



PROGRAMMA NAZIONALE DI RICERCHE IN ANTARTIDE

Rapporto sulla Campagna Antartica Estate Australe 2006-2007

Ventiduesima Spedizione

PROGRAMMA NAZIONALE DI RICERCHE IN ANTARTIDE

Rapporto sulla Campagna Antartica

Estate Australe 2006-2007

Ventiduesima 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

INDICE

INDICE	III
PREMESSA	VII

CAP. 1 - ATTIVITÀ ALLA BASE MARIO ZUCHELLI E PRESSO ALTRE BASI O NAVI

1.1 - ATTIVITÀ SCIENTIFICA

Settore di Ricerca 1: Biologia e Medicina

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCHELLI

Progetto 2004/1.2: Uso di bioindicatori nella valutazione dei cambiamenti di origine naturale e antropica negli ecosistemi antartici	5
--	---

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO ALTRE BASI O NAVI

Progetto 2004/1.2: Uso di bioindicatori nella valutazione dei cambiamenti di origine naturale e antropica negli ecosistemi antartici (nave tedesca Polarstern).....	8
Progetto 2004/1.3: Evoluzione e adattamenti molecolari nel trasporto di O ₂ 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 (Base francese Dumont d'Urville)	11

Settore di Ricerca 2: Geodesia e Osservatori

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCHELLI

Progetto 2004/2.5: Osservatori permanenti per il geomagnetismo e la sismologia	15
Progetto 2004/2.6: Osservatorio meteo-climatologico antartico.....	18
Progetto 2006/2.1: Osservazioni in alta atmosfera e climatologia spaziale	21

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO ALTRE BASI O NAVI

Progetto 2004/2.7: Sismologia a banda larga nella regione del Mare di Scotia (Basi argentine San Martin, Jubany, Esperanza e Orcadas)	24
Progetto 2004/2.9: Progresso degli osservatori Lidar NDSC in Antartide (Base americana McMurdo)	24

Settore di Ricerca 4: Geologia

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCHELLI

Progetto 2004/4.2: Origine e comportamento del sistema glaciale della Terra Vittoria settentrionale	27
Progetto 2004/4.6: Zonazione dinamica e cronologica dell'Orogene di Ross.....	28

Settore di Ricerca 5: Glaciologia

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCHELLI

Progetto 2004/5.4: Meteoriti antartiche.....	29
--	----

ATTIVITÀ SVOLTE AL CAMPO DI TALOS DOME

- Progetto 2004/5.1: Paleoclima e paleoambiente della stratigrafia chimica, fisica e isotopica di carote di ghiaccio 31

Settore di Ricerca 6: Fisica e Chimica dell'Atmosfera**ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCHELLI**

- Progetto 2004/6.7: Caratterizzazione chimico-fisica dell'aerosol antartico e processi di rimozione 33

Settore di Ricerca 7: Relazioni Sole-Terra e Astrofisica**ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO ALTRE BASI O NAVI**

- Progetto 2004/7.6: Raggi cosmici in aree polari e fenomeni terrestri associati (Basi cilene E. Frei e P. Escudero) 35

Settore di Ricerca 8: Oceanografia ed Ecologia Marina**ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCHELLI**

- Progetto 2004/8.4: Ecologia e ciclo vitale di specie ittiche dell'Oceano Meridionale 37

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO ALTRE BASI O NAVI

- Progetto 2004/8.1: CANOPO (ruolo del settore Atlantico dell'Oceano Australe nel sequestro di CO₂ (nave rompighiaccio argentina A. Irizar) 39
- Progetto 2004/8.4: Ecologia e ciclo vitale di specie ittiche dell'Oceano Meridionale (nave tedesca Polarstern) 41
- Progetto 2004/8.6 ABIOCLEAR – Cicli biogeochimici In Antartide - ricostruzioni climatiche e paleoclimatiche (nave americana N.B. Palmer) 42

Settore di Ricerca 9: Chimica degli Ambienti Polari**ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCHELLI**

- Progetto 2004/9.1: Microinquinanti e microcostituenti nell'ambiente: cicli e relazioni con i cambiamenti climatici 49
- Progetto 2004/9.2: Strategie e strumenti per il monitoraggio della contaminazione chimica: indicatori ambientali, Banca Campioni Ambientali Antartici e materiali di riferimento certificati 49
- Progetto 2006/9.1: Studio e caratterizzazione di microcostituenti chimici con proprietà complessati forti nell'ambiente marino dell'Antartide, in relazione al ciclo stagionale di formazione/scioglimento del *pack-ice* 49

Settore di Ricerca 11: Tecnologia**ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO ALTRE BASI O NAVI**

- Progetto 2002/11.1 MABEL fase 2 Laboratorio Bentico multidisciplinare (nave tedesca Polarstern) 53

1.2 - ATTIVITÀ LOGISTICA

Servizio Sanitario	59
Servizi tecnico-logistici	
Relazione generale.....	61
Servizi tecnico-scientifici di supporto	
Centro Servizi Informatici	67
Telerilevamento	69
Telecomunicazioni.....	70
Piattaforma Automatica Telecontrollata (PAT).....	71
Servizio di Monitoraggio Ambientale	73
Meteorologia operativa.....	75
Supporto logistico-operativo	
Coordinamento operazioni e sicurezza.....	79
Sezione Meteorologia operativa.....	83

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

IL PROGRAMMA ITALO-FRANCESE CONCORDIA	89
Attività scientifica	
Progetto 2004/1.10 L'adattamento psicosociale in un gruppo isolato e multiculturale nella Base Concordia.....	91
Progetto 2004/2.2 Misure di concentrazione di gas in traccia e delle caratteristiche ottiche delle particelle di aerosol a Baia Terra Nova e Dôme C (DO3meCO2)	92
Progetto 2004/2.4 Implementazione della stazione di radiazione BSRN a Dôme C.....	92
Progetto 2004/2.5 Osservatori permanenti per il geomagnetismo e la sismologia	93
Progetto 2004/2.6 Osservatorio Meteo-Climatologico Antartico.....	95
Progetto 2004/5.1 Paleoclima e paleoambiente dalla stratigrafia chimica, fisica e isotopica di carote di ghiaccio	95
Progetto 2004/6.1 Studio dei processi dello strato limite planetario a Dôme C (STABLEDC).....	96
Progetto 2004/6.4 Effetti climatici delle particelle di aerosol e delle nubi sottili nell'area del Plateau Est Antartico	96
Progetto 2005/7.1: OASI/COCHISE	97
Progetto 2006/7.1: Interferometria bolometrica e polarizzazione del fondo cosmico a microonde (BRAIN).....	97
Programme ORE-CESOA	100
POLA Project.....	101
Mars NetLander activities at Dôme C.....	102
Study of the stratospheric ozone recovery in the Antarctic polar vortex (Programme n° DC 32N)	102
GLACIOCLIM-SAMBA Program.....	103
VAPEPOL DC26 Project	104
Magnetic observatory Project.....	105
Glaciologie Physique (Programme DC16)	107
SOAZ.....	110
AastroConcordia.....	112

SUPERDARN	115
Attività logistica	119
Servizio sanitario	119
Servizi tecnico-logistici	120
Introduzione	120
Partecipanti	122
Servizio logistico	123
Attività varie	123
Infrastruttura telematica e servizi di rete	125
Meteorologia operativa	131
Personale rimasto a Dôme C per la stagione invernale	131
IL PROGRAMMA INTERNAZIONALE ANDRILL	133
Progetto 2004/4.2: Origine e comportamento del sistema glaciale della Terra Vittoria Settentrionale	133
IL PROGRAMMA INTERNAZIONALE TALDICE	137
Progetto 2004/5.1: Paleoclima e paleoambiente dalla stratigrafia chimica, fisica e isotopica di carote di ghiaccio	137
Annexe: rapports rédigés durant la saison.....	
CAP. 3 - CAMPAGNA OCEANOGRAFICA A BORDO DELLA N/R ITALICA	
Premessa	147
Introduzione	147
ATTIVITÀ SCIENTIFICA	
Settore di Ricerca 8: Oceanografia ed Ecologia Marina	
Progetto 2004/8.3: Clima IV – Processi di ventilazione nel Mare di Ross.....	149
Progetto 2004/8.2: Variabilità della ventilazione polare abissale e suo impatto sulla circolazione globale.....	150
Allegato 1 elenco del personale suddiviso per ente di appartenenza	151
Allegato 2 elenco del personale suddiviso per sfere di competenza	157
Allegato 3 Combustibile e materiali lasciati nei campi remoti	167
Allegato 4 Alcuni dati sulla logistica della campagna estiva a Dôme C	177

Premessa

A causa della ristrettezza dei fondi, la campagna quest'anno è stata la più breve degli ultimi anni (19/10/2006-5/2/2007), con meno personale (139 persone) e una conseguente minore attività. Le attività si sono svolte presso la Stazione Mario Zucchelli (MZS) e la Stazione Concordia a Dome C (DC). La nave Italica non ha svolto una vera e propria campagna oceanografica, ma si è limitata a trasportare materiali, carburante e personale (quest'ultimo solo nel viaggio di ritorno) e, dal punto di vista scientifico, a recuperare e riposizionare un mooring ed a lanciare sonde durante i suoi spostamenti dalla Nuova Zelanda alla Stazione Mario Zucchelli e ritorno. Alcuni ricercatori si sono inoltre recati presso Basi e a bordo di navi straniere, per svolgere attività di ricerca nell'ambito di collaborazioni internazionali.

Stazione Mario Zucchelli

Attività logistica

Per la prima volta quest'anno, prima della partenza della spedizione dall'Italia, era stata studiata l'immagine satellitare dell'area di MZS. Dalla sua analisi si era notato un forte innevamento dell'area stessa che aveva fatto decidere all'ultimo momento di variare il gruppo di persone addetto all'apertura della Base: si è rinunciato all'addetto alla Sala Operativa per contare su un operatore di macchine da neve in più. La decisione si è rivelata vincente in quanto il forte innevamento ha richiesto un gran lavoro per la preparazione della pista sul pack.

All'arrivo a MZS il dispositivo di generazione di energia elettrica (PAT motori) era in funzione. Tuttavia parecchie confezioni di medicinali in esso contenute non avevano resistito alle basse temperature. Un altro problema, peraltro prontamente risolto, è sorto all'avviamento della pompa acqua-mare del dissalatore, dato che la grande mareggiata verificatasi alla fine della scorsa Spedizione 2005-2006 aveva allagato anche il locale pompe.

Il pack aveva quest'anno una grande estensione, dalla punta sud di Adélie Cove (a sud) fino ad oltre Cape Washington (a nord). Lo spessore era mediamente di 2,50 m. La superficie del pack inglobava al suo interno pezzi rotti di pack più vecchio che sporgevano di circa 10 cm sul piano del pack. La pista preparata come al solito nel Gerlache Inlet, aveva perciò, lungo i 3 km della sua lunghezza, qualche decina di scalini. In compenso, grazie all'estensione del pack, al suo spessore e alla posizione dei crepacci è stato possibile realizzare la pista nella miglior posizione (ben in mezzo al Gerlache Inlet, lontano dagli ostacoli) e con un buon orientamento al vento (240°).

Sono anche state realizzate due piste di atterraggio su ghiaccio sul Nansen Ice Sheet dove l'Hercules ha effettuato degli atterraggi sperimentali per verificarne l'utilizzabilità. L'area si trova a circa 30 km dalla Base (le piste sul pack sono invece a soli 3 km) ma hanno una utilizzabilità più estesa nell'arco di tempo della spedizione: una pista su pack dura, generalmente, fino a i primi di dicembre, mentre le piste sul Nansen Ice Sheet dovrebbero durare fino a circa la fine di dicembre ed essere nuovamente utilizzabili a febbraio. I test hanno dato esito positivo. Per la realizzazione di tali piste è stata molto utile la presenza del Dr. Valery Klokov, il vice direttore del programma antartico russo, esperto per quanto riguarda la realizzazione di piste su ghiaccio.

Per la prima volta è stato utilizzato un Basler (aereo DC-3 con autonomia, velocità e capacità di carico superiori rispetto al Twin Otter) per i collegamenti tra le Stazioni Concordia e Dumont d'Urville (DdU): 14 persone sono state trasportate su un volo circolare MZS-DdU-DC-MZS che ha potuto essere effettuato in un unico giorno e senza stop intermedi.

Il personale logistico è stato impegnato per l'assistenza ai ricercatori neozelandesi presso MZS, dove essi hanno effettuato numerose immersioni, e presso la Stazione tedesca Gondwana. Inoltre sono stati allestiti 4 campi remoti: a Talos Dome (Glaciologia, 12/11/06-18/01/07), Edmonson Point (Biologia, 30/11/06-2/01/07, in un nuovo sito al di fuori della colonia di pinguini), Inexpressible Island (Geologia, con ricercatori americani, 23/12/06-10/01/07) e Nansen Ice Sheet (Fisica dell'Atmosfera, 24/11/06-1/01/07). Altre opere minori sono state: i preparativi per la costruzione del nuovo molo cha sarà dotato di gru, per i movimenti dell'imbarcazione in acciaio "Skua", l'aggiunta di una stanza nel locale foresteria e la sostituzione di alcuni pannelli di copertura dell'hangar magazzini con altrettanti pannelli di policarbonati per aumentare sia illuminazione che riscaldamento degli ambienti.

Caratteristica molto significativa è stata quest'anno, come detto sopra, la consistenza e il lungo periodo di permanenza del ghiaccio marino davanti alla Base. L'accesso al molo, tramite imbarcazioni, è stato possibile solo il 1 febbraio 2007. Prima di quella data le acque libere erano a circa 4 km. Tale condizione ha determinato un tempo per lo scarico e carico della nave decisamente superiore al normale a causa dei lunghi percorsi richiesti ai mezzi per arrivare in Base. Verso la fine dello scarico l'improvvisa rottura del pack ha costretto ad un rapido disormeggio della nave e ad usare l'elicottero per recuperare uomini e materiali rimasti isolati dalla terra ferma.

Attività scientifica

Le attività di ricerca si sono svolte regolarmente per tutta la durata della spedizione, con qualche rallentamento nel secondo periodo a causa di condizioni meteorologiche meno favorevoli.

A causa della dimensione ridotta della spedizione, e come era previsto dal Programma Esecutivo Annuale (PEA), sono stati effettuati molti interventi per manutenzione di apparecchiature, raccolta di campioni ecc. da personale sia logistico che scientifico per esaudire le richieste di molti Progetti di ricerca, che non avevano ricercatori presenti in Base.

Di notevole interesse i risultati conseguiti dal Progetto TALDICE che, con la perforazione per l'estrazione di carote di ghiaccio a Talos Dome, ha raggiunto la profondità di 1300 m (100 m oltre l'obiettivo prefissato).

Hanno svolto attività scientifica i seguenti settori di ricerca:

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

Per maggiori dettagli si rimanda alle relazioni dei partecipanti (capitolo 1).

Stazione Concordia

La campagna estiva ha avuto una durata di 86 giorni e vi hanno partecipato 93 persone. La popolazione media è stata di 35 unità. La punta massima di 50 presenze si è raggiunta a gennaio con l'arrivo del gruppo di ispezione condotta da due svedesi (il responsabile del Programma Antartico e un ambasciatore del Ministero degli Esteri) e da un rappresentante neozelandese. L'ispezione ha avuto un esito positivo dimostrando che la Stazione Concordia, una delle poche basi antartiche interne con presidio anche invernale, ha una vocazione che supera l'accordo italo-francese e si propone come risorsa della comunità scientifica internazionale.

Per quanto riguarda le attività tecnologiche, la Stazione ha beneficiato di una ristrutturazione del servizio di posta elettronica con l'introduzione di un sistema unico per la campagna estiva ed invernale che è stato operativo fin dai primi giorni della campagna estiva.

Dal punto di vista scientifico il personale presente ha svolto anche attività per Progetti non di propria competenza per sopperire al ridotto numero di partecipanti alla spedizione. Le attività di ricerca svolte durante l'estate australe hanno riguardato

- Settore di Ricerca 1 - "Biologia e Medicina" (1 Progetto),
- Settore di Ricerca 2 - "Geodesia e Osservatori" (5 Progetti),
- Settore di Ricerca 5 - "Glaciologia" (1 Progetto),
- Settore di Ricerca 6 - "Fisica e Chimica dell'Atmosfera" (2 Progetti),
- Settore di Ricerca 7 - "Relazioni Sole-Terra e Astrofisica" (2 Progetti),

Per il terzo anno consecutivo la Stazione rimarrà aperta anche durante l'inverno australe 2007 con 14 persone: il capo spedizione (italiano), due medici (uno italiano), 5 ricercatori (tre italiani) e 6 tecnici (1 italiano).

Nave Itlica

A causa delle suddette ristrettezze finanziarie, quest'anno anche l'attività dell'Itlica è stata particolarmente ridotta. La nave non ha svolto una vera e propria campagna oceanografica, ma si è limitata a trasportare materiali, carburante e personale (quest'ultimo solo nel viaggio di ritorno) e, dal punto di vista scientifico, a recuperare strumentazione marina ancorata (un mooring, che è stato anche riposizionato) ed a lanciare sonde durante i suoi spostamenti dalla nuova Zelanda alla Stazione Mario Zucchelli e ritorno, per due Progetti del Settore 8.

Attività presso altre Basi e/o navi straniere

Hanno svolto attività presso altre Basi antartiche o a bordo di navi straniere 20 ricercatori come di seguito sinteticamente riportato.

- Base McMurdo (USA). E' stata effettuata, con 7 ricercatori, la prima campagna di perforazione nell'ambito del Programma internazionale ANDRILL (perforazione di alcune successioni sedimentarie) ed è stata raggiunta la profondità di 1284.87 m al di sotto del fondo marino (Settore 4 - Geologia) .

Un ricercatore ha proseguito le misure di aerosol mediante l'operazione del Lidar stratosferico (Settore 2 - Geodesia e Osservatori)

- Base Dumont d'Urville (Francia). Un ricercatore ha collaborato allo sviluppo della parte citogenetica del progetto francese ICOTA incentrato sulla biologia e l'evoluzione dei pesci costieri (Settore 1 - Biologia e Medicina).
- Base E. Frei e P. Escudero (Cile). Un ricercatore ha effettuato il controllo strumentale del LARC - Osservatorio Antartico per la Radiazione Cosmica (Settore 7 - Relazioni Sole-Terra ed Astrofisica).
- Basi Esperanza, Jubany, Orcadas, San Martin (Argentina). Due ricercatori hanno effettuato il recupero dei dati, l'aggiornamento e la manutenzione delle apparecchiature delle stazioni sismiche in attività presso le prime tre Basi mentre nell'ultima è stata installata una nuova stazione sismografica a larga banda (Settore 2 - Geodesia e Osservatori).
- Nave Nathaniel B. Palmer (USA). Un ricercatore ha eseguito varie analisi al fine di contribuire alla raccolta di dati per lo studio del ciclo del carbonio nel Mare di Ross. (Settore 8 - Oceanografia ed Ecologia Marina).
- Rompighiaccio Almirante Irizar (Argentina). Due ricercatori hanno acquisito simultanei profili di temperatura in transetti intersecanti i fronti australi di temperatura, nell'ambito del Progetto CANOPO che ha come obiettivo lo studio del flusso aria-mare di CO₂ nella parte occidentale dell'Atlantico Meridionale (Settore 8 - Oceanografia ed Ecologia Marina).
- Nave Polarstern (Germania). Due ricercatori hanno effettuato studi filogenetici del subordine e proseguito le indagini ecotossicologiche sulle reti trofiche (Settore 1 - Biologia e Medicina).
Un ricercatore ha raccolto uova, larve e pesci adulti dalla banchisa all'inizio della stagione estiva (Settore 8 - Oceanografia ed Ecologia Marina).
Due ricercatori avrebbero dovuto recuperare l'osservatorio bentico MABEL immerso lo scorso anno ad una profondità di 1874 m. La missione di recupero è stata però annullata a causa dei danni subiti dal veicolo di deposizione/recupero (Settore 11 - Tecnologia).

Mezzi utilizzati

Oltre alla nave *Italica* sono stati impiegati i seguenti mezzi :

- un aereo Hercules L-100/30 della compagnia sudafricana SAFAIR, per il trasporto di uomini e materiali dalla Nuova Zelanda all'Antartide e viceversa;
- un aereo leggero Twin Otter della compagnia canadese Kenn Borek dal 27/10/05 al 10/2/06; un ulteriore velivolo Twin Otter (26/01/07 - 02/02/07), prevalentemente impiegato per la chiusura del campo di Dôme C;
- due elicotteri Squirrel AS 350 B2 (rimasti nell'hangar della Stazione Mario Zucchelli durante l'inverno australe e rimessi in funzione il primo giorno di apertura della Base).
- un Basler (dell'Antarctica New Zealand) che ha effettuato in un unico giorno un trasporto di persone tra le Stazioni Mario Zucchelli, Dumont d'Urville e Concordia;
- un mezzo navale minore, l'IceBjorn, al seguito della nave *Italica*.

CAPITOLO 1

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

1.1 ATTIVITÀ SCIENTIFICA

Settore di Ricerca 1: BIOLOGIA E MEDICINA

Stazione Mario Zucchelli:

Silvia Olmastroni, Dip. di Scienze Ambientali "G.Sarfatti", Università di Siena
Valerio Volpi, Dip. di Scienze Ambientali "G.Sarfatti", Università di Siena

(Coord. 2° periodo)
(2° periodo)

Presso altre Basi o Navi:

Eva Pisano, Dip. di Biologia, Università di Genova

Base Dumont d'Urville (Francia)

Erica Bortolotto, Dip. di Biologia, Università di Padova

Nave Polarstern (Germania)

Marzia Umani, Dip. di Scienze Ambientali "G.Sarfatti", Università di Siena

Nave Polarstern (Germania)

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCHELLI

Progetto 2004/1.2: Uso di bioindicatori nella valutazione dei cambiamenti di origine naturale e antropica negli ecosistemi antartici

S. Olmastroni, V. Volpi

Programma di monitoraggio sul pinguino di Adelia

Contesto scientifico

I dati sull'ecologia degli uccelli marini vengono correntemente utilizzati per la gestione delle risorse dell'oceano meridionale e per la valutazione di eventuali cambiamenti di origine naturale o indotti dalle attività antropiche. In particolare l'andamento delle popolazioni può riflettere cambiamenti a livello delle risorse trofiche, ed a questo proposito risultano essenziali programmi di monitoraggio a lungo termine di quelle specie che per le loro caratteristiche ecologiche possano essere utilizzate come specie indicatrici.

Le attività di ricerca della U. O. Ecologia degli Uccelli Marini sono organizzate in tre aree tematiche riguardanti l'ecologia riproduttiva ed alimentare del pinguino di Adelia, la biologia riproduttiva dello skua Antartico e il monitoraggio delle colonie di uccelli marini che si trovano nell'area di inferenza della Base italiana Mario Zucchelli (74°41'S-164°07'E). La Base è situata sulla sponda occidentale del Mare di Ross, mare che, a causa della sua produttività, ospita, durante la stagione estiva, importanti popolazioni di uccelli marini. In particolare sulla sua costa, grazie alle particolari caratteristiche climatologiche hanno sede colonie di pinguino di Adelia (*Pygoscelis adeliae*), pinguino imperatore (*Aptenodytes forsteri*) e petrello niveo (*Pagodroma nivea*), e nidificano lo skua antartico (*Catharacta maccormicki*) e l'Uccello delle tempeste di Wilson (*Oceanites oceanicus*).

Il programma di ricerca sul pinguino di Adelia è attivo, in ambito PNRA, dal 1994 grazie ad una collaborazione italo-australiana, tra l'Università di Siena e l'Australian Antarctic Division. Questo studio si propone di ottenere informazioni anche per la CCAMLR (Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources) che promuove studi a lungo termine su specie considerate indicatrici come il pinguino di Adelia. Le attività di ricerca si svolgono presso la colonia di Edmonson Point posta a circa 60 km a nord della Base italiana e costituita da circa 2000 coppie nidificanti. All'interno della colonia è installato un sistema di monitoraggio automatico dei pinguini (APMS-Automated Penguin Monitoring System) in grado di rilevare la direzione di attraversamento ed il peso degli individui dotati di un marcatore elettronico sottocutaneo. Con questa tecnica è possibile monitorare per tutta la stagione riproduttiva un area di circa 600 nidi ed ottenere informazioni sul tempo di permanenza nella colonia, sulla durata dei viaggi in mare e sulla quantità di cibo assunta. Al fine di localizzare le aree di foraggiamento in mare, su alcuni soggetti vengono applicati trasmettitori satellitari e registratori di profondità durante le 3 fasi della riproduzione (*incubation, guard, creche*). I parametri riproduttivi sono invece controllati in ogni stagione utilizzando un campione di 120 nidi marcati. Questo progetto ha permesso di descrivere l'ecologia alimentare e riproduttiva del pinguino di Adelia in questo settore del Mare di Ross, evidenziando importanti differenze con altre popolazioni di pinguini studiate con le stesse metodologie in altre regioni antartiche. Nell'ambito delle collaborazioni internazionali viene studiata la struttura geografica delle popolazioni di pinguino di Adelia nel Mare di Ross; in alcune colonie nelle vicinanze di MZS si effettuano censimenti ed osservazioni degli esemplari marcati provenienti dalle colonie più meridionali dell'Isola di Ross. Vengono effettuati esperimenti sincronizzati di telemetria satellitare al fine di individuare le strategie e le aree di alimentazione in relazione alla distribuzione del ghiaccio marino nelle diverse aree del Mare di Ross. A Edmonson Point nidificano oltre 100 coppie di skua i cui parametri riproduttivi sono stati monitorati durante le stagioni 98-99 e 00-01, 02-03, 04-05 con particolare attenzione ai fattori che possono influenzare il successo riproduttivo. Inoltre sempre dal 1998 ha preso inizio una regolare attività di inanellamento che ha permesso fino ad oggi la marcatura di oltre 250 individui tra adulti e pulcini e la ricattura di individui già marcati da altri schemi di inanellamento (francese, neozelandese ed americano).

Attività svolte durante la XXII Spedizione

A causa del breve periodo a disposizione (circa 30 giorni) il programma scientifico di base è stato ridotto e sono state effettuate le attività ritenute prioritarie, e con modalità tali da non disturbare eccessivamente gli animali essendo la stagione riproduttiva già in corso.

Il 30 novembre i ricercatori hanno raggiunto il campo remoto per l'inizio dell'attività. E' stato subito effettuato, con una settimana di ritardo rispetto alla data canonica, il conteggio della popolazione nidificante (A3 del CCAMLR) a Edmonson Point che per la stagione 2006-07 è stata stimata in un valore medio di 2303 nidi occupati e 2172 nidi con uova.

Sono state rimosse dal terreno delle colonie di studio la maggior parte delle targhette in plastica utilizzate per la marcatura dei nidi e accumulate dal 1994 ad oggi.

Nelle colonie di studio D, E e J sono stati individuati oltre 70 nidi in cui nidificavano pinguini marcati nelle stagioni precedenti e solo su questi nidi è stato svolto il censimento giornaliero. Non sono state effettuate nuove marcature di individui adulti al fine di raggiungere il n. minimo di 120 nidi richiesto dal CCAMLR, poiché essendo il periodo della schiusa, questo avrebbe arrecato eccessivo disturbo agli animali in cova. La prima schiusa è avvenuta tra il 9 e il 10 dicembre.

Il giorno 29 dicembre e' stato effettuato il conteggio dei nidi con pulcini e dei pulcini (A6 del CCAMLR) per la stima del successo riproduttivo.

Spostamento tra colonie di individui marcati

Per valutare il tasso di "emigrazione" di adulti riproduttori tra le sottocolonie dell'area di Edmonson Point sono stati effettuati due controlli con il lettore TIRIS portatile anche nelle colonie non di studio ABC, G, H, K, M, X. Per ABC che è molto estesa è stato possibile solo un controllo parziale dei nidi periferici. Questa attività dovrebbe infatti essere svolta ad inizio missione quando i nidi centrali sono ancora raggiungibili.

Alla fine sono stati individuati in totale 11 individui, marcati negli anni precedenti in D,E e J.

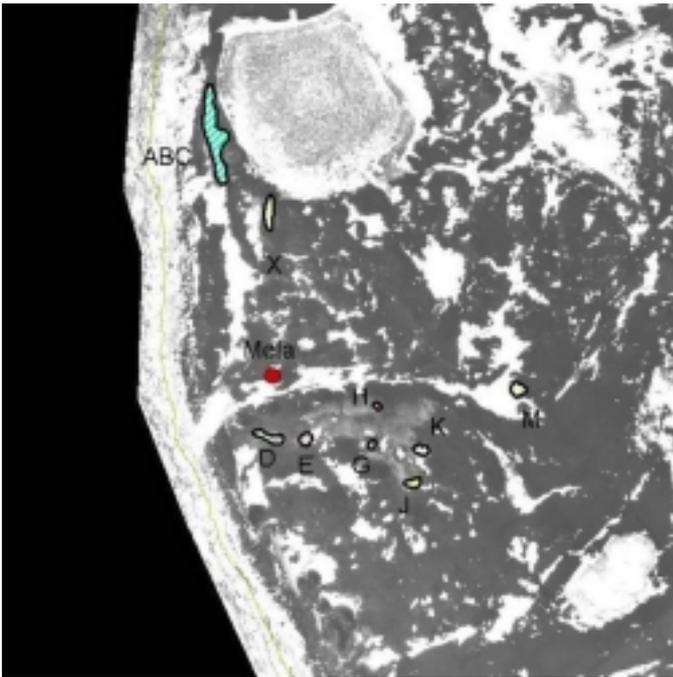


Fig. 1.2.1.- Edmonson Point: area di studio e denominazione delle colonie A-M,X.

modello KiwiSat 202 (Sirtrack) per lo studio delle strategie di foraggiamento durante il periodo riproduttivo di *guard*. Tutti e 5 gli animali sono stati rilasciati al nido, si sono scambiati regolarmente con il partner e dopo poche ore hanno lasciato la colonia dando il via al primo viaggio di foraggiamento.

Dopo almeno 2-3 viaggi di foraggiamento gli adulti sono stati catturati e i trasmettitori rimossi. Gli strumenti sono stati tutti recuperati e disattivati tra il 27 e il 30 dicembre 2006.

Telemetria satellitare

dopo avere selezionato alcuni nidi e i loro occupanti il 17 e il 18 dicembre sono stati catturati 3 femmine e 2 maschi con pulcini appartenenti alla colonia D. A questi esemplari sono stati applicati trasmettitori satellitari PTT



Fig. 1.2.2 - Radio Modem, router Lantronix e alimentatore all'interno del container PAT a MZS

Il sistema automatico di monitoraggio (APMS)

A Edmonson Point

Il vetro di uno dei tre pannelli solari del sistema di alimentazione dell'APMS è stato parzialmente danneggiato durante l'inverno. Essendo ancora funzionante non è stato sostituito.

L'APMS è stato riattivato e sono stati acquisiti i dati presenti in memoria. Si è riscontrato un problema con il file giornaliero di acquisizione ma dopo aver liberato la memoria, e inizializzato il sistema reimpostando la data e l'ora, il file giornaliero è risultato corretto.

La piattaforma è stata quindi rimossa e pulita esternamente. Lo smontaggio e la pulizia previsti sono stati svolti solo parzialmente a causa di un problema con le viti di bloccaggio della piastra di contenimento della bilancia. Non è stato possibile rimuovere la piastra esterna e la testa di alcune viti si è danneggiata. Per non perdere i dati della colonia il sistema è stato ricollocato, calibrato e rimesso in funzione. E' stato effettuato il test alle celle a infrarossi, alle antenne TIRIS e ai software in dotazione. Il funzionamento è risultato ottimale e poiché non è stato possibile sbloccare le viti al campo, l'APMS è stato lasciato in acquisizione dati e verrà portato in base per un intervento più specifico in una prossima campagna. L'acquisizione dati giornaliera è stata effettuata regolarmente. E' stata effettuata una seconda calibrazione il giorno 22 dicembre ed il piatto della bilancia è stato ripulito ogni settimana dagli eventuali accumuli di pietrisco.

A MZS

E' stato controllato il collegamento per l'acquisizione dati APMS da MZS via radio modem localizzato nel container PAT presso la Base.

Il collegamento ha funzionato in modo soddisfacente permettendo l'acquisizione dei dati da MZS collegandosi dal PAT al modem con un PC via cavo seriale. Non è stato invece possibile effettuare il collegamento via rete tramite il *router* Lantronics LRS-2 che permette di connettersi all'APMS dalla rete della Base tramite un indirizzo IP. L'apparecchiatura era effettivamente spenta per un guasto non riparabile e verrà rinviata all'Australian Antarctic Division e sostituita nelle prossime campagne.

La ricerca di individui di skua marcati con anello metallico o di plastica colorato è stata effettuata in giorni alterni ed ha portato alla riosservazione di 48 individui (45 a Edmonson Point e 3 a MZS) marcati durante le stagioni 98-99, 00-01, 02-03, 04-05. I nidi occupati con uova sono stati segnati su una mappa rilevandone la posizione con un GPS in modo da poterli confrontare con quelli delle stagioni precedenti.

Campo Remoto

In accordo con quanto riportato sul piano di gestione per l'area protetta di Edmonson Point (ASPA n. 165) e con quanto indicato sul PEA operativo 2006 nel periodo immediatamente precedente l'arrivo dei ricercatori è stato allestito dal personale logistico un campo alternativo vicino alla Wood Bay. Il campo era composto da una tenda Weatherhaven, attrezzato con una stufa, un generatore e una tenda bagno. Il campo è stato rimosso alla fine dell'attività scientifica dalle guide.



Fig. 1.2.3 Pinguino di Adelia con banda alare nidificante a Inexpressible Island

La mela e la Nansen Hut, localizzate presso la colonia, sono state invece utilizzate come strutture di osservazione e riparo durante il periodo diurno e nei casi in cui si è resa necessaria la permanenza notturna alla colonia (come ad es. durante i turni di osservazione degli scambi al nido nel periodo della telemetria satellitare).

Durante la permanenza a Edmonson Point i ricercatori hanno bonificato l'area del campo presso la colonia: soprattutto sono stati raccolti numerosi residui appartenenti ancora alla Nansen Hut divelta dal vento nell'inverno 2005 e rimasti sotto la neve. Alcuni pezzi, anche molto grandi sono stati ritrovati a più di un km di distanza dal campo sia in direzione N che S. A fine missione il materiale è stato riportato in Base e separato per lo smaltimento. E' stato effettuato l'inventario del materiale scientifico lasciato all'interno della mela presso la colonia.

Altre colonie.

Il 1/01/07 è stata effettuata una missione alla colonia di pinguino imperatore (*Aptenodytes forsteri*) di Cape Washington. La colonia era composta principalmente da pulcini in muta e pulcini ancora piccoli. Il numero degli adulti era ormai esiguo. Sono stati rinvenuti diversi pulcini morti, probabilmente per mancanza di cibo.

Collaborazioni con altre Unità Operative

Progetto 2004/1.1, U.O. Bargagli.

Come previsto dal PEA sono state effettuate le attività di campionamento a Edmonson Point. Dal giorno 12 dicembre è stato possibile cominciare il campionamento presso il lago 14. Sono stati prelevati giornalmente campioni di acqua. Sono state effettuate misurazioni con la sonda multiparametrica e prelevati sedimenti superficiali con rilevamento delle coordinate di campionamento mediante GPS. A causa della spessa copertura di ghiaccio non è stato possibile campionare nel lago 13. Sono stati raccolti inoltre 20 campioni di roccia e suolo nella zona ex campo BIOTEX nella Wood Bay e 20 campioni di roccia e suolo nella zona tra MZS e Campo Icaro. I campioni raccolti sono conservati a -20°C e a +4°C.

Progetto 2004/1.2, U.O. Corsolini.

Sono stati campionati tre pulcini di pinguino di Adelia e tre Imperatore trovati deceduti nelle colonie di Edmonson Point e di Cape Washington. I campioni saranno utilizzati per le analisi sulla presenza di organoclorurati nella catena trofica antartica. I campioni raccolti sono conservati a -20°C.

Collaborazioni internazionali

Nei giorni 9 e 13 dicembre sono state effettuate due missioni rispettivamente a Inexpressible Island e Adélie Cove per il controllo delle bande alari su pinguini provenienti da altre colonie dell'area di Ross Island. L'attività di controllo è stata svolta anche a Edmonson Point. In tutto fino ad oggi sono stati individuati:

- due individui adulti di cui uno in riproduzione a Inexpressible Island (circa 25.000 nidi);
- nessun individuo marcato ad Adélie Cove (circa 7500 nidi)
- due individui adulti di cui uno in riproduzione a Edmonson Point (circa 2300 nidi)

Gli individui riosservati identificati tramite n. di banda alare, sono stati fotografati e le informazioni verranno inviate ai colleghi americani per l'identificazione.

Collaborazioni a MZS

Nell'ambito della collaborazione con la National Science Foundation (USA), il Progetto "Geographic Structure of Adelia penguin populations: demography of colony growth", che si propone di studiare la struttura geografica delle popolazioni di pinguino di Adelia nel Mare di Ross, ha avuto pieno supporto oltre che dalla Direzione e dal personale logistico-operativo anche dal personale dei Servizi Tecnico-Logistici e dai colleghi di altre U.O, in particolare:

- gestione PAT per il controllo del radiomodem dell'APMS localizzato nel PAT;
- gestione Sistemi Informatici per l'acquisizione di immagini satellitari dell'area di studio per la valutazione della copertura di ghiaccio marino durante l'esperimento di telemetria satellitare.

Dopo la partenza dei ricercatori la Meteorologia Operativa ha acquisito i dati dall'APMS a Edmonson Point fino al termine della spedizione e l'U.O. Baroni ha effettuato un conteggio A6 (CCAMLR) in data 14/01/07 per la determinazione del successo riproduttivo della colonia per questa stagione.

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO ALTRE BASI O NAVI

Progetto 2004/1.2: Uso di bioindicatori nella valutazione dei cambiamenti di origine naturale e antropica negli ecosistemi antartici

E. Bortolotto (a bordo della nave tedesca Polarstern)

Genetica di popolazione di Nototenioidi antartici

Spedizione: campagna oceanografica ANTXXIII/8 a bordo del rompighiaccio tedesco Polarstern. Partenza da Città del Capo il 23 novembre 2006 alle 18:00 ora locale. La spedizione prevedeva la collaborazione tra due gruppi di ricerca distinti, con obiettivi differenti. Il primo gruppo, in cui si inseriva il mio progetto, consisteva nello studio delle risorse marine naturali da parte della Convention of the Conservation of Antarctic Marine Living Resource (CCAMLR), focalizzato principalmente sui pesci antartici nell'area di Elephant Island-South Shetland Islands e Joinville Island. Il secondo gruppo di ricerca, il Census of Antarctic Marine Life (CAML) si è interessato dello studio della fauna marina situata nell'area di Larsen, ad est della Penisola Antartica, una volta ricoperta da ghiacci e recentemente collassata a causa del riscaldamento climatico. Dopo aver rifornito di carburante e altro materiale di consumo la Base tedesca Neumayer situata presso la Baia di Atka il 10 dicembre 2006, la nave si è diretta verso la Penisola Antartica. Il lavoro del CCAMLR è ufficialmente iniziato il giorno 19 dicembre 2006 e concluso il 6 gennaio 2007 per l'area di interesse. Sono state inoltre effettuate delle attività aggiuntive nell'area di Larsen A/B ad est della Penisola Antartica. Come da programma, la nave tedesca ha raggiunto il porto di Punta Arenas il 30 gennaio 2007 alle ore 8:00 ora locale.

Oggetto: il campione di popolazione di pesci antartici collezionato durante la campagna ANT-XXIII/8 verrà utilizzato nei nostri laboratori dell'Università di Padova per studi filogenetici del subordine e per lo studio della genetica di popolazione di due specie target: *Chionodraco rastrospinosus* e *Chaenocephalus aceratus*. Nel passato sono state effettuate diverse spedizioni nell'area di Elephant Island-South Shetland Islands con lo scopo di collezionare campioni di pesci antartici: 1996 (POLARSTERN spedizione ANT-XIV/2), 1997 (JAMES CLARK ROSS spedizione JCR26) and 2002 (POLARSTERN spedizione ANT-XIX/3). Questa campagna ha fornito l'opportunità di espandere il numero di campioni di popolazione già presenti nei nostri laboratori di *C. rastrospinosus* and *C. aceratus*, permettendoci di continuare le analisi genetiche iniziate su queste due specie. Studi preliminari condotti su *C. rastrospinosus*, utilizzando i microsatelliti come marcatori genetici, hanno evidenziato un significativo differenziamento tra classi d'età, sottolineando l'importanza di questa strategia di campionamento. Le informazioni sull'eterogeneità genetica tra coorti in specie di pesci antartici potrebbero avere un'importante di ripercussione sulla gestione delle risorse. In figura 1.2.4 è riportata l'area di interesse con le rispettive stazioni di campionamento.

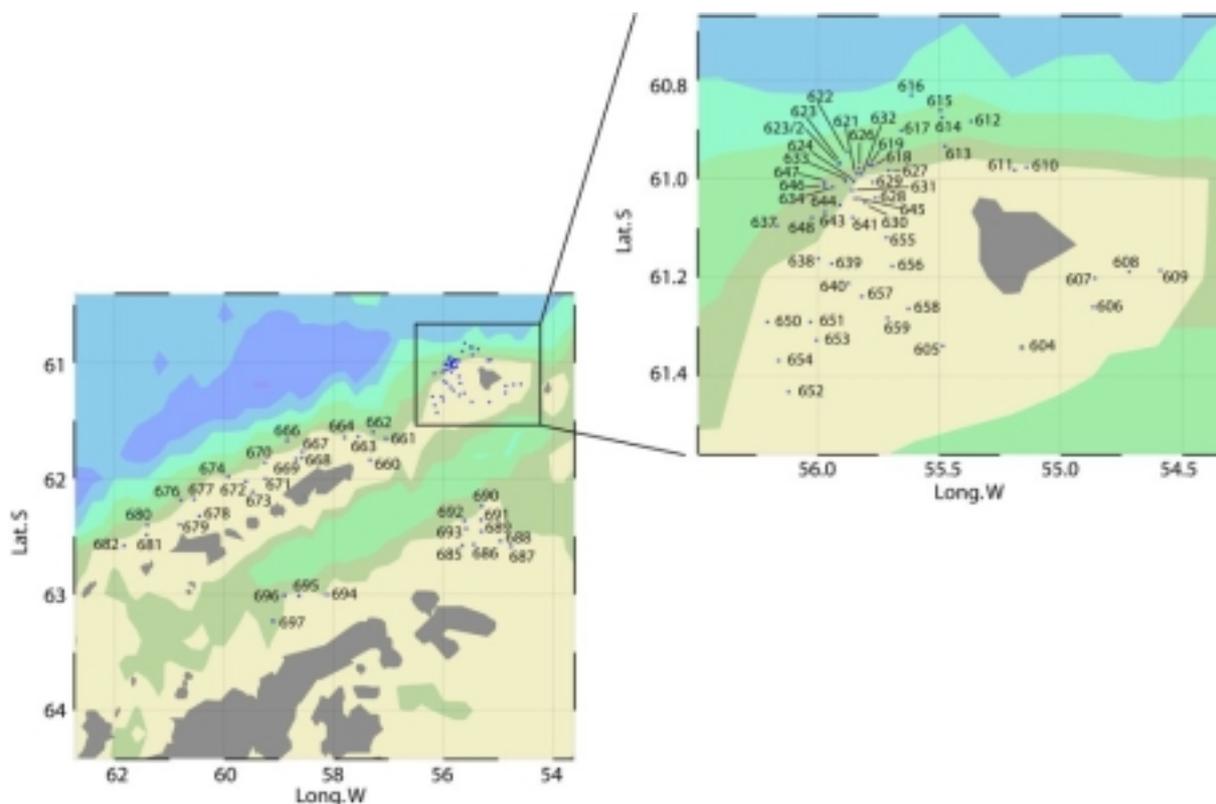


Fig. 1.2.4 - Mappa dell'area di Elephant Island-South Shetland Islands con i rispettivi riferimenti dei siti di campionamento.

Lavoro a bordo: durante la campagna ANT-XXIII/8 è stato campionato un sottile strato di tessuto muscolare, inclusa l'epidermide e le scaglie, di circa 650 campioni e per 500 di essi sono state raccolte informazioni individuali di lunghezza, peso, 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 Dott. Andrea De Felice). I tessuti di *C. rastrospinosus* sono stati stoccati in etanolo al 96% mentre i campioni muscolari di *C. aceratus* in RNALater TM (Ambion). Campioni di altre specie raccolte occasionalmente sono invece stati direttamente congelati.

Risultati: nella tabella 1.2.1 sono riportati i numeri di individui campionati per ogni specie. *C. rastrospinosus* è risultato essere la specie più abbondante e presente in tutti e tre i siti di campionamento: Elephant Island, Joinville Island e King George Island. In queste tre aree è stato raccolto un campione ragionevolmente grande per continuare i nostri studi di genetica di popolazione all'Università di Padova. Solo nell'area di Elephant Island è stato raccolto un ampio numero di individui della specie di *C. aceratus*. Sulla base dei nostri studi preliminari questo sito sembra essere un'area chiave dove probabilmente classi di anni diversi geneticamente differenziati si incontrano. *P. antarcticum* è stato pescato solo a Joinville Island e, nonostante il ridotto numero, questo campione risulta molto utile per gli studi di genetica di popolazione su questa specie, già avviati nei nostri laboratori dell'Università di Padova. Gli individui delle altre tre specie verranno stoccati all'Università di Padova per usi futuri o saranno disponibili per ricercatori di altre istituzioni. Infine,

sono stati collezionati campioni *by-catch* di *E. superba* nell'area di Elephant Island- South Shetland Islands e verranno utilizzati per gli studi di genetica di popolazione all'Università di Padova.

Tab. 1.2.1 - Numero di individui collezionati per ogni specie e utilizzati per analisi genetiche.

Species	Elephant Island	King George Island	Joinville Island
<i>Chionodraco rastrospinosus</i>	75	49	79
<i>Chaenocephalus aceratus</i>	115	9	0
<i>Champocephalus gunnari</i>	50	0	0
<i>Notothenia rossii</i>	52	32	0
<i>Notothenia coriiceps</i>	49	71	0
<i>Pleuragramma antarcticum</i>	0	0	35

Flussi di materia, energia e contaminanti nelle reti trofiche antartiche

M. Umani (a bordo della nave tedesca Polarstern)

Programma di studio dei contaminanti nell'ecosistema antartico

Questa ricerca prevede il proseguimento delle indagini ecotossicologiche sulle reti trofiche nell'area presa



in considerazione durante la spedizione ANTXXIII-8, che include: Elephant Island, South Shetland Islands, Joinville Island e l'area del Larsen Ice Shelf. Nella figura a sinistra è possibile osservare la mappa della Penisola Antartica, dove sono state evidenziate le aree sopraccitate. Le indagini saranno incentrate sulla valutazione dei cambiamenti di origine naturale e/o antropica e sull'impatto chimico e forniranno dati per migliorare la comprensione dei fenomeni biologici ed ecologici locali e globali.

La ricerca prevede lo studio dei livelli di contaminanti organici persistenti (POP) (come policlorobifenili, PCB; policloronaftaleni, PCN; policlorodibenzodiossine, PCDD; policlorodibenzofurani, PCDF, idrocarburi policiclici aromatici, IPA; polibromodifenileteri, PBDE e pesticidi clorurati). I dati serviranno per comprendere i meccanismi di trasporto di tali sostanze nelle zone polari e i processi di biomagnificazione e trasferimento dei contaminanti nelle reti trofiche antartiche. Ciò sarà valutato mediante un approccio integrato che prevede analisi dei residui e analisi degli isotopi di C e N.

Lo stato di salute degli organismi studiati, soprattutto pesci e uccelli, sarà valutato mediante il metodo indiretto dei Toxic Equivalency Factors (TEF). I TEFs sono utilizzati nella valutazione del rischio (probabilità che si realizzino effetti avversi), dovuto ai composti ad attività diossino-simile.

Infatti, è possibile valutare la loro concentrazione in termini di diossine-equivalenti, cioè 2,3,7,8-TCDD tossici equivalenti (TEQ). I TEQ esprimono quindi la tossicità di un composto come se esso fosse la 2,3,7,8-TCDD, considerato il composto chimico più tossico per gli esseri viventi.

I campioni sono stati raccolti durante la crociera oceanografica a bordo della R/V Polarstern. La spedizione ha avuto inizio a Cape Town il 23/11/06. Dopo il rifornimento alla Base tedesca Neumayer la spedizione ha raggiunto la prima area di campionamento il 18/12/06. Siamo rimasti nell'area di Elephant Island, South Shetland Islands e Joinville Island fino al termine della prima fase di campionamenti, il 6/1/07. Quindi abbiamo raggiunto la seconda area, Larsen, dove abbiamo iniziato i campionamenti il 9/1/07 che si sono conclusi il 22/1/07 quando la nave ha iniziato il rientro verso Punta Arenas, dove siamo stati sbarcati il 30/1/07.

