero	MZS	Esercito	9 Rgt Paracadutisti "Col Moschin", Livorno	V
SERSU	Sgt. N. Andrea Cervelli	MZS	Marina	Nave Artusa, La Spezia	N
SERSU	1° Mar. Francesco Reale	MZS	Marina	Nave Ciclope Arsenal M.M., Taranto	N

### Partecipanti appartenenti all'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

Progetto	Nominativo	Destinazione	Unità di appartenenza	Neofita o Veterano
04/02.05	Lili Cafarella	MZS	RM2 UF Geomagnetismo, Roma	V
04/02.05	Domenico Di Mauro	Dome C	RM2 UF Geomagnetismo, Roma	V
06/02.01	Giuseppe Di Stefano	MZS	RM1 UF Lab. Nuove Tecnologie, Roma	V
06/02.01	Vincenzo Romano	Dome C	RM2 UF Fisica dell'Alta Atmosfera, Roma	V
04/02.05	Diego Sorrentino	MZS	Centro Nazionale Terremoti, Roma	V
04/11.05	Stefano Urbini	Dome C	RM2 UF Lab. di Geofisica Ambientale, Roma	V
04/11.05	Achille Emanuele Zirizzotti	Dome C	RM2 UF Lab. di Geofisica Ambientale, Roma	V

### Partecipanti a contratto con il Consorzio PNRA

Progetto o Servizio	Nominativo	Destinazione	Tipo contratto	Neofita o Veterano
SERGE	Dennis Alfreider	Dome C (traverse)	PNRA - LOGIN	N
SERGE	Michelangelo De Cecco	Dome C	PNRA - LOGIN	V
SERTE	Luca De Santis	MZS	PNRA - LOGIN	V
SERGE	Giorgio Nunzio Deidda	Dome C (anche inverno 2010)	PNRA	V
DIREZ	Massimiliano Faiella	MZS (anche inverno 2009)	PNRA	N
SERGE	Massimiliano Falanga	Dome C	PNRA - LOGIN	N
SERGE	Domenico Fasano	Dome C (anche inverno 2009)	PNRA	V
DIREZ	Rosa Forgittoni	Dome C (anche inverno 2010)	PNRA	N
SERGE	Alessandro Giusto	Dome C	PNRA	N
SERGE	Francesco Lubelli	MZS	PNRA	N
SERTE	Fabrizio Martinet	MZS	PNRA	V
DIREZ	Roberto Meloni	ITALICA	PNRA	V
04/06.04	Lorenzo Moggio	Dome C (anche inverno 2010)	PNRA	N
DIREZ	Chiara Montanari	Dome C	PNRA	V
SERTE	Boris Padovan	Dome C (anche inverno 2010)	PNRA	V
SERGE	Fabio Piersigilli	Dome C	PNRA - IES	V
SERTE	Emanuele Puzo	MZS	PNRA	V
SERTE	Alberto Quintavalla	MZS	PNRA - LOGIN	V
SERTE	Bruno Troiero	MZS	PNRA - LOGIN	V
SERTE	Luciano Sartori	MZS	PNRA - LOGIN	V
SERGE	Franco Valcauda	Dome C (traverse)	PNRA - LOGIN	N