I campionamenti nella prima area sono stati effettuati ad Elephant Island in un'area di campionamento compresa tra 61°51,58'S, 55°59,80'W e 61°00,25'S, 55°08,39'W; a South Shetland Islands tra 62°34,83'S, 61°49,76'W e 61°31,18'S, 57° 02,89'W; ed infine a Joinville Island in un'area compresa tra 63°13,85'S, 59°06,30'W e 62°14,38'S, 54°45,99'W.

I campioni sono stati raccolti con una rete a strascico (Bottom trawl), una draga (Agassis trawl), Multicorer con carote di 6 cm di diametro (MUC6) o di 10 cm (MUC10) ed un Multibox (MG). Pesci di dimensioni minori ai 10 cm sono stati conservati interi mentre a quelli di dimensioni maggiori sono stati

prelevati il fegato ed una porzione di muscolo. Sono state conservate anche un tentacolo per ogni cefalopode, la parte molle dei gasteropodi. *Euphausia superba* ed *Euphausia crystallorophias* sono state conservate intere. Tutti i campioni sono conservati a -20°C in congelatori a bordo della R/V Polarstern il cui arrivo in Germania è previsto agli inizi di maggio.

Le specie raccolte sono le seguenti:

Teleostei: *Aethotaxis mitopteryx*, *Chaenocephalus aceratus*, *Chaenocephalus gunnari*, *Chaenodraco wilsoni*, *Chionodraco rastrospinosus*, *Cryodraco antarcticus*, *Dissosticum mawsoni*, *Electrona Antartica*, *Gerlachea australis*, *Gobionotothen gibberifrons*, *Gymnodraco acuticeps*, *Gymnoscopelus nicholsi*, *Lepidonotothen larseni*, *Lepidonotothen nudifrons*, *Lepidonotothen squamifrons*, *Muraenolepis microps*, *Notothenia rossii*, *Notothenia coriiceps*, *Ophthalmolycus amberensis*, *Parachaenichthys charcoti*, *Pseudochaenichthys georgianus*, *Pleurogramma antarcticum*, *Racovitzia glacialis*, *Trematomus bernacchii*, *Trematomus eulepidotus*, *Trematomus hansonii*, *Trematomus nicolai*, *Trematomus scottii*.

Cephalopoda: *Adelieledone polymorpha*, *Megaleledone setebos*, *Pareledone turqueti*.

Gastropoda: *Harpovoluta charcoti* più due specie non identificate il cui organismo è stato conservato interamente.

Euphausiacea: *Euphausia superba* (circa 1000g), *Euphausia crystallorophias* (circa 500g)

Nella seguente tabella vengono riportate le quantità specifiche per le tre diverse sotto-aree considerate.

Specie campionata	Elephant Island	South Shetland Islands	Joinville Island	Esemplari totali
<i>Aethotaxis mitopteryx</i>	15			15
<i>Chaenocephalus aceratus</i>	19			19
<i>Chaenocephalus gunnari</i>	23			23
<i>Chaenodraco wilsoni</i>		1	13	14
<i>Chionodraco rastrospinosus</i>	20	20	7	47
<i>Cryodraco antarcticus</i>	7	11	7	25
<i>Dissosticum mawsoni</i>	14			14
<i>Electrona antarctica</i>	22	13		35
<i>Gerlachea australis</i>	2			2
<i>Gobionotothen gibberifrons</i>	12	12		24
<i>Gymnodraco acuticeps</i>		4	11	15
<i>Gymnoscopelus nicholsi</i>		15		15
<i>Lepidonotothen larseni</i>	20	10		30
<i>Lepidonotothen nudifrons</i>	11	20	13	44
<i>Lepidonotothen squamifrons</i>	3	17		20
<i>Muraenolepis microps</i>	5	3		8
<i>Notothenia rossii</i>	15	17		32
<i>Notothenia coriiceps</i>	23	22	7	52
<i>Ophthalmolycus amberensis</i>	12			12
<i>Parachaenichthys charcoti</i>	5	2	11	18
<i>Pleurogramma antarcticum</i>			15	15
<i>Pseudochaenichthys georgianus</i>	4	21		25
<i>Racovitzia glacialis</i>	2			2
<i>Trematomus eulepidotus</i>	11		14	25
<i>Trematomus bernacchii</i>	4		2	6
<i>Trematomus hansonii</i>	1		12	13
<i>Trematomus nicolai</i>			5	5
<i>Trematomus scottii</i>			9	9
<i>Adelieledone polymorpha</i>	3			3
<i>Megaleledone setebos</i>	8	1	1	10
<i>Pareledone turqueti</i>	1		1	2
<i>Harpovoluta charcoti</i>	51	11		62
gasteropodi n.d.	3			3
<i>Euphausia superba</i> (grammi)	1300	170	100	1570
<i>Euphausia crystallorophias</i> (grammi)		100	50	100

I campioni di sedimento sono stati raccolti nelle stazioni intorno ad Elephant Island, South Shetland Islands e in un'unica stazione vicino a Joinville Island durante le attività notturne della fase di pesca.

Durante i campionamenti effettuati nell'area Larsen sono stati raccolti 13 campioni di sedimento. Nella seguente tabella vengono riportate le coordinate geografiche dei campionamenti di sedimento raccolti.

area	data	strumento	codice campione	ora di arrivo sul fondo	lat (S)	long (W)	profondità (m)
Elephant I.	21/12/2006	MUC 10	PS 69/609-3	22.52	61 09,32	54 32,27	420
	22/12/2006	MUC 10	PS 69/609-5	0.54	61 09,03	54 32,28	425,6
	25/12/2006	MUC 10	PS 69/636-1	23.56	60 58,58	55 56,74	326,3
Shetland I.	01/01/2007	MUC 10	PS 69/675-2	22.40	61 53,10	59 48,16	356,2
		MUC 10	PS 69/675-3	23.11	61 53,21	59 48,09	347,3
		MUC 6	PS 69/675-4	23.35	61 53,14	59 48,36	355,1
Joinville I.	05/01/2007	MG	PS 69/693-1	20.07	62 25,84	55 35,07	243
Larsen I.S.	11/01/2007	MUC 10	PS 69/700-6	23.45	65 55,11	60 20,14	446,1
	12/01/2007	MUC 10	PS 69/700-7	0.19	65 55,04	60 20,32	445,8
		MUC 6	PS 69/700-8	0.48	65 54,98	60 20,54	442,8
		MUC 6	PS 69/700-9	1.21	65 54,95	60 20,88	435,3
	13/01/2007	MUC 10	PS 69/703-6	22.28	65 33,04	61 37,09	296,1
	14/01/2007	MUC 6	PS 69/706-5	2.18	65 26,09	61 26,48	850
		MUC 6	PS 69/706-6	3.15	65 26,10	61 26,53	849,9
	15/01/2007	MUC 6	PS 69/709-5	20.11	65 26,09	61 26,51	852
		MUC 6	PS 69/710-3	13.24	65 33,04	61 37,18	283,2
	18/01/2007	MUC 6	PS 69/715-2	18.53	65 06,39	60 45,04	322,2
		MUC 6	PS 69/715-4	20.13	65 06,44	60 45,07	321,6
		MUC 10	PS 69/715-5	20.57	65 06,40	60 45,01	322,8
	19/01/2007	MUC 6	PS 69/718-3	14.51	65 06,43	60 44,93	318,5

E' stato inoltre già creato un database con tutte le misure biometriche degli organismi raccolti.

La spedizione è stata molto proficua ai fini degli obiettivi che erano stati prefissati, tutti raggiunti. E' stata particolarmente interessante sia dal punto di vista lavorativo che da quello culturale; sono stati numerosi i progetti sviluppati durante la crociera che, grazie alle frequenti ed approfondite presentazioni, sono stati facilmente condivisi da tutti i partecipanti alla campagna.

Progetto 2004/1.3: Evoluzione e adattamenti molecolari nel trasporto di O₂ 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. Pisano (Base francese Dumont d'Urville)

Nell'ambito della collaborazione Italia-Francia da tempo in corso (ICOTA, Progetto IPEV n. 281) Eva Pisano ha partecipato alla campagna estiva a Dumont d'Urville. Un'avaria dell'Astrolable ha ritardato la partenza di 3 settimane (14 gennaio da Hobart) con conseguente riduzione del periodo di permanenza alla Base inizialmente previsto.

Presso la stazione Francese Pisano ha collaborato allo sviluppo della parte citogenetica del progetto francese - incentrato sulla biologia e l'evoluzione dei pesci costieri - in stretta collaborazione con Catherine Ozouf-Costaz (Museum d'Histoire Naturelle, Paris). Insieme alla collega si è occupata in particolare di mettere a punto protocolli di cultura cellulare da diversi tessuti di pesci (sangue, rene, cute), mirati a migliorare la quantità e la qualità delle preparazioni cellulari necessarie agli studi di citogenetica molecolare. A conclusione dell'inverno 2007 di Olivier Ray, è stato possibile anche valutare i risultati del suo lavoro sperimentale, sempre focalizzato sulle culture cellulari, e di addestrare alle tecniche citogenetiche la nuova persona che avrebbe passato l'inverno 2008, Stephanie Pavoine. La permanenza ha permesso inoltre di concordare e meglio pianificare le attività di campo da svolgere durante l'estate australe 2008 in zone marine antistanti la Base francese, nell'ambito di progetti IPY in cooperazione tra Italia, Francia e Australia.

Ulteriori dettagli sull'attività svolta sono nella sottostante relazione di campagna estiva preparata per l'IPEV da Catherine Ozouf-Costaz, quale co-responsabile scientifica del Programma ICOTA.

Programme ICOTA 281. Compte rendu de campagne d'été en Terre Adélie (DdU, 20/1/07-10/2/07)

Catherine OZOUF-COSTAZ, IR CNRS-MNHN - Eva PISANO, Université de Gênes, Italie

Objectifs du programme

Notre séjour avait pour objectifs initiaux:

- évaluer les résultats des travaux de mise au point en culture cellulaire effectués par Olivier Rey pendant son hivernage et en cas de succès, utiliser ces techniques à plus grande échelle sur un choix d'espèces capturées pendant la campagne d'été;
- assurer un complément de formation à ces techniques pour la nouvelle hivernante, Stéphanie Pavoine;
- essayer de capturer des espèces nouvelles pour la Terre Adélie, ou rares et peu abondante à l'aide du nouveau chalut à perche à bord du Sea Truck;

- essayer d'établir le caryotype de *Pleuragramma* adultes, susceptible d'être capturés à bord de l'Astrolabe et rapportés vivants.

En raison de la réduction du temps de notre séjour, nous avons réorganisé notre travail de manière à le centrer sur nos objectifs majeurs. Nous avons demandé à Olivier Rey de maintenir un choix d'espèces en aquariums, de manière à nous permettre d'expérimenter en limitant au maximum les sorties en mer, de faire la synthèse de ses résultats sur la culture cellulaire de préparer tout le matériel nécessaire à la poursuite de ces expériences pendant notre séjour;

Points forts:

Le travail de mise au point des protocoles de culture des fibroblastes et des cellules de rein céphalique réalisé par Olivier Rey dépasse de loin tout ce que nous avons pu obtenir auparavant. En janvier, il avait réussi à maintenir en vie plusieurs cultures de fibroblastes de diverses espèces depuis plus de six mois, et mis au point un protocole de culture rapide de cellules de rein céphalique en faisant moduler toutes sortes de paramètres. A notre arrivée nous disposons de cinq espèces pour pouvoir continuer à tester et affiner ce protocole, qui mérite publication. La qualité des chromosomes obtenue par cette méthode est très supérieure à celle obtenue par méthode directe, *in vivo*. Le pourcentage de résultats positif est très élevé (85%) dès lors que l'on peut manipuler en conditions stériles. Cette méthode, bien que délicate à réaliser sur le terrain, permettra d'éviter le sacrifice de nombreux spécimens, tout en optimisant les chances d'obtenir des résultats sur des espèces de petite taille ou fragiles, comme les *Pleuragramma*, pour lesquels nous n'avons obtenu que de faibles résultats sur deux spécimens capturés à bord de l'Astrolabe.

La culture de fibroblastes nécessitera encore des mises au point mais celle de rein céphalique représente le point fort de nos résultats en cytogénétique. Pendant la campagne d'été, Stéphanie Pavoine a été formée à cette technique et devrait continuer à l'utiliser ponctuellement pendant son hivernage, si elle capture des espèces rares ou non caryotypées.

Difficultés rencontrées

Aucune difficulté majeure n'a été rencontrée pendant notre séjour pour la partie cytogénétique du programme. Nous avons eu suffisamment de matériel à analyser pour trois semaines et le travail a été facilité par une très bonne préparation des locaux et du matériel à analyser, avant notre venue. L'installation à BIOMAR, dans les délais demandés à l'IPEV, d'un réfrigérateur entièrement dédié à la culture cellulaire est certainement une des clés de la réussite.

Note à l'attention du Comité d'éthique

Principe des protocoles utilisés.

Cette année nous n'avons effectué aucun caryotypage *in-vivo* pendant la campagne d'été

Les poissons ont été maintenus en aquarium dans d'excellentes conditions et rapidement utilisés pour la cytogénétique. La culture cellulaire ne nécessite pas d'injection de colchicine. Les poissons reçoivent une anesthésie létale, puis les tissus (fragments de nageoire et rein céphalique) sont prélevés stérilement et mis en culture. D'autres tissus sont également prélevés pour des analyses moléculaires et le reste du poisson fixé et mis en collection.

Settore di Ricerca 2: GEODESIA ED OSSERVATORI

Stazione Mario Zucchelli:

Lorenzo De Silvestri, CLIM-OSS, ENEA - C.R. Casaccia - S.M. di Galeria (RM)

(Coord. 1° periodo)

Guido Dominici, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma

(1° periodo)

Fawzi Doumaz, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma

(2° periodo)

Diego Sorrentino, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma

(1° periodo)

Presso altre Basi o Navi:

Francesco Colao, FIS-LAS, ENEA C.R. Frascati (RM)

Base McMurdo (USA)

Claudio Cravos, Ist. Naz.le di Oceanografia e Geofisica Sperimentale, Sgonico (TS)

Basi argentine Jubany,

Marino Russi, Ist. Naz.le di Oceanografia e Geofisica Sperimentale, Sgonico (TS)

Orcadas ed Esperanza

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCHELLI

Progetto 2004/2.5: Osservatori permanenti per il geomagnetismo e la sismologia Osservatorio Geomagnetico

G. Dominici

In questa Campagna dovevano venire risolti alcuni problemi tecnici sul sistema d'acquisizione BTN2 che già nell'inverno aveva denotato dei malfunzionamenti. E' stato cambiato l'elaboratore dedicato all'acquisizione e sono state controllate tutte le connessioni: individuato e risolto il problema, il sistema acquisisce ora regolarmente dal 02/11/06. In figura 2.5.1 si vede il sistema prima e dopo la 'cura'.



Fig. 2.5.1 - Sistema d'acquisizione di MZS prima e dopo la sostituzione dell'elaboratore

Una volta avuti i dati d'acquisizione dei due sistemi si è effettuato un loro confronto sistematico e si è potuta valutarne la stabilità. In figura 2.5.2 vengono mostrati, per il giorno 19/11/2006, i grafici dell'andamento sovrapposto delle componenti per i due sistemi insieme alle relative differenze.

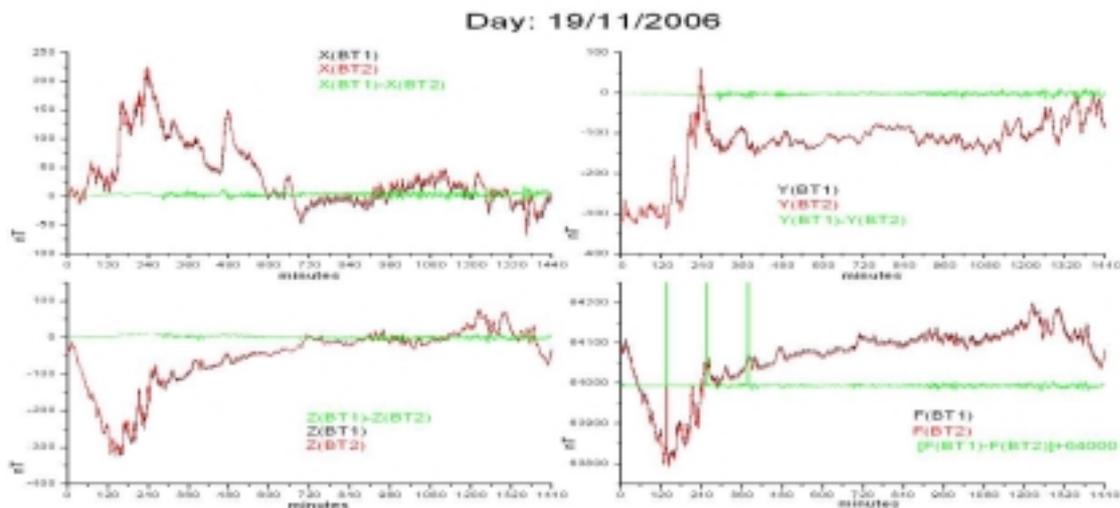


Fig.2.5.2 - Andamento delle componenti geomagnetiche e loro relative differenze per i due sistemi (BT1 e BT2) nel giorno 19/11/2006

Nella stessa figura si notano dei valori di picco per la componente F: ciò è dovuto a saltuari valori misurati errati da parte ora di un magnetometro ora dell'altro. La soluzione a questo problema non è ancora stata trovata, nonostante si siano verificate tutte le possibili cause: difetti di connessioni, salti di tensione, masse dubbie, ecc. Si è provato anche a sostituire alternativamente i due strumenti con un terzo portato appositamente dall'Italia, ma i disturbi sono rimasti: ciò però non inficia l'acquisizione, trattandosi in media di meno di una decina di dati errati durante tutta una giornata.

In questa campagna ci si è prefissati di effettuare anche misurazioni geodetiche e precisamente la determinazione di tutti gli azimut delle mire sia presso il vecchio che il nuovo Osservatorio: ciò in quanto è stata riscontrata una sostanziale differenza tra i valori delle linee basi della declinazione magnetica presso il vecchio Osservatorio e quelli presso il nuovo. Si è portato un teodolite gireoscopico e dopo le misurazioni e relative elaborazioni si è giunti alla conclusione che in effetti vi era un errore nella determinazione degli azimut presso il nuovo Osservatorio (effettuati nelle campagne precedenti con i GPS): i nuovi valori differiscono di $1^{\circ}41'30''$ in media rispetto alle precedenti determinazioni. I valori degli azimut per la casetta delle misure assolute sono riportati in figura 2.5.3.

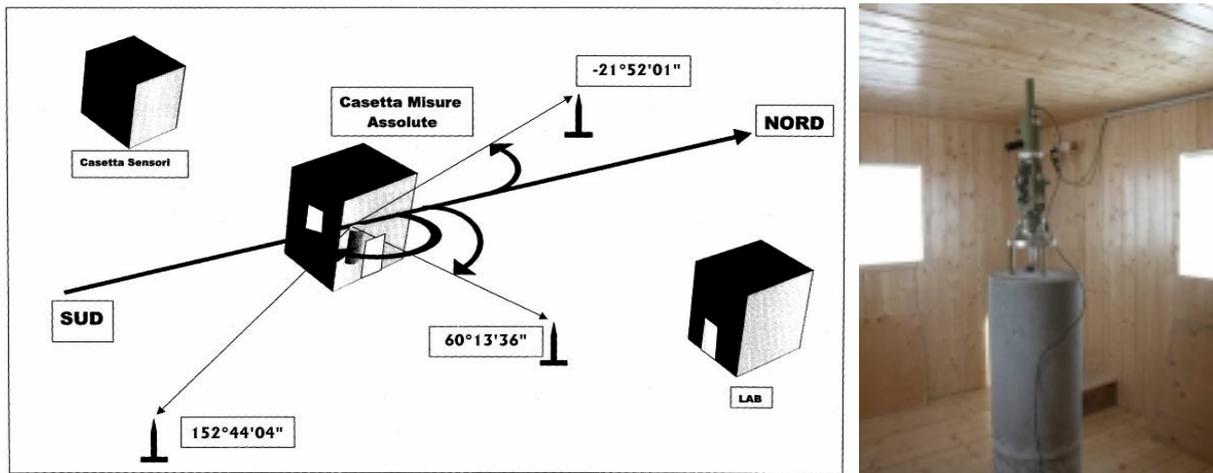


Fig. 2.5.3 - Disposizione mire e relativi azimut determinati con il teodolite gireoscopico Wild Gak1 (foto accanto) presso l'Osservatorio di OASI

Effettuate le misure assolute sia presso il nuovo che il vecchio Osservatorio, si sono calcolate le linee base (utilizzando per la determinazione della declinazione i nuovi valori di azimut) sia per il sistema BTN1 che BTN2. In figura 2.5.4 è riportato un grafico delle misure assolute effettuate dal 27/10/06 al 25/11/06. Le variazioni dei valori delle basi sono contenute entro 15 nT per le componenti orizzontale (H) e verticale (Z) ed entro 0.1° sessagesimale per la declinazione (D). Si noti che la differenza del valore delle linee basi per la declinazione dei due siti (vecchio e nuovo Osservatorio) è intorno a $5'$, valore che potrebbe essere dovuto solo a lievi anomalie magnetiche fra i due siti, compatibili con la natura geologica del terreno.

Questi risultati dimostrano una ottima stabilità della strumentazione e un buon funzionamento generale dell'Osservatorio.

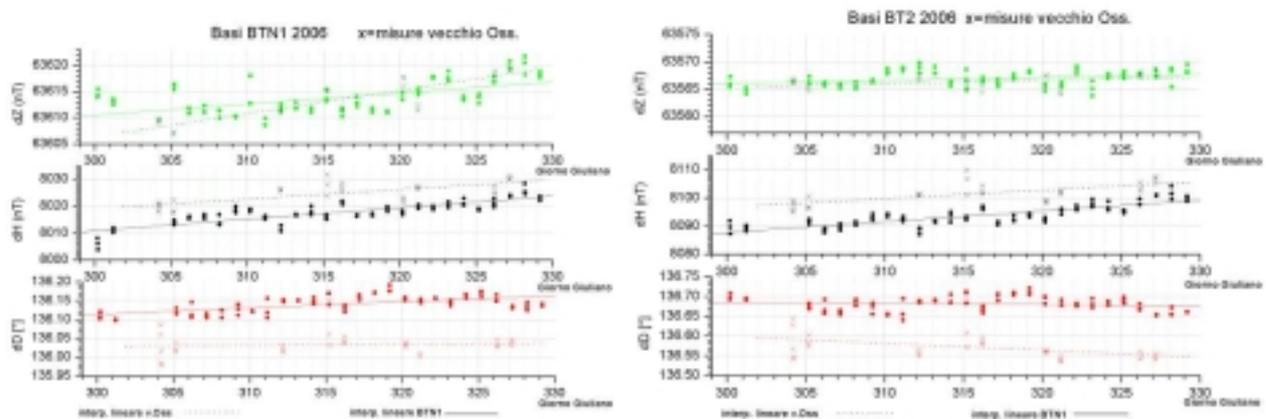


Fig. 2.5.4 - Andamento delle basi per i due sistemi per il periodo 27/10-25/11/2006

Osservatorio sismico permanente di MZS: Stazione TNV

D. Sorrentino

L'osservatorio sismologico della Stazione Mario Zucchelli si compone di 3 sistemi di acquisizione dati ciascuno collegato ad uno o più sensori. Essi sono ubicati nel tunnel sismometri a circa un km dalla Base.

Le principali attività svolte durante la campagna hanno riguardato lo scarico dati, e i controlli alle apparecchiature presenti nel locale PAT-strumentazione ed agli acquisitori Quanterra. È stata effettuata la manutenzione ai sensori sismici e la verifica della qualità dei dati registrati dai sensori dopo le operazioni di manutenzione. La registrazione dei dati è sia locale, su cassetta digitale DAT, sia remota.

Sono state apportate modifiche alla precedente configurazione, realizzando un sistema informatico più robusto e flessibile. Quest'anno, inoltre, è stato messo in produzione un server Dell con servizio SeisComp, che permette una migliore gestione dei dati e la creazione del sismogramma giornaliero, in formato gif, ottimo strumento per un veloce controllo del funzionamento dell'acquisizione.

Un completo sistema di telemetria seriale ed ethernet verso il locale PAT permette la verifica dello stato delle apparecchiature nel tunnel sismometri da postazione remota.

I sistemi di acquisizione e trasmissione dati dell'osservatorio sismologico sono stati lasciati in funzionamento automatico durante l'inverno antartico. Nell'elenco sottostante viene sinteticamente riportato lo stato in cui è stata rinvenuta la strumentazione alla riapertura della Base e gli interventi effettuati per ripristinare, mantenere e aggiornare i vari apparati.

Strumentazione del locale PAT

La workstation SUN non è stata trovata in regolare funzionamento. A causa di problemi di configurazione i dati venivano salvati nella partizione sbagliata, saturando verso maggio la partizione di sistema. Si è proceduto con la riorganizzazione interna della macchina, la correzione dei file di configurazione e il salvataggio dei dati acquisiti durante il periodo di funzionamento.

È stato attivato un nuovo server Dell di acquisizione con il servizio *SeisComp*. Tramite modem i dati dei due Q4120 sono memorizzati sulla workstation SUN e sul server Dell, configurati per effettuare un backup incrociato dei rispettivi dati (vedi tabella 2.5.1). Alla fine di ogni giornata tutti i nuovi dati acquisiti vengono salvati dalla SUN anche su cassetta (vedi figura 2.5.5).

Tab 2.5.1 - Temporizzazione delle operazioni

SUN	Time	DELL	Action by
Close ACQ Files	00:55		ComServ
	01:00	Close ACQ Files	SeisComp
TAPE Q4120+STS-2 New Files	02:15		tar_backup_script
	..		
	17:00	Rsync SUN => Dell	sync_data
	17:15	Rsync Dell => SUN	sync_data
	.		
TAPE Q4120+STS-1 Mirror Files	18:00		tar_backup_script



Fig. 2.5.5. Salvataggio incrociato dei segnali sismici

I modem del collegamento tra PAT e tunnel sismometri, sia seriale che ethernet, hanno funzionato bene. Collegamenti di controllo periodici alle macchine di acquisizione del tunnel sismometri, dal PAT e da postazioni di rete LAN, hanno confermato la piena efficienza del cavo di connessione con la Base.

Strumentazione del tunnel sismometri

- *Dati*: il salvataggio dei dati e la sostituzione delle cassette di acquisizione è stato effettuato senza alcun problema.
- *Sensori*: alcuni sensori sono stati trovati fuori centratura. Si è provveduto alla ricentratura dei tutti i sensori e alla evacuazione di tutte le campane.
- *Acquisitori*: i due Q4120 non hanno riportato problemi durante l'inverno mentre si denotano seri problemi di sincronizzazione con il GPS per il Q680.

Strumentazione del locale OASI

Il computer *Dell* è stato spostato al PAT per consentire l'attivazione del nuovo sistema informativo. Durante l'inverno antartico il lettore di cassette DAT collegato alla SUN deve essersi guastato probabilmente a causa del freddo. È stato sostituito con un lettore di nuova generazione retro-compatibile fino alle cassette DDS-1 per permettere il backup dei dati. Onde evitare il ripetersi del problema, al termine dell'utilizzo si è proceduto con il rimborso dell'unità.

Osservatorio sismico temporaneo di Starr Nunatak

L'osservatorio sismologico di Starr Nunatak si compone di un sistema Reftek-130 di acquisizione di dati sismologici, collegato ad un sensore sismico Trillium, alimentati da un doppio sistema a pannello fotovoltaico e generatore eolico.

La stazione è attiva con continuità dal novembre 2003 e nel febbraio 2004 è stata allestita per rimanere in funzione durante l'inverno antartico. Durante il primo *winter-over* del 2004, l'alimentazione era garantita da un sistema a pannelli fotovoltaici che hanno consentito il corretto funzionamento della stazione con un'interruzione di oltre 3 mesi durante i mesi di buio invernale.

Nel febbraio del 2005 è stato messo in funzione un sistema di alimentazione eolica che ha affiancato quello fotovoltaico. Questa soluzione ha permesso di avere una registrazione migliore durante l'inverno, nonostante ci siano state interruzioni durante i periodi 21/5-23/8 e 27-30/08.

Durante la presente campagna sono stati scaricati i dati raccolti durante l'inverno e sono state effettuate le ordinarie operazioni di manutenzione. La stazione è poi stata ripristinata per il funzionamento autonomo invernale.

Progetto 2004/2.6: Osservatorio Meteo-Climatologico Antartico

L. De Silvestri col supporto di *S. Dolci* (Meteorologia Operativa)

Premessa

La ridotta partecipazione e permanenza del personale scientifico in Antartide e le concomitanti particolari condizioni meteorologiche hanno, almeno in parte, condizionato l'esito della XXII Spedizione. A tale proposito si ringrazia il personale logistico per avere contribuito alla realizzazione delle nuove strutture per l'installazione di stazioni meteorologiche su neve/ghiaccio ed il Sig. Stefano Dolci per avere portato a termine il lavoro dell'osservatorio meteo climatologico.

Come è avvenuto negli anni scorsi, il personale dell'Osservatorio è stato presente a MZS sin dall'inizio della campagna; questo ha permesso, una volta ultimate le operazioni per la riattivazione della Base, di iniziare, in collaborazione con il personale della Meteorologia Operativa, il riavvio della strumentazione a Campo Meteo, l'installazione della strumentazione necessaria alle attività di volo (C-130, Twin-Otter ed elicotteri) e l'esecuzione dei radiosondaggi.

Manutenzione delle Stazioni automatiche

Non appena è stato possibile usufruire degli elicotteri è iniziata l'attività di manutenzione delle stazioni meteorologiche. In sintesi, si definiscono interventi di manutenzione ordinaria, la sequenza di operazioni di routine riguardanti il normale funzionamento della stazione che può essere riassunto come segue:

- verifica dell'integrità dell'intera struttura (traliccio, strallature, sistema di alimentazione, elettronica e sensori),
- verifica del corretto funzionamento della stazione ed impostazione della data e dell'ora corretta,
- taratura dei sensori di temperatura, umidità e pressione con strumenti di riferimento,
- sostituzione dei sensori di velocità e direzione del vento,
- sostituzione della memoria eprom o *flash card*,
- verifica dello stato di carica ed eventuale sostituzione della batteria al litio,
- verifica delle tensioni e dei componenti del sistema di alimentazione,

- ripristino del livello del liquido negli accumulatori,
- installazione ed attivazione del terminale iridium (per le sole stazioni di Mid Point, Sitry Point e Talos Dome).

Qui di seguito vengono descritti brevemente gli interventi effettuati alle singole stazioni:

Maria (Point Charlie). La stazione è stata riattivata, poiché trovata spenta. E' stata eseguita la manutenzione ordinaria ed il ripristino della trasmissione dati, via radio modem, verso la sala operativa.

Sofia B (David Glacier). Oltre alla manutenzione ordinaria, è stato sostituito il braccio porta sensori del vento con il relativo cavo e rimossa la vecchia connessione, eseguita artigianalmente con un connettore. L'operazione si è resa necessaria al fine di eliminare eventuali errori di cablaggio che nel corso degli ultimi anni avevano reso la misura discontinua.

Alessandra (Cape King). Eseguita la manutenzione ordinaria.

Zoraida (Medio Priestley). La stazione meteorologica, come si può vedere dalla foto (fig. 2.6.1), è stata abbattuta per il cedimento degli stralli (che lo scorso anno, a causa delle avverse condizioni meteo, non è stato possibile riposizionare). Questo ha comportato un'ulteriore riduzione del tempo a disposizione del personale dell'osservatorio. E' stato recuperato e trasportato in Base tutto il materiale, traliccio, batterie e basamento. Data la particolarità del sito, a metà del ghiacciaio Priestley, l'installazione e quindi la gestione della strumentazione, ha sempre creato enormi problemi.



Fig. 2.6.1

Nel corso della nostra esperienza sono state adottate numerose soluzioni per ovviare a questi inconvenienti e quest'anno, è stato progettato e realizzato, dal personale dell'osservatorio con la collaborazione del personale logistico, un nuovo tipo di basamento, che dovrebbe garantire una maggiore stabilità, come riportato nella foto (fig. 2.6.2).

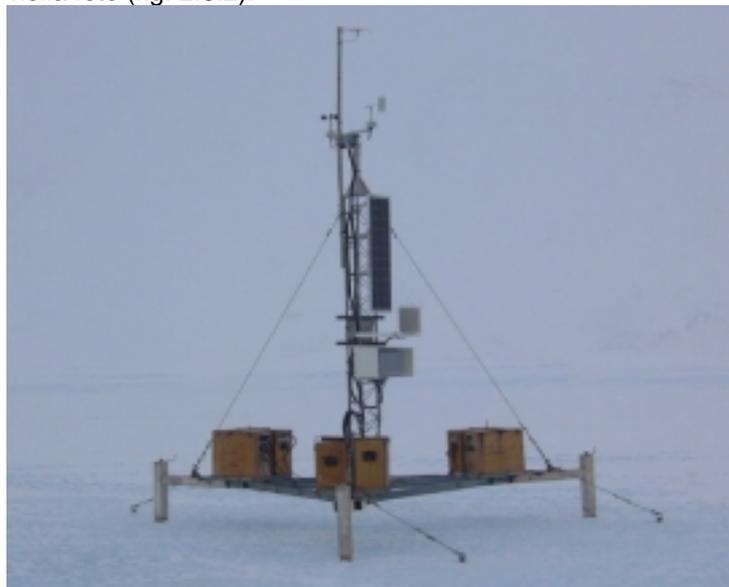


Fig. 2.6.2

La stazione meteo è stata completamente revisionata, calibrati i sensori di temperatura, umidità e pressione, sostituite le parti danneggiate ed è stato riportato a livello il liquido degli accumulatori. Il traliccio è stato "pulito" da tutti gli interventi e modifiche fatti in campo nel corso degli anni. La particolarità della nuova struttura, ha reso le operazioni d'installazione della stazione più agevoli; infatti, l'elicottero ha agganciato l'intera struttura, tranne le batterie che ha portato successivamente, ed una volta sul posto è bastato orientare il traliccio nella corretta posizione; questo ha permesso di ridurre notevolmente i tempi di lavoro in campo.

Eneide (Campo Meteo). Eseguita la manutenzione ordinaria.

Rita (Enigma Lake). Eseguita la manutenzione ordinaria.

Modesta (Alto Priestley). Eseguita la manutenzione ordinaria. La stazione nel corso della prossima campagna antartica dovrà essere riposizionata a causa dell'eccezionale innevamento.

Lola (Tormaline Plateau). Eseguita la manutenzione ordinaria, ripristinata la trasmissione dati via argos e sostituito il sensore di umidità.

Giulia (Mid Point). Eseguita la manutenzione ordinaria, installato terminale iridium per l'interrogazione remota della stazione e sostituito il generatore eolico con uno revisionato e funzionante a temperature estreme.

Irene (Sitry). La stazione ed il relativo sistema di alimentazione sono stati realizzati in modo completamente innovativo rispetto alle installazioni adottate fino alla scorsa spedizione.

Penguin (Edmonson Point). Eseguita la manutenzione ordinaria.

Silvia (Cape Phillips). Eseguita la manutenzione ordinaria.

Arelis (Cape Ross). Eseguita la manutenzione ordinaria.

Paola (Talos Dome). Eseguita la manutenzione ordinaria, sostituita scheda per la misura della pressione, trovata rotta, sostituito regolatore di carica ed installato terminale iridium.

Driftometro (Larsen Glacier). Manutenzione ordinaria e scarico dati tramite computer.

Driftometro (Mid Point). Manutenzione ordinaria e scarico dati tramite computer.

Driftometro (Talos Dome). Manutenzione ordinaria e scarico dati tramite computer.

Presso il laboratorio di Campo meteo, sono stati revisionati i sensori per la misura del vento, calibrati i sensori di umidità relativa ed è stato riparato il lettore di eprom per la lettura dei dati registrati dalle stazioni.

Come spesso è successo in questi ultimi anni, la notevole mole di lavoro è stata ulteriormente aggravata da eventi imprevisi intervenuti durante l'inverno, come ad esempio l'abbattimento di un traliccio o l'eccezionale accumulo di neve sul sito di una stazione meteo. Oltre a comportare il rischio di perdita di dati, gli eventi imprevisi sono di difficile approccio, dal momento che la programmazione serrata delle attività lascia, in genere, poco spazio ad azioni non pianificate; la continua ricerca di soluzioni alternative che possano ottimizzare tempi e risorse, garantendo comunque validità e continuità del dato, costa un notevole dispendio di energie. Una delle principali fonti di incertezza, per quanto concerne le condizioni fisico-meccaniche della strumentazione, e dunque del lavoro necessario al ripristino, è costituita dalle stazioni installate sul Plateau: quest'anno, contando sulla previsione di una Campagna di dimensioni ridotte, si è tentato di dare una sistemazione definitiva a questo tipo di installazioni. Buona parte del tempo di permanenza del personale dell'Osservatorio è stato quindi dedicato alla realizzazione pratica di due progetti (Medio Priestley e stazioni su plateau) ideati qualche anno fa dal Sig. L. De Silvestri.

In particolare, la struttura progettata e realizzata per il sito di Sitry Point è un prototipo in cui sono state condensate tutta l'esperienza e le soluzioni (parziali) via via adottate nell'installazione di stazioni meteorologiche sul Plateau antartico. Attualmente, la documentazione di tale installazione è stata consegnata all'ufficio brevetti dell'ENEA e per tale motivo non può essere pubblicata; appena la commissione avrà espresso un parere, sarà nostra cura fornire la documentazione ed i dettagli tecnici.

Collaborazione con altri progetti

Progetto 5.2/2004 (Frezzotti). E' stata effettuata in collaborazione con altri gruppi di ricerca, la misurazione annuale delle paline situate nella zona dell'Alto Priestley;

Progetto 1.2/2004 (Focardi). Modificato, durante la campagna, l'intervallo di registrazione (10 minuti) dei dati per la stazione meteo Penguin, scarico mensile dei dati e ripristino della registrazione oraria a fine campagna;

Logistica. Collaborazione e supporto con la logistica per l'individuazione della zona più idonea e per decidere come strumentare la nuova pista di atterraggio e decollo sulla piattaforma Nansen. Ricognizione per il posizionamento di stazioni anemometriche sulla pista dedicata al Twin-Otter presso Enigma Lake.

Progetto 2006/2.1: Osservazioni in alta atmosfera e climatologia spaziale

F. Doumaz

Osservatorio ionosferico

Nell'osservatorio ionosferico di MZS sono proseguiti i sondaggi ionosferici verticali che permettono la misura dei parametri geofisici dell'alta atmosfera ionizzata. L'osservatorio durante la XXI Campagna era stato predisposto con due sistemi paralleli commutabili da remoto. La ridondanza della strumentazione ha garantito durante il funzionamento invernale una serie praticamente continua delle acquisizioni. A cura dell'Unità Funzionale di Fisica dell'Alta Atmosfera dell'INGV è stato pubblicato il bollettino dei dati ionosferici, validati manualmente, del primo quadrimestre del 2007.

Al termine della XXII Campagna, uno dei due sistemi è stato rinvio in Italia per alcune operazioni di sviluppo, mentre l'altro è stato predisposto per il funzionamento in automatico. I dati acquisiti dall'Osservatorio, gli ionogrammi, vengo trasmessi in automatico al server FTP e web denominato PATION nei locali PAT, che consente di accedere ai dati ionosferici in tempo reale nella intranet della Base (figure 2.1.1 e 2.1.2). Tale possibilità rappresenta un servizio per le comunicazioni della Base e, in prospettiva di una auspicabile connettività permanente della Base, un contributo ai programmi internazionali di meteorologia spaziale "Space Weather". E' stata collaudata con successo la interattività a distanza della stazione. Attualmente i file di acquisizione vengono trasmessi in Italia tramite il sistema Radios con periodicità giornaliera. Il server FTP e Web, <http://Eskimo.ingv.it>, localizzato nella sede INGV di Roma permette l'accesso ai dati e la visualizzazione degli stessi via internet. E' attualmente in fase di realizzazione, all'interno del progetto "Electronic Space Weather Upper Atmosphere" (www.eswua.ingv.it), la standardizzazione dei dati storici tramite l'implementazione di una base di dati relazionale e l'accessibilità degli stessi attraverso il web.

Per quanto riguarda le attività di natura ordinaria dell'osservatorio ionosferico, in questa campagna si è provveduto a:

- trasferire su supporto ottico i dati acquisiti in automatico durante l'inverno australe;
- effettuare il controllo di qualità dei dati;
- verificare il corretto funzionamento dei vari sistemi.

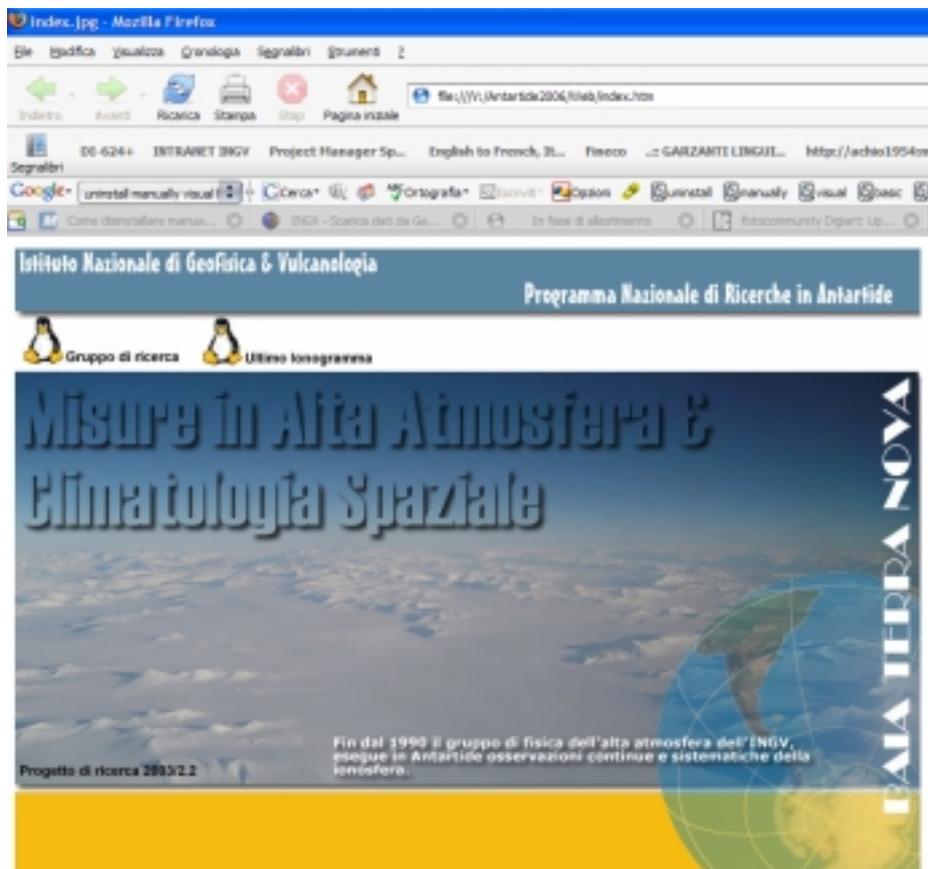


Fig. 2.1.1 - Pagina web principale visibile in Base.

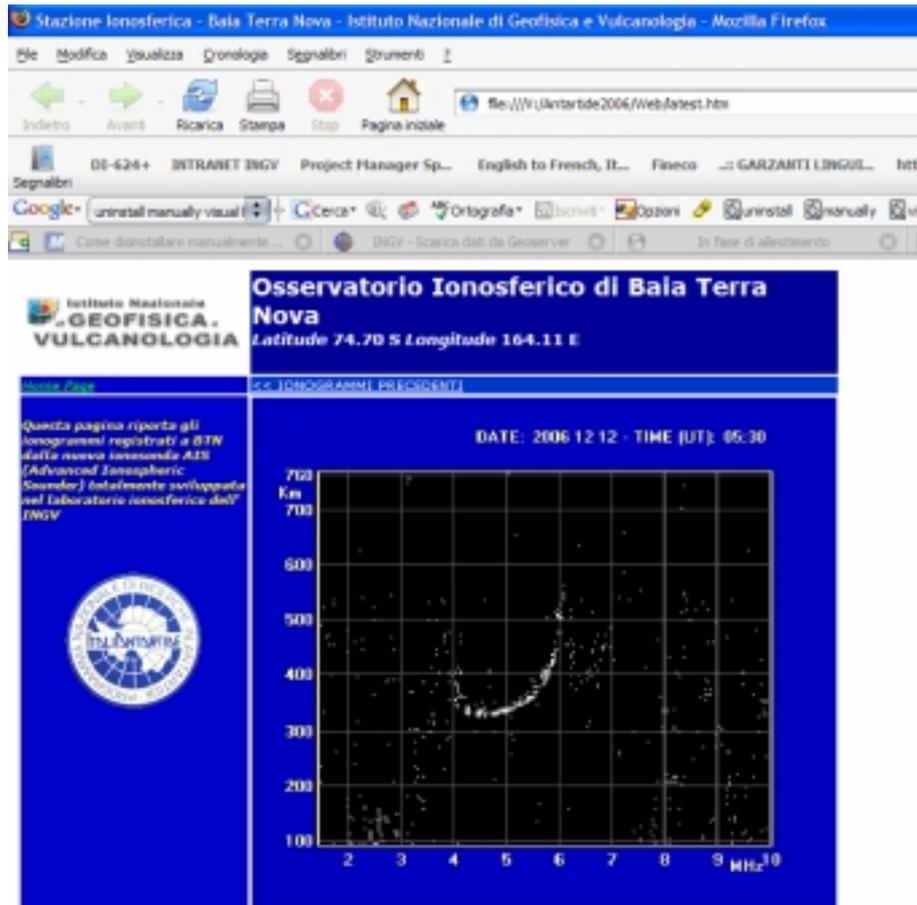


Fig. 2.1.2 - Pagina web degli ionogrammi auto aggiornante. Questa pagina è attualmente usata in sala operativa come strumento di osservazione della ionosfera per monitorare la comunicazione via Radio.

Stazione ISACCO per il monitoraggio delle scintillazioni ionosferiche

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

La continuità delle misure effettuate da questo strumento in più di un anno di funzionamento, in aggiunta a quelle effettuate dai tre ricevitori simili installati presso le isole Svalbard, pone questo Progetto, e l'Italia, all'avanguardia nell'ambito del monitoraggio delle scintillazioni ionosferiche, disponendo di osservazioni provenienti da entrambi i poli terrestri. Tutti gli strumenti sono interfacciati al server "Eskimo" dell'INGV amministrato dal gruppo di Fisica dell'Alta Atmosfera che ne gestisce il controllo, lo scarico e l'archiviazione dei dati direttamente dall'Italia. I dati vengono automaticamente strutturati in una base di dati relazionale e resi disponibili in tempo reale presso il sito www.eswua.ingv.it.

L'importanza delle osservazioni descritte e la loro fruibilità attraverso il server dedicato costituiscono una importante attività della comunità scientifica italiana per contribuire ai programmi previsti per l'anno polare internazionale (IPY), l'anno eliofisico internazionale (IHY) e l'anno geofisico elettronico (EGY).

L'alta frequenza di campionamento dei segnali satellitari permette al computer che gestisce l'acquisizione di avere una ottima precisione dell'orologio; a tal riguardo si continua a fornire al centro di calcolo la possibilità di utilizzare la macchina "isacco.btn.pnra.it" per sincronizzare gli elaboratori connessi alla rete della Base. Tale servizio è attivo anche durante l'inverno e può essere utilizzato dalle stazioni di misura che ne abbiano necessità.

Per quanto riguarda le attività di natura ordinaria legate alla stazione ISACCO, in questa campagna si è provveduto a:

- trasferire su supporto ottico i dati acquisiti in automatico durante l'inverno australe;
- effettuare il controllo di funzionamento di tutte le procedure software per il trattamento in automatico dei dati,
- verificare il corretto funzionamento dei vari sistemi.

Stazioni riometriche

I dati campionati al minuto dei due riometri presso la Base continuano regolarmente ad essere acquisiti dal server PATION (figura 2.1.3) e spediti via FTP al server Eskimo della sede INGV di Roma tramite collegamento satellitare dall'Italia, con periodicità giornaliera. Durante la campagna è stata effettuata una attività di sviluppo software per l'acquisizione e trattamento dei dati riometrici che ha permesso di aumentare la robustezza e la funzionalità dei programmi utilizzati. E' stata effettuata inoltre una verifica delle schede di digitalizzazione ADINTER, sviluppate presso l'INGV (Laboratorio delle Nuove Tecnologie), che hanno garantito in questi anni un funzionamento affidabile e accurato. La stazione riometrica RIO02, presso Eskimo Point, necessita di interventi di manutenzione straordinaria che verranno effettuati durante la prima campagna disponibile. Attualmente l'acquisizione è interrotta ed alcuni degli apparati della stazione sono stati inviati in Italia per attività di manutenzione e sviluppo.