### Partecipanti appartenenti ad altri Enti

Servizio o Progetto	Nominativo	Destinazione	Ente di appartenenza	Neofita o veterano
SERGE	Luigi Bonetti	Dome C	ARPA Lombardia, Centro Nivo-Meteorologico - Bormio (SO)	V
DIREZ	Graziano Busetтини	MZS, Dome C	Azienda Sanitaria 3 Alto Friuli - Gemona del Friuli (UD)	V
04/02.07	Claudio Cravos	Basi Argentine	Ist. Naz. di Oceanografia e Geofisica Sperimentale - OGS, Sgonico (TS)	V
SERTE	Massimo Lasorsa	MZS	TELECOM/IES – Nettuno (RM)	V
SERTE	Michele Lorenzini	MZS	Ministero degli Interni, Dip. Vigili del Fuoco - Pisa	V
SERGE	Giuseppe Peluso	MZS	DIAMAR	V
SERTE	Marco Rocchi	MZS	TELECOM/IES – Nettuno (RM)	N
04/05.04	Pierre Rochette	MZS	Università d'Aix – Marseille (Francia)	V
04/02.07	Marino Russi	Basi Argentine	Ist. Naz. di Oceanografia e Geofisica Sperimentale - OGS, Sgonico (TS)	V
DIREZ	Sergio Sommariva	Dome C	Ospedale Evangelico Internazionale, Serv. Sanitario Nazionale - Genova	V
VISIT	Gioacchino Trizzino	MZS e Dome C	Ambasciata italiana in Nuova Zelanda	N
VISIT	Sauro Turroni	MZS e Dome C	Commissione Scientifica Nazionale per l'Antartide	V
04/08.04	Marino Vacchi	MZS e DdU	ISPRA c/o Università di Genova	V
04/07.08	Angelo Valentini	Dome C	Ist. Naz.le di Astrofisica, Osservatorio Astronomico Collurania - Teramo	N
SERTE	Fulvio Ettore Vanetti	MZS	Ministero degli Interni, Dip. Vigili del Fuoco, Com.do Provinciale - Varese	V
SERSU	Lorenzo Vincenzi	MZS	ENAV, SAAV Linate (MI)	N
04/03.01	Renato Zasso	Dome C	ARPA Veneto, Centro Valanghe - Livinallongo del Col di Lana (BL)	N

### Partecipanti addetti ai voli

Servizio	NOMINATIVO	Destinazione	Ente di appartenenza	Neofita o Veterano
SERSU	BOB Mcelhinney	MZS	Helicopters New Zealand, Nelson - New Zealand	V
SERSU	Steve Barry	MZS	Helicopters New Zealand, Nelson - New Zealand	N
SERSU	Hamish Talbot	MZS	Helicopters New Zealand, Nelson - New Zealand	N
SERSU	Robert Heath	MZS	Kenn Borek Air Ltd, Calgary Alberta - Canada	V
SERSU	Shawn Erickson	MZS	Kenn Borek Air Ltd, Calgary Alberta - Canada	N
SERSU	Jackie Bremner	MZS	Kenn Borek Air Ltd, Calgary Alberta - Canada	N

## **ALLEGATO 2**

### **ELENCO DEL PERSONALE SUDDIVISO PER SFERE DI COMPETENZA**





**STAZIONE MARIO ZUCHELLI (MZS)**  
**1° periodo (09/11/2009 – 04/12/2009)**

**DIREZIONE**

DELLA ROVERE	Alberto	Capo Spedizione
RICCI	Franco	Capo Base e Responsabile Servizi Generali e Tecnici
VAGNONI	Salvatore	Medico anestesista
TORCINI	Sandro	Environmental officer
VALLETTA	Filippo	Resp. Sicurezza (fino al 7/12/2009)
BISCARO	Enrico	Coord. Sicurezza Operazioni / Sala Operativa / Pianificazione
BISOGNO	Patrizia	Segreteria

**SUPPORTO LOGISTICO-OPERATIVO**

VINCENZI	Lorenzo	Sicurezza Operazioni / Sala Operativa / Pianificazione
ANTONUCCI	Marco	Meteoprevisori / Sala Operativa
LUCE	Giuseppe	Meteoprevisori / Sala Operativa
ACETO	Carletto	Guida alpina
IPPOLITO	Gianluca	Guida alpina
BRUNETTI	Simone	Incursore
OGGERO	Giorgio	Incursore
McELHINNEY	Bob	Pilota elicotteri (Senior Pilot)
BARRY	Steve	Pilota elicotteri
TALBOT	Hamish	Meccanico elicotteri
HEATH	Bob	Pilota Twin Otter (Senior Pilot)
BREMNER	Jackie	Secondo Pilota Twin Otter
ERICKSON	Shawn	Meccanico Twin Otter