Per quanto riguarda le attività di natura ordinaria dell'osservatorio riometrico in questa campagna si è provveduto a:

- trasferire su supporto ottico i dati acquisiti in automatico durante l'inverno australe;
- effettuare il controllo di qualità dei dati;
- verificare il corretto funzionamento dei vari sistemi;
- ripristinare la funzionalità ottimale dei processi di ricezione, acquisizione e trasmissione.

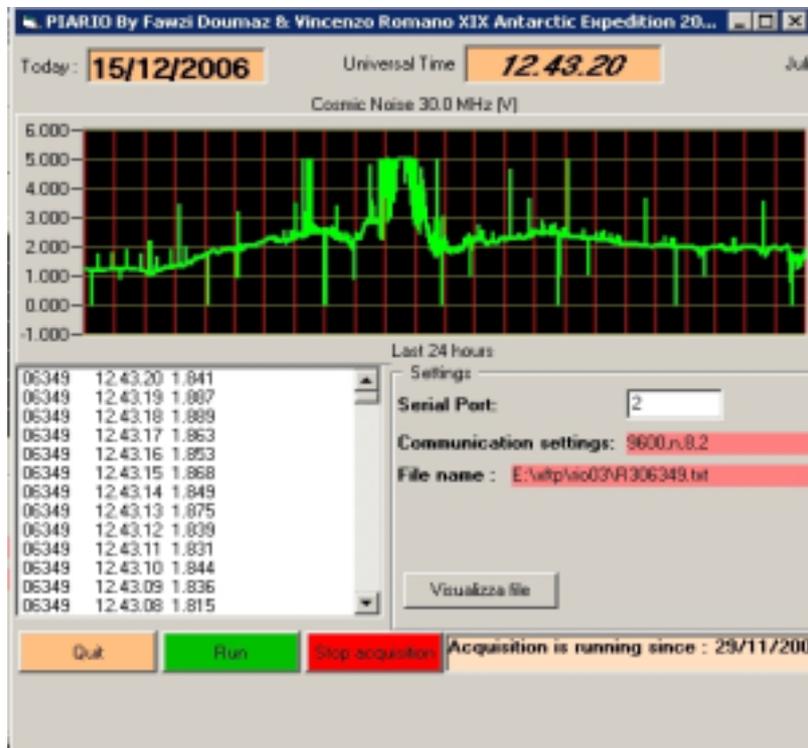


Fig. 2.1.3 - Interfaccia del programma d'acquisizione dei Riometri.

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO ALTRE BASI O NAVI**Progetto 2004/2.7: Sismologia a larga banda nella regione del Mare di Scotia**

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

Durante la Campagna 2006-2007 sono state effettuate da personale OGS italiano (Marino Russi, Claudio Cravos) e argentino (Milton Plasencia) installazioni di nuove apparecchiature ed interventi di manutenzione in Antartide e Terra del Fuoco che hanno determinato il completo raggiungimento degli obiettivi previsti dal PEA 2006.

In Antartide è stata installata una nuova stazione sismografica a larga banda, con connessione in tempo reale con l'OGS via Internet, a Base San Martin. Inoltre sono stati effettuati interventi migliorativi dei sistemi di acquisizione e trasmissione dei dati via rete informatica nonché aggiornamenti del software di comunicazione presso i siti ASAIN di Base Esperanza, Base Jubany e Base Orcadas, mentre in Terra del Fuoco, Cravos ha effettuato interventi manutentivi nelle stazioni Despedida e Las Termas del Rio Valdes. Sono state inoltre effettuate, con la collaborazione del Prof. Suhadolc dell'Università di Trieste, dell'Estacion Astronomica Rio Grande (Argentina) e dell'Universidad de Chile di Santiago, alcune misure di rumore sismico di fondo nell'area di Forte Bulnes (Cile) in previsione della realizzazione di una ulteriore stazione sismografica ASAIN.

Base San Martin (Penisola Antartica)

E' stata inaugurata il 2 febbraio 2007 la nuova stazione sismometrica ASAIN SMAI (San Martin, omonima della Base antartica argentina che la ospita. Russi e Plasencia hanno raggiunto base San Martin a bordo della nave oceanografica argentina Puerto Deseado ed hanno provveduto ad installare il sismografo Guralp CMG-3T nel pozzetto, usufruendo dei cablaggi predisposti dal personale militare argentino durante i mesi precedenti l'arrivo del personale italiano.

San Martin, una delle poche basi permanenti operanti a sud del circolo polare antartico (lat. 68°07'S, lon. 67°06'O) è stata fondata dagli argentini nel 1951 e sorge su un isolotto prossimo alla terraferma circondato da immani ghiacciai che scendono al mare dalle catene montuose che costituiscono l'ossatura della Penisola Antartica. A circa 8 km di distanza sono visibili gli edifici, abbandonati da molti anni, di Base Stonington (inglese) e Base del Este (statunitense). SMAI, primo punto di rilevamento della rete sismografica italo argentina operante a sud del circolo polare antartico, ha iniziato a funzionare il 2 febbraio alle 01:20 GMT e costituisce pure un importante contributo alle iniziative portate avanti in occasione dell'International Polar Year.

Come Esperanza, Orcadas e Jubany anche SMAI trasmette i dati registrati in tempo reale (con ritrasmissione in differita delle registrazioni effettuate nelle 24 ore precedenti) all'OGS ed all'Istituto Antartico Argentino a Buenos Aires.

Base Jubany (King George Island, South Shetland Islands)

Jubany, delle tre stazioni antartiche delle rete ASAIN, è l'unica che ancora non può assicurare la trasmissione in tempo reale di tutti i canali sismici registrati a causa della limitatezza della banda disponibile per il collegamento ad internet. Per questo motivo attualmente sono trasmessi solamente i dati registrati dai canali a basso campionamento (2 campioni al sec). Inoltre, per il congestionamento del traffico internet dovuto alla ristrettezza della banda complessivamente disponibile nella Base per il complesso delle esigenze di comunicazione, talvolta anche la trasmissione dei canali a basso campionamento presenta delle perdite.

Si è pertanto proceduto ad effettuare la manutenzione ordinaria della stazione e l'aggiornamento del software che permette la quotidiana ritrasmissione automatica differita dei dati all'OGS. Il processo avviene durante le ore notturne per sfruttare tutta la banda disponibile e permette il recupero di tutti i canali registrati nella loro interezza.

Base Esperanza (Penisola Antartica) e Base Orcadas (South Orkney Islands)

Installazione e *setup* del software di acquisizione, controllo delle apparecchiature e trasmissione dei dati in tempo reale all'OGS ed all'ORFEUS Data Centre su un nuovo PC.

Analogamente a Jubany, la configurazione permette la piena gestione remota da parte dell'OGS in modo da limitare la necessità di assistenza da parte dell'operatore dell'Istituto Antartico Argentino nonché il trasferimento quotidiano differito dei dati registrati nelle 24 ore precedenti sul database allocato presso il server centrale dell'OGS.

Progetto 2004/2.9: Progresso degli osservatori Lidar NDSC in Antartide (ILONA).

F. Colao (Base americana McMurdo)

Sono continuate presso la Base americana di McMurdo, le misure di aerosol mediante l'operazione del Lidar Stratosferico. Le condizioni osservate dall'apparato lidar nel corso dell'inverno australe (giugno-luglio

2006), sono state quelle di un progressivo raffreddamento dell'atmosfera, con particolare riguardo alle altezze comprese tra 12 e 25 km. Ciò ha favorito la formazione di numerose e frequenti nuvole polari la cui evoluzione fa presumere un modesto anticipo rispetto alla media della deplezione dell'ozono. E' pertanto continuata l'osservazione del cielo per tutto il periodo della permanenza a McMurdo e fino a quando è stato possibile far operare l'apparato. A partire dal mese di ottobre, la crescente altezza del sole rispetto all'orizzonte lascia il cielo luminoso anche durante le ore notturne e, date le attuali caratteristiche dell'apparato lidar, ne impedisce il suo efficace utilizzo. Oltre alle già citate misure di aerosol stratosferici, sono state eseguite le operazioni di verifica, ottimizzazione e manutenzione sia ordinaria che straordinaria che erano previste in fase di programmazione delle attività a McMurdo. In particolare sono stati eseguiti: (1) misura di profili lidar e loro analisi preliminare; (2) installazione di un nuovo canale troposferico; (3) calibrazione del sistema di polarizzatori; (4) verifica e ottimizzazione dell'allineamento ottico.

L'apparato lidar è stato operativo dal 20/08/06 al 03/10/06 in corrispondenza del verificarsi di favorevoli condizioni meteorologiche e su richiesta di J. Mercer coordinatore gruppo di lancio dei palloni stratosferici. Scopo delle misure lidar è stato quello di identificare i passaggi temporali di nuvole stratosferiche di significativa composizione ed estensione spaziale sulle quali eseguire una completa caratterizzazione delle proprietà ottiche con misure di conteggio e di dimensionalità delle particelle aerosoliche effettuate *in situ* da strumentazione a bordo di palloni stratosferici. In figura 2.9.1 si riporta il rapporto di depolarizzazione ricavato dalle misure lidar nel periodo giugno-settembre 2006 dal quale si nota la comparsa di nuvole stratosferiche a partire da metà giugno. Il massimo della attività si osserva nel mese di agosto cui è presumibile associare una importante denitrificazione della stratosfera.

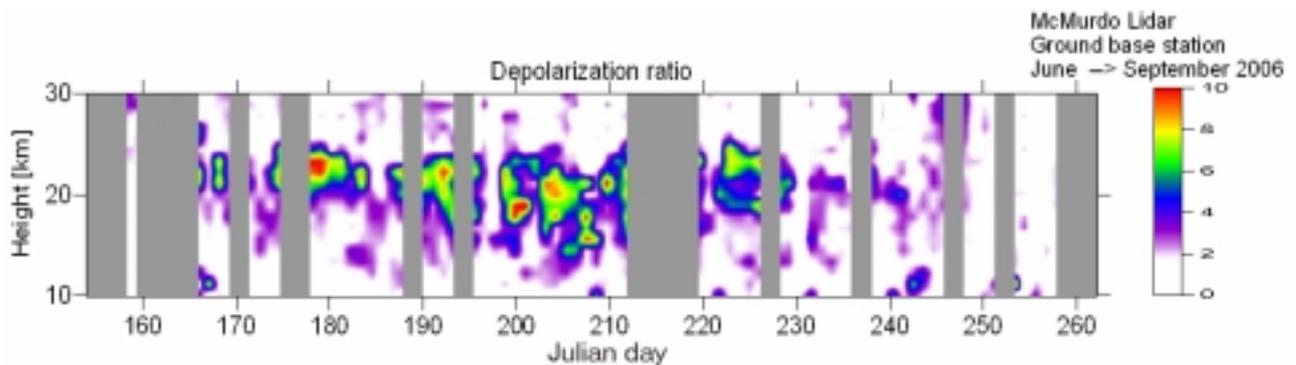


Fig. 2.9.1 – Rapporto di depolarizzazione ricavato dai dati lidar. La presenza di nubi stratosferiche è significativa da metà giugno a metà settembre.

Per quanto attiene al secondo punto, l'attenzione della comunità scientifica nei confronti della troposfera fino al *Planetary Boundary Layer* (PBL) è in continua crescita, ciò perché questo è il luogo nel quale si producono e si mescolano masse d'aria con caratteristiche chimico-fisiche differenti da quelle stratosferiche. Dalla troposfera si verificano intrusioni d'aria verso la stratosfera che, anche se limitate in termini di quantità totale, potrebbero causare un arricchimento di composti a base di bromo che assieme al cloro e all'azoto

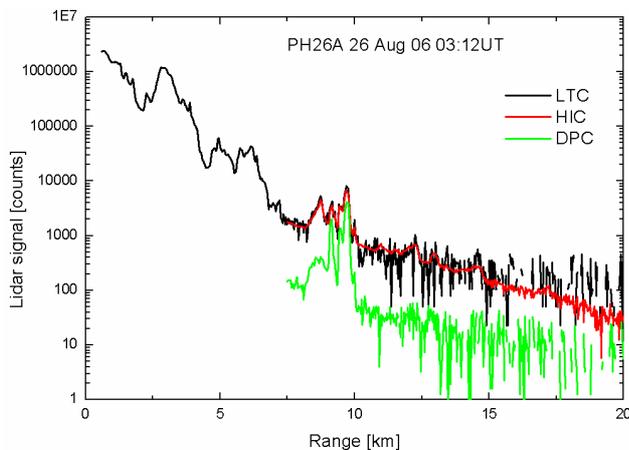


Fig. 2.9.2 – Profilo lidar acquisito il 26/08/06, con il canale troposferico LTC (linea nera), stratosferico HIC (linea rossa), e depolarizzato DPC (linea verde).

sono riconosciuti attori della deplezione dell'ozono. Al fine di consentire anche misure troposferiche è stato necessario intervenire sull'apparato attualmente in funzione. Da un punto di vista tecnico si nota come la configurazione ottica utilizzata per l'acquisizione di segnali a grande distanza, mal si concilia con quella a basse quote. Ciò è dovuto alla presenza nel percorso ottico di uno stop di fascio (*chopper*) che evitando la saturazione, impedisce l'acquisizione dei segnali troposferici. L'intervallo investigato è stato esteso grazie alla installazione di un canale aggiuntivo specificatamente progettato per la misura dei segnali troposferici. In breve questo canale opera su un percorso ottico differente da quello primario e non è più soggetto alla interruzione

raccolto è focalizzato sulla superficie sensibile di un fotomoltiplicatore Hamamatsu H5783P ed il corri-

spondente segnale elettrico alimenta un ingresso libero del dispositivo di acquisizione dati in modalità di conteggio di singolo fotone. Il canale troposferico aggiuntivo (di seguito denominato LTC) è stato allineato ed è stato verificato che le sue prestazioni fossero quelle previste. Con una tensione di controllo pari al 75% della massima, cui corrisponde un guadagno nominale $5 \cdot 10^5$ e data una dinamica di segnale di 5 decadi, le quote massima e minima sono risultate rispettivamente a 1 km e 20 km.

A titolo di esempio si riporta in figura 2.9.2 un segnale acquisito con il canale LTC. Al fine di contenere la saturazione alle quote inferiori a 3 km si è inoltre aggiunto un filtro interferenziale a banda stretta allo scopo di filtrare ulteriormente il segnale ottico ricevuto. In condizioni meteorologiche ottimali il canale LTC ha operato fino ad un massimo di 30 km raggiungendo il limite teorico di efficienza.

L'ultima attività di grande importanza sperimentale ha riguardato la misura della costante di calibrazione dei canali a polarizzazione incrociata. A tale scopo un particolare filtro polarizzatore è stato inserito lungo il percorso ottico e sono state eseguite le misure di trasmittanza in funzione dell'angolo di polarizzazione. Un insieme di rappresentativo delle misure di calibrazione eseguite è riportato in figura 2.9.3 dove si riporta l'intensità dei campi trasmessi a polarizzazione incrociata nei canali HIC (in colore blu) e DPC (colore rosso).

In condizioni ideali il rapporto tra il massimo di polarizzazione p ed il minimo della polarizzazione s corrisponde al cercato rapporto di depolarizzazione. Tra le incertezze sperimentali la più importante è la variabilità delle condizioni atmosferiche, il valore sperimentale del rapporto di polarizzazione è determinato con un livello di confidenza del 85% risulta: $\delta = 0.033 \pm .004$

Questo valore è leggermente maggiore di quello comunemente accettato in letteratura per lo scattering molecolare per eccitazione a $\lambda=532\text{nm}$, e risulta compatibile con questo se si ammette un livello di confidenza del 99.5% pari ad un incremento della barra di errore di un fattore 4.

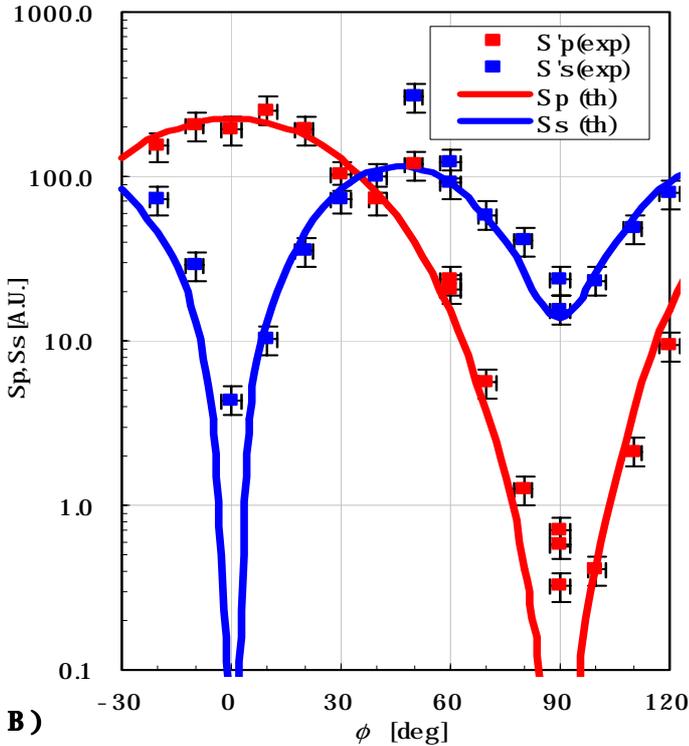


Fig. 2.9.3 – Ampiezza del segnale scatterato all'indietro per la polarizzazione s nel canale DPC (linea e punti blu) e polarizzazione p nel canale HIC (linea e punti rossi). I punti corrispondono alle misure, la linea a tratto continuo al *best fit*.

Settore di Ricerca 4: GEOLOGIA

Stazione Mario Zucchelli:

<i>Carlo Baroni, Dip. di Scienze della Terra, Università di Pisa</i>	(Coord. 2° periodo)
<i>Brenda Hall, University of Maine (USA)</i>	(2° periodo)
<i>Paul Koch, Dep. of Earth Science University of California, Santa Cruz (USA)</i>	(2° periodo)
<i>M. Cristina Salvatore, Dip. di Scienze della Terra, Università "La Sapienza" di Roma</i>	(2° periodo)

Presso altre Basi o Navi:

<i>Franco Talarico, Dip. di Scienze della Terra, Università di Siena - Coordinatore</i>	<i>Base McMurdo (USA)</i>
<i>Matteo Cattadori, Liceo Rosa Bianca, Progetto ARISE, Cavalese (TN)</i>	<i>Base McMurdo (USA)</i>
<i>Fabio Florindo, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia</i>	<i>Base McMurdo (USA)</i>
<i>Paola Maffioli, Dip. di Scienze Geologiche e Geotecnologie, Università di Milano</i>	<i>Base McMurdo (USA)</i>
<i>Davide Persico, Dip. di Scienze della Terra, Università di Parma</i>	<i>Base McMurdo (USA)</i>
<i>Massimo Pompilio, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia</i>	<i>Base McMurdo (USA)</i>
<i>Marco Taviani, Istituto di Scienze Marine, C.N.R. Bologna</i>	<i>Base McMurdo (USA)</i>

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCHELLI

Progetto 2004/4.2: Origine e comportamento del sistema glaciale della Terra Vittoria settentrionale

C. Baroni, M.C. Salvatore, B. Hall, P. Koch

L'attività di ricerca è stata finalizzata allo studio e alla caratterizzazione delle variazioni paleoclimatiche e paleoambientali della Terra Vittoria. In particolare sono stati studiati alcuni siti chiave delle aree costiere deglacciate situate tra la Baia di Wood e l'Isola di Ross.

Le ricerche condotte durante le passate spedizioni hanno permesso di individuare numerose colonie relitte di pinguini di Adelia (*Pygoscelis adeliae*), in aree oggi non occupate, e di riconoscere, a margine delle colonie attuali, ampi settori caratterizzati da siti di nidificazione abbandonati. Tali evidenze testimoniano variazioni dell'estensione delle colonie e del numero di individui presenti nel Mare di Ross nel corso dell'Olocene, a loro volta dipendenti da variazioni delle condizioni climatico - ambientali che favoriscono la presenza dei pinguini. Più di recente sono state ritrovate anche testimonianze della presenza di colonie oloceniche di elefanti marini su alcune spiagge della costa della Terra Vittoria. Attualmente gli elefanti marini non colonizzano le coste del Mare di Ross bensì occupano aree subantartiche. La presenza di colonie di elefanti marini nel passato nella Terra Vittoria è un indicatore, nel corso dell'Olocene, di condizioni climatiche e ambientali differenti da quelle attuali. In particolare, le colonie di elefanti marini testimoniano condizioni ambientali caratterizzate da una ridotta estensione e da una limitata permanenza del ghiaccio marino, almeno durante l'estate australe. L'integrazione e il confronto tra i dati relativi alle modificazioni nel tempo della popolazione di pinguini con quelli relativi agli elefanti marini consentirà una più dettagliata ricostruzione della storia climatica e ambientale recente nell'area costiera della Terra Vittoria, nell'ambito di una ricerca di più ampio respiro che interessa l'intero settore del Mare di Ross.

Nel corso della XXII Spedizione sono state eseguite indagini di terreno finalizzate al ritrovamento di ulteriori colonie relitte di pinguini di Adelia e di elefanti marini, nonché per il censimento dei siti abbandonati a margine delle colonie di pinguini attualmente occupate. Sono stati eseguiti e descritti numerosi scavi stratigrafici in suoli ornitogenici correlati a siti di nidificazione abbandonati e colonie relitte a Cape Hockey, Prior Island, Edmonson Point e nelle Northern Foothills; sono stati effettuati campionamenti di guano e di altri resti organici, prevalentemente ossa. I campioni raccolti saranno sottoposti ad analisi di laboratorio per la determinazione dell'età radiocarbonica, per analisi isotopiche e per lo studio delle popolazioni oloceniche attraverso l'analisi del DNA (in collaborazione con D. Lambert e altri ricercatori neozelandesi).

Nell'ambito del protocollo d'intesa tra la National Science Foundation e il PNRA relativo alle ricerche congiunte condotte in questo ambito nel corso della XXII Spedizione, sono stati allestiti tre campi remoti in collaborazione con colleghi americani: il primo a Inexpressible Island (27/12/2006 - 10/1/2007), il secondo presso Dunlop Island (18-23/1/2007) e il terzo a Ross Island (23 - 29/1/2007).

L'area di Inexpressible Island risulta di particolare interesse, in quanto da ricerche da noi eseguite negli anni passati, sono state ritrovate testimonianze della presenza nell'Olocene di colonie di elefanti marini sulle spiagge dell'isola e vaste aree con siti di nidificazione di pinguini abbandonati. In quest'area di particolare rilevanza sono stati raccolti dati e numerosi campioni per la ricostruzione dell'estensione geografica dei siti di colonizzazione degli elefanti marini, per la ricostruzione delle massime dimensioni raggiunte dalle colonie di pinguini e per la definizione delle loro variazioni nel tempo. Sono stati eseguiti campionamenti di materiale organico e sedimenti in diverse località dell'isola, sia relativi ai siti in passato occupati dai pinguini di Adelia, sia lungo le spiagge occupate dagli elefanti marini e dalle foche o da entrambi. I campioni raccolti saranno

sottoposti anche ad analisi isotopiche (principalmente O, C e N) e genetiche (DNA) per ricostruire l'ecologia delle popolazioni più antiche e le variazioni delle paleodiete.

A Dunlop Island e Ross Island sono state svolte indagini approfondite per lo studio dei rapporti tra sedimenti marini, colonie relitte di pinguini di Adelia (che a Dunlop Island risalgono anche ad epoche precedenti all'Ultimo Massimo Glaciale) e colonizzazione di elefanti marini nel corso dell'Olocene. A Ross Island sono stati individuati e campionati numerosi siti abbandonati di nidificazione dei pinguini a margine delle colonie attuali e colonie relitte, finora ignote. Sono stati per la prima volta trovati anche resti di elefante marino sulle spiagge settentrionali, presso Cape Bird.

Ulteriori evidenze della presenza di foche e elefanti marini sono state rinvenute sulle spiagge di Edmonson Point, Adélie Cove e Gondwana Station. Lungo la fascia costiera che si snoda dalla Wood Bay a Cape Phillips sono stati inoltre eseguiti rilevamenti per l'individuazione di siti occupati nell'Olocene da colonie di elefanti marini. Sono state individuate alcune aree potenzialmente adatte alla colonizzazione, ma le condizioni di conservazione dei resti organici non sono risultate particolarmente favorevoli.

Infine, nel settore settentrionale delle Ricker Hills sono stati prelevati campioni di massi erratici per la determinazione dell'età di esposizione (*surface exposure ages*) dei depositi glaciali che caratterizzano quest'area deglaciata. I campionamenti, finalizzati alla caratterizzazione della storia glaciale della Terra Vittoria settentrionale, completano le indagini svolte nelle precedenti spedizioni.

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO ALTRE BASI O NAVI

Progetto 2004/4.2: Origine e comportamento del sistema glaciale della Terra Vittoria settentrionale

M. Cattadori, F. Florindo, P. Maffioli, D. Persico, M. Pompilio, F. Talarico, M. Taviani

Si veda la relazione nel Cap. 2 "Attività svolte nell'ambito di accordi internazionali", Progetto ANDRILL.

Settore di Ricerca 5: GLACIOLOGIA

Stazione Mario Zucchelli:

Luigi Folco, Museo Nazionale per l'Antartide, Università di Siena

(1° periodo)

Pierre Rochette, Université d'Aix, Aix en Provence Marseille 3 (Francia)

(1° periodo)

Al campo di Talos Dome:

Gerome Chappellaz, Lab. de Glaciologie e Géophysique, CNRS, S. Martin d'Hères (Francia) - Coordinatore

Olivier Alemany, Lab. de Glaciologie e Géophysique, CNRS, S. Martin d'Hères (Francia)

Fabrizio Frascati, FIS-ING, ENEA C.R. Brasimone, Camugnano (BO)

Nicola La Notte, GSP1 ANTAR, ENEA Casaccia (Roma)

Saverio Panichi, BRA-INFO, ENEA C.R. Brasimone, Camugnano (BO)

Philippe Possenti, Lab. de Glaciologie e Géophysique, CNRS, S. Martin d'Hères (Francia)

Alberto Quintavalla, Consorzio PNRA-LOGIN

Jack Triest, British Antarctic Survey, Cambridge (UK)

Roberto Udisti, Dip. di Chimica, Università di Firenze

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCHELLI

Progetto 2004/5.4: Meteoriti antartiche

L. Folco, P. Rochette

Le attività del Progetto 5.4 sono state svolte presso MZS con escursioni giornaliere in elicottero. Grazie al recupero di migliaia di micrometeoriti, oltre 150 particelle di microtektiti, e 12 frammenti di meteoriti per oltre 1.1 kg, 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 (AF) sulle vette delle Montagne Transantartiche della Terra Vittoria settentrionale (tabella 5.4.1) per il campionamento di sabbie detritiche contenenti micrometeoriti e microtektiti (i.e. tipo di impattiti). Sono stati raccolti 21 campioni di sabbie per un peso complessivo di circa 150 kg nella frazione <2 mm.

Nei laboratori di MZS, le sabbie sono state asciugate e setacciate a vari intervalli granulometrici: <400, 400-800 e 800-2000 µm. L'estrazione delle micrometeoriti è stata svolta sullo 80% delle sabbie della frazione 400-800 e 800-2000 µm, per via magnetica e tramite osservazione diretta al microscopio stereoscopico. Oltre 3000 sono le particelle finora recuperate, di cui >50 di dimensioni >1mm. Al contempo, sono state separate allo stereomicroscopio le microtektiti. Più di 150 sono le particelle trovate. Hanno dimensioni generalmente comprese tra i 400 e i 600 µm. Il peso complessivo stimato è compreso tra 15 e 30 mg.

Tab. 5.4.1 - Siti di campionamento di sabbie per la ricerca di micrometeoriti e microtektiti.

sito	data gg/mm/aaaa	lat S	long E
Frontier Mountain	27.10.2006	72° 59.282'	160° 20.166'
Medio Priestley	27.10.2006	74° 11.013'	162° 14.375'
Mt Rittmann area	28.10.2006	73° 26.407'	165° 49.409'
Hobbie Ridge	28.10.2006	73° 09.285'	165° 40.050'
Mt Supernal	28.10.2006	73° 04.550'	165° 45.390'
Mt Murchison area	28.10.2006	73° 37.486'	165° 28.700'
Mt Keinath	30.10.2006	74° 31.949'	163° 58.213'
Mt Larsen	01.11.2006	74° 50.555'	162° 12.237'
Mt Gaberlein	01.11.2006	75° 05.531'	162° 00.207'
Miller Butte	06.11.2006	72° 42.751'	160° 11.994'
Miller Butte	06.11.2006	72° 42.645'	160° 12.119'
Miller Butte	06.11.2006	72° 42.078'	160° 14.333'

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., Cape André Prud'homme, cryoconiti della Groenlandia, ecc.). Altro risultato di grande interesse scientifico della campagna è il raccolto di microtektiti, che centra uno degli obiettivi principali del nostro progetto: la massa totale di particelle raccolte dovrebbe infatti garantire l'ottenimento di una datazione dell'impatto cosmico a cui si riferiscono. Questo dato sarà di fondamentale importanza per la scrittura di un manoscritto di impatto per la prima segnalazione di tektiti nell'Antartide continentale.

La ricerca di meteoriti

È stata realizzata una escursione giornaliera in elicottero (AF) presso l'area di ghiaccio blu di Allan Hills near western icefield (76°43'S – 158°46'E) per testare strumentazione geofisica per la ricerca di meteoriti sotto la copertura nevosa stagionale. L'area era stata scelta perchè, a nostro avviso, adatta a verificare la sensibilità della nostra strumentazione (gradiometri del campo magnetico terrestre portatili). Qui, in passato, gruppi di ricercatori americani avevano trovato accumuli di meteoriti al limite tra ghiaccio blu e nevato. Inoltre avevano segnalato la totale assenza di frammenti di rocce terrestri, ivi incluse quelle con proprietà magnetiche. Trattavasi quindi di una area ideale per il nostro tipo di test in quanto circoscritta, con meteoriti, e basso rumore di fondo sul segnale di campo magnetico.

I gradiometri utilizzati in questa campagna hanno lavorato in efficienza per tutta la durata della ricerca (3 hr) a temperature di -30°C, dimostrando affidabilità dell'elettronica e durata delle batterie di alimentazione nelle condizioni estreme tipiche delle aree di concentrazione di meteoriti del plateau antartico. I gradiometri hanno dimostrato di essere in grado di individuare una meteorite di alcune decine di grammi a distanze fino 1.5 m. Si ritiene quindi che i gradiometri siano uno strumento di grande ausilio per la ricerca di meteoriti. I gradiometri possono infatti entrare efficacemente in gioco in settori di aree di ghiaccio blu parzialmente coperte da neve stagionale dove la ricerca condotta "a vista" abbia individuato ricchi accumuli di meteoriti.

Durante le ricerche ad Allan Hills near western sono state trovate complessivamente 12 meteoriti.

Trattamento delle meteoriti e classificazione preliminare. Dopo disidratazione sotto vuoto delle 12 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 sul catalogo e GIS meteoriti.

Attività svolta per conto del Progetto 5.2

Il pomeriggio del giorno 31/10/2006 è stata compiuta una missione con elicottero al seguito (AF) nella zona dell'Alto Priestley (73°53.615'S – 161°53'E) misurazione tassi di accumulo nevoso di una rete di 41 paline. I dati sono stati inviati a Massimo Frezzotti (ENEA, Casaccia), responsabile del Progetto 5.2, il quale ne ha verificato consistenza e validità.

Attività svolta per conto del Progetto 5.3

Attraverso numerose missioni in elicottero (i dettagli sono reperibili nei due rapporti quindicinali già redatti) è stata svolta la seguente attività:

- 1) scarico dati e manutenzione delle stazioni di monitoraggio del permafrost (Oasi, Boulder Clay, Mt Keinath), dello strato attivo (Boulder Clay, Edmonson Point), del regime termico dei tafoni (Oasi, Mt Keinath),
- 2) rimozione delle stazioni per lo studio del regime termico dei tafoni di Oasi,
- 3) recupero di campioni di particolato presso Oasi,
- 4) monitoraggio degli icing blisters, dei piezometri e del CAM GRID di Boulder Clay.

I dati raccolti sono stati consegnati ad Andrea Strini (Università di Milano), responsabile in Italia delle attività su menzionate. I campioni di particolato, assieme alla strumentazione rimossa, sono stati condizionati e imballati per il rientro in Italia con la nave Italica.

Segnalato che la stazione MTX di Mt. Keinath è stata trovata spenta il giorno 30/10/2006 e riattivata successivamente il 18/11/2006. Il giorno 30/10/2006 è stata comunque recuperata la RAM-CARD di stazione; pertanto la stazione non memorizzerà alcun dato nel corso della stagione 2006-07. Il giorno 25 è stata poi rimossa la sonda "T-aria" della stazione in quanto trovata rotta.

Inoltre segnaliamo che, a causa della copertura nevosa, del monitoraggio dei *icing blisters* dei laghi di Northern Foot Hills è stato possibile il solo posizionamento GPS e la misura delle altezze approssimative di alcuni di essi.

Infine segnaliamo che le attività di monitoraggio dei cunei ghiaccio di Mt Jackman non è stata svolta in quanto la responsabile del progetto (Raffi) non è stata in grado di istruirci sulle operazioni da svolgere e di fornirci degli strumenti necessari per compiere le attività previste a nostro carico dal PEA 2006. La Prof. Raffi ha correttamente informato il Capo Spedizione di questo contrattempo e si sta organizzando per far in modo che dette attività vengano portate a termine nel secondo periodo della XXII Campagna Antartica.

Nota. Questo rapporto è stato redatto il 26 novembre 2006, con due giorni di anticipo rispetto al termine del periodo, pertanto non rendiconta le attività di campagna che potrebbero effettuarsi nei due giorni conclusivi

della spedizione. Queste includerebbero una escursione giornaliera al limite plateau-Dry Valleys e una di mezza giornata presso la zona di Miller Butte a conclusione del PEA previsto e di quello modificato.

ATTIVITÀ SVOLTE AL CAMPO DI TALOS DOME

Progetto 2004/5.1: Paleoclima e paleoambiente dalla stratigrafia chimica, fisica e isotopica di carote di ghiaccio

O. Alemany, G. Chappellaz, F. Frascati, S. Panichi, P. Possenti, J. Triest, R. Udisti

Si veda la relazione nel Cap. 2 "Attività svolte nell'ambito di accordi internazionali", Progetto TALDICE.

Settore di Ricerca 6: FISICA E CHIMICA DELL'ATMOSFERA

Stazione Mario Zucchelli:

Fabio Massimo Grasso, Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, C.N.R. Sez di Lecce

(2° periodo)

Progetto 2004/6.7: Caratterizzazione chimico-fisica dell'aerosol antartico e processi di rimozione

F.M. Grasso

Le attività sono iniziate con l'allestimento del traliccio di supporto alla strumentazione scientifica, e dei raccordi necessari; di pari passo si è proceduto alla composizione e al montaggio di una prima colonna di campionamento lunga 12m, e di una seconda di soli 1,5m. Non appena le condizioni meteo lo hanno permesso, il 7 dicembre si è eseguita l'installazione presso il ghiacciaio Nansen, nel punto scelto di latitudine 74°30'02"S, che apparentemente presenta delle interessanti caratteristiche di turbolenza atmosferica dovute alla confluenza nel punto di due ghiacciai.

Il set strumentale installato consta di un contatore di particelle, del modello a condensazione CPC campionante, tramite una colonna e a 12m dal suolo del ghiacciaio, accoppiato ad: un anemometro sonico, un igrometro veloce per definire il flusso di calore latente, un sensore termo-igrometrico standard, e un radiometro. Viene posto inoltre un secondo contatore CPC, abbinato ad un *Scanning mobility particle sizer* (DMA), campionante a 3m d'altezza per tramite della seconda colonna di campionamento. Le operazioni di completamento del montaggio, *setup* strumentale e avvio della campagna di misura, sono state realizzate il giorno successivo.

Durante la campagna di misura si sono effettuate le necessarie attività di manutenzione del sito, che hanno interessato anche gli apparati logistici, quale ad esempio il generatore di energia elettrica. Per ciò che riguarda la strumentazione si è provveduto ad effettuare periodici backup dei dati e monitoraggi della strumentazione, che ha richiesto di tanto in tanto degli interventi di manutenzione. In particolare, nel proseguo della campagna di misura, si sono registrati diversi malfunzionamenti del DMA; allo scopo di limitarli sono stati effettuati interventi di asciugatura automatica della camera di evaporazione del butanolo, con conseguente ricalibrazione dello strumento.

Come illustrato nel PEA, parallelamente alla campagna di misura presso il Nansen, si sono effettuate delle attività di campionamento che hanno riguardato le precipitazioni nevose del periodo. Si è seguito il livello della neve al suolo e successivamente alle precipitazioni si sono effettuate delle raccolte di neve appena depositata. Questi campionamenti sono stati effettuati sia nei pressi del sito di misura sul Nansen, che presso il Campo Faraglione. Oltre all'attività di raccolta di campioni di neve appena precipitata, si è proceduto al campionamento di cristalli di neve con il procedimento della deposizione su vetrino, opportunamente trattato con una soluzione a base di cloroformio.

Le attività di misura e raccolta dati presso il ghiacciaio si sono concluse il primo gennaio, con la disinstallazione della strumentazione, che si è conclusa il giorno successivo.

Nell'ambito di altre Unità Operative, si è realizzata un'attività di manutenzione del GASCOD che è consistita in un controllo generale delle componenti software, di un backup complessivo dei dati presenti nel PC allo scopo di liberare della memoria, e nella procedura di ricalibrazione spettrale dello strumento. Nell'ambito del progetto inerente l'installazione presso Campo Icaro di un sistema composto da due aerogeneratori, si è proceduto ad un test di quest'ultimo. Si è verificato lo stato meccanico dei due aerogeneratori e la tenuta statica esercitata durante l'inverno di permanenza sul sito, e anche in linea di massima il funzionamento elettromeccanico, mentre si è provveduto alla messa in sicurezza e alla bonifica delle batterie rinvenute danneggiate. Si è infine provveduto a disinstallare il PC e gli apparati elettronici, allo scopo di analizzarli in Italia.

Settore di Ricerca 7: RELAZIONI SOLE-TERRA ED ASTROFISICA

Presso altre Basi o Navi:

Piero Diego, Ist. di Fisica per lo Spazio Interplanetario, C.N.R. Roma

Base E.Frei (Cile)

Progetto 2004/7.6: Raggi cosmici in aree polari e fenomeni terrestri associati

P. Diego (Base cilena E. Frei – Base J. Escudero)

LARC (Laboratorio Antartico per la Radiazione Cosmica) isola Re Giorgio – baia di Fildes, cala Ardley

La campagna antartica del Progetto 7.6 del PNRA, che si è svolta nel periodo 4 gennaio – 5 febbraio 2007, aveva come obiettivi il trasporto, montaggio, e messa in acquisizione di un nuovo rivelatore con contatori proporzionali all'elio (He) per la misura della componente secondaria dei raggi cosmici, nonché il controllo strumentale ed ambientale dell'osservatorio. L'osservatorio LARC, con l'aggiunta del nuovo rivelatore, ha diminuito l'errore statistico dei conteggi e migliorato la capacità di rilevare eventi perturbativi del Sole di breve durata quali l'emissione di protoni solari durante un brillamento.

Il nuovo rivelatore (3-He-NM) che è stato realizzato presso l'osservatorio SVIRCO & LFT (U.d.R. IFSI/INAF, responsabile Dr.ssa M. Storini) di Roma, è stato alloggiato nel modulo costruito nelle precedenti campagne (Progetto 7.6 – campagne XX e XXI). Tale modulo, dopo la necessaria manutenzione annuale, ci è parso in ottimo stato e non presenta erosioni e infiltrazioni.

Il materiale costituente il rivelatore è stato trasportato via nave è scaricato sulla spiaggia di fronte alla Base il giorno 14 gennaio. A causa dell'elevato peso (~5 tonnellate di piombo, ~5 quintali di polietilene oltre ai contatori e l'elettronica) il trasporto e l'assemblaggio della struttura all'osservatorio è stato piuttosto difficoltoso e ha richiesto dieci giorni di duro lavoro (anche a causa dell'esiguo numero di persone coinvolte). Successivamente sono state montate le basette elettroniche, contenti circuiti amplificatori e discriminatori, ai contatori che, una volta inseriti nella struttura, sono stati connessi agli alimentatori di alta e bassa tensione. Terminata la fase di assemblaggio abbiamo iniziato i test sui contatori per verificarne il funzionamento e l'efficienza. Attraverso lo studio dell'impulso di uscita dell'amplificatore si è controllato lo spettro tipico dei contatori mentre il segnale dal circuito discriminatore ci ha indicato il corretto funzionamento del contatore nel misurare il flusso di raggi cosmici escludendo la radiazione di fondo ambientale.



Fig. 7.6.1 A sinistra una vista frontale dell'osservatorio LARC. A destra è riportata un'immagine di una fase dell'assemblaggio del nuovo rivelatore



Fig. 7.6.2 A sinistra l'inserimento dei tubi-contatori precedentemente assemblati. A destra si osserva la sezione completa nella fase di controllo del funzionamento e dei test di efficienza.

Effettuare i test di efficienza in loco ci ha permesso di individuare e risolvere alcune anomalie strumentali. Dall'analisi dello spettro d'uscita di un contatore in coincidenza con l'abilitazione del circuito discriminatore è stata scoperta una fluttuazione del segnale dell'alimentatore di bassa tensione che è stato successivamente sostituito. Lo spettro in anticoincidenza, misurato ad una rigidità geomagnetica più bassa di quella di Roma, ci ha confermato la maggiore sensibilità del nuovo strumento alla radiazione ambientale dandoci importanti informazioni sulla risposta dello strumento.

Una volta terminate le verifiche si sono collegati gli impulsi discriminati al sistema di acquisizione dell'osservatorio. È stato necessario apportare preventivamente delle modifiche al sistema aumentando il numero di canali d'ingresso dati sia nell'hardware che nel programma di acquisizione.

Sulla strumentazione ed i contatori già operanti negli altri ambienti dell'osservatorio sono stati effettuati controlli e test di efficienza. Per controllare lo stato dei contatori proporzionali si è usato un multicanale per acquisire e determinare la distribuzione in ampiezza degli impulsi d'uscita dei singoli contatori, e un oscillografo per visualizzare la suddetta distribuzione.

Negli ultimi due giorni si è provveduto al riordino generale dell'osservatorio ed alle piccole riparazioni e migliorie della struttura.

Settore di Ricerca 8: OCEANOGRAFIA ED ECOLOGIA MARINA

Stazione Mario Zucchelli:

Marino Vacchi, I.C.R.A.M., c/o Museo Nazionale dell'Antartide, Università di Genova

(1° periodo)

Presso altre Basi o Navi:

Fabiano Busdraghi, Stazione Zoologica A. Dohrn, Università di Napoli

Nave Almirante Irizar (ARG)

Volfango Rupolo, CLIM-MOD, ENEA C.R. Casaccia (RM)

Nave Almirante Irizar (ARG)

Giulio Catalano, Ist. di Scienze Marine, C:N:R: Sez. di Trieste

Nave N.B. Palmer (USA)

Andrea De Felice, Ist. di Scienze Marine, C:N:R: Sez. di Ancona

Nave Polarstern (Germania)

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCHELLI

Progetto 2004/8.4: Ecologia e ciclo vitale di specie ittiche dell'Oceano Meridionale

M. Vacchi

Le attività del Progetto svolte a MZS in questo periodo sono state focalizzate in particolare sul completamento del *survey* sulla zona di riproduzione dell'Antarctic Silverfish (*Pleuragramma antarcticum*) a Terra Nova Bay iniziato lo scorso anno. Questa zona, dove recentemente è stata segnalata la presenza di enormi quantitativi di uova embrionate di *P. antarcticum* sotto il *seasonal pack ice*, risulta l'unica "spawning area" fino ad oggi nota per questa specie ittica chiave per l'ecosistema antartico.

Gli obiettivi principali sono stati:

- definire l'estensione spaziale e temporale della zona riproduttiva;
- raccogliere informazioni sulle modalità di deposizione sotto il ghiaccio e sui ritmi di sviluppo delle fasi embrionali e larvali della specie.

La vasta estensione del ghiaccio marino stagionale intorno a MZS ha permesso la pianificazione delle attività di campionamento in un'area molto ampia comprendente anche il Gerlache Inlet, non campionato lo scorso anno perché deglaciato già a partire da ottobre. Altre attività svolte durante il periodo di lavoro hanno riguardato la raccolta di pesci adulti al fine di ottenere informazioni sullo stato di maturità di alcune specie ittiche costiere.

Survey su aree di riproduzione dell'Antarctic Silverfish (*Pleuragramma antarcticum*)

Oltre il Gerlache Inlet e l'adiacente Tethys Bay, il *survey* è stato condotto nella Silverfish Bay (tra il lato orientale della lingua del Campbell e Oscar Point), area in cui nella scorsa spedizione erano stati trovati enormi quantitativi di uova e larve sotto il ghiaccio marino. Il *survey* ha inoltre previsto campionamenti in zone più remote rispetto alla Base con attività nei pressi di Cape Washington e nella Wood Bay (Edmonson Point). L'estensione spaziale del *seasonal pack ice* nell'area indagata è stata determinata nel corso di una ricognizione con elicottero effettuando un profilo GPS da Cape Washington ad Adélie Cove. L'area di banchisa è risultata molto estesa e il confine tra il ghiaccio marino e il mare libero è risultato a circa 10 km al largo di Cape Washington e del Campell Glacier Tongue (fig. 8.4.1).

Il disegno di campionamento adottato per la definizione delle stazioni di campionamento è stato del tipo a transetto. Nel Gerlache inlet sono stati previsti punti di prelievo distanziati tra loro di un km lungo alcune direttrici perpendicolari all'asse principale di questa insenatura. Negli altri siti di campionamento la distanza tra le diverse stazioni era di circa due km su direttrici costa-largo (Wood Bay) o parallele alla linea di costa (Silverfish Bay e Cape Washington) (fig. 8.4.1).

Gli spostamenti per raggiungere le stazioni nelle zone prospicienti la Base (Gerlache Inlet e Tethys Bay) sono stati effettuati con motoslitte dotate di carrello rimorchio; le stazioni più distanti (Silverfish Bay, Wood Bay e Cape Washington) sono state raggiunte con elicottero.

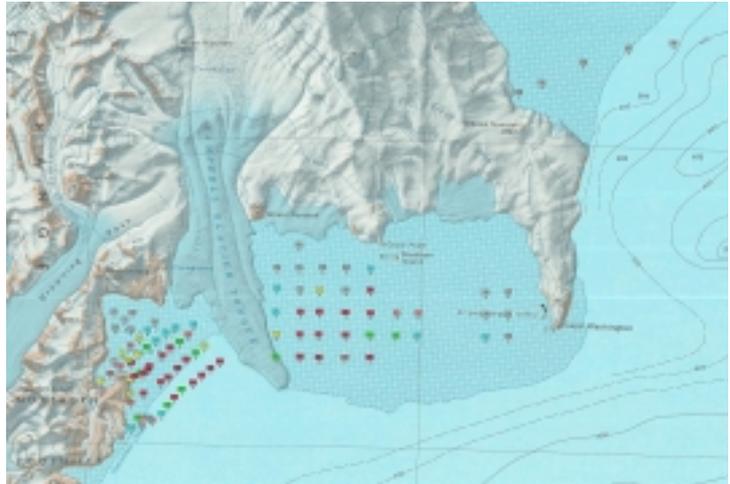


Fig. 8.4.1 – Area generale di indagine

I campionamenti sono stati effettuati perforando il *sea ice* con una trivella da 15 cm di diametro, dotata di motore a scoppio o manovrata manualmente; le uova e le larve di pesce presenti sotto il ghiaccio sono state raccolte prelevando quantità standard di acqua e ghiaccio per mezzo di appositi "bailer" (contenitori cilindrici con capacità 7 litri) inseriti nel foro.

Tra il 6 novembre e la chiusura delle attività di campo, avvenuta il 25 novembre, sono state effettuate 65 stazioni che, sommate a quelle fatte nel periodo precedente (27 ottobre – 5 novembre), portano a 98 il numero totale di stazioni campionate. Di queste, 57 sono state allocate nella sub-area rappresentata dal Gerlache Inlet e dalla adiacente Tethys Bay, mentre le rimanenti sono state effettuate nella Silverfish Bay (30), nella Wood Bay (5) e a Cape Washington (6) (fig. 8.4.1).

In totale le stazioni positive per la presenza di uova o larve di *P. antarcticum* sono risultate pari al 72,5%, valori percentuali vicini alla totalità sono stati riscontrati nella sub-area Gerlache Inlet – Tethys Bay (81,7%) e nella Silverfish Bay (76,7%). Le stazioni nella Wood Bay e a Cape Washington sono risultate, invece, negative con l'unica eccezione di una stazione di Cape Washington in cui sono state ritrovate modiche quantità di uova di pesce.