**SERVIZI GENERALI**

DEMA	Massimo	Magazziniere / Carico T.O.
LUBELLI	Francesco	Aiuto Cuoco
MANGIONE	Benedetto	Autoparco / Coordinamento gestione e manutenzione mezzi
PAGLIARI	Leandro	Autoparco / Gestione e manutenzione mezzi
PELUSO	Giuseppe	Cuoco
RONCA	Massimiliano	Infermiere professionale
SEVERI	Valerio	Magazziniere / Carico T.O.
TOGNACCI	Attilio	Igiene del lavoro

**SERVIZI TECNICI**

BAMBINI	Alessandro	Elettricista / elettrotecnico (a DC dal 20/11/2009)
CEFALI	Paolo	Elettricista / elettrotecnico
DE SANTIS	Luca	Meccanico saldatore
LORETO	Stefano	Coordinamento e conduzione impianti
MARTINET	Fabrizio	Elettricista
POSSENTI	Giuseppe	Gestione combustibili
PUZO	Emanuele	Conduzione impianti
QUINTAVALLA	Alberto	Manutenzione mezzi ITASE
SARTORI	Luciano	Gestione officina meccanica
TROIERO	Bruno	Operatore macchine / Gruista
VANETTI	Fulvio Ettore	Servizi antincendio / Gestione combustibili

**SERVIZI TECNICO-SCIENTIFICI DI SUPPORTO**

BASTIANELLI	Tiziano	Telerilevamento
BONANNO	Giacomo	Telecomunicazioni / Elettronico
BONO	Riccardo	Sala calcolo
DE CASSAN	Maurizio	Impatto ambientale
SCARCHILLI	Claudio	Meteorologia operativa

**GEODESIA ED OSSERVATORI (Sett. 2)**

CAFARELLA Lili  
SCHIOPPO Riccardo  
SORRENTINO Diego (1 settimana a Dome C)

**GLACIOLOGIA (Sett. 5)**

FOLCO Luigi  
ROCHETTE Pierre

**TECNOLOGIA (Sett. 11)**

SCAGLIONE Salvatore

**STAZIONE MARIO ZUCHELLI (MZS)****2° periodo (4/12/09 – 16/01/2010)****DIREZIONE**

DELLA ROVERE	Alberto	Capo Spedizione
RICCI	Franco	Capo Base e Responsabile Servizi Generali e Tecnici
BUSETTINI	Graziano	Medico chirurgo (dal 7 al 26/12/2009 a Dome C)
DE DOMENICO	Andrea	Medico anestesista
TORCINI	Sandro	Environmental officer
BISCARO	Enrico	Coord. Sicurezza Operazioni / Sala Operativa / Pianificazione
BISOGNO	Patrizia	Segreteria

**SUPPORTO LOGISTICO-OPERATIVO**

BERAUDO	Luca	Sicurezza Operazioni / Sala Operativa / Pianificazione
UGHETTO	Silvia	Meteoroprevisori / Sala Operativa
ANTONUCCI	Marco	Meteoroprevisori / Sala Operativa
ACETO	Carletto	Guida alpina
IPPOLITO	Gianluca	Guida alpina
BRUNETTI	Simone	Incursore
OGGERO	Giorgio	Incursore
CERVELLI	Andrea	Nocchiere dal 25/12/2009
REALE	Francesco	Nocchiere dal 25/12/2009
McELHINNEY	Bob	Pilota elicotteri (Senior Pilot)
BARRY	Steve	Pilota elicotteri
TALBOT	Hamish	Meccanico elicotteri
HEATH	Bob	Pilota Twin Otter (Senior Pilot)
BREMNER	Jackie	Secondo Pilota Twin Otter
ERICKSON	Shawn	Meccanico Twin Otter

**SERVIZI GENERALI**

DEMA	Massimo	Magazziniere / Carico T.O.
LUBELLI	Francesco	Aiuto Cuoco
MANGIONE	Benedetto	Autoparco / Coordinamento gestione e manutenzione mezzi
PAGLIARI	Leandro	Autoparco / Gestione e manutenzione mezzi
PELUSO	Giuseppe	Cuoco
RONCA	Massimiliano	Infermiere professionale
SEVERI	Valerio	Magazziniere / carico T.O.
TOGNACCI	Attilio	Igiene del lavoro

**SERVIZI TECNICI**

CEFALI	Paolo	Elettricista / Elettrotecnico
DE SANTIS	Luca	Meccanico saldatore
FAIELLA	Massimiliano	Gruppi elettrogeni
LORENZINI	Michele	Servizi antincendio / Gestione combustibili (dal 25/12/2009)
LORETO	Stefano	Coordinamento e conduzione impianti
MARTINET	Fabrizio	Elettricista
POSSENTI	Giuseppe	Gestione combustibili
PUZO	Emanuele	Conduzione impianti
QUINTAVALLA	Alberto	Manutenzione mezzi ITASE (fino al 16/12/2009)
SARTORI	Luciano	Gestione officina meccanica
TROIERO	Bruno	Operatore macchine / Gruista
VANETTI	Fulvio Ettore	Servizi antincendio / Gestione combustibili (fino al 16/12/2009)

**SERVIZI TECNICO-SCIENTIFICI DI SUPPORTO**

BASTIANELLI	Tiziano	Telerilevamento
BONO	Riccardo	Sala calcolo
BONANNO	Giacomo	Telecomunicazioni / Elettronico
SBRANA	Marco	Telecomunicazioni / Elettronico
VENANZI	Gianluca	Meteorologia operativa

**BIOLOGIA (Sett. 1)**

COCCA	Ennio	dal 25/12/2009
ORESTE	Umberto	dal 25/12/2009
PEZZO	Francesco	
VOLPI	Valerio	

**GEODESIA ED OSSERVATORI (Sett. 2)**

DI STEFANO	Giuseppe	dal 25/12/2009
DUBBINI	Marco	
SCHIOPPO	Riccardo	
SORRENTINO	Diego	una settimana a Dome C

**GEOLOGIA (Sett. 4)**

BARONI	Carlo	
SALVATORE	Maria Cristina	

**GLACIOLOGIA (Sett. 5)**

FOLCO	Luigi	fino al 16/12/2009
ROCHETTE	Pierre	fino al 16/12/2009

**FISICA E CHIMICA DELL'ATMOSFERA (Sett. 6)**

LUPI	Angelo	
------	--------	--

**OCEANOGRAFIA ED ECOLOGIA MARINA (Sett. 8)**

MANGONI	Olga	dal 25/12/2009
SCHIAPARELLI	Stefano	
VACCHI	Marino	

**CHIMICA DEGLI AMBIENTI POLARI (Sett. 9)**

ABETE	Carlo	
-------	-------	--

**STAZIONE MARIO ZUCHELLI (MZS)****3° periodo (16/01/2010 – 10/02/2010)****DIREZIONE**

DELLA ROVERE	Alberto	Capo Spedizione
RICCI	Franco	Capo Base e Responsabile Servizi Generali e Tecnici
BUSETTINI	Graziano	Medico chirurgo
DE DOMENICO	Andrea	Medico anestesista
BISCARO	Enrico	Coord. Sicurezza Operazioni / Sala Operativa / Pianificazione
BISOGNO	Patrizia	Segreteria

**OSPITI**

TRIZZINO	Gioacchino	Ambasciatore italiano in Nuova Zelanda
TURRONI	Sauro	Membro CSNA

**SUPPORTO LOGISTICO-OPERATIVO**

BERAUDO	Luca	Sicurezza Operazioni / Sala Operativa / Pianificazione
UGHETTO	Silvia	Meteoroprevisori / Sala Operativa
ANTONUCCI	Marco	Meteoroprevisori / Sala Operativa
ACETO	Carletto	Guida alpina
BRUNETTI	Simone	Incursore
CERVELLI	Andrea	Nocchiere
McELHINNEY	Bob	Pilota elicotteri (Senior Pilot)
BARRY	Steve	Pilota elicotteri
TALBOT	Hamish	Meccanico elicotteri
HEATH	Bob	Pilota Twin Otter (Senior Pilot)
BREMNER	Jackie	Secondo Pilota Twin Otter
ERICKSON	Shawn	Meccanico Twin Otter