Le stazioni caratterizzate da un'abbondante presenza di uova o larve (oltre 500 per campione) sono presenti sia nella sub-area Gerlache Inlet-Tethys Bay che nella sub-area Silverfish Bay, dove costituiscono rispettivamente il 43,3 e il 46,7%. In ambedue le sub-aree è interessante sottolineare che nelle stazioni poste più sottocosta i valori relativi alla presenza di uova e larve di pesce sono, in genere, risultati negativi o scarsi; al contrario, le maggiori abbondanze relative sono state registrate nelle stazioni più al largo, caratterizzate da elevate profondità (oltre 300 m). Lo sviluppo finale delle uova e la loro massiva schiusa, testimoniata dalla abbondante presenza di larve nei campioni, è stata registrata a circa una settimana dalla fine del periodo di campionamento.

Campionamento di pesci adulti

Sono stati effettuati campionamenti di pesci adulti necessari sia alle attività previste dal programma ECOFISH che per le attività di altri gruppi di ricerca che hanno richiesto dall'Italia la disponibilità di campioni ittici (progetti di Ecotossicologia e Chimica degli Ambienti Polari).

Le attività sono state svolte da una postazione di pesca profonda allestita ad inizio spedizione in un'area sulla banchisa a circa 1.5 km, di fronte alla Base, su un fondale di circa 380 metri di profondità praticando nel *pack ice* un foro di 120 cm di diametro. La postazione è stata attrezzata di un apposito traliccio "A frame" e di un verricello elettrico per le operazioni di pesca mediante palangari verticali e nasse. Al contempo, sono stati catturati pesci a profondità meno elevate operando con lenze da buchi di piccolo diametro, praticati nel ghiaccio per mezzo di trivella manuale.

Sono state campionate le seguenti specie ittiche.

- *Chionodraco hamatus* (Channichthyidae)
- *Trematomus bernacchii*, *T. hansonii*, *T. pennelli*, *T. eulepidotus*, *T. newnesi* (Notothenidae)

Relativamente al progetto ECOFISH sono state condotte analisi sullo stato riproduttivo di *Trematomus eulepidotus*. Gli esemplari sono risultati in fase avanzata di maturazione; sono state prelevate e fissate parti delle gonadi, che permetteranno di determinare il tasso di fecondità e altri parametri riproduttivi.

Esemplari di *C. hamatus*, *T. bernacchii*, *T. eulepidotus* e *T. hansonii* sono, inoltre, stati conservati e congelati a -20°C in relazione alle richieste avute dal Progetto coordinato dal Prof. Focardi dell'Università di Siena e della Banca Campioni Ambientali Antartici dell'Università di Genova (PdR 2004/9.2).

Attività di laboratorio

Nei laboratori della Base sono state fatte le prime osservazioni sui campioni, per determinare lo stato di sviluppo delle uova e delle larve di *Pleuragramma antarcticum*, e si è provveduto alla fissazione dei campioni per successive analisi in Italia.

E' stata condotta una prima analisi sulle catture di *T. eulepidotus*. Gli esemplari sono stati dissezionati e sono stati prelevati alcuni organi interni in particolare le gonadi. Le catture sono risultate costituite quasi esclusivamente da femmine in stadi maturativi avanzati, ma non ancora in fase finale di *spawning*. I pochi maschi presenti nel lotto campionato presentavano microscopicamente gonadi a maturità quasi completa. Alcuni esemplari delle diverse specie campionate sono stati dissezionati per l'analisi e il prelievo di organi interni.

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO ALTRE BASI O NAVI

Progetto 2004/8.1: CANOPO (ruolo del settore Atlantico dell'Oceano Australe nel sequestro di CO₂).

F. Busdraghi, V. Rupolo (rompighiaccio argentino A. Irizar)

1. Premessa

La parte sperimentale del progetto Canopo consiste nell'acquisizione di profili di temperatura - ed in alcune zone di interesse specifico anche di salinità - lungo transetti intersecanti i fronti australi di temperatura nella zona dello stretto di Drake, nel Mar de la Flota e nel mare di Weddell. Le campagne si svolgono a bordo del rompighiaccio argentino Almirante Irizar che ogni anno arriva fino al limite navigabile australe del mare di Weddell. I dati collezionati durante gli anni di campagna Canopo permettono quindi di accedere alla variabilità interannuale delle caratteristiche delle masse d'acqua in zone di difficile accesso. In particolare i dati raccolti nel mare di Weddell e nel transetto Jubany-Orcadas permettono il monitoraggio della WDW (Warm Deep Water). Questa massa d'acqua intermedia relativamente salata e calda, proviene dalla corrente circumpolare antartica, entra nel mare di Weddell dalla sua parte nord orientale, partecipa alla sua circolazione ciclonica e, dopo aver subito processi di trasformazione dovuti a processi di mescolamento con masse d'acqua più fredde, viene reimpressa nel sistema della corrente circumpolare antartica uscendo dalla parte nord occidentale del Mare di Weddell.

2. La strumentazione

Le misure sono state effettuate dalla nave rompighiaccio Almirante Irizar della Marina Militare Argentina durante le sue missioni di rifornimento nelle Basi argentine, lungo tutta la Penisola Antartica e nel mare di Weddell fino alla Base di Belgrano II (77°52'S - 34°37'W).

Per le misure di temperatura lungo la verticale, la strumentazione utilizzata è stata il sistema di acquisizione MK21 della Sippican con sonde a perdere XBT (Expendable Bathythermograph) tipo T-7, T-5 e FD, che differiscono per profondità massima raggiungibile e velocità massima di lancio. Tutte le sonde hanno una risoluzione verticale di 65 cm e di 0.1°C. Sono state utilizzate inoltre sonde XCTD che permettono l'acquisizione lungo la verticale della conducibilità e della temperatura. In totale avevamo a disposizione 156 sonde di cui 108 XBT T7, 12 XBT T5, 24 XBT FD e 12 XCTD (vedi figura 8.1.1)

Strategia di campionamento

Abbiamo deciso di utilizzare la maggior parte delle sonde che misurano anche la salinità (XCTD) nello stretto di Drake per monitorarne il trasporto. Le tre sonde rimanenti sono state usate nella parte meridionale del mare di Weddell per caratterizzare i due nuclei di *Warm Deep Water* trovati lungo lo *slope* continentale a nord della base Belgrano. Le sonde profonde T5 e FD sono state alternate con le sonde T7, in maniera da avere indicativamente una misura profonda ogni due-tre T7. Quando possibile una sonda XBT è stata lanciata vicino ad ogni XCTD, in maniera da avere un confronto diretto della temperatura misurata dai due diversi strumenti. La risoluzione è variabile, in funzione delle variazioni orizzontali tipiche delle strutture osservate.

3. Diario di bordo (19 gennaio – 2 marzo 2007)

La campagna Canopo 2007 si è svolta dal 19 gennaio al 2 marzo con partenza ed arrivo nel porto di Ushuaia, nella Terra del Fuoco, Argentina.

Ushuaia – Isola Livingstone (22-24/1/07) Durante la traversata dello stretto di Drake si incontrano condizioni meteorologiche ottimali e le misure vengono completate con successo fra il 23 e il 24 gennaio. Il transetto viene effettuato per completo con una risoluzione particolarmente alta nella zona frontale dell'ACC. Una sonda XCTD è risultata non funzionante. Sono state utilizzati 15 XBT di tipo T-7, 6 T-5, 11FD e 9 XCTD per un totale di 41 profili, di cui 40 validi.

Jubany - Isole Orcadas (28/1/07) Dopo alcuni giorni in cui l'Irizar ha svolto la sua attività logistica in varie Basi argentine, durante la traversata da Jubany alla Base Orcadas effettuiamo un transetto il 28 gennaio, nella parte est del Mar de la Flota e nella Conca

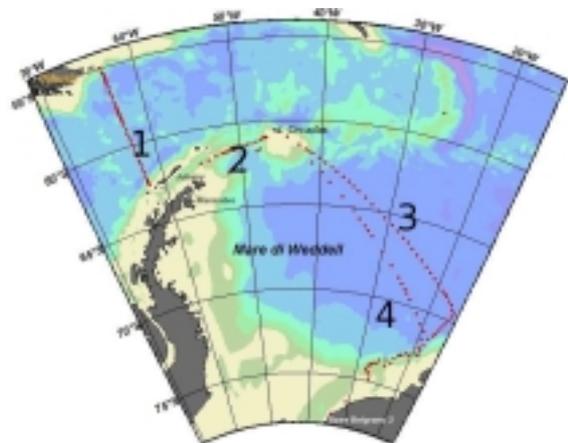


Fig. 8.1.1 - Posizione dei profili verticali e nome dei transetti.

Powell, una delle zone di uscita dell'acqua che concorre al gyre del mare di Weddell. Sono state utilizzate 14 sonde T7 e 4 FD per un totale di 19 profili unicamente di temperatura.

Orcadas – Belgrano (29/1-2/02). A causa della distribuzione di ghiacci di mare la rotta seguita dall'Irizar punta molto a est, per poi seguire la costa fino alla Base Belgrano. I lanci di XBT vengono effettuati dal 29 gennaio al 2 febbraio. Nel complesso è possibile navigare in zone relativamente libere da ghiaccio e nessuna sonda viene persa. La parte costiera viene lasciata per la rotta di ritorno, visto che ancora non si sa se sarà la stessa dell'andata oppure una più occidentale. Sono state utilizzate 37 sonde T7, 5 T5 e 9 FD per un totale di 51 profili.

Belgrano – Orcadas (10-17/2/07). Le operazioni di scarico per la Base Belgrano terminano il 9 febbraio, giorno di partenza per il ritorno verso nord. Il 10 febbraio ricominciano i lanci, per campionare anche la parte costiera che non era stata fatta all'andata, ma restiamo bloccati nel ghiaccio fino al 13. Rispetto all'andata, a causa delle mutate condizioni meteorologiche, il ghiaccio è più spesso e due sonde XBT vanno perse. La rotta di ritorno è più ad ovest che all'andata quindi il transetto viene ripetuto fino al 17 febbraio con l'arrivo a Orcadas. Nel centro del mare di Weddell si incontrano le tipiche strutture a scalino. Sono state utilizzate 36 sonde T7, 1 FD e 3 XCTD per un totale di 40 profili.

Orcadas – Marambio (18/2/07). Le ultime sonde sono state utilizzate per ottenere misure aggiuntive nella Conca Powell, per un totale di 6 sonde XBT di tipo T7. Purtroppo le ultime due sono risultate mal funzionanti e quindi sono state ottenute solo 4 misure di temperatura.

Vengono riportate di seguito valori interpolati della temperatura in funzione della latitudine e della profondità nei transetti principali nello stretto di Drake e nel mare di Weddell (transetti 1 e 3 in fig. 8.1.1)

Transetto 1: Drake

La risoluzione lungo tutta la traversata è stata di un lancio ogni 15 miglia ed in presenza dei fronti la risoluzione è stata aumentata a 7.5 miglia. Nella fig. 8.1.2, dove sono riportati i valori interpolati della temperatura in funzione della latitudine e della profondità, si possono vedere le differenti strutture termiche caratteristiche della zona. In particolare si evidenzia la presenza del Fronte Polare a circa 58°30'S. A nord di tale latitudine è stata osservata un'intrusione di acqua antartica, analogamente al 2005, e a differenza invece del 2006, quando non era presente nessuna intrusione (strutture ad eddies) di acqua antartica.

Transetto 3: Isole Orcadas - Belgrano

Il nucleo uscente di WDW nella parte nord del transetto (figura 8.1.3) è caratterizzato da una temperatura superiore ai 0.5°C, analogamente a quanto trovato nel transetto 2. Nella parte meridionale della sezione invece, in corrispondenza dell'entrata di WDW nel mare di Weddell, sono stati incontrati due nuclei. Uno superficiale (300 metri) e uno ben più profondo (1200 metri) più a sud, entrambi caratterizzati da temperature superiori ai 0.75°C.

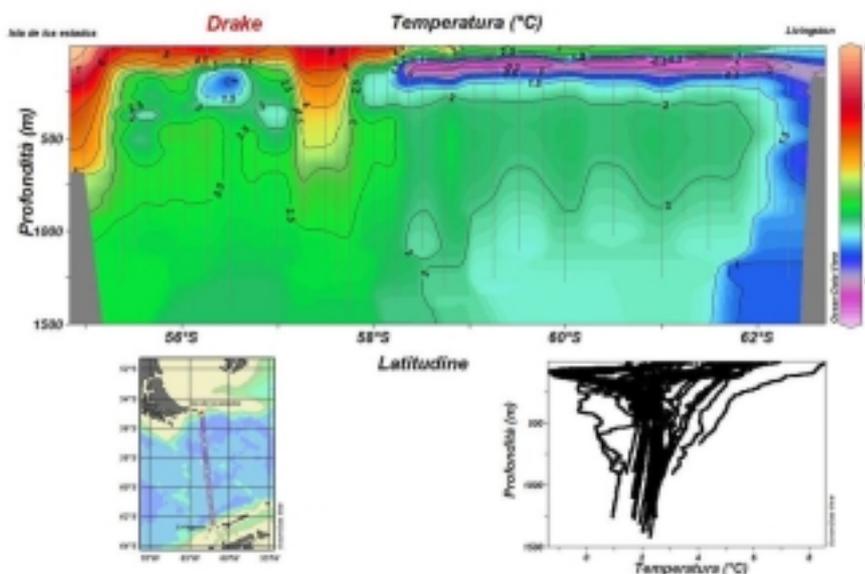


Fig. 8.1.2 - Transetto Drake: sezione di temperatura (°C) in funzione della latitudine, posizione delle misure e profili verticali.

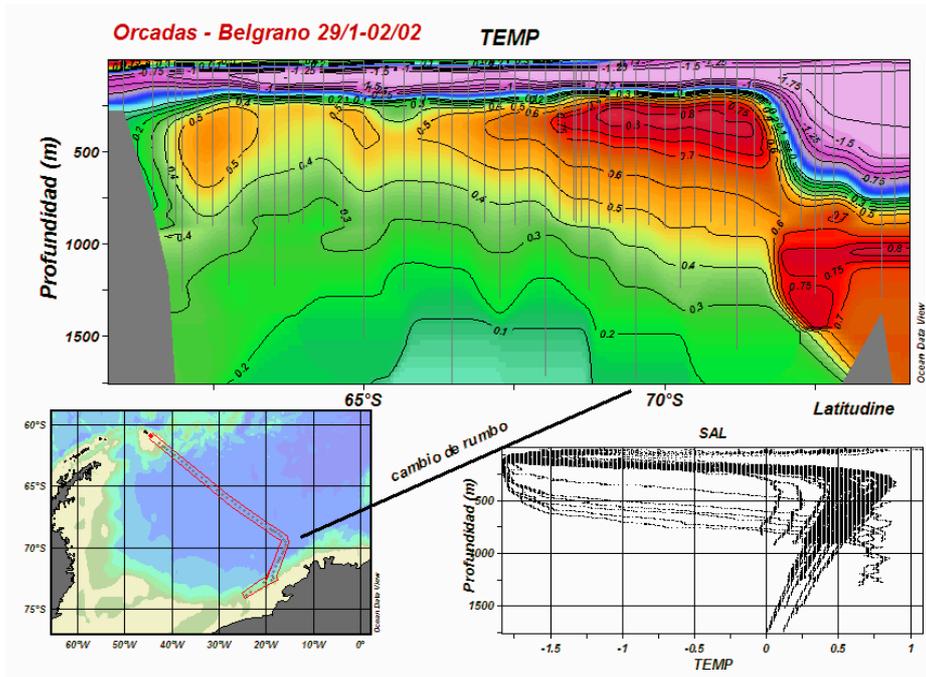


Fig. 8.1.3 Transetto Isole Orcadas – Belgrano: temperatura (°C) in funzione della latitudine. Si noti il cambio di rotta poco a nord di 70°S.

Progetto 2004/8.4: Ecologia e ciclo vitale di specie ittiche dell'Oceano Meridionale

A. De Felice (nave tedesca Polarstern)

Età e crescita nei notothenioidei

Scopo della ricerca

La composizione della fauna ittica costiera intorno ad Elephant Island, le "lower" South Shetland Islands e Joinville Island è particolarmente interessante per uno studio incentrato sull'età e il tasso di crescita per due ragioni principali. Innanzitutto esistono pochi dati su questo argomento da queste particolari zone antartiche, con l'eccezione di alcune specie che sono, o sono state in passato, fortemente sfruttate dalla pesca come *Chamsocephalus gunnari*, *Gobionotothen gibberifrons*, *Notothenia coriiceps* e *Notothenia rossii*. Inoltre, dal punto di vista faunistico, la fauna ittica di quest'area è composta di specie tipiche sia delle aree cosiddette "low-Antarctic" che "high-Antarctic", anche se queste ultime vengono catturate in piccole quantità. Pertanto risulta molto interessante studiare longevità e tasso di crescita di specie con origini così diverse, al fine di confrontare differenti strategie di sopravvivenza. Può essere anche studiato lo stato di recupero per le specie che sono state oggetto di pesca in passato. I dati di età e crescita di specie "high-Antarctic" catturate al largo delle South Shetland Islands quali *Chionodraco rastrospinosus*, *Cryodraco antarcticus*, *Trematomus eulepidotus* e *Dissostichus mawsoni*, potranno essere comparate con individui delle stesse specie o di specie simili presenti presso la Stazione Mario Zucchelli nel Mare di Ross. La possibilità di confrontare le stime sui tassi di crescita per specie ad ampio raggio di distribuzione, da acque "low Antarctic" ad acque "high Antarctic" può fornire alcuni elementi sulle relazioni esistenti tra tassi di crescita e condizioni ambientali. Questo progetto è la continuazione di quello portato avanti nella stessa area nel 2002 (v. Rapporto finale ANT 2003/03). Lo scopo principale è collezionare dati su base pluriennale per poter seguire le dinamiche delle popolazioni di questi pesci e stimare i loro tassi di crescita per diversi anni.

Attività durante la campagna in mare

Per ogni specie sono state registrate in un database una serie di misure standard e di parametri biologici (lunghezza totale, peso totale, sesso e maturità). Una volta dissezionato il pesce è stata prelevata la coppia di otoliti, i quali sono stati essiccati e posti in provette.

Lo studio di età e tasso di crescita attraverso la lettura degli otoliti sarà effettuata in laboratorio in Italia, seguendo metodi già descritti. Lo studio verrà implementato con analisi di distribuzioni di frequenza delle taglie e della microstruttura degli otoliti dei giovanili per convalidare i dati sull'età derivati dalla conta degli annuli.

Risultati preliminari

Sono stati prelevati otoliti da dieci specie di notothenioidei. I campioni di *Chaenocephalus aceratus* e *Chionodraco rastrospinosus* sono stati presi nell'ambito della collaborazione con il progetto "genetica di popolazione di pesci antartici notothenioidei". Come precedentemente detto le specie meno comuni e meno studiate sono state scelte per questo studio, con lo scopo di campionare il più possibile tutte le famiglie di notothenioidei in quest'area. Il lavoro ha riguardato le seguenti specie: *Parachaenichthys charcoti*, *Chaenocephalus aceratus*, *Chionodraco rastrospinosus*, *Pseudochaenichthys georgianus*, *Dissostichus mawsoni*, *Notothenia coriiceps*, *Trematomus eulepidotus*, *Chaenodraco wilsoni*, *Cryodraco antarcticus* e *Champscephalus gunnari* (vedi tab. 8.4.1). Per tutte le specie eccetto *Notothenia coriiceps* e *Champscephalus gunnari*, campioni di otoliti sono stati ottenuti per l'intero intervallo di taglie di pesci campionati. Solo gli individui più piccoli di *Notothenia coriiceps* e *Champscephalus gunnari* sono stati considerati sui campioni totali, con lo scopo di confermare la classe di età del primo anno attraverso l'analisi dei microincrementi negli otoliti dei giovanili. *D. mawsoni* era rappresentato soltanto da individui giovani o subadulti.

Tab. 8.4.1 – Riassunto degli intervalli di taglie e del numero di individui campionati per le specie prese in esame

Specie	Intervalli di taglie (cm)	N. di individui
<i>Parachaenichthys charcoti</i>	13-37	18
<i>Chaenocephalus aceratus</i>	21-69	115
<i>Chionodraco rastrospinosus</i>	14-54	122
<i>Pseudochaenichthys georgianus</i>	16-57	36
<i>Dissostichus mawsoni</i>	22-62	19
<i>Notothenia coriiceps</i>	34-48	131
<i>Trematomus eulepidotus</i>	13-33	101
<i>Chaenodraco wilsoni</i>	18-34	113
<i>Cryodraco antarcticus</i>	19-66	90
<i>Champscephalus gunnari</i>	24-33	11

Progetto 2004/8.6 ABIOCLEAR – Cicli biogeochimici in Antartide - ricostruzioni climatiche e paleoclimatiche

G. Catalano (nave americana N.B. Palmer)

Introduzione

Il progetto ABIOCLEAR si propone uno studio interdisciplinare dei cicli biogeochimici di interesse per la biosfera in aree discrete dell'Oceano Meridionale e del Mare di Ross per comprendere le loro relazioni con le fluttuazioni climatiche a scala globale. In particolare, per quanto si riferisce al ciclo del C, i modelli numerici suggeriscono che l'Oceano Meridionale potrà giocare un ruolo cruciale nel regolare la concentrazione di CO₂ in atmosfera e, di conseguenza, influire ed essere influenzato dai futuri cambiamenti del clima globale. L'attendibilità di questi modelli, che prendono in considerazione tutti i processi che determinano la pompa di "solubilità" e la pompa "biologica" della CO₂, dipende a sua volta dalla precisione con la quale sono stati parametrizzati i processi biotici ed abiotici incorporati nei modelli stessi. Per questo parecchi studi, alcuni dei quali condotti anche nell'ambito del PNRA, puntano ad approfondire le conoscenze sui processi biologici che concorrono a determinare la "sequestrazione" della CO₂ negli strati superiori della colonna d'acqua ed il successivo *export* verso lo strato marino profondo ed il sedimento (pompa biologica). Riguardo questo obiettivo, sia la conoscenza dell'efficienza della pompa biologica che dei fattori che determinano l'alta variabilità spaziale e temporale dei suoi meccanismi sono ancora modesti. È quindi riconosciuta la necessità di definire le dinamiche temporali e spaziali del ciclo della sostanza organica, dalla sua produzione al seppellimento, e dei fattori che le controllano, sia sulla scala dei fenomeni attuali che di quelli paleoclimatici. Inoltre, nei modelli ecologici descrittivi il ciclo del C, vi sono tuttora carenze di conoscenza sull'interazione fra irradianza, disponibilità di Fe e fisiologia dei principali gruppi algali presenti nel Mare di Ross. diatomee e *Phaeocystis antarctica* dominano la produzione primaria nel Mare di Ross e nel Southern Ocean e, pertanto, anche l'insuccesso del processo di *carbon export* verso lo strato oceanico profondo ed il sedimento. Parecchie evidenze suggeriscono inoltre che *carbon export* e struttura delle comunità fitoplanctoniche siano intimamente correlati ai cambiamenti della pCO₂ atmosferica su scale glaciali/interglaciali.

Il progetto CORSAC (Control on Ross Sea Algal Community Structure), proposto da un gruppo di ricercatori americani alla US National Science Foundation, si propone da parte sua di approfondire la conoscenza dei responsi fisiologici dei gruppi algali, diatomee e *Phaeocystis antarctica*, al cambiamento dei parametri ambientali. È un corrente dogma che le interazioni fra Fe e luce determinino la dinamica del fitoplancton nel Southern Ocean. Recenti esperimenti però suggeriscono che anche le concentrazioni di CO₂

possano essere importanti nello strutturare le popolazioni algali a causa di specie-specifiche differenze presenti nei *biological pathways* di assimilazione del carbonio inorganico. Recenti evidenze hanno inoltre suggerito che le comunità del fitoplancton marino siano funzionali ai processi di cambiamento climatico attraverso i loro effetti sui vari cicli biogeochimici, ma è ancora scarsa la conoscenza su quali siano i fattori ambientali più importanti nel determinare le strutture di queste comunità. Con CORSAC ci si propone di analizzare la correlazione fra composizione algale, disponibilità di Fe e CO₂ e profondità del *mixed layer* in transetti nel Mare di Ross meridionale durante il bloom primaverile della *Phaeocystis* e durante il post-bloom estivo quando dominano le *Phaeocystis* flagellate. A tal fine sono previsti anche esperimenti on deck ed in specifici chemostati per testare la risposta di comunità naturali di *P. antarctica* e diatomee a stimoli di alti e bassi livelli di Fe, luce e CO₂ durante le condizioni primaverili ed estive.

Data la complementarietà dei loro obiettivi, ABIOCLEAR e CORSAC hanno instaurato un rapporto di collaborazione, nell'ambito del quale è stata prevista la partecipazione di Giulio Catalano del CNR-ISMAR sede di Trieste, alla crociera NBP06-08 nel Mare di Ross con la nave Nathaniel B Palmer (NBP).

Nel progetto ABIOCLEAR l'obiettivo dell'U.O. Oceanografia Chimica dell'ISMAR – TS era quello di eseguire le analisi dell'ossigeno disciolto (DO₂), dei nutrienti inorganici disciolti (NO₃, NO₂, NH₄, SiO₂, PO₄) e della materia organica disciolta determinata come carbonio organico disciolto (DOC), azoto organico disciolto (DON) e fosforo organico disciolto (DOP), al fine di contribuire ad un dataset per lo studio del ciclo del carbonio nel Mare di Ross e per l'applicazione di un modello ecologico dei processi nella colonna d'acqua che includesse tra i forzanti la disponibilità del Fe.

Nel progetto CORSAC, nell'ambito della unità di ricerca di Walker O. Smith Jr del Virginia Institute of Marine Science (VIMS), Giulio Catalano collaborerà ad eseguire le analisi dei nutrienti inorganici utilizzando un autoanalizzatore Lachat messogli a disposizione ed a raccogliere i campioni per le analisi del DOC, DON e DOP sia in alcune stazioni idrologiche che da culture di fitoplancton in chemostati a differenti condizioni di luce, concentrazioni di CO₂ e ferro.

Considerazioni generali

Phaeocystis antarctica e diatomee dominano il processo di produzione primaria nel Mare di Ross secondo una sequenza temporale che vede il prevalere della prima nella primavera australe e delle seconde nell'estate. Fatta eccezione per il progetto ROSSMIZE (Ross Sea Marginal Ice Zone Ecology) attuato nel 1994-95, tutti i progetti PNRA si sono svolti nel periodo estivo, mancando pertanto di cogliere la fioritura della *Phaeocystis* e di osservare la sua interazione con l'ambiente marino. La partecipazione alla crociera NBP 0806 ha costituito quindi anche una rinnovata occasione di studio e di confronto dei processi nella colonna d'acqua nel periodo primaverile, durante la prima fase di allargamento verso nord della polynya del Mare di Ross, dieci anni dopo ROSSMIZE.

Attività svolta

Il periodo complessivo di attività, dall'allestimento dei laboratori al loro smantellamento e consegna dei materiali e dei campioni raccolti alla LYTTELTON SHIPPING AGENCIES LTD. per essere imbarcati sulla nave Italica al suo arrivo a Lyttelton nel gennaio 2007 per essere fatti rientrare in Italia, va dal 28/11 al 17/12.

Inizio crociera

Nei giorni 28-29-30 ottobre si sono tenute a bordo della NBP, attraccata a Lyttelton, riunioni scientifiche e sono stati allestiti i laboratori di bordo. Il giorno 31 ottobre è avvenuto l'imbarco ufficiale di tutto il personale scientifico e l'1 novembre la nave ha lasciato Lyttelton.

Fine crociera

La nave è attraccata a Lyttelton il giorno 15 dicembre. I laboratori di bordo sono stati liberati dagli strumenti che sono stati riposti nei rispettivi imballi e, successivamente, si è curata la consegna dei colli, inclusi i campioni congelati, alla LYTTELTON SHIPPING AGENCIES LTD. Il giorno 17 dicembre è avvenuto lo sbarco di tutto il personale scientifico ed il suo trasferimento in albergo a CHCH.

Navigazione dalla Nuova Zelanda al Mare di Ross e viceversa

La navigazione da Lyttelton alla polynya meridionale del Mare di Ross è descritta nella tabella 8.6.1, incluse le date del passaggio del 60° di latitudine sia all'andata che al ritorno.

Tab. 8.6.1 – Navigazione dalla Nuova Zelanda al Mare di Ross

Data	Ora (ship time)	Latitudine	Longitudine
01/11/2006	14:00	partenza da Lyttelton	
02/11/2006	07:30	-46° 05.325	174° 02.580
03/11/2006	07:30	-50° 04.613	175° 33.765
04/11/2006	07:00	-52° 57.860	176° 44.450
05/11/2006	07:15	-56° 07.671	179° 50.409
06/11/2006	07:15	-57° 55.266	-177° 54.548
07/11/2006	00:00	passaggio del 60° S	
07/11/2006	07:20	-61° 00.534	-176° 06.902
08/11/2006	07:20	-64° 35.720	-175° 10.381
09/11/2006	07:20	-66° 35.567	-174° 32.885
10/11/2006	07:20	-67° 42.933	-175° 28.905
11/11/2006	07:30	-69° 37.563	-176° 24.338
12/11/2006	07:45	-71° 38.623	-177° 56.662
13/11/2006	08:30	-73° 40.648	179° 48.890
14/11/2006	09:30	-75° 22.543	176° 37.713
14/11/2006	21:00	raggiunta la polynya	

Durante la navigazione si è provveduto a fare pratica con l'autoanalizzatore per nutrienti Lachat, basato sulla tecnologia *flow injection* anziché a flusso segmentato come in quelli da noi utilizzati. Il giorno 8/11 è stata eseguita una *test station* oceanica per verificare la funzionalità di tutti gli strumenti a bordo della Palmer, sia oceanografici che di laboratorio, le procedure di campionamento e lo stato di preparazione delle unità operative imbarcate. L'attività di campionamento vera e propria nel Mare di Ross è iniziata il giorno 12/11 con il CTD cast 002 ed è terminata la mattina del 3/12/2006 con il CTD cast 072. Subito dopo è iniziata la traversata per la Nuova Zelanda che si è svolta come riportato nella tabella 8.6.2. Durante la navigazione sono state eseguite due ulteriori stazioni idrologiche oceaniche profonde (cast 073 e 074).

Tab. 8.6.2 – Navigazione dal Mare di Ross alla Nuova Zelanda

Data	Ora(*)	Latitudine	Longitudine
03/12/2006	10:15	rotta verso nord	
04/12/2006	10:00	-73° 02.721	-179° 13.778
05/12/2006	11:00	-70° 37.699	-174° 33.389
06/12/2006	10:30	-68° 24.055	-173° 35.002
07/12/2006	11:45	-66° 10.713	-172° 57.591
08/12/2006	11:45	-63° 19.453	-174° 02.113
09/12/2006	11:15	-60° 16.053	-176° 39.403
09/12/2006	13:00	passaggio del 60° S	
10/12/2006	10:30	-57° 02.978	-178° 49.103
11/12/2006	11:00	-54° 18.285	-177° 54.723
12/12/2006	11:00	-51° 08.714	-178° 23.896
13/12/2006	10:00	-48° 05.520	+178° 18.336
14/12/2006	10:30	-45° 22.234	+175° 31.609
15/12/2006	08:00	attracco a Lyttelton	

(*) ship time

Campionamento

Nel loro insieme i campionamenti hanno riguardato l'acqua (mediante rosette sampler, bottiglie niskin per metalli pesanti e pompaggio in continuo sia da sistema *underway* di bordo che da *tow fish*) ed il ghiaccio marino lontano dalla costa (carotiere per ghiaccio marino). L'acqua raccolta è servita anche all'allestimento delle vasche per gli esperimenti. Nelle stazioni idrologiche, contemporaneamente ai campionamenti con rosette sampler, sono stati profilati verticalmente temperatura, salinità, ossigeno disciolto, PAR e SPAR, trasmissione di luce, fluorescenza. Le stazioni sono state spesso eseguite in due fasi, la prima ha riguardato il campionamento dal fondo fino a 150 m di profondità, la seconda da 150 m fino alla superficie. Complessivamente sono stati eseguiti 74 cast per complessive 46 stazioni idrologiche che hanno coperto l'area meridionale della polynya del Mare di Ross, più la zona oceanica, fuori della scarpata continentale. L'area del Mare di Ross dove nutrienti e campioni per DOC, DON e DOP sono stati raccolti secondo lo schema riportato in tabella 8.6.3 e riportata in figura 8.6.1, dove è anche visibile l'estensione raggiunta dalla polynya il 3 dicembre 2006.

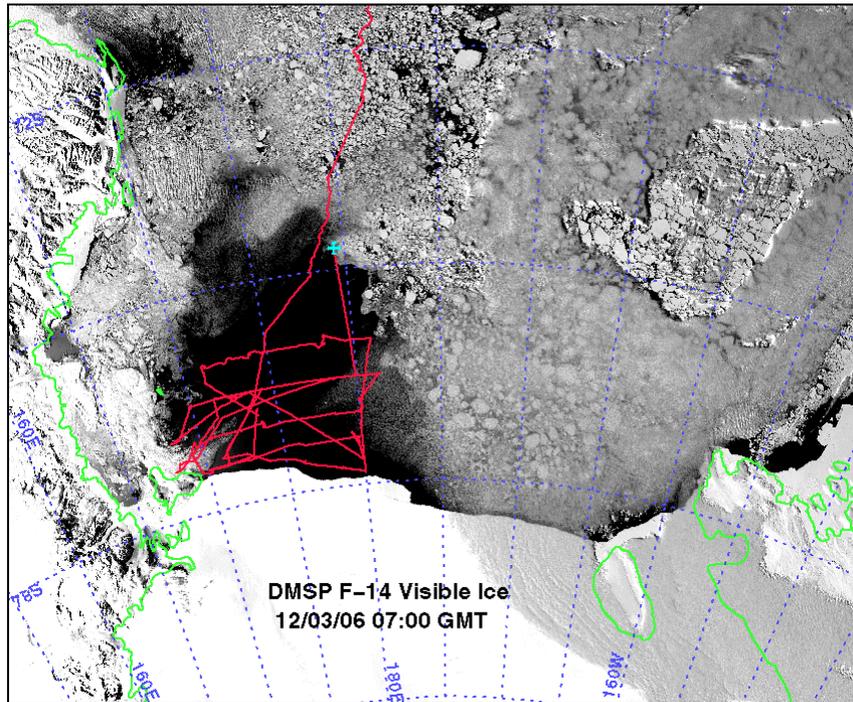


Fig. 8.6.1 – Tracciato compiuto dalla NBP nella polynya del mare di Ross fino a 3 dicembre 2006.

Tab. 8.6.3 – Campionamento dei nutrienti e DOC/DON/DOP eseguito nelle stazioni idrologiche

Cast	Data	stne #	Lat	long	fondo (m)	Nut	DOCNP
P608-002	12/11/2006	1	72 06.61 S	178 32.23 W	790	y	
P608-004	16/11/2006	2	76 00.28 S	171 15.25 E	604	y	Y
P608-005	16/11/2006	2	76 00.64 S	171 17.93 E	604	y	Y
P608-006	17/11/2006	3	75 59.86 S	172 41.45 E	592	Y	
P608-007	17/11/2006	3	75 59.41 S	172 42.59 E	592	Y	
P608-008	17/11/2006	4	75 59.17 S	174 04.40 E	529	Y	
P608-009	17/11/2006	4	75 57.86 S	174 04.71 E	514	Y	
P608-010	17/11/2006	5	75 59.99 S	175 26.99 E	573	Y	Y
P608-011	17/11/2006	6	76 00.11 S	176 50.04 E	475	Y	
P608-012	17/11/2006	6	75 59.53 S	176.51.31 E	482	Y	
P608-014	18/11/2006	7	75 59.71 S	178 13.06 E	524	Y	
P608-015	18/11/2006	7	75 57.77 S	178 18.02 E	543	Y	
P608-016	18/11/2006	8	75 59.76 S	178 13.06 E	492	Y	
P608-017	18/11/2006	9	76 00.05 S	179 00.26 W	529	Y	
P608-018	19/11/2006	10	76 59.96 S	179 59.97 E	715	Y	
P608-019	19/11/2006	10	76 59.06 S	179 57.87 E	718	Y	
P608-020	19/11/2006	11	76 59.66 S	178 29.78 E	546	Y	Y
P608-021	19/11/2006	12	76 59.91 S	177 01.86 E	384	Y	
P608-022	19/11/2006	13	76 59.89 S	175 33.45 E	369	Y	
P608-023	19/11/2006	13	76 59.63 S	175 34.10 E	368	Y	
P608-024	20/11/2006	14	76 59.64 S	174 04.08 E	422	y	
P608-025	20/11/2006	14	76 58.27 S	174 02.66 E	427	y	
P608-026	20/11/2006	15	76 59.98 S	172 34.36 E	658	y	
P608-027	20/11/2006	16	76 59.91 S	171 05.85 E	757	y	
P608-028	21/11/2006	17	77 26.00 S	170 21.74 E	862	y	Y
P608-029	21/11/2006	17	77 26.00 S	170 21.74 E	862	y	Y
P608-030	21/11/2006	18	77 25.75 S	172 31.39 E	731	y	
P608-031	22/11/2006	19	77 40.04 S	179 59.80 E	692	y	Y
P608-032	22/11/2006	19	77 40.19 S	179 59.65 E	692	y	Y
P608-033	23/11/2006	20	76 30.10 S	173 29.96 E	628	y	
P608-034	23/11/2006	20	76 30.10 S	173 29.96 E	628	y	
P608-036	24/11/2006	21	76 29.95 S	170 00.09 E	738	y	
P608-037	24/11/2006	21	76 29.60 S	169 59.52 E	739	y	
P608-038	24/11/2006	22	76 29.55 S	171 24.57 E	697	y	Y
P608-039	24/11/2006	22	76 29.57 S	171 24.69 E	693	y	Y
P608-040	25/11/2006	23	76 30.02 S	172 51.40 E	638	y	
P608-042	25/11/2006	23	76 30.10 S	172 51.29 E	637	y	
P608-043	25/11/2006	24	76 29.97 S	174 16.93 E	546	y	
P608-044	25/11/2006	25	76 29.71 S	175 43.41 E	431	y	
P608-045	25/11/2006	26	76 30.10 S	175 35.23 E	439	y	
P608-046	25/11/2006	27	76 29.99 S	177 08.68 E	394	y	
P608-047	26/11/2006	28	76 29.98 S	178 34.17 E	319	y	

Cast	Data	stne #	Lat	long	fondo (m)	Nut	DOCNP
P608-048	26/11/2006	28	76 30.01 S	178 34.36 E	318	y	
P608-049	26/11/2006	29	76 29.92 S	179 59.92 W	341	y	
P608-050	26/11/2006	30	76 29.53 S	178 35.67 W	634	y	Y
P608-051	26/11/2006	30	76 29.98 S	178 36.86 W	643	y	Y
P608-052	26/11/2006	31	76 50.16 S	179 59.89 E	671	y	
P608-053	27/11/2006	32	77 10.04 S	179 59.51 W	774	y	
P608-054	27/11/2006	32	77 10.04 S	179 59.52 W	774	y	
P608-055	27/11/2006	33	77 29.92 S	179 59.80 E	674	y	
P608-056	27/11/2006	34	77 49.98 S	179 59.60 W	687	y	Y
P608-057	27/11/2006	34	77 49.98 S	179 59.60 W	687	y	Y
P608-058	28/11/2006	35	77 44.98 S	178 29.94 E	773	y	
P608-059	28/11/2006	35	77 44.98 S	178 29.94 E	774	y	
P608-060	28/11/2006	36	77 39.96 S	176 54.97 E	761	y	
P608-061	28/11/2006	36	77 39.96 S	176 54.97 E	762	y	
P608-062	28/11/2006	37	77 36.91 S	176 11.94 E	735	y	
P608-064	29/11/2006	38	77 29.97 S	173 59.82 E	764	y	
P608-065	29/11/2006	38	77 29.97 S	173 59.83 E	759	y	
P608-066	29/11/2006	39	77 20.16 S	172 39.00 E	699	y	
P608-067	29/11/2006	40	77 19.54 S	171 07.86 E	869	y	
P608-068	29/11/2006	40	77 19.54 S	171 07.86 E	869	y	
P608-069	30/11/2006	41	76 29.96 S	174 17.19 E	544	y	
P608-070	30/11/2006	41	76 29.96 S	174 17.19 E	544	y	
P608-071	30/11/2006	42	76 29.77 S	171 25.25 E	696	y	
P608-072	03/12/2006	44	76 30.08 S	179 59.88 W	346	y	
P608-073	05/12/2006	45	70 27.94 S	174 29.98 W	4053	y	
P608-074	06/12/2006	46	68 11.07 S	173 04.27 W	4244	y	

Subito dopo la loro raccolta, tutti i campioni dei nutrienti sono stati analizzati nel laboratorio di bordo mediante un analizzatore FIA Lachat in collaborazione con Bettina Sohst dell'Università di California Santa Cruz (UCSC). I campioni per DOC/DON/DOP sono stati invece filtrati su filtri Whatman GF/F e posti in congelatore a -20°C per essere analizzati in Italia.

Esperimenti sulla fisiologia delle alghe

Oltre ai campioni da CDT-rosette, sono stati analizzati i nutrienti anche in circa 600 campioni provenienti dai vari esperimenti condotti incubando i campioni algali raccolti. In particolare è stato seguito l'esperimento di David Hutchins della University of Delaware consistente nello studio del comportamento di un insieme algale naturale posto in 8 chemostati mantenuti nelle condizioni riportate in tabella 8.6.4.

Tab. 8.6.4 – Esperimento di comportamento di una popolazione algale sottoposta a differenti regimi ambientali

Chemostato #	luce	CO2	Fe
1	H	L	H
2	H	L	L(control)
3	H	H	H
4	H	H	L (control)
5	L	L	H
6	L	L	L (control)
7	L	H	H
8	L	H	L (control)

H = incrementato livello o concentrazione

L = normale livello o concentrazione

L'esperimento è durato in tutto 15 giorni, di cui due per condizionare i chemostati. I nutrienti sono stati analizzati giornalmente fra il 29/11/06 ed il 11/12/2006, mentre i campioni per DOC/DON/DOP sono stati raccolti ogni 2 giorni, filtrati e congelati.

Commenti su alcuni risultati

La crociera ha consentito di campionare il Mare di Ross in piena primavera australe 10 anni dopo il progetto ROSSMIZE. Sarà interessante il confronto fra le condizioni ambientali primaverili trovate a distanza di 10 anni. Un secondo obiettivo dello studio primaverile del Mare di Ross ha riguardato le concentrazioni di DOC, DON e DOP. Derivando essi dalla degradazione (attività eterotrofica) della materia organica prodotta in precedenza (attività autotrofa), la loro concentrazione primaverile costituisce una "memoria" della situazione invernale, rispetto alla quale andranno poi a sommarsi gli effetti della più produttiva, biologicamente parlando, stagione estiva.

Per un primo e grossolano confronto delle condizioni ambientali stagionali, in tabella 8.6.5 sono stati riportati alcuni dati statistici fra le concentrazioni di temperatura, salinità, ossigeno disciolto e nutrienti osservate in questa crociera NBP 2006 ed in ROSSMIZE, ambedue crociere primaverili, e confrontate con quelle di ABIOLCLEAR, effettuata nel 2005 in gennaio-febbraio, periodo estivo. I valori osservati di ogni

parametro sono risultati abbastanza simili per NBP 2006 e ROSSMIZE, specialmente se si escludono i valori estremi inclusi nel I e X decile.

Il confronto con ABIOCLEAR mostra invece la significativa differenza nei limiti inferiori e superiori, rispettivamente per i nutrienti e per l'ossigeno disciolto causata dal differente comportamento quantitativo e qualitativo del Mare di Ross rispetto alle fioriture fitoplanctoniche primaverili ed estive, le prime principalmente a carico della *P. antarctica* e le seconde dominate dalle diatomee. A detta dei colleghi del progetto CORSAC, le due fioriture sono climaticamente sensibili con effetti diversi sull'esportazione del carbonio verso lo strato marino profondo. Al di là di altre considerazioni, la conferma che nella presente crociera si sia studiata una fioritura di feocisti, come previsto nelle ipotesi del progetto CORSAC, viene anche da una prima analisi dei dati sui nutrienti. Mentre $N-NO_3$ e $P-PO_4$ co-variano secondo un rapporto costante, la concentrazione di $Si-Si(OH)_4$ rimane pressoché costante (fig. 8.6.2) rispetto a quella del $N-NO_3$, ad esempio. Questa mancata assimilazione del Si disciolto rispetto al N ed al P è dovuta proprio al fatto che per la *P. antarctica* il Si non è un elemento costitutivo cellulare essenziale come lo sarebbe stato per le diatomee.

Tab. 8.6.5 – Alcuni raffronti statistici fra i valori osservati nelle crociere NBP 2006, ROSSMIZE ed ABIOCLEAR

2006-07: 16/11/06 – 3/12/06 77°40'S – 76°00'S	Temp °C	Sal Psu	DOx μM-O ₂	NH ₄ μM-N	NO ₂ μM-N	N+N μM-N	PO ₄ μM-P	SiO ₂ μM-Si
Totale delle misure	670	670	670	652	652	647	650	651
Valore min	-2.08	34.22	187.8	0.0	0.00	23.30	1.64	63.4
Valore max	1.20	34.79	367.1	0.5	0.07	33.60	2.46	110.9
I decile (10% delle misure <)	-1.90	34.39	281.9	0.0	0.00	26.00	1.85	78.4
X decile (10% delle misure >)	-1.64	34.71	328.3	0.2	0.04	31.40	2.33	86.5
1994-95: 14/11/94 – 5/12/94 76°30'S – 73°30'S	Temp °C	Sal Psu	DOx μM-O ₂	NH ₄ μM-N	NO ₂ μM-N	N+N μM-N	PO ₄ μM-P	SiO ₂ μM-Si
Totale delle misure	379	378	378	302	262	362	356	376
Valore min	-1.92	34.31	239.3	0.0	0.00	24.68	1.81	69.8
Valore max	-0.02	34.79	348.4	1.3	0.22	33.31	2.48	92.5
I decile (10% delle misure <)	-1.89	34.36	277.9	0.0	0.00	26.61	1.90	73.3
X decile (10% delle misure >)	-1.39	34.72	317.5	0.4	0.06	31.89	2.26	83.1
2004-05: 10/01/05 – 10/02/05 76°40'S – 74°00'S	Temp °C	Sal Psu	DOx μM-O ₂	NH ₄ μM-N	NO ₂ μM-N	N+N μM-N	PO ₄ μM-P	SiO ₂ μM-Si
Totale delle misure	293	293	293	283	283	283	283	282
Valore min	-1.99	34.06	221.4	0.2	0.01	12.01	0.53	35.3
Valore max	1.59	34.81	368.1	1.9	0.37	32.33	2.29	103.3
I decile (10% delle misure <)	-1.90	34.27	281.6	0.3	0.02	19.52	1.27	52.8
X decile (10% delle misure >)	0.41	34.74	354.8	1.2	0.18	31.59	2.17	91.7

N+N = somma di NO_3 + NO_2

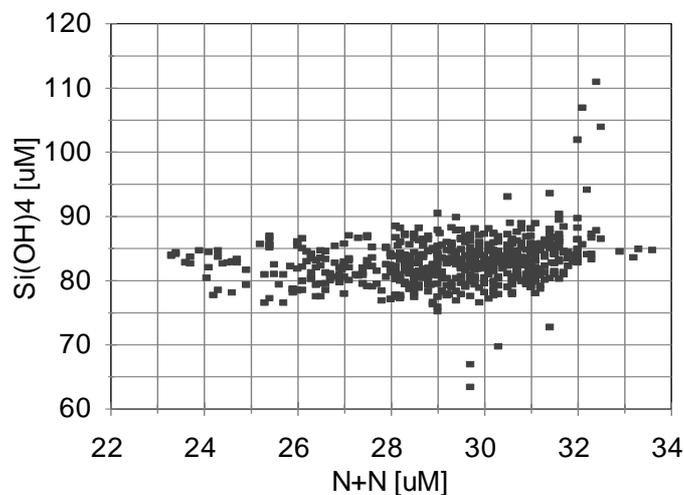


Fig. 8.6.2 – Concentrazione dell'ortosilicato vs. azoto nitrico e nitroso. Tranne 4 casi, non si nota una significativa assimilazione di silicio rispetto all'azoto

Ringraziamenti

Ringrazio Walker O. Smith Jr del del Virginia Institute of Marine Science (VIMS), il cui invito ha consentito la mia partecipazione alla crociera del progetto CORSAC sulla nave N.B. Palmer, ed il suo collaboratore Sasha Tozzi che ha facilitato di molto il mio inserimento nell'ambiente di bordo.