**SERVIZI GENERALI**

DEMA	Massimo	Magazziniere / Carico T.O.
LUBELLI	Francesco	Aiuto Cuoco
MANGIONE	Benedetto	Autoparco / Coordinamento gestione e manutenzione mezzi
PAGLIARI	Leandro	Autoparco / Gestione e manutenzione mezzi
PELUSO	Giuseppe	Cuoco
RONCA	Massimiliano	Infermiere professionale
SEVERI	Valerio	Magazziniere / Carico T.O.
TOGNACCI	Attilio	Igiene del lavoro

**SERVIZI TECNICI**

CEFALI	Paolo	Elettricista / Elettrotecnico
DE SANTIS	Luca	Meccanico saldatore
LORENZINI	Michele	Servizi antincendio / Gestione combustibili
LASORSA	Massimo	Tecnico Telespazio – Sperimentazione sistema satellitare
LORETO	Stefano	Coordinamento e conduzione impianti
MARTINET	Fabrizio	Elettricista
POSSENTI	Giuseppe	Gestione combustibili
PUZO	Emanuele	Conduzione impianti
ROCCHI	Marco	Tecnico Telespazio – Sperimentazione sistema satellitare
SARTORI	Luciano	Gestione officina meccanica
TROIERO	Bruno	Operatore macchine / Gruista

**SERVIZI TECNICO-SCIENTIFICI DI SUPPORTO**

BASTIANELLI	Tiziano	Telerilevamento
BONO	Riccardo	Sala calcolo
SBRANA	Marco	Telecomunicazioni / Eelettronico
SCHIOPPA	Riccardo	Meteorologia operativa

**CAMPAGNA OCEANOGRAFICA A BORDO DELLA NAVE ITALICA**  
**(25/01 – 17/02/2010)**

MELONI	Roberto	Capo spedizione
LA NOTTE	Nicola	Resp. Servizi tecnici e logistici

VULTAGGIO	Mario	Navigazione
-----------	-------	-------------

CICCONI	Gilberto	Verricellista
MASO	Riccardo	Elettromeccanico
VITALE	Maurizio	Informatico

**OCEANOGRAFIA ED ECOLOGIA MARINA (Sett. 8)**

ALIANI	Stefano
BUDILLON	Giorgio
GIGLIO	Federico
ZAMBARDINO	Giovanni

**STAZIONE CONCORDIA – CAMPAGNA ESTIVA**

13/11/09 – 06/02/10. Personale italiano

**DIREZIONE**

MONTANARI	Chiara	Capo Spedizione (dal 5/12/2009)
DOMESI	Angelo	Vice Responsabile tecnico
VALLETTA	Filippo	Resp. Sicurezza (dal 6/12 al 16/12/2009)
BUSETTINI	Graziano	Medico chirurgo (dal 7 al 28/12/2009)
FORGITTONI	Rosa	Medico anestesista (dal 15/12/2009)
SOMMARIVA	Vincenzo	Medico chirurgo (fino al 16/12/2009)
LA NOTTE	Nicola	Responsabile logistico (fino al 28/01/2010)
CARBONETTI	Rita	Segreteria / Sala radio / Osservazioni meteo / Telecomunicazioni

**SERVIZI TECNICI E GENERALI**

ANGELINI	Maurizio A.	Meccanico mezzi
BAMBINI	Alessandro	Elettrotecnico
BONETTI	Luigi	Tecnico polivalente
DE CECCO	Michelangelo	Meccanico mezzi
CIVERRA	Aldo	Infermiere professionale / Igiene del lavoro
FALANGA	Massimiliano	Meccanico assemblatore
FASANO	Domenico	Cuoco (fino al 16/12)
GIUSTO	Alessandro	Elettricista / Elettrotecnico
LASORSA	Massimo	Tecnico Telespazio – Sperimentazione sistema satellitare
POLANSKI	Lukazs	Informatico
PIERSIGILLI	Fabio	Telecomunicazioni / elettronico
VALCAUDA	Franco	Conduttore meccanico mezzi

**GEODESIA ED OSSERVATORI (Sett. 2)**

CAMPOREALE	Giuseppe
BUSETTO	Maurizio
DI MAURO	Domenico
MOGGIO	Lorenzo
ROMANO	Vincenzo
SORRENTINO	Diego (dal 16 al 28/12/2009)

**GEOFISICA (Sett. 3)**

PETTINATO	Simone
ZASSO	Renato

**GLACIOLOGIA (Sett. 5)**

FROSINI	Daniele
GENONI	Laura
KARLICEK	Daniele

**RELAZIONI SOLE TERRA ED ASTROFISICA (Sett. 7)**

BATTISTELLI	Elia Stefano
DALL'OGGIO	Giorgio
MANCINI	Alberto
PILUSO	Antonfranco
SABBATINI	Lucia
SCHILLACI	Alessandro
VALENTINI	Angelo

**TECNOLOGIA (Sett. 11)**

URBINI	Stefano
ZIRIZZOTTI	Achille Emanuele

**TRAVERSE DDU-DOME C-DDU**

ALFREIDER	Dennis	Meccanico e guida mezzi
NASCIMBEN	Raoul	Meccanico e guida mezzi

**STAZIONE CONCORDIA – CAMPAGNA INVERNALE**

07/02/2010 – 07/11/2010. Personale italiano

**DIREZIONE**

FORGITTONI	Rosa	Medico anestesista
------------	------	--------------------

**SERVIZI LOGISTICI**

BAMBINI	Alessandro	Elettricista / Elettrotecnico
DEIDDA	Giorgio Nunzio	Cuoco
PADOVAN	Boris	Informatico

**GLACIOLOGIA (Sett. 5)**

KARLICEK	Daniele
----------	---------

**FISICA DELL'ATMOSFERA (Sett. 6)**

MOGGIO	Lorenzo
--------	---------



**MEMBRI DELLA SPEDIZIONE ITALIANA OSPITI DI ALTRE STAZIONI O NAVI****BIOLOGIA E MEDICINA (Sett. 1)**

MICHAUD	Luigi	McMurdo Station (USA)	16/12/2009 – 20/01/2010
BORTOLOTTO	Enrica	Nave Palmer (USA)	10/03 – 20/04/2010
SANTOVITO	Gianfranco	Nave Palmer (USA)	10/03 – 20/04/2010

**GEODESIA ED OSSERVATORI (Sett. 2)**

CRAVOS	Claudio	Basi Argentine	05/01 - 05/03/2010
RUSSI	Marino	Basi Argentine	05/01 - 05/03/2010
DI LIBERTO	Luca	McMurdo Station (USA)	Gennaio 2010

**OCEANOGRAFIA ED ECOLOGIA MARINA (Sett. 8)**

VACCHI	Marino	Dumont d'Urville (Francia)	01.01 - 10/02/2010
--------	--------	----------------------------	--------------------