Settore di Ricerca 9: CHIMICA DEGLI AMBIENTI POLARI

Stazione Mario Zucchelli:

Angela Maria Stortini, Dip. di Scienze Ambientali, Università di Venezia
Carlo Abete, Ist. di Chimica dei Composti Organo Metallici, C:N:R: Sez. di Pisa

(Coord. 2° periodo)
(2° periodo)

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCHELLI

Progetto 2004/9.1: Microinquinanti e microcostituenti nell'ambiente: cicli e relazioni con i cambiamenti climatici

Progetto 2004/9.2: Strategie e strumenti per il monitoraggio della contaminazione chimica: indicatori ambientali, Banca Campioni Ambientali Antartici e materiali di riferimento certificati

Progetto 2006/9.1: Studio e caratterizzazione di microcostituenti chimici con proprietà complessati forti nell'ambiente marino dell'Antartide, in relazione al ciclo stagionale di formazione/scioglimento del *pack-ice*

C. Abete, A.M. Stortini

Il settore 9 coordina tre progetti dei quali, due avviati nel 2004 e che hanno concluso le attività nell'ambito del PEA 2006 (9.1 e 9.2), e uno avviato nel 2006 (9.01). Le ricerche sviluppate nell'ambito di questo settore intendono fornire un contributo alla comprensione dei cicli di inquinanti e microcostituenti chimici nell'ambiente antartico, attraverso uno studio integrato dei processi di trasporto, diffusione e trasformazione in cui essi sono coinvolti nei vari comparti ambientali, e degli effetti indotti da cambiamenti climatici del passato recente (dall'ultima piccola glaciazione a oggi).

Le finalità dell'insieme di progetti che fanno parte del settore sono:

- ricostruire le relazioni tra clima ed input di microcomponenti;
- comprendere le relazioni tra input di micronutrienti e l'evoluzione del sistema biologico nel Mare di Ross;
- individuare le alterazioni del ciclo biogeochimico dei microcomponenti sia organici che inorganici in seguito a variazioni di parametri ambientali;
- identificare organismi da utilizzare quali indicatori per programmi di monitoraggio nell'ambiente antartico;
- indagare processi di bioaccumulo di inquinanti;
- implementazione della Banca Campioni Ambientali Antartici (BCAA).

Il Programma Esecutivo Annuale 2006 per la campagna Antartica 2006-2007, per motivi di ordine finanziario, è stato rivisitato e adeguato alle possibilità di lavoro disponibili. Di conseguenza è stata data priorità a un programma esecutivo che garantisse l'acquisizione delle minime informazioni necessarie a non interrompere la serie storica di dati che da anni questo settore raccoglie.

Attività di campagna svolta.

Avvenuta la consegna dei colli, si è provveduto all'allestimento dei laboratori assegnati con il materiale scientifico necessario allo svolgimento delle attività previste. Sono state inoltre svolte le procedure di ordinaria manutenzione sul locale ad atmosfera controllata (clean-room) e al condizionamento dello stesso. Il laboratorio ad atmosfera controllata, come consuetudine, è stato destinato al pretrattamento delle diverse matrici ambientali raccolte in quanto, durante questa fase di elaborazione, si rende necessario mantenere un basso livello di contaminazione.

Il giorno 30 ottobre 2006 è stato trasportato, presso la postazione di Campo Faraglione (staz. 22b, lat.74°42'56.3"S, long.164°06'52"E), tutto il materiale necessario al campionamento di aria (aerosol). L'insieme di campionatori, inviato dalle Unità Operative coinvolte in questa tematica, comprendeva: un campionatore PM10 ad alto volume e un campionatore PM10 a basso volume per lo studio di inquinanti e microcostituenti inorganici (polveri sottili $\leq 10 \mu\text{m}$), e due campionatori ad alto volume (Hi-Vol) per la raccolta di campioni (fase gassosa e fase particolata) destinati all'analisi di inquinanti organici quali: PCB, PAH, pesticidi, ed altri. I supporti di raccolta utilizzati sono stati: membrana in cellulosa e membrane in Teflon per i PM10 ad alto volume e a basso volume rispettivamente; membrana in quarzo (fase particolata $\geq 1 \mu\text{m}$) e schiuma di poliuretano (fase gassosa) per i campionatori Hi-Vol (fig. 9.1). Una volta posizionati e fissati i campionatori, il giorno seguente si è provveduto alla loro calibrazione e avvio, dando inizio così ai campionamenti con frequenza di: 15 giorni per il PM10 ad alto volume, 1 giorno per il PM10 a basso volume e 5 giorni per il Hi-Vol.

Il giorno 31/10/06 è stato aperto un foro sulla banchisa in zona Gerlache Inlet (staz. B10 Calafuria, lat.74°39.020'S, long.164°07.020'E) e successivamente è stato trasportato tutto il materiale necessario allo svolgimento dei lavori *in situ*. Le attività di campionamento in questa stazione, per le Unità Operative coinvolte, sono iniziate il 2/11/06 con la raccolta di campioni d'acqua di mare a varie profondità, di ghiaccio

superficiale (fresca formazione) e di carote di banchisa. La cadenza di campionamento in questo sito, per le matrici sopra elencate, è stata di 4-6 giorni (fig. 9.2).

Nell'ambito delle attività previste nel PEA 2006 per il settore 9 è stata anche eseguita la raccolta di neve di fresca deposizione per le Unità Operative che ne hanno fatto richiesta, sia sulla staz. 22b, sia sulla staz. B10. La raccolta di questa matrice risulta importante per il completamento delle informazioni che saranno ottenute, sia dai campioni d'aerosol (effetto *scavenging* della neve sull'atmosfera durante la precipitazione), sia dai campionamenti di acqua di mare e di ghiaccio marino (accumulo nevoso sulla banchisa e contributo marino presente nella stessa). Anche per questa matrice ambientale la valutazione dei campioni raccolti sarà eseguita per gli inquinanti e microcomponenti inorganici (staz. 22b) e gli inquinanti organici (staz. B10) dalle Unità Operative coinvolte. Un quantitativo di questi campione è destinato alla raccolta della Banca

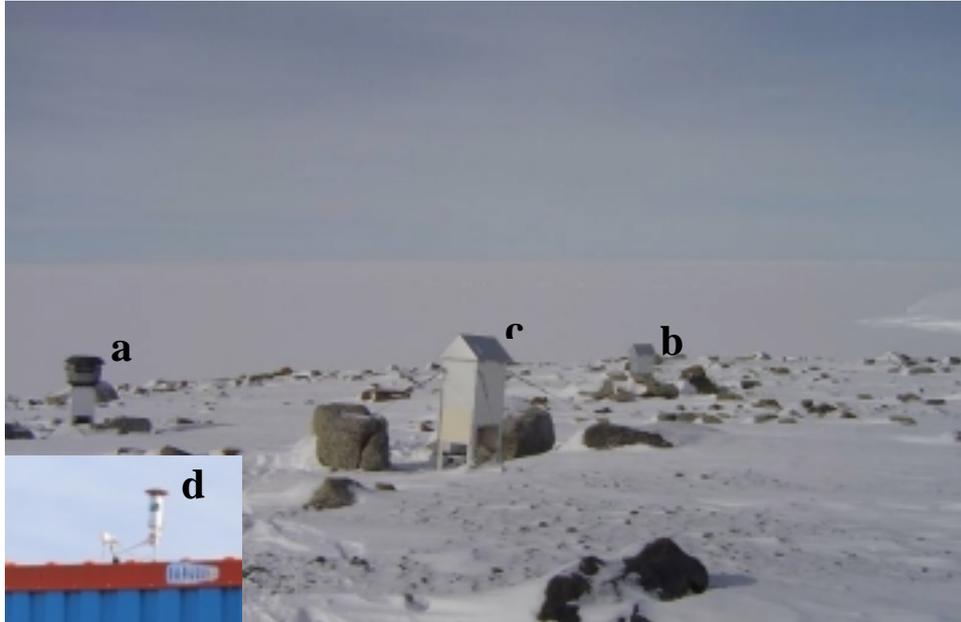


Fig. 9.1 - Campionatori di aria (aerosol) disposti nella zona di Campo Faraglione (staz. 22b, lat.74°42'56.3"S, long. 164°06'52"E). In progressione sono: a) campionatore PM10 ad alto volume, b) e c) campionatori (Hi-Vol), e d) campionatore PM10 a basso volume.

Campioni Ambientali Antartici (BCAA). Oltre alla neve fresca, sono stati raccolti campioni di neve stagionata al fine di eseguire una valutazione comparativa. In questo caso è stata aggiunta su richiesta dell'Unità Operativa coinvolta, una nuova postazione presso la zona Tethys Bay per la raccolta di neve superficiale (due volte al giorno – massima e minima esposizione solare), al fine di una valutazione nel tempo degli effetti della luce su composti del carbonio a basso peso molecolare ed altri, facilmente scambiabili all'interfaccia atmosfera-neve.

Il lavoro di pretrattamento in laboratorio delle varie matrici ambientali raccolte riguardava, come prima accennato, l'elaborazione del campione raccolto e sua preparazione per lo stoccaggio. Il materiale conservato in Base, a temperatura adeguata, sarà analizzato in Italia. Per i campioni di aerosol e di neve superficiale in piccoli volumi si è provveduto all'etichettatura del materiale raccolto e sua conservazione a -20°C. Per i campioni di acqua di mare destinati allo studio degli inquinanti e microcostituenti inorganici è stata eseguita la filtrazione su ciascuno di essi ($\varnothing 0,45\mu\text{m}$) e loro messa in conservazione a -20°C. Per la stessa matrice dedicata allo studio degli inquinanti organici (IPA, PCB, pesticidi, ecc.), un volume di circa 20 L è stato trattato con procedura d'estrazione liquido-liquido usando n-esano come fase estraente (conservazione dell'estratto a -20°C), mentre un volume di circa 150 L è stato filtrato ($\varnothing 0,45\mu\text{m}$) ed estratto mediante passaggio su resina XAD-2 (conservazione della resina carica a +4°C). Analogo trattamento per gli inquinanti organici è stato applicato sui campioni di neve superficiale di fresca formazione. Il volume dedicato allo studio delle sostanze organiche di origine biogenica, sia per l'acqua di mare, sia per la neve di fresca



Fig. 9.2 Stazione B10 Calafuria, lat.74°39.020'S, long.164° 07.020'E.

deposizione, è stato stoccato e conservato a -20°C.

Parte delle attività previste per il progetto 9.01 comprendevano anche il campionamento di matrici lacustri, purtroppo causa eccessiva copertura nevosa dei siti di campionamento scelti si è dovuta considerare l'ipotesi di spostare il lavoro previsto verso il secondo periodo di campagna. Per tale motivo è stata inoltrata - e approvata - una richiesta al Capo Spedizione e al Capo Base del primo periodo di campagna per lo svolgimento della suddetta attività in un secondo momento da parte della sig.ra Raffaella Caprioli. Il campionamento e la misura di alcuni parametri *in situ* è stato eseguito dalla sig.ra Caprioli in data 12/1/2007 per il lago 15 a (staz. 8b Edmonson Point, lat.74°18.776'S, long.165°04.165'E), e in data 15/1/2007 per il lago 20 (staz. 12 Tarn Flat, lat.74°58.074'S, long.162°30.984'E). Anche in questo caso il materiale raccolto è stato trattato come richiesto dalle Unità Operative coinvolte.

Le attività di campionamento nelle stazioni B10 e 22b si sono concluse il 22/11/06 e il 25/11/06 rispettivamente. A seguito della conclusione, si è provveduto allo smantellamento e alla messa in conservazione dell'attrezzatura utilizzata nelle suddette stazioni. L'attività di periodo si conclude con la raccolta e consegna ai magazzini del materiale da lavoro utilizzato, il controllo finale dei campioni raccolti e la messa in conservazione dei laboratori utilizzati.

In data 22/11/2006 si è tenuto presso la sala Oggiano della Stazione Mario Zucchelli, un seminario divulgativo riguardante le attività del settore 9.

Ringraziamenti

Si ringrazia tutta la struttura tecnico logistica del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide che ha reso possibile l'attuazione del nostro programma di attività. Si ringrazia inoltre: la sala operativa; i meteo e il personale militare, il prof. Roberto Udisti e il dott. Andrea Morganti per il supporto offertoci durante il loro passaggio in Base. Un particolare ringraziamento alla sig.ra Raffaella Caprioli per il suo supporto durante la nostra permanenza in Base. Un grazie di cuore va alla sig.ra Patrizia Bisogno per la sua disponibilità e pazienza nei lavori di segreteria e non solo.

Settore di Ricerca 11: TECNOLOGIA

Presso altre Basi o Navi:

Massimo Calcara, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma
 Marcantonio Lagalante,

Nave Polarstern (Germania)
 Nave Polarstern (Germania)

Progetto 2002/11.1: MABEL fase 2 Laboratorio benthico multidisciplinare antartico

M. Calcara, M. Lagalante (nave tedesca Polarstern)

Nell'ambito delle attività del PNRA (Programma Nazionale di Ricerche in Antartide), il progetto MABEL (Multidisciplinary Antarctic Benthic Laboratory) coordinato dall'INGV, ha sviluppato un osservatorio sottomarino multidisciplinare per osservazioni autonome, continue e per lunghi tempi. Questo osservatorio è stato deposto il 5/12/05 sul fondale marino del Mare di Weddell a 69°24,29'S, 5°32,2'W ad una profondità di 1874m. Per questa operazione è stata adoperata la N/O Polarstern. L'osservatorio registra continuamente e automaticamente dati per minimo un anno con i seguenti strumenti: sismometro banda larga a tre componenti (100Hz per canale), correntometro vettoriale (2 Hz), trasmissometro (un dato/ora), analizzatore chimico a elettrodi attualmente equipaggiato con elettrodo di pH e elettrodo redox (un dato/due giorni), campionatore di acqua (un campione alla settimana). Tutti questi strumenti e strumenti di servizio sono temporalmente referenziati con un orologio di rubidio ad alta precisione. La sera del 10/2/07 iniziano le operazioni di recupero, con infrastrutture apposite e sviluppate in un precedente programma europeo GEOSTAR: principalmente si tratta del veicolo per deposizione recupero MODUS (capace di sostenere un carico fino a 30 kN a 4000 m di profondità, 100 kN di carico statico testato, più un fattore di sicurezza 5) e il verricello equipaggiato con un cavo elettromeccanico. Usando queste infrastrutture è possibile recuperare l'osservatorio con una procedura controllata e accurata.

Il concetto è mostrato nella figura 1.

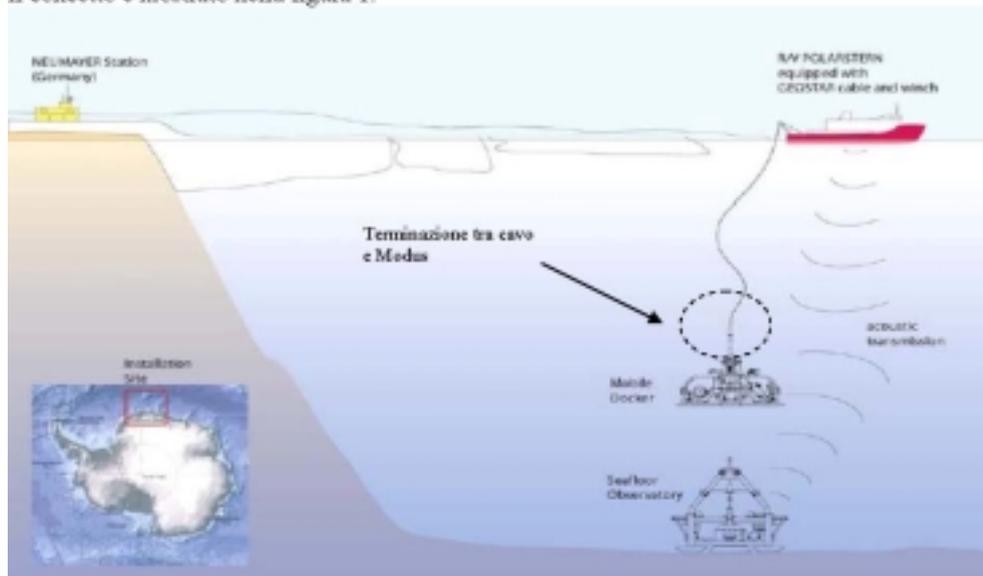


Fig. 11.1.1 - Concetto di MABEL

La nave è stata posizionata sul sito di deposizione. La Polarstern ha un sistema di posizionamento dinamico per mantenere la posizione esatta per lungo tempo. Lo stato del mare durante le operazioni era moderato (onda lunga di tre metri, nessuna onda causata da vento). Circa un'ora dopo l'entrata in acqua, una volta raggiunta la profondità molto vicina al fondale marino, il sonar e le videocamere iniziano a cercare l'esatta posizione della stazione. Dopo sei ore di continue e indirizzate ricerche, il veicolo è stato recuperato a bordo per una pausa. Una volta recuperato il veicolo, ad una prima ispezione è stato notato un disaccoppiamento tra le due parti della terminazione (come messo in evidenza nella foto dove è presente la mia mano), quindi una dettagliata ispezione ha messo in evidenza una rottura dello strato esterno della parte meccanica del cavo ombelicale (dotato di fibre ottiche, adatto alla conduzione di corrente e con lo strato per sostenere il carico meccanico) proprio sopra il cavo e la connessione (mostrato nelle foto seguenti): questi danni hanno impedito la prosecuzione della missione di recupero che, per queste ragioni di sicurezza, è stata annullata. L'ispezione accurata dei danni occorsi durante il tentativo di recupero ha prodotto anche foto e un report sullo stato delle fibre ottiche.

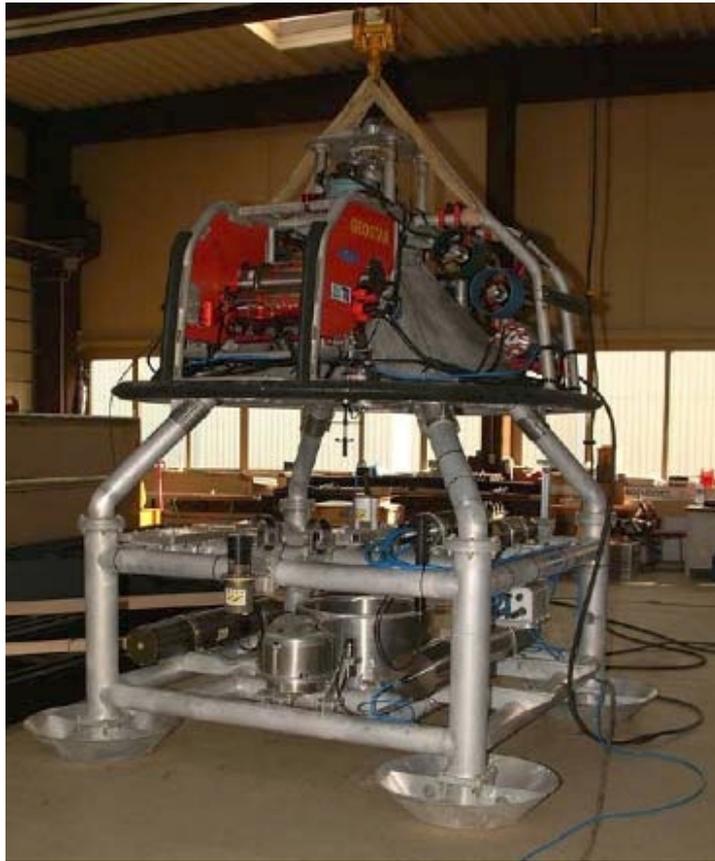
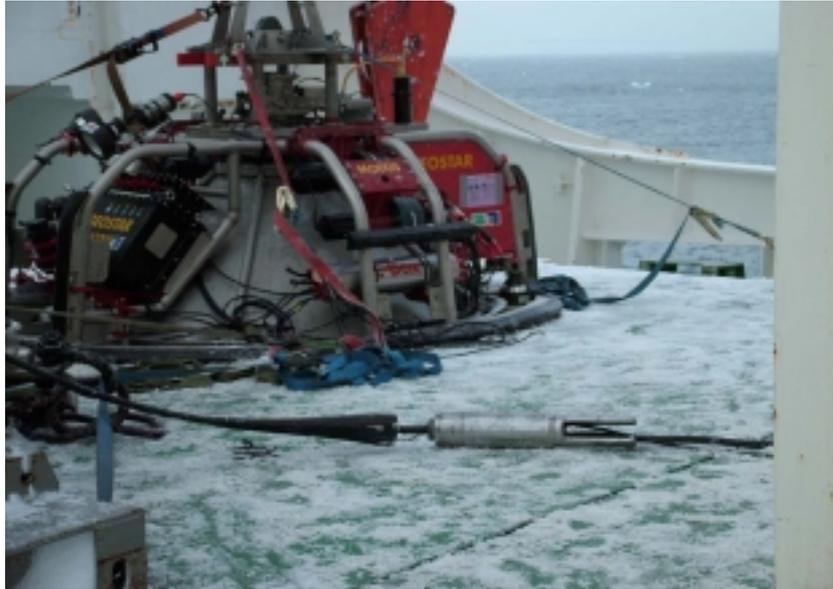


Fig. 11.1.2 - MABEL connesso al suo veicolo di deposizione/recupero (MODUS) durante i test ad Amburgo (HSVA).



MODUS prima del recupero



MODUS dopo il tentativo di recupero





Nel cavo elettromeccanico sono presenti tre fibre ottiche. Di seguito c'è un sommario dell'ispezione condotta dopo il recupero del veicolo e il susseguente annullamento delle operazioni a causa dei danni: *fibra 1*: non c'è perdita di segnale nella direzione verricello-terminazione; forte attenuazione del segnale nei primi metri vicino alla terminazione quando la misura viene effettuata dalla terminazione in direzione del verricello; *fibra 2*: forte attenuazione riscontrata nella misura in tutti e due i versi; *fibra 3*: condizioni sufficienti riscontrate nelle misure in tutti e due i versi.

Questi danni non sono mai stati notati in oltre 30 operazioni condotte raggiungendo profondità anche superiori ai 3000 metri (>3300) e con condizioni meteomarine peggiori di quelle incontrate durante il recupero di MABEL. Per trovare la spiegazione bisogna considerare attentamente tutti gli aspetti, elementi materiali e dati a disposizione. Una dettagliata analisi condotta insieme agli ingegneri che hanno realizzato l'equipaggiamento è in corso d'opera. Nonostante i danni occorsi che hanno impedito il recupero della stazione, è stato effettuato un link acustico dalla nave con l'osservatorio. Sono stati scaricati dati orari di tutti gli strumenti, un dato orario al mese. I dati recuperati hanno comunque evidenziato il buon funzionamento generale, nonché l'ottimo funzionamento degli strumenti di servizio e dei consumi elettrici, tanto che dai dati si stima l'erogazione di energia elettrica per un anno ancora.

1.2 - ATTIVITÀ LOGISTICA

SERVIZIO SANITARIO

<i>Roberto Dicasillati, Medico chirurgo, Azienda ospedaliera S. Paolo di Milano</i>	(1° periodo)
<i>Roberto Sallusti, Medico anestesista, Ospedali riuniti di Trieste</i>	(1° periodo)
<i>Gianfranco Ligarotti, Medico chirurgo, Ministero Difesa, infermeria aeroporto di Villafranca (VR),</i>	(2° periodo)
<i>Federico Lunardi, Medico chirurgo, Ministero Difesa, 4° Rgt alpini paracadutismo, Bolzano</i>	(2° periodo)
<i>Maria Angela Agus, Medico anestesista, Ospedale Sandro Pertini di Roma</i>	(2° periodo)
<i>Bernardino Angelini, Infermiere professionale, ENEA Frascati</i>	(1° e 2° periodo)

Servizio Sanitario

a cura del Dr Fabio Catalano, Responsabile della Organizzazione Sanitaria del PNRA-S.C.r.l.

La riattivazione del Servizio Sanitario presso la Base Mario Zucchelli è stata agevolata dalla presenza, all'apertura, del Dott. Dicasillati, veterano delle spedizioni antartiche. Il riposizionamento delle strumentazioni elettroniche e dei farmaci liquidi conservati nel PAT è stato, pertanto, più rapido e il personale sanitario è stato immediatamente disponibile per le altre attività di ripristino della base.

Apparecchi sanitari

Nella struttura sanitaria sono emerse le prime difficoltà legate al ripristino di alcune apparecchiature sanitarie ad elevata tecnologia, verosimilmente danneggiate dalla bassa temperatura invernale. In particolare l'apparecchio a Raggi X con amplificatore di brillantezza Gilardoni non trasmetteva le immagini al sensore. Sono stati avviati contatti con i tecnici della Gilardoni finché si è identificata in un componente elettronico la responsabilità del malfunzionamento e si è deciso il suo rimpatrio per riparazione o sostituzione. Gli esami radiografici potevano comunque essere eseguiti con lo stesso apparecchio ricorrendo alle tradizionali pellicole radiografiche in dotazione ed al loro sviluppo manuale.

Uno dei due apparecchi per elettrocardiogrammi ha presentato delle difficoltà software che sono state brillantemente risolte dal Dott. Lunardi recuperandone la piena funzionalità.

L'erogatore di gas medicali Ohmeda Selectatec unitamente al ventilatore portatile Weinmann Medumat Standard appaiono sufficientemente adeguati alle esigenze anestesilogiche rianimatorie nel contesto ambientale in cui ci si trova ad operare, ferma restando la preferenza da accordare alle anestesie di tipo farmacologico (TIVA) rispetto all'uso di anestetici gassosi.

L'apparecchio per esame emocromo, nonostante fosse appena rientrato dall'Italia per essere sottoposto a verifiche tecniche, si è dimostrato non funzionante e se ne è disposto il nuovo invio in Italia per riparazione.

Dalla Base Concordia è giunto l'apparecchio per anestesia Taema Alys, non funzionante nonostante la sostituzione del sensore di ossigeno consigliata dai tecnici della Casa Costruttrice, per essere rimpatriato.

Farmaci

La dotazione di farmaci, inizialmente sottodimensionata per alcune specialità scadute o deteriorate, è stata abbondantemente reintegrata con il primo volo proveniente dalla Nuova Zelanda. A proposito dei farmaci i medici di spedizione fanno notare la contemporanea presenza di prodotti contenenti lo stesso principio attivo, ma aventi nomi commerciali diversi. Ciò è dovuto all'arbitrio del fornitore che, in mancanza di una specialità commerciale, è autorizzato dal Ministero della Salute a fornire un altro prodotto contenente le stesse sostanze.

Per quanto riguarda i farmaci anestetici si è preso atto dei consigli del Dott. Sallusti e della Dott.ssa Agus, anestesisti, inerenti i più recenti prodotti della farmacopea e si provvederà al loro acquisto già a partire dalla prossima spedizione.

Camera Iperbarica

Come è noto, la Stazione Mario Zucchelli dispone di una camera iperbarica, recentemente revisionata e ricondotta alla vigente normativa. La conduzione di una camera iperbarica è comunque demandata a personale tecnico munito di apposita autorizzazione. Negli anni passati il personale COMSUBIN della Marina Militare, legalmente autorizzato, si è occupato della manutenzione ordinaria dell'impianto, del suo collaudo attraverso una pressurizzazione "a vuoto", della verifica di tenuta delle guarnizioni ecc. In assenza di tale personale tecnico un medico, anche se specialista in Medicina Iperbarica, non è di per sé autorizzato all'uso di un impianto iperbarico. Si è ventilata l'ipotesi, da verificare nella fattibilità, di far frequentare un corso da tecnico di impianti iperbarici ad una o due persone che normalmente trascorrono l'estate australe presso MZS.

Eventi Clinici

Durante la XXII Spedizione sono stati effettuate 234 prestazioni sanitarie su casi di lieve e media gravità. Tutte le patologie traumatiche occorse sono guarite apparentemente senza esiti invalidanti. Le affezioni respiratorie si sono verificate a cicli in qualche modo legati all'arrivo di nuovo personale.

Nella prevenzione di patologie da inalazione accidentale di monossido di carbonio si raccomanda la massima cautela nell'uso di stufe a combustibile nei campi remoti, curandone in particolar modo il posizionamento esterno dei tubi di scarico.

Prevenzione Igienico-Sanitaria

Anche durante la XXII Spedizione, come sempre, il personale sanitario si è prodigato nell'assicurare il rispetto dei requisiti igienico-sanitari previsti per gli ambienti comuni, per i locali adibiti alla conservazione ed al confezionamento dei cibi, del personale addetto alla manipolazione degli alimenti. Non si sono evidenziati comportamenti illeciti o situazioni ambientali abnormi. In alcuni casi i medici hanno fornito consigli igienico-sanitari al personale di spedizione.

Conclusioni

L'attività sanitaria della XXII Spedizione è stata, fortunatamente, poco impegnativa sul piano clinico, pur assicurando una assistenza sanitaria continua nell'arco delle 24 ore.

Il personale, pur oberato di lavoro, ha dimostrato un ottimo adattamento alla vita comunitaria e non sono emerse faziosità o contrasti insanabili tra i membri di spedizione.

Il vitto, ricco e vario, articolato nelle varie componenti glucidiche, protidiche e lipidiche e corredato di vegetali e frutta fresca è stato generalmente apprezzato dai partecipanti.

Si auspica, per il futuro, un maggiore approfondimento delle problematiche sanitarie antartiche durante i corsi di addestramento al Brasimone ove troppo poco tempo viene dedicato in modo specifico ai medici neofiti.

SERVIZI TECNICO-LOGISTICI

Direzione

Giuseppe De Rossi, Capo Spedizione
 Alberto Della Rovere, Capo Spedizione
 Franco Ricci, Capo Base e Responsabile Servizi
 Patrizia Bisogno, Segreteria Tecnico - Amministrativa

ENEA Casaccia, 1° periodo
 ENEA Casaccia, 2° periodo
 ENEA Casaccia, 1°, e 2° periodo
 C.N.R. Roma, 1° e 2° periodo

Ospiti

Valery Klokov, Artic and Antarctic Research Institute, St. Petersburg (Russia) (16.11 - 23.11.06)
 Massimo Mapelli, Redattore "La7 Televisioni S.p.A.", Roma (16.11 - 26.11.06)
 Dino Tomei, Operatore "La7 Televisioni S.p.A.", Roma (16.11 - 26.11.06)

Servizi Generali

Bernardino Angelini, Infermiere professionale / Igiene del lavoro ENEA Frascati, 1° e 2° periodo
 Antonio Capasso, Cuoco Argo-Diamar, 1°, e 2° periodo
 Massimo Dema, Gestione magazzini / Carico T.O. I.N.G.V. Roma, 1° periodo
 Andrea Franchi, Gestione magazzini / Carico T.O. ENEA Casaccia, 1° e 2° periodo
 Benedetto Mangione, Autoparco / Coord., gestione e manutenzione mezzi ENEA Casaccia, 2° periodo
 Costantino Marconi, Gestione magazzini / Carico T.O. ENEA Casaccia, 2° periodo
 Leandro Pagliari, Autoparco / Gestione e manutenzione mezzi ENEA Casaccia, 1° periodo
 Sebastiano Parola, Autoparco / Gestione e manutenzione mezzi Ministero Difesa Bologna, 2° periodo
 Giuseppe Peluso, Cuoco / Coord.to gestione viveri Argo-Diamar, 1° e 2° periodo
 Emanuele Puzo, Igiene del lavoro Contratto PNRA, 2° periodo
 Alberto Quintavalla Autoparco / Gestione e manutenzione mezzi (poi a TD) Contratto LOGIN, 1° periodo
 Valerio Severi, Gestione magazzini / Carico T.O. C.N.N. Roma, 2° periodo
 Attilio Tognacci, Igiene del lavoro Enea Casaccia, 1° periodo

Servizi Tecnici

Flavio Colombo, Gestione combustibili/Servizi antincendio Minist. Interni Brescia, 1° e 2° periodo
 Angelo De Cecco, Gestione officina meccanica Contratto LOGIN, 1° periodo
 Luca De Santis, Meccanico/Saldatore Contratto LOGIN, 1° e 2° periodo
 Rocco Esposito, Meccanico/saldatore Ministero Difesa Brindisi, 1° periodo
 Ugo Eusepi, Conduzione impianti C.N.R. Monterotondo (RM), 2° periodo
 Stefano Loreto, Conduzione impianti ENEA Casaccia, 1° e 2° periodo
 Claudio Manni, Gestione officina meccanica ENEA Casaccia, 2° periodo
 Giuseppe Possenti, Conduzione impianti ENEA Casaccia, 1° e 2° periodo
 Cataldo Quinto, Eletttricista C.N.R. Monterotondo (RM), 1° e 2° periodo
 Luca Raimondi, Eletttricista, I.N.G.V. Roma, 2° periodo
 Saverio Santomassimo, elettricista ENEA Casaccia, 1° periodo
 Bruno Troiero, Gestione macchine operatrici Contratto LOGIN, 1° e 2° periodo

Relazione generale

A. Della Rovere, F. Ricci

Apertura della Base

Dopo il volo di trasferimento dall'Italia in Nuova Zelanda, il personale parte da Christchurch con il volo del C17 americano che decolla alle 7:55¹ da Christchurch. L'atterraggio a McMurdo (McM) avviene alle 12:45 circa. Alle 13:45 decollano due elicotteri Bell 212 che portano le prime 16 persone (otto ciascuno) a MZS, suddivise nel seguente modo:

1° Elicottero	2° Elicottero
De Rossi (Responsabile)	Ricci (Responsabile)
Dicasillati (medico)	Bastianelli (AVHRR)
Loreto (impiantista)	De Cecco (meccanico)
McElhinney (pilota HNZ)	Nelson (meccanico HNZ)
Pagliari (meccanico)	Santomassimo (elettricista)
Peluso (cuoco)	Spooner (pilota HNZ)
Quinto (elettricista)	Troiero (movimento terra)
Sbrana (telecomunicazioni)	De Silvestri (meteo operativo)

Gli elicotteri decollati da McM alle 13:45, atterrano a Marble Point alle 14:15 per un rifornimento di 117 galloni di carburante (totali, per entrambi gli elicotteri). Decollano nuovamente alle 14:30 con destinazione Stazione Mario Zucchelli, dove arrivano alle ore 16:12.

¹ Tutte le ore vengono date in ora locale

Alle ore 16:22 del 19 ottobre 2007, la Base viene aperta. Gli elicotteri americani si riforniscono di carburante con le loro pompe di bordo, prelevando il combustibile dai fusti preparati in prossimità degli eliporti, alla chiusura della spedizione precedente.

Apparentemente non ci sono danni alle strutture, sono stati danneggiati solo il tetto della zona container di cucina (nella sua copertura di catrame) e l'antenna rombica di Campo Antenne.

Si è proceduto alle attività di apertura, come programmato. I gruppi elettrogeni sono stati messi in funzione dopo qualche ora dall'arrivo, così come la centrale termica. I mezzi meccanici, sono stati messi in funzione nella maggior parte, entro le 8 ore dall'arrivo; alcuni sono stati trovati con le gomme a terra (merlo e pala gommata). Gli elicotteri sono stati resi efficienti dopo circa 5 ore dall'apertura. Il lavoro è continuato instancabilmente, non ostante piccole difficoltà tecniche ed il freddo pungente.

Il medico della spedizione ha lamentato la mancanza di una sacca di pronto soccorso al seguito del gruppo di apertura.

Alle 03:30 del 20 ottobre, dopo avere effettuato il solo foro da 1,2 metri alla base della pompa di acqua mare e senza avere ancora messo in funzione le pompe (in quanto ghiacciate) si sono sospese le attività lavorative per qualche ora di riposo. Si ricorda che alla chiusura della spedizione precedente, a causa di una fortissima mareggiata, si erano avuti parecchi danni alle strutture della pompa mare; pur essendo essi stati riparati, l'acqua era penetrata all'interno delle tubazioni e delle pompe; la sua successiva gelata, ha reso difficoltosa l'apertura di quest'anno.

Tutti gli impianti sono stati attivati nei tempi prestabiliti e la sera del giorno 20 ottobre, la Base era servita da acqua, luce, riscaldamento, depuratore, servizi satellitari, Iridium, radio VHF, HF ed avio. Dal 21 ottobre pertanto la Base era da considerarsi a regime.

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

Il ghiaccio marino, presente in abbondanza, ha permesso di realizzare la strada modulare direttamente dal molo di MZS. Sono stati impiegati moduli per circa 30 metri.

Dopo aver sondato il pack, verificato l'orientamento ed avendo acquisito dati confortanti sullo spessore e la temperatura del ghiaccio, è stata realizzata la pista di atterraggio per velivolo Hercules L-100, lunga circa 3 km e larga 70 m, nella zona prospiciente la Tethys Bay; sono state tracciate le palinature di allineamento, realizzate le vie di trasferimento dei mezzi antincendio, di movimentazione e di soccorso. Sono state installate due stazioni meteo, la manica a vento, i pannelli distanziometrici ogni 300 metri e le luci di fondo pista. La zona di parcheggio è stata collocata a metà pista per rendere agevole il controllo visivo dalla sala operativa e, in seguito, ne è stata realizzata una ulteriore in prossimità della fine della pista, in un'area più levigata della precedente che, però, è rimasta funzionale ed operativa.

La pista di atterraggio per velivolo Hercules L-100, è stata smantellata il giorno 11 dicembre a causa del deterioramento superficiale del pack, che ha messo in evidenza alcuni fori irregolari in alcuni punti centrali della area di atterraggio; tutti i materiali sono stati messi in conservazione mentre quelli danneggiati sono stati riparati e/o sostituiti in modo da avere la disponibilità completa di accessori efficienti alla prossima apertura.

Sempre nella zona prospiciente la Tethys Bay ed in favore di vista dalla Sala Operativa, è stata realizzata anche la pista di atterraggio del Twin Otter, lunga 1200 metri e larga 40 metri, con una doppia area di parcheggio che ha permesso il rullaggio del DC3-Dakota dei Neozelandesi. La zona di rifornimento è stata attrezzata con una pompa per il carburante, un serbatoio da 3000 litri di capacità, una mela di ricovero e molteplici dispositivi antincendio. Le piste sono state controllate giornalmente ed è stata eseguita la loro manutenzione al fine di conservarle sempre efficienti e nelle migliori condizioni operative.

Sono stati gestiti i voli dell'Hercules L-100, compreso quello relativo alla prova di atterraggio sul Nansen Glacier ed innumerevoli voli di Twin Otter. Inoltre si sono gestite le operazioni concernenti il DC3-Dakota Basler ed una prova di atterraggio e decollo di un C 130 americano.

Sono stati effettuati molteplici voli di rifornimento ai punti intermedi di Mid Point e Sitry Point, nonché a Talos Dôme Che, peraltro, è stata rifornita periodicamente anche di materiale, strumentazione, viveri e personale specializzato per supporti tecnici, nonché di personale medico per controlli di routine.

E' stata periodicamente mantenuta la pista di Enigma Lake, anche se non è stata impiegata per gli atterraggi del Twin Otter; vi sono state montate tre centraline meteo per il monitoraggio delle condizioni climatiche.

Sono state regolarmente mantenute la superficie del *Site Test* sul Nansen Glacier e la pista di Browning Pass.

Non appena le condizioni del ghiaccio sono peggiorate rendendo inutilizzabile la strada modulare allestita ad inizio spedizione, sono state realizzate due strade modulari a Tethys Bay ed è stata rimossa quella del molo; quasi contestualmente sono state tracciate e realizzate due piste, parallele, per il Twin Otter, sempre a Tethys Bay; una con il fondo di neve battuta e l'altra con il fondo di ghiaccio vivo. E' stata allestita l'area di parcheggio e sono stati realizzati i rizzaggi della mela e quant'altro necessario all'efficienza della struttura aeroportuale.

E' stata tracciata, palinata e realizzata una nuova pista, sempre ad Enigma Lake, in direzione ortogonale a quella già esistente, per rendere l'aviosuperficie operativa con qualsiasi direzione di vento. Sono iniziati i lavori di riallineamento della pista precedente per portarla ad una direzione di circa +5° e ridurre la pendenza allo 0%, pur restando comunque agibile ad un eventuale traffico aereo.

Sono state realizzate ulteriori piste di atterraggio del Twin Otter sul pack marino. Questa esigenza è stata dettata dalle condizioni meteorologiche che, questo anno più degli altri anni, sono state particolarmente ventose; appunto per questo, sul pack esterno alla Tethys Bay, sono state realizzate 4 piste a direzioni diverse, mentre al suo interno ne sono state realizzate due. Le piste preparate per il Twin Otter, contando anche le due di Enigma Lake e l'unica di Browning Pass (mai usate in questa spedizione), sono state in totale nove.

Tethys Bay è stata servita da una strada modulare che è stata sempre mantenuta e che ha retto molto bene all'intenso traffico cui è stata sottoposta; un'altra, più interna alla baia, preparata per una eventuale emergenza, non è mai stata impiegata.

Il giorno 29 gennaio, in occasione di un rientro da Dumont d'Urville (DdU), il Twin Otter ha trovato maltempo sul punto intermedio Sitry Point ed ha proseguito per Talos Dome, che, a quel momento, era già chiuso e messo in conservazione; a Talos Dome, il maltempo aveva sopravanzato l'aereo che si è trovato costretto ad atterrare nonostante le condizioni di *white out*. Purtroppo in questa circostanza l'aeromobile ha subito un incidente, riportando danni alla struttura in prossimità degli stabilizzatori di coda e dell'ala destra. I passeggeri, che erano 4, più i 2 dell'equipaggio, se la sono cavata con solo un po' di paura. Tra i passeggeri di quel volo, a parte due ospiti francesi che dovevano andare a McM per prendere un volo per Christchurch, c'erano i due italiani provenienti da DdU, che dovevano venire a MZS, Asquino e Savino, che sono stati in grado di gestire l'emergenza attivando le stufe del campo, accedendo ai viveri, cucinando per tutti e tenendo la situazione sotto controllo. Il giorno dopo, con il leggero miglioramento delle condizioni meteo, è stato possibile il recupero di tutti. Nei giorni successivi sono arrivati i pezzi di ricambio ed i tecnici della Kenn Borek hanno riparato il velivolo e lo hanno portato via in volo.

Proprio negli ultimi giorni di campagna, è stato realizzato un prolungamento di 500 metri della pista di atterraggio su pack marino in Tethys Bay, perché le condizioni del ghiaccio marino si erano rapidamente deteriorate. Il Twin Otter ha concluso il suo servizio il giorno 2 febbraio con il decollo dalla pista di Tethys Bay alle ore 22:00 circa. Dal giorno 3 febbraio è iniziato il ripiegamento di tutti i materiali da tale sito, concludendo con l'arretramento della strada modulare.

L'altra strada modulare, più interna alla baia, è stata smontata ancor prima in quanto non è stato necessario impiegarla.

Attività di supporto al personale scientifico

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

- realizzazione di numerosi fori su pack marino per campionamenti. Predisposizione di due *fish hut*.
- attivazione di frigo a -20°C per il mantenimento dei campioni;
- attivazione di frigo a -80°C per il mantenimento dei campioni;
- attivazione dei laboratori sia in Base che presso gli osservatori (Oasi, Campo Icaro, Campo Faraglione, Campo Meteo);
- manutenzione di strumentazione scientifica;
- allestimento del campo al Nansen Glacier;
- smontaggio di uno strumento dall'Osservatorio aurorale;
- ripiegamento di tutte le strutture impiegate sul pack per gli ospiti neozelandesi;
- supporto logistico al personale ricercatore neozelandese a Gondwana;
- gestione logistica del campo al Nansen Glacier;
- lavorazioni al tornio per Talos Dome, per il personale ricercatore in Base e per la logistica di Dôme C;
- allacciamento con la linea elettrica definitiva del liquefattore di Elio;
- ripiegamento di tutte le strutture impiegate per il campo di Nansen Glacier alla sua chiusura;
- allestimento, gestione e ripiegamento del campo di Inexpressible Island;
- ripiegamento del campo di Edmonson Point;
- chiusura di Campo Icaro;
- chiusura del campo di Talos Dome;
- supporto logistico per Dôme C.

Gestione ordinaria della Base

E' stato attivato il nuovo ramo di distribuzione dell'acqua nei locali Foresteria e Transiti, completato la scorsa spedizione. Sono stati ultimati i lavori relativi all'installazione delle balaustre di protezione sul tetto dell'inceneritore e sul tetto della Base dove era stata riscontrata una forte vibrazione sotto l'azione del vento; questa è stata eliminata con il montaggio di oltre 100 placche metalliche che hanno reso solidali le strutture.

E' stata completata la modifica relativa alla bussola ed alla finestra nel locale Foresteria; è stato effettuato il rilievo metrico relativo al nuovo molo; sono stati accantonati circa 350 m³ di materiale sassoso, di varia caratura e dimensione, in previsione dei lavori di rifacimento del molo stesso, che verranno effettuati nella prossima spedizione.

La manutenzione degli impianti, dei mezzi e delle infrastrutture è risultata, come sempre, ottima.

Il giorno 9 novembre 2006 è stata effettuata l'apertura di Sity Point (C3).

E' stato regolarmente avviato l'acquario della Base che ha iniziato subito ad ospitare i campioni prelevati dal personale scientifico. Esso è stato messo in conservazione non appena il personale ricercatore utente ha lasciato la Base. L'Acquario di Base, inoltre, è stato corredato di un adeguato nuovo tubo di drenaggio, in acciaio, con tracciamento elettrico per ovviare ai problemi riscontrati in passato.

E' stato riparato il container che contiene il Tacan e gli è stata cablata una nuova linea elettrica con cavi di sezione maggiore della precedente per garantire una caduta di tensione più contenuta. E' stato rimosso l'inverter del Tacan e le batterie sono state messe sotto carica; l'inverter dovrà essere riportato in Italia per le verifiche del caso.

Il giorno 12 novembre 2007 è stato aperto il campo di Talos Dome. E' stata preparata la tasca per la costruzione del nuovo molo. E' stata effettuata una ricognizione per l'apertura del campo di Edmonson Point. E' stata sostituita la guaina di protezione del tetto della cucina. Il PAT Motori è stato spento il giorno 18 novembre. E' stato montato il nuovo pavimento nel corridoio della zona giorno.

Sono stati ultimati i lavori di installazione dei pannelli di policarbonato sugli hangar Malippo e Magazzino. I lavori hanno avuto un ottimo collaudo con un'abbondante nevicata che ha permesso di verificarne le tenute.

Con i cambi di periodo sono stati gestiti gli arrivi e le partenze del personale da e per Christchurch e da e per Dôme C. Inoltre sono stati effettuati voli per trasporto passeggeri e materiali, a McM e a DdU.

E' stato fornito supporto, di uomini e mezzi, per il personale neozelandese di Gondwana e ospite di MZS. Sono stati trasportati mezzi e materiali neozelandesi per Scott Base.

E' stato montato un nuovo pavimento in Sala Operativa in quanto il precedente si era deteriorato in vari punti e si sollevava creando pericolosi ostacoli.

Sono state riparate le due antenne rombiche di Campo Antenne ed è stato installato, provato e collaudato il trasmettitore da 10 kW che, però, successivamente, ha subito una ulteriore avaria che, al momento, lo rende efficiente al 40%. L'antenna Spira Cone, per le trasmissioni HF della Sala Operativa ha subito dei danni, probabilmente dovuti al vento forte; è stata riparata, ma non funziona al 100%. E' stato sostituito uno degli apparati Iridium della Sala Operativa perché non squillava in ricezione.

E' stato realizzato, in modo definitivo e su canaline metalliche idonee, l'impianto elettrico esterno per l'asservimento del nuovo PAT ed è stata conclusa la fase di manutenzione dei motori del PAT; per la parte relativa al nuovo PAT strumentazione, sono stati passati i cavi in fibra ottica all'interno della Base.

E' stata studiata, progettata e realizzata una struttura di supporto e sicurezza per le operazioni in prossimità della pompa di acqua mare.

Sono stati allestiti, modificati, integrati e montati i nuovi camini per i fumi della cucina.

E' stato montato il quadro elettronico per la termoregolazione relativo al piano uffici e sono state realizzate le necessarie modifiche idrauliche.

Il container per i prodotti chimici è stato rinnovato, sostituendo il pavimento di legno, impregnato di sostanze maleodoranti e ricoperto con fogli di lamiera zincata. Esso andrebbe sostituito del tutto e modificato con un circuito di aerazione a circolazione naturale.

Dopo l'ennesima rottura, è stato modificato il meccanismo di apertura del frigorifero a pozzetto per il mantenimento dei campioni a -80°C.

La posta elettronica ha avuto qualche problema in alcune circostanze, ma è stata ripristinata nell'arco di 24 ore.

E' stata realizzata una modifica all'impianto di aspirazione dell'aria nella sala fumatori che ha reso più efficiente il ricambio dell'aria.

Il giorno 5/1/07 si è irrimediabilmente guastato il satellitare che gestiva il numero ufficiale telefonico e fax della Base; dopo qualche giorno e dopo l'arrivo dei pezzi di ricambio dalla Nuova Zelanda, è stato riparato.

Sono stati effettuati i necessari lavori di sbancamento nell'area del magazzino a cielo aperto per la preparazione dell'area all'accoglienza dei sacchi di materiale inerte che sono arrivati con l'Italica; approfittando di tali lavori si è proceduto alla sistemazione del manto stradale all'altezza dell'incrocio con la strada di OASI e la strada per la Base.

E' stato rimosso parecchio ghiaccio dallo scolo di acque di deglaciazione che passa sotto il nuovo cavedio metallico diretto alla Foresteria ed ai Transiti; tale accumulo di ghiaccio spingeva pericolosamente il cavedio verso l'alto con la possibilità di arrecare danni alle linee elettriche ed idriche interne. Per ovviare a questo inconveniente è stato disposto un tubo di incanalamento.

E' stata realizzata e completata la mobilia interna per il container ricovero di Sity Point.

E' stata effettuata con regolarità la manutenzione ordinaria della Base ed è continuata con la verifica di tutte le lavatrici ed asciugatrici della Base. Inoltre è stato riparato il ventilatore principale del condizionamento di OASI:

La macchina a raggi X dell'infermeria di MZS ha avuto dei problemi tecnici; dopo aver controllato e verificato tutti i circuiti, anche con l'ausilio di contatti telefonici con un tecnico della casa costruttrice, si è identificato il pezzo difettoso che è stato riportato in Italia per la necessaria riparazione/sostituzione.

E' stato modificato il circuito del "troppo pieno" del serbatoio dell'inceneritore in modo da recuperare le eventuali perdite in fase di caricamento del combustibile. Sono state sostituite alcune delle placche di ghisa che compongono il pianale di carico del forno dell'inceneritore.

Il giorno 3, con lo smantellamento dei materiali da Tethys Bay, sono state avviate le procedure di chiusura della Base.

Potabilizzatore

Dopo essere stato messo in funzione, l'impianto ha prodotto una media di 7 m³/giorno. L'impianto ha funzionato correttamente ed è stato messo in conservazione secondo l'usuale procedura.

Depuratore

L'impianto è stato attivato il giorno 23/10/06, prima dell'arrivo del personale scientifico ed ha smaltito normalmente il flusso prodotto dalla Base. Esso è stato regolarmente chiuso a fine spedizione, secondo le consuete procedure.

Inceneritore

L'impianto è stato attivato, per il primo incenerimento, il giorno 3 novembre con il ciclo di preriscaldamento e verifiche funzionali. L'operazione è iniziata alle ore 7:30 del giorno 4 novembre ed il funzionamento si è protratto fino alle ore 19:30 in forma energetica consumando 800 litri di combustibile per circa 1,6 tonnellate di rifiuti bruciati. La combustione è andata avanti per ulteriori 12 ore in forma anaerobica. Sono stati smaltiti, con questa operazione, anche parte dei rifiuti rimasti in avanzo dalla precedente spedizione. Gli incenerimenti successivi hanno mantenuto le stesse procedure. In questa spedizione sono stati effettuati otto incenerimenti. Esso è stato messo in conservazione secondo le normali procedure di chiusura.

Autoparco

Tutti i mezzi sono stati riattivati e resi operativi dopo poche ore dall'apertura della Base. Sono state effettuate le manutenzioni ordinarie e straordinarie degli automezzi, dei mezzi speciali e da cantiere. Tutte le motoslitte disponibili sono state impiegate per garantire il trasferimento del personale da e per le diverse postazioni sul pack. A conclusione della spedizione, cinque motoslitte, che avevano subito avarie non riparabili in loco, sono state riportate in Italia per le necessarie riparazioni/manutenzioni straordinarie. Tutti i mezzi antincendio sono stati attivati, resi operativi ed hanno fornito supporto nelle fasi di atterraggio dell'Hercules. I due PB330 hanno subito, in tempi diversi, guasti simili al giunto di accoppiamento della benna; sono stati riparati con grande abilità, ma le parti meccanico-strutturali danneggiate devono essere acquistate per la prossima Spedizione per evitare un ulteriore collasso meccanico successivo. A fine campagna, tutti i mezzi sono stati messi in conservazione secondo l'usuale schema, così come tutti i mezzi antincendio sono stati svuotati, puliti e messi nei ricoveri dedicati.

Mensa e viveri

L'approvvigionamento dei viveri alla Base è stato normalmente effettuato attraverso i rifornimenti del C 130. La cucina ha funzionato correttamente fornendo, come sempre, un ottimo servizio. Sono stati effettuati i vari trasporti programmati dei viveri per Concordia, compatibilmente con le disponibilità di carico. Come lo scorso anno, si sono eseguiti numerosi interventi di riparazione sulla lavastoviglie per riparare le parti idrico-meccaniche danneggiate. In tali circostanze, è stato necessario coinvolgere l'officina macchine utensili per sistemarne i circuiti idraulici. Si coglie l'occasione per ricordare che tali attrezzature sono diventate obsolete e carenti di parti di ricambio, per cui diventa pressante e necessario valutare l'eventualità di un loro nuovo acquisto.

In fase di chiusura della Base, i viveri rimasti sono stati disposti tutti nei frigoriferi invernali e negli appositi ricoveri sotto la Base. Una parte, circa 320 kg, sono stati trasportati a Talos Dome quale anticipo sulle necessità del prossimo anno.

Pulizia e gestione rifiuti

La pulizia della Base è stata eseguita regolarmente, all'interno ed all'esterno, secondo quanto previsto: sono state riparate e verificate le lavatrici e le asciugatrici che hanno evidenziato alcuni malfunzionamenti dovuti alla messa in esercizio. In certe occasioni l'innevamento abbondante ha costretto ad avviare una serie di interventi di movimentazione per facilitare la viabilità nella Base e sul pack. La raccolta differenziata dei rifiuti è stata, come sempre, ottimale come prescritto nel Trattato Antartico. Il consumo della plastica ha subito un incremento di notevoli proporzioni a causa del suo pesante impiego per le stoviglie di mensa. Nel periodo di chiusura, questa attività ha subito un notevole incremento, per lasciare le strutture ed i locali, perfettamente puliti.

Antincendio

La presenza di un pompiere professionista, unitamente al personale dell'autoparco, ha consentito la messa in opera di tutti i sistemi antincendio disponibili in modo ottimale. Particolare attenzione è stata dedicata ai potenziali interventi di emergenza durante le operazioni di atterraggio e di decollo dell'Hercules, nonché attività di pronto intervento nell'ambito delle strutture della Base. E' stato predisposto un sistema di estintori nelle aree di parcheggio del Twin Otter. Le squadre di pronto intervento, pur essendo state approntate, non sono mai state impiegate. Sono state formate le squadre antincendio ed è stato realizzato un pannello per i comandi della sirena di allarme della Base che è stata collaudata in occasione di una esercitazione programmata ed una a sorpresa. E' stata fatta una positiva opera di prevenzione per scongiurare i pericoli del fuoco durante le operazioni di chiusura.

Carburanti

I carburanti sono stati gestiti con grande professionalità e competenza dal personale dedicato. E' stato fatto un dettaglio inventariale dei carburanti. La gestione delle risorse è stata effettuata con attenzione e parsimonia.

Magazzino

E' continuata la ristrutturazione del magazzino centrale iniziata lo scorso anno. Sono stati effettuati ulteriori interventi strutturali per eliminare un fila di scaffali ed aumentare lo spazio disponibile allo stoccaggio e distribuzione dei materiali, in particolare quelli in arrivo con l'Hercules L-100. Il personale di questo settore è stato costantemente coinvolto con il carico e lo scarico degli aerei, pesatura, classificazione dei materiali e distribuzione di attrezzature e vestiario. Lo stesso personale è stato anche impiegato per le operazioni di caricamento dei container destinati al rientro in Italia e per la loro amministrazione attraverso i controlli con le *packing list*, nonché per la sistemazione e l'inventario del magazzino vestiario e delle bombole, oltre che per lo scarico ed il carico della nave Itlica.

Magazzino guide e magazzino mare

Il personale di questo settore è stato impiegato per le normali attività professionali programmate. Quest'anno, in particolare, è stato effettuato un dettagliato inventario e sono stati sistemati tutti i materiali in buon ordine. Il montaggio dei nuovi pannelli di policarbonato, sul tetto dei magazzini, ha reso molto più luminosi e caldi i locali di pertinenza. La sistemazione ordinata sugli scaffali e sulle strutture a disposizione, ha consentito di verificare lo stato dei materiali che, in alcuni casi, si è dimostrato deteriorato e quindi poco sicuro, pertanto, alcuni sono stati riportati in Italia per le riparazioni/manutenzioni del caso o per alienazione.

SERVIZI TECNICO-SCIENTIFICI DI SUPPORTO

Riccardo Bono, Gestione PAT
 Raffaella Caprioli, Monitoraggio ambientale
 Pietro Cavoli, Gestione sistemi informatici
 Stefano Dolci, Meteorologia operativa
 Corrado Fragiaco, Telerilevamento
 Fabio Piersigilli, Elettronica/Telecomunicazioni
 Marco Sbrana, Elettronica/Telecomunicazioni
 Tiziano Bastianelli, Telerilevamento
 Vittorio Tulli, Gestione sistemi informatici

C.N.R., Roma, 2° periodo
 ENEA Casaccia, 1° e 2° periodo
 ENEA Casaccia, 1° periodo
 C.N.R., Roma, 1° e 2° periodo
 OGS Trieste, 2° periodo
 Contratto IES, 1° e 2° periodo
 ENEA Casaccia, 1° periodo
 ENEA Casaccia, 1° periodo
 C.N.R., Roma, 1° periodo

Centro Sistemi Informatici

I Periodo:

V. Tulli

Nel periodo di riferimento le principali attività sono state l'avviamento delle infrastrutture informatiche della Base. Queste si possono suddividere principalmente nei seguenti settori: rete fisica, connessione satellitare, installazione del nuovo server di posta elettronica, system management, supporto all'utenza tecnico-logistica e scientifica. Alcune attività sono state svolte in collaborazione con i settori telecomunicazioni e telerilevamento.

Rete fisica

Sono stati riavviati tutti gli apparati di rete nel corpo centrale della Stazione Mario Zucchelli. Non si sono riscontrate anomalie. E' stata avviata la rete wireless che serve alcune parti di interesse comune della Stazione. All'interno della sala calcolo sono stati eliminati dei concentratori di rete migliorando l'interconnessione tra i server e il centro stella. In un secondo momento sono stati riavviati gli apparati delle zone periferiche: Campo Meteo, Oasi, Pat strumenti, Radios, magazzini.

Connessione Satellitare

A seguito dei problemi riscontrati sul terminale satellitare Fleet 77, che offre una connessione satellitare nativa ISDN, si è proceduto all'attivazione di un apparato SODA su un secondo sistema satellitare di tipo Standard B che permette l'utilizzo del segnale ISDN, per la connessione verso il nuovo punto di accesso internet. L'apparato sopracitato, ha permesso la connessione alla sala operativa e al server di posta elettronica. E' stato installato un nuovo router che garantisce le comunicazioni alla sala calcolo.

Server Posta Elettronica

E' stato installato il nuovo server di posta elettronica e sono state configurate le caselle per tutta l'utenza della spedizione; si è offerto supporto per l'utilizzo delle nuove procedure. Il nuovo server permette connessioni https, imap, pop e smtp.

System management

Sono stati avviati tutti i server della Base: AD, DHCP, antivirus, Web, *File Sharing*, *Print Sharing*. Sono state riavviate le macchine in sala calcolo, è stato effettuato un controllo generale dei PC esistenti in Base e delle configurazioni dei portatili dell'utenza sia logistica che scientifica. E' stato configurato un nuovo server AD per procedere alla futura migrazione del vecchio server.

II Periodo

P.A. Cavoli

Anche durante il II periodo la sala calcolo ha proseguito le normali attività di campagna, continuando a fornire supporto all'utenza.

All'inizio si è guastato, dopo alcuni giorni di malfunzionamento, il vecchio router della Base (Lancom); si è provveduto allora a configurare un server che svolgesse le funzioni di *routing* e ciò ha permesso nuovamente la comunicazione tra le due reti IP presenti in base, la 192.107.99.xxx e la 192.168.1.xxx.

Si è configurato il server DHCP su un'altra macchina e si è "promosso" a controllore di dominio (nell'ambito del dominio btn-base) il server serverbtn2 (Windows 2003), realizzando una migrazione soft a Windows 2003; in questo modo si è distribuito il carico di lavoro (*load balancing*) del dominio su due macchine.

I parametri di rete attuali sono:

Gateway	DNS	Wins
192.107.99.254	192.107.99.139	192.107.99.139
192.168.1.253	192.107.99.254	192.107.99.254

Gli indirizzi in DHCP sono così distribuiti:

- o Serverbtn2 : da 192.168.1.100 a 192.168.1.170, scadenza lease a 10 giorni;
- o Serverbtn : da 192.168.1.171 a 192.168.1.200, scadenza lease a 10 giorni;

Attualmente il sistema di dominio della Base (Active Directory) è gestito da due server:

- serverbtn, master delle operazioni;
- serverbtn2, backup controller;

Il nuovo server di dominio è un Windows 2003 e si è quindi dovuto aggiornato l'*Active Directory* sul vecchio server per renderlo compatibile con Win2003.

Si è proceduto alla duplicazione dei servizi di rete (DNS, DHCP, controller di dominio) su tutte e due le macchine in modo da garantire la continuità di servizio anche in caso di guasto di una macchina, sul dominio btn-base .

Si sono attivate le procedure di "replica file" sul dominio in modo da garantire la salvaguardia dei dati di alcune utenze "vitali", in attesa che sia acquisito un sistema di backup, ormai indispensabile in Base.

Si è provveduto ad una riconfigurazione dei parametri di rete (gateway, dns e wins) sui *client* in base ai nuovi parametri di rete, si è inserito in dns l'indirizzo del server web di posta (Horde), raggiungibile adesso da tutti gli utenti con il nome mailerm.btn.pnra.it.

E' stato attivato in via sperimentale il nuovo dominio ad-mzs sul quale potrebbero migrare in futuro tutti i servizi e gli utenti della Base, sempre che la gestione centralizzata attraverso un server di dominio risulti la più efficace. E' necessario verificare, nel caso si decidesse di mantenere un servizio di Directory, se lasciare il dominio attuale o sostituirlo.

Al momento la rete è tornata ad avere prestazioni adeguate alla sua tecnologia, si consiglia comunque di installare in Base un router, perché si tratta di macchine decisamente più affidabili rispetto ad un PC, più facilmente soggetto a guasti

Durante questa prima parte della campagna si è reso necessario realizzare un'applicazione per poter utilizzare la Yabba Card per le telefonate personali.

Il problema dell'impossibilità di poter telefonare con la Yabba è dovuto ad un problema di trasmissione dei toni DTMF, problema che si è cercato di aggirare utilizzando per la composizione del numero un modem, opportunamente programmato, in grado di variare la lunghezza dei toni DTMF, causa del problema.

Si è approntata una postazione PC in collaborazione con i tecnici delle telecomunicazioni, con un modem USRobotics, che è stato aggiornato all'ultima versione disponibile, e si sono ripetuti i test con Hyperterminal. Dopo aver avuto la conferma che il sistema funzionava, si è provveduto alla realizzazione del programma per la connessione e la ricarica della Yabba Card. Per tale realizzazione si è offerto Fawzi Doumaz, un ricercatore molto esperto nella realizzazione di programmi interfacciati a modem; il programma è stato realizzato e funziona regolarmente. Successivamente si è dato supporto all'utenza per poter effettuare le telefonate, e dopo un periodo di rodaggio tutti sono diventati autonomi nelle chiamate.

Nel prosieguo dell'aggiornamento tecnologico della struttura informatica si è reinstallato e configurato il server antivirus e il server WSUS (Windows Server Update Services). In questo modo si sono potuti aggiornare tutti i PC in dominio della Base, mettendoli in sicurezza; i PC fuori dominio al momento hanno ricevuto solo l'aggiornamento del sistema antivirus ed alcune *patch* importanti.

Si è ristrutturato il sito Web della Base, dotandolo di nuove funzionalità, si è fatta manutenzione al sito web www.italiantartide.it e si è dato supporto per la gestione delle *packing list*, proseguendo al contempo lo sviluppo di nuove funzionalità, la correzione di alcuni malfunzionamenti ed il miglioramento delle procedure di installazione su suggerimento di Simona Longo da DômeC.

Si è completata l'installazione della rete *wireless* iniziata all'inizio della XX Spedizione, sono stati installati due nuovi *access point*, uno nella zona notte ed uno nella sala fumatori. In questo modo è stata raggiunta la copertura totale della Base. In ogni zona della Base è ora possibile collegarsi in rete con PC dotati di connessione *wireless*.

Per l'installazione dei due *access point* sono stati stesi quattro cavi di rete: due dal concentratore situato nel vestibolo fino alla sala fumatori e due dal concentratore stesso al vecchio controllo del deumidificatore nel corridoio della zona notte, tutti e quattro i cavi sono stati regolarmente attestati nelle apposite prese di rete e collegati al concentratore ed all'*access point* tramite *patch cord*; un cavo per ogni collegamento rimane disponibile per necessità future.

Al termine della campagna sono state effettuate tutte le operazioni di chiusura della Base, e si è contemporaneamente provveduto a mettere in funzione i sistemi informatici della nave, configurando i PC della sala utenti e della segreteria. Per ultimo è stato portato e montato in nave il server di posta presente a MZS.

Il sistema satellitare in nave non funzionava, sono state fatte diverse prove ma senza successo; si è aspettato di uscire dalla Tethys Bay, pensando fosse un problema di copertura, ma anche in mare aperto il problema non si è risolto. Dopo vari tentativi e il cambio di quasi tutti i parametri di connessione il 7 febbraio alle 1.30 la connessione è stata effettuata: probabilmente il problema era dovuto alla stazione di terra del sistema satellitare. Con i nuovi parametri di configurazione non ci sono stati particolari problemi, tranne quelli classici della nave, cioè caduta della linea in caso di mare mosso. In nave si è provveduto anche allo scarico dei gibb. Anche in nave si è rinnovato il sito web sulle specifiche di quello presente in Base.

Telerilevamento

C. Fragiaco, T. Bastianelli

Le attività della XXII Spedizione sono iniziate il 19 ottobre 2006 con l'arrivo in Base del primo gruppo di personale logistico.

La prima fase dell'apertura è stata dedicata al riscaldamento degli uffici del telerilevamento e della sala calcolo, alla reinstallazione dei GPS delle stazioni di ricezione e alla messa in funzione dei sistemi di riscaldamento all'interno delle coperture delle antenne.

Nella mattinata del 21 ottobre sono state accese le workstation del telerilevamento e sono stati aggiornati gli elementi orbitali necessari per un corretto funzionamento dei sistemi. Successivamente sono state accese le apparecchiature di rete, il server della sala calcolo ed il server LINUX usato per l'elaborazione dei dati GRIB del modello europeo ECMWF scaricati dal server in Enea Casaccia. Esso prepara un file zip, personalizzato per la Base, prelevando i dati direttamente dall'Aeronautica Militare ogni 12 ore (corsa delle 00 e 12).

Con l'accensione dei ricevitori è iniziata l'attività di telerilevamento. Il primo passaggio da satellite è stato acquisito ed elaborato nella giornata del 21 ottobre.

Come nelle precedenti spedizioni, vengono acquisiti ed elaborati i dati da satelliti ad orbita polare NOAA e DMSP e quelli delle stazioni meteorologiche automatiche (AWS).

In questa fase della spedizione il secondo sistema di telerilevamento (con funzione di backup), è stato sottoposto ad una accurata manutenzione, in quanto l'antenna ricevente nel corso dell'inverno aveva subito delle sollecitazioni che avevano allentato bulloni e fermi. Dopo averla riposizionata secondo l'asse nord/sud si sono iniziati a ricevere i passaggi con delle perdite di segnale iniziali e finali del passaggio, ma comunque accettabili. Nell'ultima fase del primo periodo si è riscontrata una consistente perdita di segnale nella ricezione dei satelliti DMSP sempre con la stazione di backup.

L'archiviazione dei passaggi sia dei satelliti HRPT che DMSP, in una prima fase sono stati eseguiti come sempre su cassette, poi con il primo aereo è arrivato dall'Italia un disco fisso da 1Tb per archiviare i passaggi grezzi ricevuti anche su questo supporto. Il disco è attualmente collegato ad un PC e riceve i passaggi inviati in maniera automatica attraverso procedure software su protocollo FTP. Per quanto riguarda la produzione delle mappe meteorologiche ottenute dai dati GRIB del modello europeo ECMWF si è provveduto ad installare sulla macchina Linux denominata "gribplot" i nuovi *script* prodotti in Italia dal personale del Consorzio PNRA su suggerimento dei meteoroprevisori che prendono parte all'attuale compagna. L'installazione è andata a buon fine e quindi, attualmente, le mappe prodotte rispecchiano le richieste del servizio meteo della spedizione.

Sempre sulla stessa macchina si sono installati nuovi *script* prodotti anch'essi in Italia che permettono di preparare il file zip per produrre le mappe meteo di cui sopra, prendendo i dati grezzi direttamente dal server dell'Aeronautica di Pratica di Mare. Anche questa installazione è andata a buon fine. Tutto ciò per avere diversi canali di reperimento delle mappe del modello europeo ECMWF in modo da garantire la continuità del servizio anche in caso di anomalie.

Di norma nei primi giorni di apertura della Base il nostro gruppo è preposto alla messa in funzione minimale dei servizi di sala calcolo. Anche in questa spedizione ciò è stato fatto tranne che per il servizio di posta elettronica, perché espressamente richiesto dal gruppo informatico e telecomunicazioni del Consorzio PNRA in quanto per quest'anno è previsto un nuovo sistema. Sino all'arrivo del personale di Sala Calcolo, sfruttando i collegamenti ad Internet per lo scarico dei dati meteo, si è effettuato un minimo di posta elettronica utilizzando le personali caselle postali possedute in Italia attraverso i propri mail-server via browser.

L'attività del servizio di Telerilevamento è proseguita in novembre senza particolari problemi, garantendo al gruppo dei meteoroprevisori la funzionalità di tutti i prodotti che di norma vengono erogati.

Si è provveduto alla calibrazione dell'antenna della stazione di backup che durante la parte iniziale del primo periodo aveva dato qualche problema nella corretta ricezione dei passaggi satellitari, anche questa stazione riceve in modo corretto tutti i passaggi. Finita questa fase di messa a punto si è pensato di ridurre notevolmente la ricezione dei passaggi (circa 4 al giorno) di questa stazione in modo da preservare il più possibile il ricevitore HR200 che in passato ho dato qualche problema e di cui è previsto, a fine spedizione, il rientro in Italia per essere revisionato dalla società costruttrice SeaSpace.

Per quanto riguarda la parte di ricezione ed elaborazione dei dati meteo denominati GRIB (modello europeo ECMWF) il servizio è proseguito regolarmente anche con l'utilizzo, sia pure in modo saltuario, dei dati prelevati direttamente dall'Aeronautica di Pratica di Mare ed elaborati con le nuove procedure installate all'inizio della spedizione. In questa seconda fase si è provveduto alla creazione di *script* per automatizzare tali processi.

Nel secondo periodo della spedizione è proseguita l'attività di monitoraggio del Mare di Ross, mediante dati telerilevati, e la conseguente produzione di mappe giornaliere particolareggiate sia nel canale visibile che nell'infrarosso per la determinazione dell'estensione del ghiaccio marino.

Sono stati fatti aggiornamenti al software di elaborazione TeraScan sia per la produzione di nuove mappe giornaliere che per le immagini di concentrazione di ghiaccio marino da sensore AMSR-E utili per la navigazione dell'Italica. Sempre a supporto della navigazione dell'Italica sono state rese disponibili le mappe

ad alta risoluzione da sensore ASAR del satellite Envisat prodotte da F. Parmiggiani al C.N.R. di Bologna. A questo proposito si segnala che anche quest'anno il comandante dell'Italica ha fatto i complimenti al gruppo di telerilevamento per il servizio svolto.

È proseguita senza particolari problemi l'attività giornaliera di elaborazione dei GRIB e aggiornato il software di produzione al fine di migliorare la qualità delle mappe e cercare di ridurre la dimensione dei file che vengono scaricati giornalmente dall'Italia per poter conseguentemente ridurre l'utilizzo della costosa connessione con il satellite Inmarsat.

Il servizio di meteo previsione è continuato anche sull'Italica nel rientro a Lyttelton da MZS fino a che ce ne è stata necessità.

Nella parte finale della spedizione era stato pianificato l'*upgrade* di una stazione di telerilevamento (ant3) da workstation Sun a server Linux. L'installazione della nuova stazione di *processing* si è rivelata più complessa ed impegnativa del previsto ma è stata comunque completata. Ci sono stati degli inconvenienti che hanno rallentato la completa funzionalità della stazione e che si riassumono brevemente. La consegna del sistema inizialmente prevista a ottobre poi posticipata al 22 dicembre è arrivata a MZS il 15 gennaio. Poi, l'*hostid* del sistema era legato ad un indirizzo IP americano e di conseguenza il software di acquisizione e *processing* non funzionavano. I disegni delle connessioni tra sistema e antenna erano errati, i cavi di connessione del DAT non adatti. Due importanti file di configurazione del sistema risultavano inesatti (system.config e antenna.calib) e, infine, non c'era la possibilità di accedere al sistema ne' in FTP ne' in Telnet. Per risolvere tutti questi problemi c'è voluto del tempo e per questa ragione l'installazione è stata completata solo qualche giorno prima della chiusura della Base.

E' il caso di evidenziare la superficialità con cui la ditta fornitrice del sistema (SeaSpace) ha seguito questa installazione anche in considerazione del fatto che sapevano che veniva installato in una Base antartica con l'impossibilità di una connessione remota. Tutte queste problematiche verranno discusse approfonditamente con il gruppo di telerilevamento del Consorzio.

Il ricevitore ed il *downconverter* del sistema di telerilevamento di backup (meteo1) sono attualmente negli Stati Uniti presso la ditta costruttrice per una revisione e verranno riportati in Base all'inizio della prossima campagna.

Da segnalare che la tastiera della workstation dei meteo in sala operativa non funziona bene e deve essere sostituita.

Il *rack* dove sono inseriti i ricevitori dei sistemi di telerilevamento deve essere sostituito con uno più moderno e funzionale per avere così anche la possibilità di inserire il nuovo sistema Linux.

Come già discusso in campagna con il Capo Base ed il Capo Spedizione, deve essere trovata una soluzione per cercare di condizionare l'aria nell'ufficio del telerilevamento che specialmente di notte, quando la porta rimane chiusa, raggiunge una temperatura troppo elevata.

Telecomunicazioni

F. Piersigilli, M. Sbrana

All'apertura della Base sono state eseguite le operazioni di routine per la messa in servizio degli impianti di telecomunicazioni e contestualmente è stata effettuata una ricognizione per verificare eventuali danneggiamenti agli impianti.

L'antenna rombica, che serve l'apparato radio da 1 kW della sala radio, presentava la rottura di uno strallo con conseguente caduta dell'antenna.

Le batterie poste nello *shelter* del Monte Melbourne erano completamente scariche e quindi sono state lasciate in carica tramite i pannelli solari circa 24 ore prima di avviare gli apparati (Ch 28 e AVIO).

Durante la stagione il sistema di radionavigazione Tacan ha dato molti problemi dovuti alla sua vetustà, si tratta di un apparato che ha ormai più di 25 anni. Tale sistema non è più in grado di dare l'affidabilità richiesta e costringe i tecnici ad interventi di manutenzione quasi giornalieri. Inoltre il sistema che deve garantire la continuità elettrica (UPS) è ormai completamente fuori uso e mancando di schemi elettrici, pezzi di ricambio e manualistica (si tratta di un apparato molto vecchio e recuperato da altri sistemi) non è possibile effettuarne le necessarie riparazioni. Si propone la sua sostituzione con un apparato nuovo che garantisca la potenza di almeno 4kW. Inoltre il tetto dello *shelter* che ospita il Tacan presentava delle infiltrazioni di acqua al suo interno, la realizzazione di un nuovo tetto e la relativa impermeabilizzazione ha risolto il problema.

Particolare impegno è stato dedicato alla ristrutturazione del ponte radio telefonico con la Base Scott, effettuata dalla società IES s.r.l.. Sul monte Abbott è stato realizzato un nuovo traliccio per ospitare delle nuove antenne Yagi più adatte al clima antartico, sostituiti i cavi RF con altri a bassa perdita e montati i nuovi amplificatori da 20W tali da garantire un segnale di potenza più adeguata. Anche a Hoopers Shoulder sono state sostituite le antenne e i cavi RF e sono stati montati i nuovi amplificatori.

La revisione dei ponti radio ha permesso di dare un servizio soddisfacente di telecomunicazione con la Base di Scott, ciò nonostante si rilevano dei problemi di alimentazione elettrica, con conseguente *blackout*,

dopo lunghi periodi di copertura nuvolosa elevata. Occorrerà studiare un sistema di alimentazione più efficiente al fine di evitare l'inoperatività del sistema con condizioni meteo avverse.

Verso la fine della spedizione si è rilevato un'avaria al circuito di commutazione trasmissione – ricezione degli apparati a causa delle temperature rigide. Tale avaria non ha pregiudicato la funzionalità del servizio che è rimasto efficiente fino alla fine della spedizione.

Gli apparati dei ponti radio linea 2 e 3 sono stati smontati e riportati in Italia per le necessarie verifiche e per lo studio di nuovi circuiti di commutazione più idonei alle temperature antartiche. Gli apparati della linea 1 sono stati lasciati in Antartide per garantire il servizio di almeno una linea alla riapertura della Base nel corso della prossima spedizione.

Il ponte radio con la Base Scott, oltre a garantire le comunicazioni con la Base neozelandese e americana, offre la possibilità di effettuare telefonate con tutto il mondo attraverso le linee satellitari della Base neozelandese.

Pur non considerando strategico questo servizio, il personale, infatti, può comunicare con il mondo utilizzando le linee satellitari della Base Mario Zucchelli, questo riveste una certa importanza perché permette di effettuare delle chiamate con carte prepagate abbattendo notevolmente il costo delle telefonate personali. Tale servizio, pur funzionando egregiamente con la maggior parte delle carte prepagate internazionali, presentava notevoli difficoltà nell'accettazione dei codici di abilitazione della carta prepagata neozelandese (la più economica e quindi la più usata), tale anomalia era dovuta alla maggiore selettività dei circuiti di riconoscimento dei codici numerici dell'operatore neozelandese, tale da rendere incompatibile il nostro sistema telefonico con detti circuiti. Il problema è stato superato dotando le cabine telefoniche adibite alle chiamate personali, di telefoni con circuiti di generazione di toni numerici molto più efficiente e quindi compatibili con quelli dell'operatore neozelandese.

Durante la spedizione è stato installato il trasmettitore da 10 kW rientrato dall'Italia dopo le necessarie riparazioni a seguito di malfunzionamenti verificatisi nelle passate spedizioni.

Le comunicazioni radio HF con il campo di Talos Dome non sono state del tutto soddisfacenti. Nonostante l'installazione di nuovi apparati e nuove antenne si sono verificate varie anomalie alle comunicazioni. Il campo di Talos Dome si trova ad una distanza non ottimale per essere servito con le trasmissioni radio HF, in una zona d'ombra per l'onda riflessa dalla ionosfera e ad una distanza dove l'onda diretta arriva troppo attenuata.

Per le prossime spedizioni andrebbe valutata la possibilità di connettere il campo in VHF attraverso un ponte radio (transponder) posto in un sito visibile sia dal campo che dal ponte radio posto sul monte Abbott.

Durante il primo periodo della spedizione si è verificato il danneggiamento del satellitare Fleet 77 che assicura la connessione Internet alla sala operativa, il servizio è stato, quindi, temporaneamente effettuato attraverso il satellitare standard B che assicura la connessione con la Base durante il periodo invernale.

Alla fine della spedizione, con l'arrivo di un nuovo apparato satellitare Fleet 77, si è ripristinato il servizio alla sala operativa attraverso il nuovo satellitare lasciando libero l'apparato standard B per le connessioni invernali.

Questa spedizione si è avvalsa, per la prima volta, della professionalità di tecnici di una società specializzata in telecomunicazioni (IES s.r.l.). Tale scelta si è rilevata sicuramente vincente, i tecnici, esperti in condizioni di lavoro estreme (militari ed altro), senza necessità di un preventivo addestramento, si sono resi subito operativi apportando notevoli migliorie agli impianti di telecomunicazioni.

Piattaforma Automatica Telecontrollata (PAT)

R. Bono

PAT Motori.

Il sistema è rimasto in funzione per tutto il periodo invernale. All'apertura della Base, il container motori è stato trovato completamente sporco dai fumi di scarico del motore 4, che ha funzionato per tutto l'inverno australe. Una successiva indagine ha fatto osservare come l'astina del livello olio del motore fosse fuori sede. Si ipotizza quindi che, probabilmente a causa di una perdita di compressione dei cilindri, i gas di scarico abbiano provocato una eccessiva pressione nella coppa dell'olio, con relativa emissione di fumi.

Tutti i motori sono stati scollegati dall'impianto e consegnati al personale dell'autoparco, che ne ha curato la revisione ed il ripristino dei fluidi di lubrificazione. Con il rabbocco effettuato tutti i gruppi contengono al momento circa 130 litri di lubrificante, equivalenti a 13 cm di livello nella cassa ausiliaria.

La revisione del motore 2 ha evidenziato la rottura dell'eccitatrice dell'alternatore. Non si è potuto far pervenire in tempo dall'Italia il pezzo di ricambio, per cui il motore 2 è stato riportato nel container PAT, ma non è stato inserito nella programmazione della sequenza di avviamento.

Sono state acquisite le ore di funzionamento dei vari motori:

motore 1) : 14.2 ore

motore 2) : 14.4 ore

motore 3) : 14.4 ore

motore 4) : 7191.3 ore
 motore 5) : 14.7 ore
 motore 6) : 1.6 ore

Da questi dati si può dedurre che il motore 4 ha funzionato ininterrottamente dalla sua accensione iniziale il 31/1/2006, fino allo spegnimento effettuato dal personale, mentre i motori 1, 2, 3 e 5 hanno effettuato regolarmente il test settimanale di 20 minuti di funzionamento a vuoto. Solo il motore 6 non ha passato il test a vuoto circa 5 settimane dopo l'avvio delle attività invernali e da quel momento non è più stato verificato dal sistema di PLC, come da specifica del software di automazione.

E' stato misurato il consumo di carburante del periodo: la cisterna, che era stata completamente riempita alla chiusura della Base, è ora piena a metà, presenta un livello di carburante di 190 cm, a fronte di un'altezza totale di 380 cm.

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 ed hanno mantenuto in queste condizioni una frequenza superiore ai 50 Hz. Ai gruppi con motore tricilindrico è stato anche aggiunto un secondo carico resistivo da 7.5 kW ed anche in queste condizioni la frequenza si è mantenuta al di sopra dei 50 Hz.

Il software dei PLC di controllo dei gruppi è stato verificato. Sono stati scaricati i dati memorizzati dal PLC di supervisione. E' stato riscontrato il guasto definitivo del sensore di potenza erogata, che già la scorsa spedizione presentava frequenti malfunzionamenti. Il sensore è stato pertanto scollegato dagli ingressi analogici del sistema. Dall'analisi dei dati si è potuto osservare che i gruppi 1, 2, 3 e 5 hanno eseguito regolarmente i test settimanali fino all'arresto del sistema, mentre il gruppo 6 ha interrotto i test il 4/3/06 per una presunta anomalia nel sistema di rifornimento carburante. Un'analisi incrociata con i dati di consumo ha permesso di stabilire che il malfunzionamento del sistema di alimentazione non c'è stato e quindi si può ipotizzare un temporaneo malfunzionamento degli ingressi digitali al PLC del gruppo 6. In ogni caso, per eliminare la possibilità di problemi analoghi, è stato modificato il software, in modo da non disabilitare per anomalia di rifornimento un gruppo che stia soltanto eseguendo il ciclo di test. Il controllo sul rifornimento viene mantenuto invece dal gruppo che sta erogando energia.

L'analisi dei consumi ha stabilito che nel corso del periodo invernale sono stati effettuati 319 rifornimenti di carburante, per un consumo totale di 22.330 litri di combustibile, con un consumo medio giornaliero di 77.3 litri.

E' stata realizzata, con la collaborazione del personale officina elettrica, la ristrutturazione dell'impianto elettrico dei servizi ausiliari (carica batterie, computer di sviluppo, impianto di riscaldamento e illuminazione), che presentava ormai troppe modifiche effettuate in tempi diversi.

E' stata effettuata un'ulteriore prova di funzionamento sotto carico dei vari motori, una volta ripristinati nel container PAT. Tutti hanno erogato 12 kW senza scendere in frequenza sotto i 50 Hz. E' stata effettuata anche una prova di effettuazione del test settimanale di 20 minuti, con esito positivo. E' stata infine eseguita 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 - 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 19/01 sono stati azzerati tutti i contaore dei motori.

Il giorno 20/01/07 è stato acceso e messo in linea il motore numero 4. Alle ore 14:14 (local time - LT) è stata tolta l'alimentazione estiva ai vari strumenti collegati. Durante la mancanza di tensione, il personale dell'officina elettrica ha provveduto ad una modifica delle connessioni nel locale quadri e alle ore 14:20 la strumentazione è stata alimentata con la tensione invernale fornita dal PAT motori. Da quel momento la tensione è stata erogata con continuità. I sistemi alimentati sono stati ispezionati e non hanno presentato anomalie di funzionamento.

Il serbatoio di carburante per l'alimentazione dei motori PAT è stato rifornito con una quantità di carburante non ben precisata, trattandosi dell'ultimo scarico della cisterna della nave Italica. Si stima la quantità tra i 10.000 e i 15.000 litri. In ogni caso il livello del carburante nel serbatoio è passato da 187 a 238 cm.

Alla chiusura della Base, sono state definitivamente misurate le correnti erogate dal gruppo, rilevando i seguenti valori sulle sbarre del container motori:

fase R: 8.4 A, fase S: 14.1 A, fase T: 10.9 A.

Il giorno 4/2 alle ore 21:00 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 realizzato, in collaborazione con il personale della carpenteria metallica e dell'officina elettrica, il sistema di canalette sospese sotto il fondo dei nuovi container, per la protezione e la corretta disposizione

dei cavi di alimentazione e di segnale che si immettono nel nuovo PAT. I cavi, già stesi nella precedente spedizione, sono stati successivamente disposti nelle canalette realizzate.

E' stata completata, in collaborazione con l'officina elettrica, la stesura dei cavi in fibra ottica all'interno della Base, che erano stati temporaneamente immagazzinati, alla fine della scorsa spedizione, nel cavedio tra il primo ed il secondo piano. I cavi in fibra ottica facenti capo al nuovo container PAT, candidato a diventare centro stella della nuova rete informatica della Base, sono stati intestati con connettori ottici di tipo SC e sono stati posizionati in adeguati cassetti di distribuzione all'interno di un *rack*. Anche le estremità del cavo entranti in Base sono state intestate, tranne il cavo che porta al centro di calcolo, lasciato in sospeso in attesa di identificare una adeguata collocazione del *rack* che lo dovrà ospitare.

Sono state sostituite le batterie dell'UPS numero 1 del container PAT Strumentazione, arrivate con la nave Itlica e l'apparecchiatura è stata riaccesa e messa in linea. Le batterie del secondo UPS non sono invece state sostituite, avendo riscontrato la funzionalità delle attuali, ma sono state ricaricate ed immagazzinate nello stesso container, dove non subiranno congelamenti. Se ne consiglia la sostituzione nel corso della prossima spedizione. E' stato spedito in Italia il computer Alpha Digital, spento lo scorso anno per guasto.

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,
- assistenza nella risoluzione di problematiche elettroniche ed informatiche legate a guasti o malfunzionamenti di apparecchiature,
- prospezioni geografiche per attività di espansione strutture logistiche.

Servizio di Monitoraggio Ambientale

R. Caprioli

Introduzione:

La funzione del servizio di Monitoraggio Ambientale consiste nella valutazione dell'impatto ambientale, dovuto alle attività lavorative svolte presso la Stazione Mario Zucchelli, mediante la caratterizzazione ed il controllo delle potenziali sorgenti di inquinamento, in linea con quanto previsto dal 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. Per questo motivo 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, al fine di 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 e vengono monitorate quelle attività, sia logistiche che scientifiche, che prevedono l'utilizzo di carburanti e/o lubrificanti, col rischio di sversamenti in terra ed in mare, o l'utilizzo di sostanze chimiche inquinanti.

Sempre nel rispetto del 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 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 questi avvengano secondo quanto previsto dalle misure, decisioni e risoluzioni approvate dal sistema del trattato Antartico attraverso i suoi organi tecnici (CEP) e legislativi (ATCM)

Attività di laboratorio relativa al programma di Monitoraggio Ambientale

Il controllo dell'impatto ambientale della Base Mario Zucchelli nel corso della XXII Spedizione è stato svolto regolarmente secondo quanto preventivamente concordato con il responsabile ambientale del Consorzio. Le attività hanno interessato le varie matrici ambientali ed i principali inquinanti. Queste prevedono 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 di Campo Icaro, un campionamento ogni tre giorni di particolato atmosferico in 4 punti della Base e uno nel sito remoto di Campo Icaro, e campionamenti, nei pressi della Base, di neve superficiale.

Nel corso di questa campagna sono iniziate alcune attività di analisi di carburante Jet A1 utilizzato dai mezzi di trasporto. È stato attivato e mantenuto in efficienza l'impianto di produzione di acqua distillata ed ultra pura 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.

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. Settimanalmente è stato analizzato il punto in uscita prelevato ogni due ore nell'arco della giornata e il punto 4 all'uscita della tubazione di scarico in mare, per un totale di 240 campioni. Di seguito le analisi effettuate sui campioni e le relative conclusioni.

COD: i valori di COD in ingresso all'impianto si sono mantenuti in un intervallo di concentrazione di 500/600 mg/l con solo pochi picchi sporadici intorno agli 800/1000 mg/l. Già dopo il trattamento chimico-fisico si registrava un abbattimento del 60/70% della carica, per poi arrivare ad un abbattimento pressoché completo in uscita dal letto di carboni attivi, con prevalenza di risultati tra i 30 e i 100 mg/l fino alla metà di dicembre, dopo la sostituzione dei carboni attivi la carica si è ridotta a 0 mg/l per rimanere costante fino alla chiusura delle attività.

Coliformi fecali: le analisi dei coliformi fecali sono state effettuate in doppio nei punti due e tre di campionamento oltre che, ovviamente, nel punto 4 e sul campione settimanale composito. 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. Lo scarico del depuratore si è mantenuto sempre ben al di sotto di tale valore con valori intorno ai 3000 cfc/100ml, con due soli picchi rispettivamente a 5000 e 7000 cfc /100ml. Dopo la sostituzione del letto di carboni anche questo parametro è decisamente crollato dando risultati giornalieri compresi tra lo 0 e i 25 cfc/100ml.

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 si sono mantenuti costanti intorno ai 4-5 mg/l per tutta la durata della campagna, per arrivare ad un massimo di 0.1 mg/l già in uscita dalla sezione di trattamento chimico fisico, 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 non sono stati analizzati per questo parametro tutti i campioni prelevati nel corso della campagna. I valori si sono mantenuti tra i 300/400 mg/l in ingresso per arrivare ad un massimo di 20/30 mg/l in uscita.

Ammonio: la determinazione di ammonio tramite elettrodo iono-sensibile ha evidenziato ancora una volta l'incapacità dell'impianto di abbatterlo, e la necessità che l'impianto stesso venga ampliato con un impianto di adsorbimento costituito da zeoliti. I valori si sono mantenuti molto alti intorno ai 50/60 mg/l per tutto il corso della campagna.

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

In conclusione si può affermare che l'impianto di depurazione è stato sempre condotto in maniera eccellente, e che il carico inquinante sia stato, nel corso della spedizione, estremamente di basso impatto sia per quantità che per qualità del refluo. È necessario considerare approfonditamente l'ampliamento dello stesso per ovviare ai problemi dovuti al mancato abbattimento dell'ammonio e alle ridotte dimensioni dell'impianto stesso.

Acque di mare:

Come nelle precedenti campagne è stato effettuato già nella prima settimana di analisi un transetto nella Road Bay, per permettere il campionamento settimanale della zona di mare che riceve le acque di scarico del depuratore, a varie distanze dalla costa. In totale sono stati raccolti e parzialmente analizzati 28 campioni. Sono stati analizzati sul posto alcuni parametri come pH, coliformi fecali, fosforo totale e azoto ammoniacale. Altre aliquote dei campioni sono state congelate per le successive analisi di metalli pesanti da effettuarsi in Italia. Su un'aliquota di due litri di ogni campione è stata effettuata l'estrazione in n-esano per le analisi idrocarburi policiclici aromatici; anche queste analisi verranno effettuate in Italia. È da notare che inizialmente parametri quali coliformi totali e soprattutto l'azoto ammoniacale, sono rimasti stabili e paragonabili ai punti di bianco campionati in mare aperto. Con l'avanzare della stagione si è notato un incremento soprattutto nei primi due punti più vicini al tubo di scarico, al contrario del fosforo totale che essendo completamente abbattuto dal depuratore non ha contribuito all'inquinamento della baia.

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 sono stati installati 4 campionatori intorno alla Base (S-N-E-O), 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 $<10\mu$. 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 sono stati raccolti 135 campioni.

Neve:

Rimanendo nell'ottica della valutazione dell'impatto prodotto dalla Base, in occasione di tre forti nevicate sono stati raccolti e stoccati alcuni campioni di neve nella zona antistante i serbatoi di carburante. Su questi campioni verranno effettuate analisi di componenti maggiori e minori e metalli in traccia.

Rifiuti chimici e gestione container reagenti chimici

Nel corso della campagna si è provveduto alla raccolta dei rifiuti chimici prodotti dalle attività dei ricercatori presenti in Base. I rifiuti sono stati catalogati secondo le specifiche di legge per il successivo smaltimento.

È stata effettuata una radicale pulizia del container che contiene i reagenti chimici a disposizione dei ricercatori e del personale logistico e l'inventario che è stato consegnato a fine spedizione al Capo Base.

Analisi carburante e collaborazione con Settore 9.1

A seguito della richiesta pervenuta al settore monitoraggio si è resa necessaria la determinazione *in situ* della percentuale di FSII (Fuel System Icing Inhibitors) nel carburante Jet A1 in utilizzo. Sono stati prelevati alcuni campioni dai serbatoi, ed è stata effettuata l'estrazione prevista e la successiva lettura rifrattometrica. I risultati delle analisi hanno dato una percentuale di FSII pari al 0.13% in tutti i campioni analizzati, valore che rientra perfettamente nella prevista finestra di utilizzo (0.07-0.15%).

A seguito della richiesta pervenuta dalla dott.ssa Stortini sono stati effettuati due campionamenti di acque di lago, sedimento e alghe in zona Edmonson Point e Tarn Flat. I campionamenti erano stati richiesti nel PEA da alcune Unità Operative afferenti al Settore 9 "Contaminazione Chimica" presenti in Base solo nel primo periodo. Data la notevole copertura di ghiaccio nel mese di novembre è stato impossibile effettuarli, mentre è stato possibile a metà gennaio. I campioni sono stati trattati come richiesto dalle 4 Unità Operative e ne è stato predisposto il trasporto in Italia.

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 sull'impianto da parte degli operatori per l'ottimizzazione del processo di depurazione (flocculazione - flottazione). Dal punto di vista tecnologico inoltre il controllo del funzionamento di tali impianti (specialmente nelle particolari condizioni ambientali in cui questi operano in Antartide) implica la valutazione di adeguate soluzioni tecniche al fine di ottimizzarne i processi e di generare il minor impatto possibile. È quindi necessaria una più ampia riflessione sulle possibilità di migliorare le caratteristiche dell'impianto di depurazione (vedi azoto ammoniacale) e sulla possibilità di controlli puntuali sui sistemi di generazione della corrente elettrica, sull'uso del combustibile ed eventuali sversamenti e sul nuovo impianto di incenerimento, il tutto per limitare il più possibile qualsiasi rischio di impatto sull'ambiente circostante la Base italiana.

Tra le osservazioni che si possono fare c'è la considerazione di una attenta gestione dei rifiuti in particolare quelli chimici e biologici prodotti nei laboratori della Base. Inoltre anche il piano di gestione dei combustibili con particolare attenzione agli sversamenti accidentali è da tenere sotto attenzione.

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 (Enigma runway, Nansen runway), o nuove installazioni o ristrutturazioni (inceneritore, molo)

Infine sono da considerare sotto controllo le aree protette (Adélie Cove, Edmonson Point, Mt 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.

Meteorologia Operativa

Osservatorio Meteo-climatologico Antartico

S. Dolci, col supporto di L. De Silvestri (Progetto 2004/2.6)

Quest'anno l'unità di personale preposta alla meteorologia operativa è stata inclusa nel gruppo di tecnici dedicati all'apertura della Base.

Durante la prima settimana per gran parte del tempo è stato fornito supporto alle attività di avviamento dei servizi principali; in particolare si è contribuito a:

- rimuovere la neve dagli ingressi degli edifici,
- rimuovere le reggette alla base delle porte,
- praticare il foro per la presa d'acqua della pompa "acqua a mare",
- assemblare la strada modulare,
- praticare i fori di ispezione del ghiaccio marino,
- sistemare le paline ed i pannelli distanziometrici lungo la pista dell'Hercules,
- fornire assistenza durante l'atterraggio dell'Hercules.

Gli edifici e le attrezzature dell'Osservatorio sono state trovate in buone condizioni. Come di consueto, sono state installate le stazioni (Alfa, Bravo ed Helipad) e gli apparati (celiometro) dedicati all'assistenza al volo e sono stati riattivati gli elaboratori e le procedure che ne visualizzano i rispettivi dati in sala operativa (visori anemometrici e software MetData).

In corrispondenza dell'ultimo volo dell'Hercules, le stazioni anemometriche Alfa e Bravo sono state trasferite presso le piste dedicate al Twin-Otter, rispettivamente in Tethys Bay ed Enigma Lake.