## **ALLEGATO 3**

### **COMBUSTIBILE E MATERIALI LASCIATI NEI CAMPI REMOTI**



**DEPOSITI ITALIANI PER RIFORNIMENTO DI COMBUSTIBILE**  
**aggiornato al 07/02/2010**

Codice	Sito	Latitudine(GPS)	Longitudne(GPS)	Altezza(m)	Fusti pieni	Fusti vuoti	Data ultima visita
1°	Browning Pass (pista Twin.Otter)	74°37.366'S	163°54.822'E	60	39	15+	28/01/2010
2	Campbell Glacier	74°11.772'S	163°52.873'E	900	9	0	01/02/2010
4	Cape Hallett	72°25'S	169°58'E	250	35	0	31/01/2010
5	Cape Phillips	73°03.640'S	169°37.830'E	800	12	0	17/01/2010
6°	Cape Ross	76°44.009'S	162°58.047'E		12	0	16/01/2010
7	Cosmonaut Glacier	73°24.630'S	164°41.350'E	600	8	1	28/01/2010
8°	D – 85	70°25.48'S	134°08.87'E	2500	24	0	22/11/2007
9	Frontier Mountain	72°56.912'S	160°27.862'E	2100	0	0	16/11/2007
11°	Harrow Peaks	74°06.190'S	164°46.270'E	600	8	0	18/01/2010
13°	Lichen Hills	73°16.986'S	162°04.035'E	1970	14	0	01/02/2010
15°	Mariner Camp (Suter Glacier)	73°29.790'S	167°01.630'E	690	7	0	17/01/2010
16°	Mesa Range	73°28.958'S 73°38.552'S	162°46.147'E 162°56.749'E	2800	11	1	04/01/2010
17°	Mid Point	75°32.437'S	145°49.119'E	2520	48	0	07/02/2010
18°	Minto Mount	71°36.691'S	167°55.564'E	3048	1	2	3/01/2006
29°	Morris Basin	75°38.250'S	159°04.150'E	1000	12	1	19/11/2009
20°	Mt Jackman	72°23.100'S 72°23.040'S	163°10.780'E 163°09.200'E	1800	15	0	01/02/2010
21°	Sitry Point (C-3)	71°39.230'S	148°39.196'E	1600	11	27	04/02/2010
22°	Starr Nunatak	75°54.010'S	162°33.780'E	100	12	0	21/01/2010
23°	Talos Dome	72°46'S	159°02'E	2300	28 (19000 lt)	48	07/12/2009
24°	Tarn Flat	75°00.620'S	162°38.030'E	250	9	1	29/11/2009
25°	Tucker Glacier	72°26.857'S	168°31.065'E		5	0	26/12/2005
26°	Marble Point	77°24.842'S	163°40.785'E	Sea level	2	0	04/01/2008

° una pista per Twin Otter è disponibile a qualche miglio di distanza dal sito dei fusti di carburante

## PROMEMORIA PER APERTURA SITO SITRY POINT

(Ultima visita effettuata il 4 febbraio 2010.)

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.

Come per Mid Point si propone alla Direzione di valutare la possibilità di realizzare un impianto fotovoltaico da installare sul tetto per avere sempre disponibile una fonte di energia elettrica. Sentito il parere di un tecnico del settore presente, la cosa sarebbe vantaggiosissima e di facile costruzione. Ho comunicato alla Direzione tutto ciò in modo dettagliato.

### Immagine della disposizione dei fusti presso la *taxi way*

(i fusti pieni sono in posizione eretta, i vuoti sono coricati sul lato curvo.)



**SITRY POINT**

(situazione aggiornata al 31/12/2007)

**Coordinate:** 71°39'19"S, 148°34'09"E

**Mezzi:** N° 1 Gatto PistenBully 270 n°1

**Modulo vita**

Soffione per il gatto

N° 3 taniche benzina con metanolo per gruppo elettrogeno

**Tenda Weatherhaven** con materiali vari: **sommersa, difficilmente utilizzabile**

**MATERIALE CHE SI CONSIGLIA DI PORTARE IN CASO DI PERMANENZA A SITRY POINT:**

- Gruppo elettrogeno 2500 W Honda e gruppetto da 1000 W per emergenza
- Viveri, bevande e stoviglie
- Fiammiferi
- Sacchi a pelo personali (quelli presenti sono solo per emergenza)
- Prese e spine elettriche di scorta
- Radio HF
- Telefono satellitare completo
- Motore per il soffione
- Tubi per il soffione
- Batterie per il gatto

**MATERIALE PISTEN BULLY 270 PRESENTE**

- LT. 15 ATF
- KG. 1 olio motore
- Dotazione non completa di chiavi e cacciaviti (dietro sedile gatto)
- N° 1 chiave giratubi grande per manicotti tubi idraulici grandi fresa