Quest'anno la pista nella Tethys Bay è stata tracciata molto internamente alla baia, tanto da far assumere alla stazione Alfa una posizione nettamente in ombra rispetto alla copertura trasmittiva verso la sala operativa da parte del radiomodem di cui è dotata; ciò ha reso necessaria la configurazione e l'installazione permanente di un ripetitore UHF presso Campo Meteo.

E' stato predisposto il basamento a cerniera e la configurazione hardware e software della nuova stazione meteorologica Alpha, destinata a sostituire l'omonima stazione anemometrica attualmente in uso sulla pista dell'Hercules; essa è dotata dei sensori di pressione, temperatura umidità e di un visibilometro.

Anche quest'anno è stata attivata la procedura *Meteoflash*: l'applicazione, in esecuzione continua su di un server in Italia, ad intervalli di tempo regolari preleva automaticamente i file di tipo METAR e TAF (bollettini meteorologici) dal sito FTP dell'Aeronautica Militare per poi trasmetterli ai meteoprevisori in Antartide via posta elettronica.

Durante il corso della Spedizione, da parte dei fruitori dei dati è stata manifestata l'esigenza di ricevere anche i file di tipo SIGMET per l'area di Christchurch (NZ), rapidamente soddisfatta grazie al supporto del personale in Italia, nella persona di A. Piscini.

Per continuare a garantire il necessario supporto alla pianificazione delle attività scientifiche e logistiche ed alla movimentazione dei velivoli, il personale della meteorologia operativa ha collaborato con il personale dell'Osservatorio Meteo-climatologico nelle operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria:

- delle stazioni meteorologiche: Rita (Enigma Lake), Maria (Browning Pass), Penguin (Edmonson Point), Lola (Tourmaline Plateau), Zoraida (Medio Priestley), Modesta (Alto Priestley), Alessandra (Cape King), Silvia (Cape Phillips), Arelis (Cape Ross), Sofia B (David Glacier), Paola (Talos Dome), Giulia (Mid Point) ed Irene (Sitry Point).
- dei 3 driftometri installati rispettivamente nel Larsen Glacier, a Talos Dome ed a Mid Point.

Gli interventi presso le stazioni Zoraida e Irene sono stati particolarmente impegnativi: in entrambi i siti è stata rimossa la stazione pre-esistente ed al suo posto è stata installata una nuova struttura. Presso il sito di Mid Point sono state disinstallate e riportate in Base le stazioni Michela e Mirella. Per una descrizione dettagliata di tutte le attività elencate si rimanda alla relazione del Progetto 2004/2.6.

Durante il corso della spedizione, l'analisi dei dati acquisiti dal driftometro installato presso il Larsen Glacier ha evidenziato la necessità di confrontare e validare le grandezze acquisite da questo strumento sperimentale con i valori rilevati da strumenti tradizionali. A tal fine è stata realizzata ed installata nel medesimo sito una stazione meteorologica dedicata: essa è dotata di un datalogger Campbell CR10 ed equipaggiata con un sensore di temperatura, uno di umidità e due anemometri *Young*, posti a differenti altezze dal suolo corrispondenti al primo e terzo elemento di misura del driftometro.

Nell'intento di ottimizzare l'orientamento e la dislocazione della pista dedicata al Twin-Otter presso Enigma-Lake, il settore logistico ha manifestato l'esigenza di approfondire l'analisi del profilo del vento che insiste in quell'area. La richiesta è pervenuta solo pochi giorni prima della partenza della spedizione, mentre sarebbe auspicabile che attività come queste venissero concordate e pianificate con il necessario anticipo. Comunque i dati necessari si sono potuti acquisire attraverso:

- l'assemblaggio e l'installazione a fine pista di una stazione meteorologica dedicata (Enigma1) con memorizzazione locale dei dati;
- la realizzazione di una procedura software (*Enigmonitor*) in grado di memorizzare i dati trasmessi via radiomodem dalla stazione Bravo, che, com'è ormai consuetudine, viene installata sul promontorio adiacente la parte iniziale della pista e ne rappresenta il riferimento ufficiale;
- lo scarico anticipato dei dati dalla stazione Rita, quale altro punto rappresentativo dell'area in esame.

Durante la spedizione è stato fornito supporto alle attività di altri Progetti:

- Consulenza nelle fasi di predisposizione del traliccio di 15m e della relativa strumentazione installata in prossimità della pista aeroportuale sperimentale presso il Nansen Ice Sheet (Prog. 2004/6.7 - Caratterizzazione chimico-fisica dell'aerosol antartico e processi di rimozione).

- Rimozione dall'Osservatorio aurorale degli apparati che compongono la All-Sky camera e messa in conservazione dei locali (Prog. 2004/7.2 - Osservazioni aurorali).
- Misurazione annuale della parte emersa delle paline per la determinazione dell'accumulo e dell'ablazione della neve presso i siti di Mid Point, Sirty ed Alto Priestley (Prog. 2004/5.2 - Surfmass)
- Recupero dei dati acquisiti dal Sistema APMS (*Automated Penguin Monitoring System*) presso la colonia di pinguini di Edmonson Point (Progetto 2004/1.2 - Uso di bioindicatori nella valutazione dei cambiamenti di origine naturale e antropica negli ecosistemi antartici).

Le attività di radiosondaggio, svolte in collaborazione con il personale preposto alla meteo previsione, hanno avuto inizio il 24 ottobre 2006 e sono terminate il 31 gennaio 2007. L'attività di quest'anno è stata eccezionalmente turbata da malfunzionamenti dovuti a difetti di fabbricazione delle sonde:

- una partita in nostro possesso non riusciva a comunicare con la stazione a terra (Marwin 12), a meno di sostituire la frequenza di trasmissione (pre-impostata in fabbrica) con una frequenza alternativa (comunicata solo in un secondo tempo dalla ditta produttrice, consapevole del malfunzionamento);
- alcune sonde, surriscaldandosi, fornivano un valore errato di temperatura, sensibilmente diverso rispetto a quello rilevato dal dispositivo *Ground-check*: tale scenario non consentiva alla stazione a terra di impostare un parametro di calibrazione adeguato ed il sondaggio non poteva procedere oltre.

Gli ultimi giorni prima della chiusura della Base sono stati dedicati alla:

- redazione degli inventari del materiale presente presso il laboratorio di Campo Meteo ed il container/magazzino riservato alla meteorologia operativa;
- messa in conservazione delle stazioni di pista Alfa, Bravo, Enigma1 ed Helipad;
- predisposizione delle casse contenenti apparati e strumentazione da far rientrare in Italia;
- realizzazione di una copertura di protezione in legno della finestra del modulo ISO10 dedicato al lancio delle sonde meteorologiche;
- messa in conservazione del laboratorio di Campo Meteo e del modulo Iso10;
- collaborazione saltuaria alle operazioni di scarico e carico della nave Italice.

SUPPORTO LOGISTICO-OPERATIVO

Cap. Alfredo La Marca	Coord. Sicurezza operazioni./S.O./pianificazione	Ministero Difesa, 1° periodo
T. Col. Lanfranco De Gennaro	Coord. Sicurezza operazioni./S.O./pianificazione	Ministero Difesa, 2° periodo
Cap. Roberto Bove	Meteoprevidione/Sala Operativa	Ministero Difesa, 1° e 2° periodo
T. Col. Angelo Romito	Meteoprevidione/Sala Operativa	Ministero Difesa, 1° e 2° periodo
Mar. Danilo Amelotti	Guida alpina/Assistente Operazioni maritime	Ministero Difesa, 1° e 2° periodo
Mar. Paolo Bruzzi	Guida alpina	Ministero Difesa, 1° e 2° periodo
Mar. Roberto Guadagnin	Guida alpina	Ministero Difesa, 1° e 2° periodo
Steve Spooner	Pilota elicotteri (Senior pilot)	Helicopters N.Z., 1° periodo
Bob McElhinney	Pilota elicotteri (Senior pilot)	Helicopters N.Z., 2° periodo
Jeff Mc Clintock	Pilota elicotteri	Helicopters N.Z., 1° periodo
Stuart Robertson	Pilota elicotteri	Helicopters N.Z., 2° periodo
Chris Nelson	Meccanico elicotteri	Helicopters N.Z., 1° periodo
Trent Peatling	Meccanico elicotteri	Helicopters N.Z., 2° periodo
Bob Heath	Pilota Twin Otter (Chief pilot)	Kenn Borek, 1° e 2° periodo
Matthew Colistro	Pilota Twin Otter	Kenn Borek, 1° e 2° periodo
Blake Lawson	Pilota Twin Otter	Kenn Borek, 1° e 2° periodo
Roger Hudson	Meccanico Twin Otter	Kenn Borek, 1° e 2° periodo

Coordinamento operazioni e sicurezza

T. Col. L. De Gennaro, Cap. A. La Marca

Apertura Base

L'arrivo alla stazione è avvenuto, come pianificato il 19/10/2006. Si sono subito avviate le operazioni per l'avviamento dei mezzi e degli impianti. In particolare, per le operazioni connesse alle attività della sala operativa, sono stati avviati i PC della sala e gli apparati radio.

Telecomunicazioni

A seguito delle operazioni di riattivazione delle antenne e dei ponti radio di Campo Antenne, Monte Melbourne e Monte Abbott, gli apparati radio VHF Avio, VHF Marine ed HF hanno ripreso a funzionare consentendo di avere una buona ricezione/trasmissione per l'intera area di interesse. Da segnalare che, successivamente, la radio HF di 1kW sulla frequenza di 5371,00 kHz ha perso per un periodo la sua affidabilità; essa, infatti, è stata compromessa per un'avaria (scoperta successivamente tramite un adeguato intervento tecnico) al sistema d'antenna impiegato in Base (spira-cone). È da notare che tale avaria ha, di fatto, impedito solamente la ricezione delle trasmissioni radio dal campo remoto di Talos Dome mentre non ha penalizzato quelle aeronautiche stabilite con il velivolo e gli elicotteri in dotazione. Altro fattore limitativo sono stati due periodi di scarsa propagazione elettromagnetica riscontrate in occasione di tempeste solari.

La ionosonda di Campo Icaro ha disturbato costantemente (ogni 30 minuti per una durata di circa 15/25 secondi) impedendo completamente la trasmissione/ricezione delle comunicazioni HF per tale periodo sia con i velivoli che con i campi remoti.

Relativamente alle comunicazioni telefoniche, i sistemi satellitari (Iridium, Inmarsat) sono stati sempre efficienti. Si segnala comunque che precedentemente il telefono Iridium della sala operativa non ha consentito di udire lo squillo di chiamata poiché di bassissima intensità. Solo la sua sostituzione avvenuta in seguito con un nuovo modello di marca Sailor ha risolto definitivamente il problema.

Durante il periodo iniziale, fino alla fine del mese di novembre, non è stato possibile avviare le comunicazioni con l'Italia, Scott Base e McMurdo attraverso il ponte radio Abbott-Hoopers Shoulder poiché subordinati all'arrivo di nuovi pezzi e del tecnico specializzato, con il volo SAF859 avvenuto in data 16/11/06.

Durante tutta la spedizione il ponte radio del Mt Melbourne ha funzionato regolarmente; solo alla fine della stessa (periodo indeterminato) ha manifestato un certo degrado in ricezione, dovuto alla rottura dell'antenna VHF; infatti la banda aeronautica ha dato nell'ultimo periodo qualche problema di ricezione che, essendo relativo unicamente alle trasmissioni radio provenienti dal T.O., si è pensato, in un primo momento, essere imputabile alla eccessiva distanza dalla stazione ricevente e/o un degrado nella qualità di trasmissione dell'apparato radio del velivolo. In realtà al momento della disattivazione del ponte radio situato in cima al Mt Melbourne si è scoperta una rottura (dovuta ai forti venti) dell'antenna dell'apparato VHF ivi installato.

Come già descritto, l'avaria di tale antenna non è stata tale da interrompere completamente il servizio ma lo ha soltanto leggermente degradato non dando adito a particolari problemi date le poche missioni a lungo raggio del T.O. rimaste. Gli elicotteri della Helicopters NZ sono praticamente rimasti fuori da tale problematica in quanto soliti, visto il profilo di volo normalmente usato (bassa quota), a commutare automaticamente con la frequenza HF 5371,00 allorché prossimi al limite del raggio d'azione della VHF.

Le comunicazioni attraverso e-mail sono state sempre disponibili ma con ricezione/invio posta non in tempo reale. Questo, oltre a causare un uso più frequente dei telefoni satellitari, ha comportato problemi per mantenere la necessaria velocità nello scambio di informazioni sia con la parte americana (McMurdo) sia

con la parte francese (DdU, traversa) e quella italiana di Dôme C per la verifica nonché per la conferma di accordi e procedure presi precedentemente di persona o telefonicamente (es. *clearances* per gli atterraggi e/o manifesti di carico, liste passeggeri, nonché problematiche varie).

In casi estremamente urgenti, per avere/dare conferma in tempo reale, si è dovuto fare ricorso alla posta elettronica *skyfile* e/o al fax.

Radioassistenze alla navigazione.

Il radiofaro NDB durante tutto il periodo della spedizione ha funzionato regolarmente, anche il monitor NDB della sala operativa ha funzionato perfettamente e non ha mai segnalato allarmi.

Il Tacan/DME è stato avviato ma non ha assicurato inizialmente un funzionamento regolare. Il giorno 7/11/06 è stato ripristinato il DME ma il Tacan presentava un errore di sfasatura di circa 6°. Dopo i lavori di ripristino dell'alimentazione elettrica e della impermeabilizzazione dello *shelter*, la sfasatura del segnale è stata corretta. A seguito di tale fatto, in analogia a quanto fatto in passato con l' NDB, si è richiesto di collocare in sala operativa il monitor di controllo dell'apparato Tacan/DME al fine di verificarne, nel tempo, il corretto funzionamento, in particolare durante l'avvicinamento per l'atterraggio degli aeromobili sulla pista di ghiaccio. Tale richiesta, egregiamente soddisfatta dalla locale sezione telecomunicazioni, assumeva particolare rilievo in virtù della approvazione della nuova procedura strumentale NDB/DME.

In seguito, per tutto il rimanente periodo della spedizione, il Tacan/DME, ed il relativo monitor in sala operativa, hanno funzionato regolarmente e con continuità.

Guide Alpine/Incursori

Le guide alpine sono arrivate in Base una settimana dopo l'apertura e, oltre a fornire assistenza alle operazioni logistiche, hanno svolto le seguenti mansioni specifiche: controllo delle borse di sopravvivenza, controllo e palinatura delle aree di interesse sul pack, sorveglianza alle operazioni legate allo studio di fattibilità della pista su ghiaccio del Nansen, supporto alla traversa con PB270 dalla Base al Browning Pass e successivamente per il Nansen. Hanno realizzato tutta la segnaletica di delimitazione della pista del Twin Otter. Le guide hanno inoltre proceduto alle operazioni legate all'apertura del sito di Mid Point. Nelle vicinanze della Base, esse hanno inoltre fornito la loro professionalità in supporto delle attività di ricerca: riattivazione/approntamento strumentazione a Campo Icaro e Campo Faraglione, fori sul pack per il Progetto 8.4, per il Progetto 9.1, e per il Programma di monitoraggio ambientale.

Giornalmente hanno supportato le attività del Progetto 8.4 (attività pesca), l'attività subacquea del gruppo neozelandese (K082) e, con cadenza di 2-3 giorni, supportato l'attività di monitoraggio ambientale a campo Faraglione e sui fori del pack a Road Bay. Hanno inoltre effettuato la preparazione ed il successivo allestimento dei campi di Edmonson Point (Progetto 1.2) e del Nansen (Progetto 6.7), l'allestimento del campo di Talos Dome (TALDICE) ed il campo di Inexpressible Island (Progetto 4.2). Hanno poi proceduto alla segnalazione della pista di Enigma Lake, montaggio del traliccio di 12 m d'altezza al Nansen (Progetto 6.7), smontaggio della pista su ghiaccio e riposizionamento della pista di volo T.O. all'interno della Tethys Bay comprensivo del montaggio della stazione meteo Alpha.

Durante il corso della spedizione per permettere le operazioni di volo anche in presenza di venti non predominanti, hanno fornito assistenza per la realizzazione *ad hoc* di n. 4 diverse piste (orientate diversamente) sul ghiaccio marino, per garantire il decollo e l'atterraggio del T.O. anche in caso di vento sfavorevole sulla pista principale della Tethys Bay. Anche in tale fase è proseguito il controllo e il mantenimento della pista di riserva di Enigma Lake. Il giorno 23/12/06 è stato allestito il campo di Inexpressible Island per il Progetto 4.2 e in data 1 e 2/1/07 è avvenuto lo smontaggio del traliccio di 12m d'altezza installato al Nansen relativo al Progetto 6.7 ed effettuato il rientro della mela con il relativo supporto tecnico (generatore e fusti di benzina). Il 3/1/07 e il 10/1/07 sono stati smantellati il campo di Edmonson Point relativo al Progetto 1.2 e di Inexpressible Island relativo al Progetto 4.2. Al termine dell'attività dei campi remoti, hanno controllato tutte le 17 tende piramidali presenti in Base. Nel periodo di fine spedizione si sono dedicate al controllo dello stato del pack ai fini della migliore scelta del percorso per effettuare lo scarico e il carico della nave Italica in sicurezza.

Il loro impiego è stato poi determinante per garantire il consueto servizio di sicurezza sul pack sia al bordo nave sia nel punto più critico del percorso base/nave: un "ponte" dalle limitate dimensioni in larghezza che univa due diverse parti del pack a metà distanza del percorso .

Al termine dello scarico/carico nave, è stata poi supportata tutta l'attività logistica connessa con la chiusura della Base (rimozione dei campionatori presenti in Base per il monitoraggio ambientale, strallaggio di tutti i materiali leggeri scaricati dalla nave e lasciati all'aperto).

È stata inoltre effettuata la chiusura di Mid Point sistemando adeguatamente il rifugio stesso ed effettuando il travaso del carburante rimasto nella *rubber tank* nei bidoni vuoti ivi presenti riportando poi la *rubber tank* in Base.

Per ultimo hanno contribuito al rientro in Base delle due stazioni meteo di Enigma Lake relative al Progetto 2.6 e di Tethys Bay dedicate alla piste di volo del T.O.; in tale fase hanno fornito assistenza per il

rientro della mela (assegnata ai meccanici della Ken Borek per le operazioni di manutenzione velivolo) presente in Tethys Bay.

Assistenza meteorologica

La sezione meteorologia ha fornito la consueta assistenza meteorologica sia per le operazioni di volo, attraverso *briefings* meteo agli equipaggi, cartelli di rotta, previsioni sugli aeroporti di interesse, sia alla Sala Operativa per l'assistenza meteorologica di previsione indispensabile per una opportuna pianificazione delle operazioni per il giorno successivo.

Per i dettagli sulla sezione meteorologia si rimanda alla relazione specifica compilata dalla stessa.

Attività aerea ala rotante

I due elicotteri in dotazione della Helicopters NZ sono stati dichiarati utilizzabili nei due giorni successivi alla apertura della Base. Essi sono stati utilizzati inizialmente in supporto alle operazioni di ripristino degli impianti di comunicazione radio e di rifornimento depositi carburante. Nelle due settimane successive, hanno svolto missioni in supporto ai progetti scientifici ed in particolare ai Progetti 2.6 e 5.4. Sono state inoltre svolte missioni anche per i progetti 2.5, 5.2, 5.3, 8.4, 9.1. e per la logistica.

Dal 29/10/06 al 03/11/06 l'elicottero con immatricolazione ZK-HFH è stato inefficiente per rottura al motore. La sostituzione dell'intero impianto propulsivo è stata possibile solo dopo l'arrivo di uno sostitutivo dalla Nuova Zelanda tramite un volo C17 USAP.

L'apertura del campo di Talos Dome è stata effettuata attraverso l'impiego di due elicotteri; questa scelta non ha penalizzato il trasporto del materiale iniziale e del gruppo di apertura.

Gli elicotteri sono stati utilizzati in supporto delle necessità logistiche e dei settori scientifici; in particolare del settore 1.2, 2.6, 5.4 e 6.7. Il sostegno logistico del campo di Talos Dome (viveri, carburante, liquidi di penetrazione e casse vuote per il contenimento di campioni di ghiaccio) è stato effettuato anche con l'uso estensivo dei due elicotteri sfruttando le condizioni meteo favorevoli e l'assenza di una forte richiesta degli stessi da parte degli scientifici; ciò ha comportato una migliore disponibilità del T.O. per l'assolvimento dei compiti connessi con il supporto accordato al NZ Antarctic Programme. In seguito il sostegno logistico del campo di Talos Dome (viveri, carburante, liquidi di penetrazione) è stato limitato allo stretto necessario sia per l'aumentata disponibilità del T.O. (dovuta al termine del supporto al Programma neozelandese) sia per mantenere in linea, con quanto preventivato, le ore di volo disponibili per questi aeromobili.

Nell'ultimo periodo l'attività degli elicotteri è stata penalizzata a causa dall'avaria ad uno dei due smorzatori di vibrazione avvenuta sull'elicottero ZK-HFH. Non essendo disponibile il pezzo di ricambio né in Base né a Scott Base si è dovuto aspettare l'invio dello stesso dalla nuova Zelanda avendo così un fermo macchina dal 18/01 al 22/01/07 per un totale di 5 giorni lavorativi. Questo fermo macchina ha comportato anche il mancato utilizzo, per gli stessi giorni, del secondo elicottero per la nota necessità di mantenere la copertura S.A.R. reciproca. Tuttavia tale inconveniente non ha colpito più di tanto l'attività scientifica in quanto è avvenuto durante un intervallo tra l'ultima parte del programma del Progetto 4,2 (già effettuato) e l'inizio dei restanti altri programmi che, comunque, sono stati poi effettuati regolarmente. Per quanto riguarda il supporto logistico, oltre ai consueti trasporti vicini alla Base (mele, Weather Stations. e parti ferrose per la pompa a mare), sono stati ancora una volta impiegati per il trasporto del personale in partenza dalla Base per McMurdo a causa di un consistente numero di passeggeri e dei ristretti tempi a disposizione che non avrebbero consentito, con un sufficiente margine di sicurezza, un doppio viaggio con il T.O..

Gli elicotteri hanno anche contribuito, pur se in maniera limitata (non si è voluto impiegarli per il trasporto delle carote di ghiaccio per timore delle possibili vibrazioni se appese al gancio baricentrico), allo smantellamento del campo di Talos Dome. In particolare hanno coperto una esigenza, non inserita preventivamente nel PEA, circa il campionamento di ghiaccio superficiale su una linea di 5 punti vicino a Frontier Mountain nonché hanno consentito il rientro in Base del generatore del campo non trasportabile, date le sue dimensioni, all'interno del T.O..

Fondamentale è stato l'uso dell'elicottero per il controllo e il tracciamento delle piste sul pack, effettuato di fronte alla Base in 3 tempi distinti e, ancor più fondamentale, è stato l'uso di entrambi in occasione della rottura del pack avvenuta in data 31/01/07 quando il personale è rimasto tagliato fuori dalla terra ferma su lastroni di ghiaccio in movimento con le motoslitte e i relativi carrelli. L'efficienza e l'impiego immediato degli stessi ha consentito di ricondurre alla normalità, con una certa tranquillità, una situazione di pericolo per gli uomini e i mezzi impegnati nel controllo degli ormeggi della nave evitando danni e perdite al personale e ai mezzi.

Da ultimo, per motivi contingenti, sono stati impiegati per il trasporto del personale Kenn Borek (2 piloti e 1 meccanico) fino al campo di Talos Dome ai fini del ritiro del velivolo incidentato e del personale della Base necessario per effettuare un nuovo controllo circa la chiusura del campo.

Attività aerea ala fissa

A partire dal 03 novembre, in concomitanza con l'arrivo del Twin Otter presso la Base, sono iniziate le operazioni aeree a medio/lungo raggio con un volo per Mid Point (apertura sito) e per Dôme C (I volo stagionale).

Si segnala che la pista su ghiaccio della Stazione Mario Zucchelli è stata verificata (con atterraggio e successivo decollo) anche dal LC 130 della National Guard e dal KBA DC3T poiché di interesse per le operazioni aeree di McMurdo in virtù della possibilità di considerare tale pista quale aeroporto alternativo.

I collegamenti con la Nuova Zelanda sono stati effettuati regolarmente fino all'ultimo pianificato avvenuto in data 28/11/06 tramite l'utilizzo del L100 della Safari. È da rilevare che la pista su ghiaccio si è infatti ottimamente mantenuta sino e anche oltre tale data evidenziando buoni valori di temperatura e di spessore del ghiaccio. La sala operativa ha supportato tale attività attraverso il monitoraggio e il controllo delle operazioni al suolo sulla pista, il monitoraggio del volo (il cosiddetto *flight-following*) e soprattutto per i coordinamenti ATM (Air Traffic Management) con il centro di controllo d'area di McMurdo (Mc Center).

L'attività del T.O. è stata orientata al soddisfacimento delle esigenze logistiche di Talos Dome (trasporto liquidi di perforazione, carote di ghiaccio), Dôme C e DdU nonché a quelle del programma neozelandese; in particolare è stata eseguita la chiusura del Whitehall Glacier (K049) e della Base Gondwana. È stata altresì eseguita una MEDEVAC in data 1/12/06 da Dôme C per McMurdo per esigenze francesi. Al termine del soddisfacimento delle varie esigenze logistiche previste per Dôme C e DdU, sono iniziati i voli di rifornimento per i punti di rifornimento intermedio (Mid Point e Sity Point).

Sono stati anche eseguiti due voli a supporto dell'attività scientifica del Progetto 2.6 a Sity ed a Mid Point con rimozione e trasporto in Base delle 2 stazioni meteo di questo ultimo sito (Michela e Mirella).

Nell'ultimo periodo, stante i notevoli impegni per il trasporto personale tra le varie basi, i voli *ferry flight* per il rifornimento di Mid Point e Talos Dome si sono ridotti al minimo consentito in quanto non c'erano più "finestre temporali" idonee per continuare tale attività.

Dopo gli ultimi rifornimenti a Mid Point e a Talos Dome l'attività del T.O. si è concentrata per il trasporto del personale tra McMurdo, MZS, Dôme C e DdU aggiungendo poi attività di voli cargo, sin dalla prima giornata di arrivo della nave Italica a Baia Terra Nova, da MZS a Dôme C. Infatti con l'impiego degli elicotteri si è provveduto allo scarico/carico simultaneo nave/T.O. con un decollo immediato dello stesso per Dôme C a pieno carico (quasi 1000 kg di viveri freschi). Così facendo Dôme C ha usufruito di un volo merci ancora prima che la nave iniziasse lo scarico dal pack per MZS.

A fronte della quantità di personale, materiali, viveri previsti da/per Dôme C/DdU, allo scopo di poter garantire tutti i trasporti nei tempi stabiliti nonché fronteggiare meglio le finestre di mal tempo previste su una o più di queste basi, si è ottenuto, dal 25/01/07, un secondo T.O. non più utilizzato dalla NSF proveniente da McMurdo. Purtroppo, per garantire il dovuto riposo a uno dei piloti, si è potuto impiegarlo solo dal giorno seguente. Inizialmente, con i due velivoli a disposizione, la situazione era sotto controllo ma l'incidente avvenuto per un atterraggio pesante a Talos Dome ad uno dei due aerei (SJB) ha, di fatto, peggiorato le cose. Infatti, con sei persone ferme a Talos Dome è stato prioritario allestire, con l'altro velivolo rimasto, una missione di recupero del personale in condizioni meteo avverse tenendo il velivolo fermo e a disposizione per tutto il tempo necessario affinché il tempo migliorasse quel tanto da permettere la missione ma non facendo così un volo su Dôme C dove, nel frattempo, c'erano condizioni d'atterrabilità. Soddisfatta l'esigenza del recupero del personale è poi scaturita l'esigenza insistentemente e prioritariamente manifestata dalla Kenn Borek di recuperare il velivolo in avaria quanto prima. È da evidenziare che questa nuova esigenza andava a scapito delle esigenze temporali del Consorzio circa la chiusura imminente di Dôme C per il pianificato movimento del personale interessato.

Per ovviare a detto problema è stato giocoforza far volare il velivolo 24 ore su 24 per quattro giorni consecutivi con due equipaggi che si alternavano e con diversi abbinamenti dei piloti per mantenerli nel monte ore massimo consentito dalla compagnia. A tal proposito è stato concesso dal Capo Piloti presente a McMurdo un'autorizzazione eccezionale per effettuare un volo con un solo pilota. (a bordo c'era comunque, per motivi di sicurezza, un altro pilota ma ufficialmente a riposo) sulla tratta McMurdo-MZS.

Di questa situazione ovviamente la sala operativa ha risentito non poco; anche perché questi fatti sono accaduti poco prima della partenza per l'Italia dell'ufficiale meteo-previsore più esperto, e la situazione è stata conseguentemente gestita con un elevato sforzo e senso del dovere unicamente da parte dei due ufficiali rimasti in Base.

Campi remoti

Talos Dome	12.11.06 – 18.1.07	10 persone
Edmonson Point	30.11.06 – 03.01.07	2 persone
Inexpressible Island	27.11.06 – 10.01.07	4 persone

Sezione Meteorologia Operativa

T. Col. A. Romito, Cap. R. Bove

Introduzione

La Base si è aperta il 19/10/06, come pianificato; tutto il personale addetto all'apertura della Base ivi compreso quello della Sala Operativa è stato imbarcato sul volo USAF C17 il giorno 19 ed è stato trasferito a Baia Terra Nova con gli elicotteri il pomeriggio dello stesso giorno. Parte del personale della Sezione prima di imbarcarsi sugli elicotteri dell'NSF per la Base Mario Zucchelli ha potuto visitare gli uffici di Mc Centre, Mc Ops e Mc Weather a McMurdo, per una breve reciproca conoscenza e per rinnovare i consueti rapporti di collaborazione nella circolazione e gestione delle informazioni meteorologiche e operative.

Le condizioni di buon innevamento della Base e la abbondante presenza di ghiaccio marino nella Tethys Bay, fanno ritenere che il periodo immediatamente precedente l'apertura sia stato caratterizzato da pochi episodi di vento catabatico, scarse precipitazioni e temperature più rigide del solito. La persistenza del ghiaccio marino nella Tethys Bay fino agli ultimi giorni di campagna e durante le operazioni di chiusura della Base, è probabilmente dovuta, oltre che alle temperature rigide registrate ed all'assenza di mareggiate, anche alle neviccate caratterizzanti l'ultimo periodo che hanno contribuito ad aumentare l'albedo della porzione di superficie di ghiaccio ricoperta da neve.

Assistenza operativa

Dopo il ripristino delle comunicazioni, dei sistemi informatici dedicati e delle workstation di raccolta dati e immagini meteo in Sala Operativa tutti i sistemi EAD, compreso il sistema SATURN-C per le comunicazioni in formato telex e mail via standard-C Inmarsat, che hanno regolarmente funzionato per tutta la durata della spedizione, tutto il dispositivo di assistenza meteorologica al volo ha funzionato a pieno regime e con ottimi risultati.

La ricezione via e-mail sul sistema asservito al Saturn C, delle previsioni aeronautiche emesse dall'Ufficio di Mc Weather di McMurdo per le due piste aeroportuali del Ice Runway (NZIR) di Pegasus (NZPG) e Willie Field (NZWD), è stata regolarmente assicurata. Allo stesso modo, la ricezione delle osservazioni orarie in formato METAR degli aeroporti Neozelandesi e di quello di McMurdo, così come quella dei TAF, è assicurata da un apposito sistema automatizzato sviluppato e reso disponibile in Italia dal dott. Stefano Dolci con la consueta procedura "Meteoflash".

I messaggi originati da TNB/SMZ vengono diffusi in formato mail non-standard ai seguenti indirizzi, e solamente per scambio dati locale:

mcm.Weather.Forecaster@usap.gov MCM, Weather Forecaster;
mcmobsvr@usap.gov MCM, Weather Observer;
chrl_fcstr@navy.mil

La produzione di messaggi di osservazione aeronautica è cominciata il giorno 20/12/06 e terminata il giorno 2/2/07 così come la emissione delle previsioni aeronautiche in formato TAF.

Le osservazioni sinottiche in quota sono cominciate il giorno 23/10/06, in seguito al ripristino dell'efficienza del ricevitore Marwin MW12 per i radiosondaggi e terminate il 31/1/07 alle ore 12 UTC.

Allo stesso tempo in aderenza al protocollo d'intesa raggiunto tra PNRA Scrl e il Servizio Meteorologico dell'Aeronautica, i messaggi SYNOP, TEMP e TAF sono instradati sul Global Telecommunication System ed immessi nelle banche dati nazionali e mondiali attraverso l'immissione diretta via internet/FTP, sul server FTP del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica.

E' stata curata direttamente dai previsori meteo, la ricezione (via internet/ftp su supporto SODA/NERA STANDARD B e poi via Fleet 77 in modalità HSD) delle mappe grafiche ricavate dai pacchetti GRIB dell'ECMWF (European Center of Medium Range Weather Forecasting) e MM5 dell'AMPS (Antarctic Mesoscale Production System), attraverso un collegamento con il server FTP dell'Aeronautica Militare, ed il successivo inoltro per il processo di *contouring* (via FTP interno) al server web di MZS.

Per l'assistenza alle operazioni aeree dei DHC-6 Twin Otter, in occasione dei voli logistici per/da Dumont d'Urville e Concordia-Dôme C, previo rispettivo coordinamento con la direzione IPEV (P.Godon) e la Direzione di Spedizione a Dôme C, è stato possibile ricevere regolarmente le osservazioni in codice METAR di D10 (AFDU) e di Concordia -Dôme C tramite il sistema Inmarsat Standard-C, interconnesso con i corrispondenti di Dumont d'Urville e di Dôme C e attraverso il software di posta elettronica Skyfile (via Fleet 77).

Allo stesso modo è stata garantita l'assistenza:

- ai voli degli elicotteri operanti presso la Base per mezzo di *oral briefings* e contatti radio, con un monitoraggio continuo delle condizioni meteorologiche, non solo per la sicurezza dei voli ma anche in sede di programmazione per una maggior razionalizzazione dell'uso dei mezzi stessi;
- in concomitanza dei voli dell'aereo SAFAIR-859 da Christchurch a MZS e/o McMurdo, sono stati emessi i messaggi Go-NoGo per l'operatività del volo;
- ai voli dei Twin Otter, che dal giorno 3 novembre al 3 febbraio 2007 hanno volato con continuità su un teatro operativo molto ampio, che ha reso necessarie previsioni non solo sull'area di Baia Terra Nova, ma anche su McMurdo, Sity Point, Mid Point, Concordia- Dôme C, Talos Dome;

- alla nave Italcia per il viaggio da Lyttelton (NZ) verso Baia Terra Nova e per il viaggio di rientro fornendo una previsione giornaliera su vento, stato del mare e tempo previsto per le 12-48 ore successive sulla zona teatro delle operazioni e lungo la rotta di navigazione, attraverso tre collegamenti radio giornalieri sulle frequenze HF concordate alle ore 10.00, 15.00, 22.00 locali (ora di MZS);
- ai ricercatori operanti in Base, per mezzo di informazioni meteo riguardanti le aree oggetto delle loro ricerche.

Produzione giornaliera di messaggi meteorologici ed archiviazione dati

L'elaborazione quotidiana sistematica di tutti messaggi meteorologici aeronautici (METAR, TAF) e la loro diffusione ai corrispondenti americani e neozelandesi è cominciata il 20/10/06 e terminata il 4/2/07 con le seguenti caratteristiche:

- METAR orari, (con normale orario 07.00-20.00 locali). In occasione del prolungamento dell'orario dei voli nelle ore serali e notturne, l'elaborazione avviene fino al termine dell'attività di volo e nel caso, per tutto l'arco delle 24 ore.
- TAF (validità 18 ore) alle ore 00,06,12,18 UTC, e di 24 ore per l'assistenza al velivolo L100 SAFAIR 859 (inseriti nella documentazione meteorologica di volo);
- TEMP (radiosondaggi) alle ore 00 e 12 UTC;
- emissione del bollettino meteo giornaliero in lingua italiana e inglese.

A fine giornata, tutti i messaggi vengono salvati in formato testo, per permettere una immediata archiviazione da parte del Centro di Calcolo, e la loro successiva collocazione nel sito www.italiantartide.it e su www.climantartide.it per le statistiche meteorologiche e climatologiche.

Strumentazione

Durante il periodo in esame sono stati pienamente funzionanti ed operativi i seguenti apparati:

- stazione di ricezione immagini dai satelliti meteorologici polari NOAA 12-15-17-18 e DMSP f12-f13-f14-f15, e di ricezione dati da AWS (solo dai NOAA) (N.B. tutte due le antenne disponibili sono operative);
- sistema di ricezione mappe meteorologiche AMPS MM5 a mezzo FTP via INMARSAT ISDN;
- sistema di ricezione mappe meteorologiche in formato GRIB ECMWF a mezzo FTP via INMARSAT ISDN;
- stazioni anemometriche "A" e "B" disposte lungo la pista di atterraggio sul pack del Gerlache Inlet (Ice Rwy 0624), con *display* remoto in Sala Operativa, operative fino al giorno 11/12/06; da tale data la stazione anemometrica "B" è stata posizionata a Enigma Lake presso la pista di atterraggio del Twin Otter mentre la stazione "A" è stata posizionata in Tethys Bay a 300 m dalla testata pista aeroportuale del Twin Otter (Rwy 0624), operativa dal 12.12.2006. (La posizione scelta per posizionare il sensore è quella ritenuta più rappresentativa della direzione e della velocità del vento in prossimità del punto di contatto, dopo l'avvicinamento finale per pista 24 e la fine della corsa di decollo per pista 06, prima della staccata).
- stazione anemometrica MARIA (o POINT CHARLIE) posta sul monte Browning utile sia per il monitoraggio del *windshear* che della turbolenza sull'area della pista;
- stazione di radiosondaggio presso Campo Meteo;
- nefoisometro Vaisala CTK12, installato a OASI, per la rilevazione dell'altezza della base delle nubi, il cui valore può essere letto dalla postazione meteo sul *digital display* Vaisala CTC21.
- sistema SATURN C per la ricezione dei messaggi da McMurdo (TAF e METAR solo a richiesta), l'invio a McMurdo e al Weather Office di Christchurch dei messaggi elaborati dall'Ufficio Meteo di MZS;
- barometro digitale Vaisala PA11, posto nella Sala Operativa, che indica il valore e la tendenza della pressione a circa 25 m s.l.m.;
- la stazione anemometrica dell'helipad, con *display* remoto in Sala Operativa;
- il sistema di accentramento dati delle stazioni remote attraverso il programma METDATA;
- l'interfaccia e-mail e web-mail Skyfile per l'invio all'Ufficio PNRA Scrl di Christchurch (eneachch@xtra.co.nz) e al Safari Representative Liaison Officer a Christchurch (NZ) (e-mail safaircristchurch06@yahoo.co.uk);
- il programma di visualizzazione e analisi del sondaggio termodinamico RAOB (Rawinsonde Observation Analysis and Forecast Programme) utilizzato nell'analisi della situazione meteorologica e nel *nowcasting* di fenomeni come turbolenza, *wind-shear*, formazioni di ghiaccio nelle nubi, onde orografiche, avvezioni termiche.

Cenni sulla situazione meteorologica a MZS dal 19/10/2006 al 04/02/2007

Nel primo periodo, le condizioni meteorologiche sono state prevalentemente favorevoli alle attività di volo a supporto della logistica e della ricerca scientifica. Si segnalano tuttavia:

- condizioni meteorologiche avverse sull'area delle Northern Foothills, nei giorni 20 e 21 novembre e dal 25 al 26 novembre, a causa dell'espansione, su tutta la Terra Vittoria, di due distinte e profonde circolazioni

depressionarie centrate sul settore settentrionale del Mare di Ross. Nei due periodi in esame, le condizioni meteorologiche prevalenti sono state caratterizzate da visibilità ridotta, nebbie avvelte, deboli precipitazioni nevose, e nubi basse di tipo stratiforme;

- un episodio di vento catabatico il giorno 12 novembre, con massimi di vento di 63 nodi evidenziati dalla stazione di Eneide, con *blowing snow* e forte turbolenza;
- condizioni meteorologiche avverse sull'area delle Northern Foothills, nei giorni 9 e 10 dicembre e nei giorni 13 e 14 dicembre 2006, rispettivamente dovute ad una circolazione di barriera e ad un minimo depressionario sul settore meridionale del mare di Ross. Nei due periodi in esame, le condizioni meteorologiche prevalenti sono state caratterizzate da precipitazioni nevose continue dovute alla presenza di una spessa e densa nuvolosità stratiforme, visibilità e definizioni ridotte, nebbie avvelte;
- Un episodio di vento forte di tipo catabatico il giorno 4 dicembre 2006, con massimi di vento di 52 nodi evidenziati dalla stazione di Eneide, con *blowing snow* e forte turbolenza;
- Un episodio di vento forte e moderata turbolenza nei bassi strati nell'area delle Northern Foothills, durante le ore centrali della giornata del 17 dicembre 2006, con massimi di 35 nodi (rilevamento di Eneide e di Enigma Lake) e direzione (270-290°), a traverso della pista del Twin Otter.

Il periodo dal 21/12/2006 al 15/01/2007, è stato invece contrassegnato da un maggior numero di episodi di tempo sfavorevole o limitante per l'attività di volo: si segnalano infatti numerosi episodi di maltempo, alternati a brevi intervalli di condizioni favorevoli alle attività, sia di volo che in Base. Ciò nonostante, una puntuale tempestiva ed efficace attività di previsione meteo a breve e a media scadenza, ha consentito l'ottimizzazione della pianificazione dei voli, sfruttando in maniera efficace le 'finestre' di tempo favorevole, specie per l'area di Dumont d'Urville; infatti, questa località d'importanza strategica è maggiormente esposta alle perturbazioni che si formano sulla fascia di convergenza polare e le condizioni meteorologiche risultano stabili solo per brevi periodi. In particolare si evidenziano i seguenti eventi meteorologici significativi:

- diverse circolazioni di barriera, nei giorni 24 e 26 dicembre e 1, 6 e 15 gennaio, che hanno apportato sull'area di Baia Terra Nova, intensa e spessa copertura nuvolosa stratiforme nella media e bassa troposfera, copiose e continue precipitazioni nevose per almeno 24 ore, visibilità e definizioni ridotte, venti moderati o forti sud-occidentali. In merito si deve rilevare che gli eventi del 24 dicembre, del 1° gennaio e del 6 Gennaio, sono stati causati dalla presenza di un profondo minimo depressionario sul settore centro-meridionale del Mare di Ross. Le precipitazioni nevose del 26 dicembre e del 15 gennaio sono state determinate da una anomala circolazione anticiclonica, nei bassi strati presente sul settore centro-meridionale del mare di Ross; in questa occasione, il forte outbreak sul mare di Ross di aria secca e fredda proveniente dal Plateau, e portata verso la costa dai venti catabatici attraverso il Byrd Glacier ed il Beardmore Glacier, ha generato una circolazione orientale perturbata sul settore centrale della Terra Vittoria;
- due episodi di forte vento catabatico nei giorni 29-30-31 dicembre ed uno di minore entità il 2 gennaio; durante il primo episodio di catabatico sono stati osservati venti forti da ovest-sud-ovest con intensità media di 50-60 nodi e raffiche fino ad un massimo di 88 nodi, registrati dalla stazione sinottica di Eneide. Nel periodo dal 15 gennaio al 2 febbraio si sono registrati:
- due episodi caratterizzati da intense nevicate dovute all'arrivo di due distinte perturbazioni da nord, rispettivamente nei giorni 17-18-19 gennaio e tra il 29 e 30 gennaio, quest'ultima sopraggiunta in concomitanza con una richiesta di evacuazione che prevedeva il trasporto d'urgenza di personale dalla Base di Dumont d'Urville a quella di McMurdo;
- frequenti casi di nebbie diffuse dovuti al passaggio di *upper-level-lows* dal versante costiero centro-meridionale della Terra Vittoria verso le aree interne del Plateau, con flussi umidi provenienti dal settore centrale del Mare di Ross; in particolare, si sono registrati casi di nebbia persistente il giorno 16 gennaio e nei giorni tra il 26 ed il 28 gennaio;
- non si sono evidenziati casi di vento catabatico degni di nota sulla Baia Terra Nova, a differenza di quanto invece è accaduto su alcune aree del Plateau, dove la persistenza di venti forti per il passaggio di una *low-level-jet* sull'area di Talos Dome ha rallentato e reso difficili le operazioni di chiusura del campo remoto prevista per il 22 gennaio.

All'arrivo della nave Italica a Baia Terra Nova, il ghiaccio marino ancora presente con ampie lunghe fratture parallelamente al profilo costiero e a poca distanza dalla Base, ha reso difficoltose ma non problematiche le operazioni di ormeggio della nave e di scarico del materiale dalla stessa; l'ingresso dell'onda lunga, che ha dato un impulso decisivo al processo di rottura del pack, è avvenuto solo alcuni giorni prima della chiusura della Base. Il giorno della chiusura vi era nel porto ancora la presenza di blocchi di ghiaccio galleggianti che non hanno permesso l'ormeggio della nave al molo antistante la Base.

Dal 2 febbraio al 5 febbraio il numero di velivoli cui fare assistenza è calato in quanto con la fine dei voli per Concordia i velivoli DHC-6 Twin Otter hanno lasciato la Stazione Mario Zucchelli, come previsto dal programma della XXII Spedizione, mentre gli elicotteri della HNZ sono stati impegnati nel recupero e nella messa in sicurezza delle stazioni meteo e dei ripetitori radio dislocati attorno alla Base. Dal 5 febbraio, giorno in cui è iniziato il viaggio di ritorno verso la Nuova Zelanda, la Sezione Meteorologica Operativa con

solo un previsore, ha operato sulla nave Italcia, fornendo assistenza meteorologica alla navigazione lungo la rotta da Baia Terra Nova al porto di Lyttelton. Va subito detto che durante la navigazione, lasciando Cape Adare e procedendo per navigazione meridiana verso nord, le condizioni del mare hanno visto un progressivo peggioramento, con stato del mare che è giunto fino a forza 7 ed onde lunghe da nord-nord-ovest d'altezza sino a 7-8 metri, nei giorni 6-7 febbraio, per il sopraggiungere di una profonda depressione da ovest.