## EDMONSON POINT

Aggiornamento situazione al 20.01.2010

Durante la spedizione in corso il sito di Edmonson Point è stato attivato per le attività di due ricercatori. Il campo logistico è stato allestito presso il punto di atterraggio degli elicotteri e precisamente alle coordinate 74°19.732'S, 165°08.028'E; esso si componeva dei seguenti elementi:

- Mela grande (con doppio elemento rettilineo intermedio). All'interno attrezzata per far mangiare e dormire due persone. Attualmente riposta sul tetto dei container tende.
- Tenda piramidale gabinetto, a circa quaranta metri dalla mela verso est.
- Generatore da 5 kW Honda EX 5500, alimentato a benzina.
- Fusto da 200 l per rifornimento generatore tramite pompa a mano.

I ricercatori hanno giudicato molto confortevole e funzionale la sistemazione approntata dalle guide. Per l'occasione è stato impiegato il nuovo impianto elettrico costruito da Fabrizio Martinet e Paolo Cefali, che permette di evitare di collegare le solite prolunghe volanti ed è dotato di un praticissimo quadro che sta all'interno delle mele o delle tende ed al quale si possono allacciare varie utenze in tutta sicurezza.

Presso questo luogo, dopo lo smontaggio del campo, non è rimasto più nulla e sono state ripristinate le condizioni ambientali precedenti.

Sul punto del vecchio campo fisso (coordinate 74°20'S, 165°07'E) sono ancora presenti una casetta svedese ed una mela. Durante la XXV Spedizione si è provveduto a recuperare una grande quantità di materiale da campo che nel corso degli anni era stata portata laggiù e mai riportata in Base. Si tratta perlopiù di pentole, pentolini e posate ma sono state recuperate anche tre brandine da campo e una cassa in alluminio (che in Base serve moltissimo) che conteneva una matassa molto lunga di cavo elettrico. Tutte le pentole e le posate sono state accuratamente lavate e riposte in alcune scatole di cartone all'interno del magazzino campo, al riparo dalla polvere. Il cavo elettrico è stato consegnato agli elettricisti-impiantisti. Il resto del materiale recuperato è stato pulito, controllato e immagazzinato.

### **Elenco del materiale contenuto nella mela situata presso la pinguinaia (vecchio sito fisso)**

- N° 1 bidone metallico da 35 l. con gambe pieghevoli per acqua potabile.
- N° 2 materassini arrotolabili.
- N° 1 fornello gas due fuochi.
- N° 3 piccozze CAMP.
- N° 1 tavolo pieghevole.
- N° 1 tavolo di legno con gambe avvitabili.
- N° 2 sedie pieghevoli nere in plastica.
- N° 1 set pulizia spazzola+paletta.
- N° 1 badile.
- N° 1 mazza da 5 kg.
- N° 2 bombole gas da 10 kg.
- N° bombole gas da 25 kg.
- Varie cassette verdi con materiale da lavoro dei ricercatori.
- N° 2 contenitori termici.
- N° 1 tanica acqua rettangolare da 15 l.
- N° 2 secchi di plastica.
- N° 1 cestino per rifiuti.
- N° 4 scatole verdi di plastica.
- N° 4 prolunghe varie lunghezze.
- N° 2 prolunghe elettriche con ciabatta multi presa.
- N° 1 scopa.
- N° 1 orologio.
- N° 1 cassetta attrezzi.
- N° 1 inverter 12-220 V (sotto la mensola accanto alla porta).
- N° 1 rotolo di rete.
- N° 1 tanica di plastica da circa 25 l. con la scritta "solventi".
- N° 1 secchio metallico contenente picchetti di ferro.
- N° 1 cassa di alluminio (numerata 0290 sul coperchio) con materiale scientifico.
- N° 1 cassa di legno con materiale scientifico.
- N° 3 cassette verdi con materiale elettronico.

Ad una distanza di circa cinquanta metri dalla mela, verso la stazione meteo, ci sono due fusti pieni di jet A1.