Valori estremi raggiunti tra il 08/11/2006 e 27/11/2006 a MZS

T min	-16.6 °C	13/11/06 (07 .00L)
T max	+0.2 °C	23/11/06 (20.00L)
Ur min	24%	16/11/06 (03 .00L)
Ur max	100%	21/11/06 (09 .00L)
Vento max	260° 46 nodi con raffiche fino a 63 nodi	12/11/06 (01.55L)

Valori estremi raggiunti tra il 28/11/2006 e 20/12/2006 a MZS

T min	- 7.6 °C	12/12/06 (07 .00L)
T max	+ 3.8 °C	07/12/06 (19.00L)
Ur min	19 %	07/12/06 (18 .00L)
Ur max	100%	02/12/06 (11 .00L e 17.00L) 10/12/2006 per 24 ore dalle ore 18.00 del 13/12/2006 alle ore 08.00 del 14/12/2006
Vento max	250° 35 nodi con raffiche fino a 52 nodi	04/12/06 (04.00L)

Valori estremi raggiunti tra il 21/12/2006 e il 15/01/2007 a MZS

T min	- 8.4 °C	27/12/06 (07 .00L)
T max	+ 7.3 °C	11/01/07 (19.00L alle 22.00L)
Ur min	19 %	11/12/06 (22 .00L e 23.00L)
Ur max	100%	24/12/06 (07 .00L alle 11.00L) 23/12/2006 (03.00L alle 05.00L)
Vento max	250° 52 nodi con raffiche fino a 88 nodi	30/12/06 (07.00L)

Valori estremi raggiunti tra il 15/01/2007 ed il 4 febbraio a MZS

T min	- 4.7 °C	15/01/07 (15 .00L)
T max	+ 4.4 °C	21/01/07 (20.00L)
Ur min	25 %	16/01/07 (19.00L)
Ur max	99%	15/01/07 (dalle 14.00L alle 17.00L)
Vento max	290° 26 nodi con raffiche 37 nodi	18/01/07 (21.00L)

CAPITOLO 2

ATTIVITÀ SVOLTE NELL'AMBITO DI ACCORDI INTERNAZIONALI

2.1 - PROGRAMMA ITALO-FRANCESE CONCORDIA

Inverno 2006			
Ly Phan Minh	Medico e Capo spedizione	Francia	inverno 06 – 16.12.06
Shaun Deshombres	Responsabile servizi tecnici	Francia	inverno 06 – 26.01.07
Michele Impara	Gestione servizi informatici	Italia	inverno 06 – 22.11.06
Miquel Ravoux	Idraulico	Francia	inverno 06 – 04.01.07
José Dos Santos	Elettrotecnico	Francia	inverno 06 – 05.11.06
Eliseo D'Eramo	Meccanico mezzi	Italia	inverno 06 – 24.11.06
Loïc Le Behec	Cuoco	Francia	inverno 06 – 04.01.07
Lucia Agnoletto	Osservatori	Italia	inverno 06- 24.11.06
Eric Aristidi	Astrofisica (AstroConcordia)	Francia	inverno 06 – 24.11.06
Omar Cerri	Glaciologia	Italia	inverno 06 – 24.11.06
Inverno 2007			
Pietro Di Felice	Capo spedizione e Geomagnetismo	Italia	17.11.06 – inverno 07
Giuseppe Soriani	Medico	Italia	07.01.07 – inverno 07
Benoit Cuisset	Responsabile servizi tecnici	Francia	06.01.07 – inverno 07
Christophe Choley	Meccanico	Francia	17.11.06 – inverno 07
Nicolas Le Parc	Elettricista	Francia	30.01.07 – inverno 07
Carlos Marsal	Cuoco	Francia	06.01.07 – inverno 07
Federico Miliacca	Informatica, meteorologia, telecomunicaz S.O.	Italia	17.11.06 – inverno 07
Jean Pierre Pillisio	Idraulico	Francia	06.01.07 – inverno 07
Runa Briguglio Pellegrino	Astrofisica (IRAIT)	Italia	20.01.07 – inverno 07
Maurizio Busetto	Fisica dell'Atmosfera	Italia	10.11.06 – inverno 07
Alessandro Iacomino	Glaciologia	Italia	17.11.06 – inverno 07
François Jeanneaux	Astrofisica (AstroConcordia)	Francia	06.01.07 – inverno 07
Yves Levy	Medicina e Biologia	Francia	05.01.07 – inverno 07
Diamel Mekarnia	Astrofisica (AstroConcordia)	Francia	02.12.06 – inverno 07
Estate 2006 - 2007			
Marco Maggiore	Capo spedizione	Italia	29.11.06 – 31.01.07
Serge Drapeau	Assistente Capo Spedizione	Francia	17/11/06 – 01/02/07
Giampiero Venturi	Assistente Capo Spedizione	Italia	10.11.06 – 12.12.06
Gianfranco Ligarotti	Medico	Italia	02.12.06 – 08.01.07
Rita Bartolomei	Meteorologia, telecomunicaz., S.O., segreteria	Italia	10.11.06 – 12.12.06
Michela Carzaniga	Meteorologia, telecomunicaz., S.O., segreteria	Italia	02.12.06 – 31.01.07
Simona Longo	Meteorologia, telecomunicazioni, informatica	Italia	10.11.06 – 31.01.07
Michel Munoz	Responsabile termoidraulica IPEV	Francia	03.01.07 – 13.01.07
Antony Vende	Responsabile meccanico IPEV	Francia	11.12.06 – 05.01.07
Gilles Balada	Carpenteria	Francia	17.11.06 – 01.02.07
Luiqi Bonetti	Conduttore mezzi	Italia	09.12.06 – 28.01.07
Luciano Colturi	Tecnico polivalente	Italia	10.11.06 – 31.01.07
Luca De Santis	Elettrotecnico	Italia	02.01.07 – 21.01.07
Angelo Domesi	Telecomunicazioni, elettronico	Italia	08.11.06 – 31.01.07
Philippe Dordhain	Elettricista	Francia	17.11.06 – 28.01.07
Marianne Dufour	Responsabile elettricisti	Francia	11.01.07 – 20.01.07
Jean Louis Duraffourg	Cuoco	Francia	17.11.06 – 01.02.07
Sergio Gamberini	Infermiere professionale, igiene del lavoro	Italia	10.11.06 – 29.01.07
David Lajoie	Meccanico di precisione	Francia	03.01.07 – 31.01.07
Massimo Lasorsa	Telecomunicazioni, elettronico	Italia	09.12.06 – 29.01.07
Claire Le Calvez	Responsabile Servizi tecnici	Francia	08.11.06 – 01.02.07
Alain Poujon	Specialista gruppi elettronici	Francia	06.01.07 – 01.02.07
Arnaud Salaun	Elettricista	Francia	08.11.06 – 01.02.07
Denise G. Ferravante	Biologia e Medicina	Italia	08.11.06 – 12.11.06
Elisabeth Rosnet	Biologia e Medicina	Francia	08.11.05 – 14.11.05
Eric Bréelle	Astrofisica (CBS-BRAIN)	Francia	03.12.06 – 04.01.07
Silvia Masi	Astrofisica (CBS-BRAIN)	Italia	29.11.06 – 12.12.06
Steven Peterzen	Astrofisica (CBS-BRAIN)	Italia	29.11.06 – 12.12.06
Gianluca Polenta	Astrofisica (CBS-BRAIN)	Italia	03.12.06 – 08.01.07
Francesco Cavaliere	Astrofisica (COCHISE)	Italia	07.01.07 – 21.01.07
Giorgio Dall'Oglio	Astrofisica (COCHISE)	Italia	28.12.06 – 21.01.07
Antonio Miriametro	Astrofisica (COCHISE)	Italia	07.01.07 – 21.01.07
Lucia Sabbatini	Astrofisica (COCHISE)	Italia	28.12.06 – 21.01.07
Karim Agabi	Astrofisica (AstroConcordia)	Francia	08.11.06 – 02.01.07
F. Xavier Schmitter	Astrofisica (AstroConcordia)	Francia	17.11.06 – 26.11.06
Tony Travouillon	Astrofisica (AstroConcordia)	USA	14.11.06 – 29.11.06
Hervé Tringuet	Astrofisica (AstroConcordia)	Francia	20.01.07 – 28.01.07
Frank Valbousquet	Astrofisica (AstroConcordia)	Francia	17.11.06 – 04.01.07
Olivier Cattani	Fisica dell'Atmosfera (VAPEPOL)	Francia	17.11.06 – 29.01.07
Bruno Jourdain	Fisica dell'Atmosfera (CESOA)	Francia	11.12.06 – 13.01.07
Denis-Didier Rousseau	Fisica dell'Atmosfera (POLA)	Francia	17.11.06 – 22.11.06
Claude Vialle	Fisica dell'Atmosfera	Francia	22.01.07 – 27.01.07
Florence Goutail	Fisica dell'Atmosfera (SAOZ)	Francia	20.01.07 – 28.01.07
Alberto Delladio	Sismologia	Italia	26.11.06 – 12.12.06
Andrea Morganti	Glaciologia	Italia	10.11.06 – 12.12.06
Delphine Six	Glaciologia (CONCORDIASI)	Francia	11.01.07 – 13.01.07
Laurent Arnaud	Glaciologia (EPICA)	Francia	17.11.06 – 04.01.07
Hélène Brunjail	Glaciologia (EPICA)	Francia	17.11.06 – 28.01.07
Eric Lefebvre	Glaciologia (EPICA)	Francia	17.11.06 – 04.01.07
Søren Møller Pedersen	Magnetismo	Danimarca	20.01.07 – 29.01.07
Jean J. Schott	Geomagnetismo	Francia	20.01.07 – 28.01.07
Stefano Dolci	Osservatori	Italia	05.01.07 – 09.01.07

ATTIVITÀ SCIENTIFICA

Partecipanti alla spedizione italiana:

Lucia Agnoletto, contratto con il Consorzio P.N.R.A. S.C.r.l., Roma (Italia)
 Runa Briguglio, Dip. di Fisica, Università "La Sapienza" di Roma (Italia)
 Francesco Cavaliere, Dip. di Fisica, Università di Milano (Italia)
 Omar Cerri, Dip. di Chimica, Università di Firenze (Italia)
 Giorgio Dall'Oglio, Dip. di Fisica, Università "Tre" di Roma (Italia)
 Lorenzo De Silvestri, CLIM OSS, ENEA C.R. Casaccia Roma (Italia)
 Alberto Delladio, Centro Nazionale Terremoti, Ist. Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma (Italia)
 Stefano Dolci, Direzione Generale – Uff. II, C.N.R. di Roma (Italia)
 Denise G. Ferravante, Funzione Centrale Risorse Umane. ENEA Sede di Roma (Italia)
 Silvia Masi, Dip. di Fisica, Università "La Sapienza" di Roma (Italia)
 Antonio Miriametro, Dip. di Fisica, Università "La Sapienza" di Roma (Italia)
 Andrea Morganti, Dip. di Chimica, Università di Firenze (Italia)
 Steven Peterzen, Dip. di Fisica, Università "La Sapienza" di Roma (Italia)
 Gianluca Polenta, Dip. di Fisica, Università "La Sapienza" di Roma (Italia)
 Lucia Sabbatini, Dip. di Fisica, Università "Tre" di Roma (Italia)

Partecipanti alla spedizione francese:

Karim Agabi, Lab. Univ. d'Astrophysique de Nice, Université Sophia-Antipolis de Nice (Francia)
 Eric Aristidi, Lab. Univ. d'Astrophysique de Nice, Université Sophia-Antipolis de Nice (Francia)
 Eric Bréelle, Lab. Astroparticule et Cosmologie, Université de Paris 7 (Francia)
 Hélène Brunjail, Lab. de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement, CNRS, Saint Martin d'Hères (Francia)
 Olivier Cattani, Lab. des Sciences du Climat et de l'Environnement– CEA Saclay (Francia)
 Florence Goutail, Service de Astronomie, IPSL, CNRS, Verriers Le Buisson (Francia)
 Bruno Jourdain, Lab. de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement, CNRS, Saint Martin d'Hères (Francia)
 Arnaud Laurent, Lab. de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement, CNRS, Saint Martin d'Hères (Francia)
 Eric Lefebvre, Lab. de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement, CNRS, Saint Martin d'Hères (Francia)
 Søren Møller Pedersen, Danish National Space Center, Copenhagen (Danimarca)
 Elisabeth Rosnet, Lab. de Psychologie Appliquée, Université de Reims (Francia)
 Didier Denis Rousseau, CNRS c/o Inst. Sciences Evolution, Université de Montpellier II, Montpellier (Francia)
 F. Xavier Schmider, Université de Nice, Parc Valrose Nice (Francia)
 Jean J. Schott, Institut de Physique du Globe, CNRS/Université de Strasbourg 1 (Francia)
 Delphine Six, Lab. de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement, CNRS, Saint Martin d'Hères (Francia)
 Tony Travouillon, CELTCO - TMT project, Pasadena, (USA)
 Hervé Trinquet, Lab. Universitaire d'Astrophysique, Université de Nice, Parc Valrose Nice (Francia)
 Frank Valbousquet, Optique et Vision, Juan les Pins (Francia)
 Claude Vialle, Observatoire de Haute Provence, St Michel L'Observatoire (Francia)

Progetto 2004/1.10: L'adattamento psicosociale in un gruppo isolato e multiculturale nella Base Concordia.

D. Ferravante, E. Rosnet

Il presente rapporto si riferisce al *debriefing* effettuato con il gruppo di persone (ricercatori e logistici) che ha trascorso l'inverno presso la Stazione Concordia che, per la seconda volta, è rimasta aperta per tutto il periodo invernale. È stato preso in considerazione il periodo che va da febbraio 2006, con la partenza degli ultimi partecipanti alla spedizione estiva, fino a novembre 2006, con l'arrivo dei partecipanti alla nuova spedizione.

Il *debriefing* rientra nell'attività di ricerca finalizzata alla rilevazione di dati relativi a situazioni di adattamento in ambienti isolati e confinati che entreranno a far parte del materiale utilizzato dall'ESA (Agenzia Spaziale Europea) per l'organizzazione dei viaggi spaziali di lunga durata.

La rilevazione delle informazioni è stata effettuata attraverso un'intervista semi-strutturata e schede di *self assessment* finalizzate a valutare alcune dimensioni relative all'adattamento e al benessere psicofisico nel corso dei diversi mesi di permanenza presso la base Concordia, riferendosi sia al vissuto individuale che a quello di gruppo.

L'intervista semi-strutturata è focalizzata sull'elaborazione dell'esperienza vissuta durante l'inverno ed in particolare approfondisce quelle che sono state le sensazioni e le emozioni provate, le eventuali differenze rispetto alle aspettative, gli elementi piacevoli e quelli spiacevoli e le relative motivazioni. Inoltre sono stati approfonditi aspetti afferenti alla sfera relazionale, in particolare alla qualità delle relazioni all'interno del gruppo, all'eventuale presenza di sottogruppi, alla relazione con il responsabile di spedizione, all'evoluzione delle dinamiche intergruppo ed intragruppo, alle eventuali differenze fra ricercatori e logistici, fra italiani e francesi, fra uomini e donne.

Il *debriefing* ha avuto, fra gli altri scopi, dal punto di vista dei partecipanti quello di riflettere sull'esperienza vissuta e di pervenire ad una prima elaborazione. Dal punto di vista dell'organizzazione ha permesso di rilevare i problemi e le criticità per apportare cambiamenti nel corso delle prossime missioni invernali.

Il gruppo era costituito da 10 persone, 4 italiani e 6 francesi, 3 ricercatori (2 italiani e 1 francese) e 7 logistici (2 italiani e 5 francesi, fra questi ultimi c'erano il capo spedizione, il responsabile tecnico e il cuoco). C'erano 8 maschi e 2 donne, una delle quali era il capo spedizione, l'età era compresa tra i 23 e i 59 anni, con un'età media di 37 anni circa.

Sono arriva alla Stazione Concordia, insieme alla collega psicologa francese, dott.ssa Elisabeth Rosnet, l'8/11/2006. Il capo spedizione, al nostro arrivo, ci ha aggiornato sulla situazione e ci ha illustrato l'organizzazione della nostra permanenza presso la Base.

Si è stabilito, d'accordo con la dott.ssa Rosnet e con il capo spedizione, di effettuare un incontro con tutti i partecipanti per spiegare la struttura del *debriefing*, le finalità della ricerca e le modalità di analisi e di intervento. Questo incontro si è rivelato utile anche per chiarire equivoci, dubbi, perplessità in merito all'area della ricerca psicologica nel contesto di Dôme C.

Nelle giornate successive, fino al termine del periodo di permanenza presso la Stazione Concordia, che si è concluso il 14/11/2006, ho effettuato gli incontri di *debriefing*. Tutti si sono dimostrati molto disponibili e collaborativi, lo stato emotivo e le condizioni psichiche generali degli intervistati sono apparse assolutamente soddisfacenti.

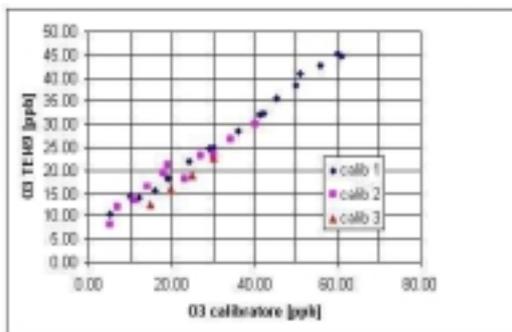
Al di là dei colloqui schedulati sono stati utilizzati anche gli incontri informali per condividere e commentare l'esperienza vissuta. I risultati finali della ricerca sono in corso di elaborazione.

Progetto 2004/2.2: Misure di concentrazione di gas in traccia e delle caratteristiche ottiche delle particelle di aerosol a Baia Terra Nova e Dôme C (DO3meCO2)

L. Agnoletto, M. Busetto

OZONO

Si è effettuata la calibrazione del TEI49C utilizzando un calibratore appositamente spedito. La calibrazione è stata effettuata tre volte. Le prime due volte, per ogni valore impostato sul calibratore, si è aspettato almeno un'ora e si sono presi i valori istantanei segnati da calibratore e TEI49C. Durante la prima calibrazione si sono verificate delle interruzioni dell'energia elettrica nello *shelter* Vitale. La terza calibrazione è stata effettuata aspettando almeno un'ora per ogni valore impostato e, dopo tale lasso di tempo, sono stati presi i valori ogni minuto e calcolata la media nell'arco di tempo di 30 minuti. I risultati della calibrazione sono riportati nel grafico accanto. Al termine di questa operazione il calibratore è stato rispedito in Italia.



All'interno dello *shelter* sono stati montati due misuratori di temperatura ed umidità relativa, uno attaccato alla connessione metallica con la testa di prelievo e l'altro sulla parete dello *shelter* dietro l'analizzatore. I due sensori sono

stati collegati tramite seriale al PC CO2O3 che acquisisce i dati in continuo, con frequenza di un minuto.

Progetto 2004/2.4: Implementazione della stazione di radiazione BSRN a Dôme C

L. Agnoletto, M. Busetto

Montaggio nuova flangia di supporto per il solar tracker

A seguito del deterioramento della flangia di supporto del *tracker*, con la seguente difficoltà a mantenere i radiometri a livella, è stata preparata una nuova flangia dello spessore di 1 cm in acciaio inox e montata a sostegno del *tracker*. A seguito di questo intervento si è migliorato il livellamento dei sensori che non necessitano più un intervento quotidiano.



Inserimento di scaldiglia, termostato e pt100 all'interno del solar tracker.

Al fine di mantenere una buona temperatura interna del *tracker*, soprattutto durante il periodo invernale, è stata introdotta al suo interno una scaldiglia piatta da 100 W regolata da un termostato a bottone da 15°C. Per effettuare il controllo della temperatura si è inoltre inserita una sonda di temperatura (pt100). Tale sonda è accessibile dall'esterno con un lettore in modo da poter facilmente monitorare la temperatura interna del *tracker*. La fotografia a fianco evidenzia posizione di scaldiglia, termostato e PT100 all'interno del solar *tracker*. I risultati di questo intervento si vedranno soprattutto durante l'inverno.

Sostituzione dei 2 CM22, Eppley e CH1

Sono stati sostituiti i sensori sopra elencati con sensori dello stesso tipo appena fatti calibrare. Il nuovo CH1 sottostimava del 5% la misura di radiazione solare diretta, pertanto si è riposizionato il vecchio CH1 sul *tracker*. Per migliorare il puntamento del CH1, sono stati inseriti degli spessori in metallo fra il supporto dello strumento e lo strumento stesso. Sono stati rispediti in Italia il nuovo CH1 ed il vecchio Eppley.

Procedura automatica analisi dati

E' stata attivato lo *script* proc.3.sh (Lanconelli) che crea i file quotidiani *.gifs, *.gifs2, *.out relativi alla radiazione solare. Tale *script* potrebbe evitare l'invio tramite FTP dei file RADIAZIO.DAT (che hanno un peso notevole) sostituendo con un invio quotidiano, tramite mail, dei file creati con esso. Per problemi legati al «cron» non è ancora stato attivato lo *script* proc_caller.3.sh. Allo stato attuale quindi si ha una automatizzazione solo parziale dell'elaborazione dei dati.

Progetto 2004/2.5: Osservatori permanenti per il geomagnetismo e la sismologia

Osservatorio Sismologico

A. Delladio

L'Osservatorio Sismologico di Dome C è in esercizio permanente da dicembre 2004, in concomitanza con l'apertura della Stazione Italo-Francese di Concordia per il primo *winter-over*. Esso si trova ad una distanza di circa 900 m dalla Base, in uno *shelter* dal quale si accede alla sala sensori, scavata nel ghiaccio a 12 m di profondità dalla superficie nevosa. La strumentazione, allo stato dell'arte, è di tipo Very Broad Band, analogamente all'Osservatorio della Stazione Mario Zucchelli di Baia Terra Nova, e si compone di due sismometri di tipo Streckeisen STS-2, e di due acquisitori ad alta risoluzione, un Quanterra Q4128 ed un Q330. Due sistemi di telemetria WI-FI permettono la connessione tra la strumentazione dello *shelter* ed i laboratori della Base, per accesso ai dati e monitoraggio dei sistemi di acquisizione. Una workstation Sun Blade ed alcuni PC completano l'equipaggiamento di laboratorio per la riletture e l'analisi dei segnali sismici. Lo schema a blocchi della strumentazione installata presso lo *shelter* ed il locale sensori è riportato in fig. 2.5.1.

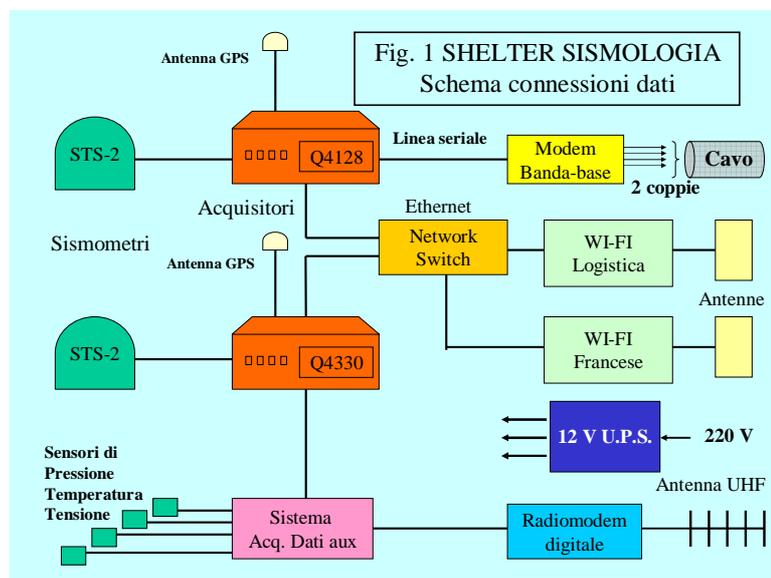


Fig. 2.5.1

La configurazione delle macchine presenti nel laboratorio di Sismologia/Geomagnetismo di Concordia è riportata nello schema a blocchi di fig.2.5.2.

L'Osservatorio Sismologico è attivo, in forma automatica, per 12 mesi l'anno. Durante l'estate vengono svolte tutte le operazioni di aggiornamento e di manutenzione straordinaria della strumentazione. Durante l'inverno australe, fondamentale supporto al funzionamento della stazione sismica è assicurato da personale tecnico opportunamente addestrato, il quale provvede al monitoraggio della stazione e dell'attività sismica, allo scarico dei dati, e a tutte le operazioni di manutenzione e di test che si rendessero necessarie.

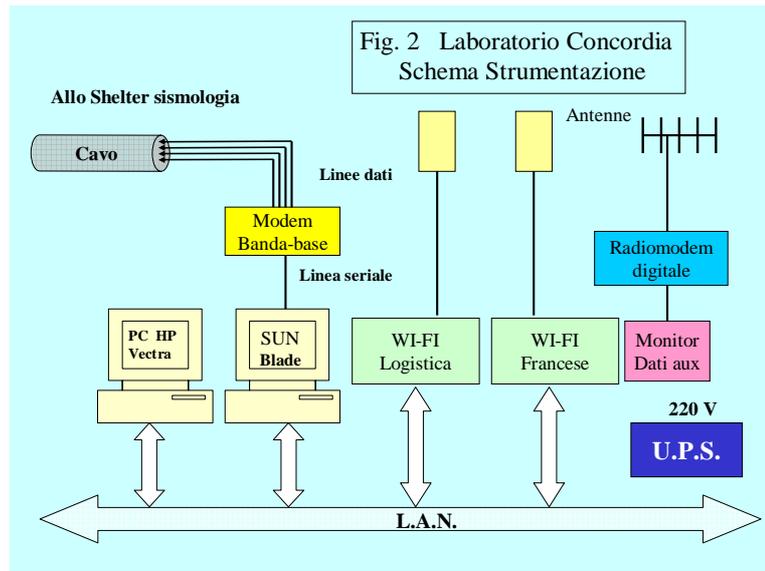


Fig. 2.5.2

Le prime operazioni compiute sono state essenzialmente quelle di verifica dello stato operativo di tutta la strumentazione dell'Osservatorio, dopo l'inverno trascorso. E' stato in questa fase individuato un guasto alla porta seriale della workstation Sun, che è stato causa dell'interruzione dell'acquisizione dati della suddetta macchina durante l'inverno australe. Il resto della strumentazione è stato rinvenuto in regolare funzionamento.

E' stato poi salvato su disco il contenuto delle 7 cassette magnetiche registrate durante il *winter-over*, e ne è stata verificata la disponibilità dati:

Cassette magnetiche: dal 9/1/06 al 8/8/06 e dal 24/8/06 alla data attuale.

Sun: dal 6/1/06 al 13/4/06 e dal 15/5/06 al 3/8/06.

E' stato quindi effettuato il controllo di qualità dei dati: sono stati analizzati nella circostanza segmenti dati di rumore sismico a campione in tutto il 2006, e numerosi sismogrammi relativi ad eventi sismici verificatisi nel mondo durante l'anno; l'esame ha evidenziato frequenti problemi di rumorosità e di disturbi nelle tre componenti del segnale.

Completata la fase di verifica dei dati, si è passati alle modifiche di aggiornamento degli indirizzamenti di rete, necessarie per rendere le macchine dell'Osservatorio omogenee con la LAN attuale.

Successivamente, è stata effettuata l'installazione sperimentale di un *box* di isolamento termico del sismometro riscaldato internamente, e si è valutata la potenza di dissipazione interna necessaria per mantenere la temperatura interna a circa -30°C , senza ricorrere all'uso di termostati. Le superfici riscaldanti sono state applicate nella faccia interna superiore del *box*, al fine di limitare al massimo il rumore provocato dall'effetto di correnti convettive all'interno.

Per una decina di giorni i segnali acquisiti sono stati mantenuti sotto continua osservazione, al fine di valutarne la qualità, dopo le modifiche di installazione del sismometro in oggetto: i segnali, da analisi condotte di tipo temporale e spettrale, non sembrano risentire significativamente degli effetti di riscaldamento del sismometro. E' stato migliorato anche il cilindro di isolamento termico del secondo sismometro ed anche a questo sono state applicate delle superfici riscaldanti. Gli effetti immediatamente riscontrabili sono l'immediatezza dell'operazione di centratura delle masse oscillanti, operazione in precedenza estremamente complicata dalla bassa temperatura di esercizio.

E' stato poi temporaneamente rimosso dallo *shelter* sismologia il secondo acquirente Q330, per la verifica delle impostazioni di acquisizione, e lo scarico dei dati acquisiti durante il 2006. Si è riscontrata la continuità di acquisizione dati durante tutto l'anno, sia pure con numerose interruzioni, verosimilmente a causa di numerosi blackout verificatisi durante l'anno. Lo strumento è stato, successivamente, ricollocato nello *shelter* sismologia e rimesso in esercizio.

E' stato sperimentato con successo lo scarico dati dal buffer circolare dell'acquirente Quanterra Q4128, mediante procedura "finger". Tale procedura permette di accedere all'area dati su disco, e di scaricare il segmento temporale desiderato, selezionando la/le componenti ed il flusso di campionamento.

La stazione è stata lasciata in regolare esercizio a metà dicembre 2006.

Progetto 2004/2.6: Osservatorio Meteo-Climatologico Antartico

L. Agnoletto, M. Busetto

Meteo

La stazione MILOS520, a causa di un malfunzionamento della rete 220 V, ha subito la rottura del componente QSA230AC. Tale componente è stata fatta pervenire da MZS e sostituita. L'operazione è stata accompagnata da un nuovo cablaggio che rende indipendenti le alimentazioni della centralina e dei riscaldatori tramite due interruttori bipolari magnetotermici da 6 A. Si è inoltre sostituita la scaldiglia piatta da 100 W con un filo tracciante termico che dissipa circa 75W su una superficie assai maggiore, rendendo il calore più uniforme ed evitando eventuali pericolosi contatti termici fra scaldiglia e parti elettriche.

Sono stati sostituiti i due anemometri e i due gonioanemometri. I sensori rimossi sono stati sottoposti a revisione.

Si è proceduto alla realizzazione di uno *script* che spedisce i file SYNOP al sito dell'Aeronautica Militare (AM) alle ore 0:00, 6:00, 12:00 e 18:00 UTC, invece che tutti insieme col collegamento delle ore 16 UTC riservato ai dati del radiosondaggio.

Lo *script* attiva una connessione MPDS agli orari stabiliti e, tramite FTP, invia il file SYNOP appena creato al sito dell'AM. Qualora si verificasse un problema nella connessione tale file viene salvato in un apposita cartella e spedito alla successiva connessione assieme al nuovo file SYNOP. Un messaggio mail avverte sul funzionamento dello *script*. Per evitare che i file vengano spediti due volte si è modificata la procedura creata da Dargaud eliminando il comando che inviava i SYNOP assieme ai risultati del radiosondaggio. Allo stato attuale purtroppo i problemi di puntamento dell'antenna satellitare non consentono una regolare attivazione della linea MPDS. Si sta lavorando alla soluzione di tale problema inserendo nello *script* l'opzione di attivazione della connessione ISDN qualora la MPDS non riesca ad attivarsi.

E' stato rimosso e rispedito in Italia il termoisgrometro VTP6 della Meteolab, in quanto non funzionava sotto -35°C .

Radiosondaggi

Sono stati effettuati i radiosondaggi ogni giorno. Si sono verificati dei problemi nello spedire i dati al sito di Casaccia in quanto spesso la connessione o non era stabilita oppure era troppo lenta. Per ovviare a questo problema si è creata una connessione VPN che ha avuto una percentuale maggiore di successi. Ultimamente è stato assegnato un nuovo IP (10.10.3.1) dove effettuare l'invio dei dati e sono state effettuate alcune prove. Attualmente si sta lavorando per migliorare la connessione e realizzare degli *script* di automazione adatti al nuovo sistema di comunicazione.

Progetto 2004/5.1: Paleoclima e paleoambiente dalla stratigrafia chimica, fisica e isotopica di carote di ghiaccio

O. Cerri, A. Morganti

Lo scopo dell'attività di ricerca nell'ambito della campagna estiva 06-07 a Dôme C e del suo proseguimento durante il periodo invernale che verrà svolto dal Dr. Alessandro Iacomino, consiste nel valutare i processi di *scavenging* atmosferico (*wet and dry deposition*) del particolato atmosferico suddiviso in differenti classi dimensionali e nello studio dei processi all'interfaccia atmosfera-neve grazie a campionamento e analisi di neve superficiale, *hoar* e aerosol.

La comprensione dei processi di scambio atmosfera-neve e lo studio dei processi post-deposizionali di componenti chimici del manto nevoso potrà permettere la valutazione di affidabili funzioni di trasferimento atmosfera-neve di componenti chimici utilizzabili come *marker* di processi climatici ed ambientali a Dôme C, in modo da utilizzare queste conoscenze per una migliore ricostruzione/comprendimento della composizione delle paleo-atmosfere ottenute dai dati paleoclimatici e paleoambientali della *ice-core* profonda di Dôme C. Gli strati nevosi accumulatisi nel corso degli anni nelle calotte polari e nei ghiacciai temperati rappresentano un archivio naturale unico di paleo-dati.

L'obiettivo principale della paleoclimatologia è la ricostruzione delle variazioni passate del clima e i loro legami con i sistemi ambientali su scala regionale e globale.

Si è proseguito il campionamento, due volte al giorno (durante il massimo ed il minimo irraggiamento solare), di neve superficiale e di *hoar* (coord. $75^{\circ}06'13.3''\text{S}$, $123^{\circ}18'09.7''\text{E}$ altezza 3275 m). I campioni sono prelevati in doppio, una parte stoccata e sull'altra immediatamente dopo la fusione, che avviene nelle stesse provette di raccolta sotto cappa a flusso laminare, sono state eseguite analisi chimiche con un metodo cromatografico (con eluizione a gradiente ed una miscela di carbonato-bicarbonato come eluente) per anioni organici e inorganici, previa filtrazione su membrana di teflon di $0,45\mu\text{m}$ e iniettati con pompa peristaltica.

Oltre all'analisi cromatografia una parte dell'attività di laboratorio è stata dedicata alla preparazione e al lavaggio dei filtri per il campionamento di aerosol, e dei contenitori per la raccolta di neve.

Dopo la preparazione ed il posizionamento del nuovo *shelter* "Udisti" gran parte del lavoro estivo è stato dedicato allo spostamento, ottimizzazione e messa a regime di dieci diversi tipi di campionatori di aerosol. In particolare si sono spostati dallo *shelter* "Salviotti" (coord. 75°06'09.6"S, 123°19'09.7"E) un Fai-Hydra (PM2.5-PM1) e un Tecora EchoPuf a medio-alto volume e dallo *shelter* "Vitale" (coord. 75°06'09.8"S 123°18'43.5"E) un OPC (Optical Particle Counter), un impattore a otto stadi Andersen, un impattore a 4 stadi Dekati, un Tecora EchoPM (PM10) a due vie e tre campionatori del Prof. Legrand (un dodici stadi, un alto volume ed un basso volume). Oltre a questi campionatori, nel nuovo *shelter* si è installato anche un nuovo sistema di campionamento di aerosol tramite filtri in quarzo. Il nuovo *shelter* è stato posizionato vicino allo *shelter* "Vitale" e quindi ad una distanza dalla Base Concordia di circa 750m in direzione sud-sud/ovest. Questa posizione permette di limitare la contaminazione antropica, considerando che la direzione dei venti prevalenti è da sud a nord. I campionamenti di aerosol, che continueranno nell'inverno, sono così distribuiti basso volume a *cut-off* preselezionato: PM10 (giornaliero), PM2.5 e PM10 (ogni quattro giorni), con campionatori multistadio come l'Andersen ad 8 stadi (settimanale) e il Dekati a 4 stadi (ogni quattro giorni, in fase con il PM10 e PM2.5 del Fai-Hydra), con un campionatore medio-alto volume EchoPuf (con cadenza mensile), un contatore ottico di particelle (OPC) in continuo e un campionatore a basso volume con filtri di quarzo (con alternanza di campionamento di 7 e 14 giorni).

Si è proseguito lo studio delle deposizioni nevose, misurando le altezze medie (con cadenza mensile) delle 50 paline situate a circa 3km dalla Base, direzione sud e si è anche misurato un sistema di 13 paline (misure con cadenza settimanale) vicino allo *shelter* "Salviotti".

Durante questo periodo si è poi continuata la collaborazione, iniziata nella scorsa campagna estiva con il gruppo Dr. Cagnati-Dr. Macelloni-Dr. Valt, per lo studio delle caratteristiche chimiche, fisiche e morfologiche della neve. Nel periodo estivo si è iniziata una nuova collaborazione con il Dr. Denis-Didier Rousseau con l'installazione di un sistema (dotato di 2 filtri di cellulosa) per il monitoraggio dei pollini con cadenza settimanale-bisettimanale. È stata inoltre svolta una serie di misure di umidità e temperatura con un igrometro in un ambiente chiuso da noi messo a punto per il Prof. Scarponi.

Progetto 2004/6.1: Studio dei processi dello strato limite planetario a Dôme C (STABLEDC)

L. Agnoletto, M. Busetto

Torre strumentata 12 metri

In seguito alla rottura di una coppa, l'anemometro più alto è stato tolto dalla torre. Non avendone uno di ricambio, e non essendo stato spedito dall'Italia, non si è potuto provvedere all'installazione di un nuovo anemometro. Il dato di velocità del vento alla quota di 10 metri dal suolo pertanto non verrà misurato. A causa del deterioramento del cavo seriale di collegamento fra datalogger e PC si è provveduto alla sua sostituzione. In particolare è stato posizionato un cavo seriale che dal datalogger entra direttamente nella tenda verde passando per una canaletta scavata nella neve. Si è scelta tale soluzione in quanto permette di non stare all'esterno per connettere il cavo seriale col datalogger per effettuare il periodico scarico dei dati.

Progetto 2004/6.4: Effetti climatici delle particelle di aerosol e delle nubi sottili nell'area del Plateau Est Antartico

L. Agnoletto, M. Busetto

Aerosol

All'interno dello *shelter* Vitale si sono installati i tre seguenti strumenti PCP, PSAP, GRIMM. L'installazione è evidenziata nella figura a lato. Durante l'installazione si è presentato un malfunzionamento della batteria interna della scheda di memoria del GRIMM. Pertanto lo strumento ha operato utilizzando la sua memoria interna fino all'arrivo di una nuova scheda di memoria. Attualmente ci sono due schede di memoria e quattro batterie. I filtri del GRIMM sono stati estratti settimanalmente e immagazzinati nel container dove si trovano campioni e filtri dei progetti di chimica. Ad ogni cambio del



filtro viene misurato il flusso di aspirazione dello strumento ed annotato su un apposita scheda relativa al filtro.

Dato che il CPC utilizza butanolo, all'uscita della pompa collegata allo strumento, è stata posizionata una scatola di metallo immersa nella neve per evitare l'eventuale dispersione di butanolo nell'ambiente (vedi figura accanto). Ogni tanto si verificano delle interruzioni del collegamento seriale sia fra CPC e PC che fra PSAP e PC. Il problema si risolve nella maggior parte dei casi semplicemente scollegando e ricollegando il convertitore seriale-USB al PC. Raramente si è dovuto reinstallare il *driver* di tale convertitore. Questo problema ha comportato la perdita di alcune giornate di dati.

Mensilmente si è proceduto alla taratura del flusso di aspirazione del PSAP tramite un flussimetro.

Albedo

Per le misure di albedo è stata costruita la struttura metallica riportata nella foto a fianco. La sua altezza da terra è di tre metri e la lunghezza di ogni braccio è di 2,5 metri. Alla struttura sono stati applicati quattro tiranti in acciaio per evitare spostamenti dovuti al vento. Alle due estremità dei bracci sono stati montati, a sinistra, un CM22 e, a destra, un CM22 ed un CG4. Ai piedi della struttura metallica è stata innervata una scatola in legno coibentata contenente: alimentatore 12 V per CR10X, alimentatore 12 V per ventole CM22, CR10X, SC32B, scaldiglia 50 W, termostato a bottone 15°C, ventola per dissipazione calore all'interno della scatola. La scatola è collegata a 220 V con un cavo che esce dallo *shelter* Vitale e, tramite cavo seriale della lunghezza di 55 metri, al computer BSRN situato all'interno dello *shelter* stesso. Si sono incontrate difficoltà nel mettere in bolla i due CM22 in quanto montati verso il basso; tale operazione è stata comunque eseguita con successo.

Progetto 2005/7.1 OASI/COCHISE

G. Cavaliere, G. Dall'Oglio, A. Miriametro, L. Sabbatini

Nel corso della XXII Spedizione il gruppo OASI-COCHISE aveva come principale obiettivo l'installazione completa del nuovo telescopio presso la Stazione Concordia. Per svolgere al meglio questa attività era stato stimato che fosse necessaria la presenza a Dôme C di quattro persone per un periodo di circa 5 settimane. Si richiedeva poi la presenza di una quinta persona alla Stazione Mario Zucchelli, con compiti di supporto e di eventuale ricambio.

Questo il programma iniziale. Due elementi sono intervenuti ad apportare modifiche: da una parte il fatto che uno dei membri del gruppo non è stato più disponibile per problemi di salute intervenuti dopo lo svolgimento delle selezioni mediche; dall'altra parte il ritardo, imprevedibile, con il quale il container contenente il telescopio COCHISE, già parcheggiato a DdU dall'anno precedente, è stato pronto per la partenza verso Concordia. Quest'ultimo evento ha comportato un significativo slittamento dell'inizio delle attività e quindi una compressione del tempo disponibile per l'installazione a Dôme C.

Nel periodo trascorso presso MZS è stato montato e collaudato presso OASI il fotometro bicanale modificato per poter operare con solo elio liquido, senza la necessità di utilizzare anche azoto liquido. La modifica si è resa necessaria a causa del fatto che non è stato disponibile, per il periodo di permanenza del gruppo OASI – COCHISE, il liquefattore di azoto. Il fotometro così modificato, inoltre, ha richiesto il trasporto a Dôme C di un solo liquido criogenico, anziché due. Con l'arrivo del secondo contingente del gruppo, hanno avuto inizio le attività di installazione vera e propria del telescopio COCHISE presso l'area ad esso destinata, in prossimità della Stazione Concordia. La tenda messa a disposizione per alloggiare la strumentazione di controllo del telescopio si è rivelata pienamente adeguata sotto ogni punto di vista. L'installazione dello strumento non ha presentato significative difficoltà, almeno per quanto riguarda il sistema ottico-meccanico, anche grazie al fatto che l'assistenza da parte del personale della Stazione è stata encomiabile.

Il sistema di controllo e guida del telescopio ha invece presentato un problema di software: l'asse di azimut può essere controllato correttamente, mentre l'asse di altezza non risponde in modo dovuto. Si è reso quindi necessario riportare il sistema di guida in Italia per le opportune messe a punto.

A questo proposito va notato che sarebbe opportuno poter disporre presso la Stazione Concordia di opportuni spazi a temperatura almeno superiore a -30°C dove stivare la strumentazione non in uso durante l'inverno.

In conclusione si può affermare che circa il 90% del lavoro di installazione dello strumento è stato ultimato, mentre non è stato possibile eseguire le osservazioni preliminari per avere una prima misura diretta della qualità del sito di Dôme C.

Progetto 2006/7.1: Interferometria Bolometrica e polarizzazione del fondo cosmico a microonde (BRAIN).

E. Bréelle, S. Masi, S. Peterzen, G. Polenta

Introduction

This is the second season of the BRAIN Experiment's pathfinder program at Concordia Station, Antarctica. The BRAIN project is an international collaboration between University of Rome "La Sapienza" (Italy), Université Paris 7 (France) and Cardiff University (Wales). BRAIN (Background RADIation INterferometer) is a measure of the polarization of the 3K Cosmic Microwave Background. The three defining characteristics of the Cosmic Microwave Background are the spectrum, the spatial anisotropy, and the polarization. Despite the recent new measurements of spectrum and anisotropy, important questions remain. Some of these, like: does the observed CMB emanate directly from the de-coupling era, or has it instead scattered from free electrons in an intervening re-ionization of the universe? what causes the universal expansion and is it accelerating? what is the nature of the dark matter and dark energy? can be answered by

niche experiments, not covered by large space programs. One of these is the detection of CMB polarization, and in special mode the rotational component of the polarization field, known as the B-modes of CMB polarization. This detection is very difficult to obtain and very important. Symmetry properties of perturbations insure that B-modes cannot be produced by scalar perturbations, the ones responsible for CMB anisotropy. The detection of B-modes opens the extraordinary possibility of a direct investigation of tensor components (gravitational waves) generated during the Inflation Phase, immediately after the Big Bang. The amplitude of the B-modes component due to gravity waves is proportional to the square of the inflationary energy scale, which can thus be measured in this way. Primordial magnetic fields would also produce tensor perturbations, but their level is negligible. For scale invariant tensor perturbations the B-mode power spectrum peaks roughly at multipole 100. Gravitational lensing by the intervening matter distribution distorts the polarization pattern in the sky mixing E and B modes. However this effect peaks at small angular scales (multipole >1000) and is negligible at large angular scales, where gravity waves are important. The level of the B-modes signal is very low, about 100 times below the CMB anisotropy. We want to be able to measure the Stokes parameters I, U and Q of the CMB at multipoles between 40 and 250, with a precision of about 0,1 microkelvin rms. The polarized signal is expected to be extremely weak and this requires a design oriented to minimize all possible sources of instrumental random and systematic effects, and exceptional atmospheric transmission and atmospheric fluctuations as low as possible, characteristics which can be obtained only in very high altitude, dry places on the earth, as Dome C. Reflection off a tilted metal surface normally changes the Stokes parameters of the incident radiation, so it is necessary to use the simplest front-end optics. The same is applicable for refraction: any lenses or mirrors used to define the beam of the polarimeter in the sky are then sources of spurious effects. Cross polarization and common mode signals are to be minimized because of their ability of mimicking true sky signals: the result is that normal telescopes cannot be used. In the proposed experiment we use circular corrugated feedhorns for the front-end, and we combine the EM signals at the output of the antennas, in front of the detector, in order to achieve the necessary angular resolution. In this way we can use detectors which are not sensitive to the phase of the EM field, like the cryogenic bolometers. On the other hand, these detectors are optimal in terms of instantaneous CMB sensitivity, as demonstrated by the experiments BOOMERanG, MAXIMA, TOPHAT, ACBAR. An interferometer is intrinsically sensitive to the Fourier Transform of the sky brightness. Each baseline, as defined by a couple of antennas separated by a distance B, is maximally sensitive to multipole $\ell = 6.28 B/\lambda$ (valid for $\ell > 60$). The optimal operating frequency is 150 GHz. This is determined by high atmospheric transmittance, good bolometer sensitivity and low Galactic contamination. In order to measure the interesting range of multipoles we need a compact interferometer, with longest baselines of the order of 1m. Shorter baselines (which we can obtain by combining signals from antennas closer to each other) will measure the lower multipoles (largest angular scales). Our instrument thus works as Michelson's stellar interferometer with many baselines. In order to reduce drifts and instrumental instabilities, we decided to use modulation and synchronous demodulation in order to extract the small polarized signals from the dominant common mode one. The signal from each antenna is modulated at a different frequency, in order to univocally retrieve it in the combined signal. Modulation is obtained by phase shifting the EM signal in a waveguide at the output of the antenna. All phase-modulated signals are summed and squared in a non linear detector (the bolometer), in total analogy with RF mixers, the signal will be separated into two bands: the sum (USB) and the difference (LSB). Bolometers, being thermal detectors, have quite a reduced electrical bandwidth ranging usually between DC and 100 Hz. So we will design the phase switching frequencies to be outside the electrical bandwidth of the bolometers and only the LSB will be detected. The harmonic analysis of the signal will identify each of the frequencies corresponding to a specific baseline. An additional phase switching is introduced in our interferometer to selectively chop the polarization signal. Each of these operations will be digitally performed on a fast and accurate sampling of the two bolometer signals (10 kHz and 18 bit). This approach allows for a cheap back-end. A further modulation of the signal will be obtained by slowly rotating the instrument. The cross polarization of the system will be below 0.001. This means that we can accept modulated common-mode signals 1000 times larger than the signal to be measured. The CMB anisotropy signal, which is about 100 times larger than the B-modes polarization, will produce a negligible spurious contamination. Other EM signals present (like atmospheric and instrumental emission) are not modulated and do not produce detected signals. Using conservative parameters for the bolometers noise ($NET_CMB=250$ microKelvin \sqrt{s}) during the polar night on the Antarctic plateau) the system has a noise of about 660 microKelvin \sqrt{s} for each baseline. With 14 antennas we get 91+91 independent baselines, which are summed in order to synthesize 6 window function (not $>$ overlapping) in the multipoles range of interest. We obtain a noise of about 170 microK \sqrt{s} for each window. A 12 months integration produces a final sensitivity of 0.1 microKelvin for each window, which is enough to detect the B-modes in the CMB.

Overall management of the project was the responsibility of the PI, S. Masi.

Schedule of Events - From arrival at Baia Terra Nova

Nov. 28 Arrive MZS: Bréelle, Masi, Peterzen, Polenta.

- Nov. 29 Arrive Dome C: Masi, Peterzen with two packages of tubing for the external Radiation Shields. Instrument and electrical components previously arrived on site.
- Dec. 2 Additional cargo arrives – tubing and panel material for Radiation Shields as well as tools and fittings. Modify roof of container to mount the rotating table.
- Dec. 3 Bréelle and Polenta arrive. Move rotating table onto roof and install. Begin leak check on the cryocooler (cold head).
- Dec. 4 Mount instrument (telescope) on roof and install heating duct work to the upper plenum of the instrument. Hook up Sumitomo compressor.
- Dec. 5 Set up encoder on motor of rotating table, system check on wiring, prepare last seasons “A-Frame” to ship back to Italy. Test communication system between lab and Concordia Station. Prepare materials to construct the external radiation shields (repair the damaged tubing from shipping).
- Dec. 6 Build the frames of the radiation shields (upper and lower). Calibrate sunsensors and encoder. Repair and improve wiring to heat duct fans, make cable extensions for heat lamps, run new cables for end run stops on rotating table.
- Dec. 7 Finish installing panels into the outer Radiation Shield frames.
- Dec. 8 Complete lower section of radiation shield. Mount antenna box on the instrument stand.
- Dec. 9 Lower section of external radiation shield moved outside, construct internal shield, begin constructing upper section of external shield. Internal Radiation Shield arrives from MZS along with the large spool (300 meters) Super Vutron cable.
- Dec. 10 Finish building upper sections of external shield. The shield are ready to be mounted onto the BRAIN lab. Repaired Internal Radiation Shield from shipping damage and made mountings for the mirror rails.
- Dec. 11 Move shields to BRAIN lab and mount on the roof. Hook up heaters to plenums, run all helium and electrical from Sumitomo to cryocooler and coldhead. The cryostat was pumped down to nominal vacuum with a pump installed and warmed up on the roof of the shelter. No abnormal leak was detected. The pulse tube was switched on to reach a temperature of about 2K on the cold head. Following this initial procedure, the ^3He fridge was cycled and the bolometer reached a temperature of 359 mK. During this first cycle, the temperature of 359mK held for 48 hours.
- Dec. 12 Masi & Peterzen depart for MZS, after complete set up of the shields, the experimental apparatus and after the cryocooler has reached the operating temperature. Polenta and Bréelle stay to continue setting up the subsystems, and take the planned observations.

Dec. 13 – Jan. 6

BOLOMETERS. $V(I)$ and noise power spectra characteristics measurements at 359 mK were carried out on the bolometers. The two detectors showed nominal $V(I)$ characteristics. Noise power spectra were measured for different bias currents. For a nominal operating current both bolometers showed a white noise level of about $10^{-16}\text{W}/\text{Sqrt}(\text{Hz})$. Following the first cooling down of the cryogenic system carried out during the previous week, the ^3He fridge was cycled 5 times allowing the temperature of the bolometers to be kept at around 350mK.

TELESCOPE PEDESTAL. The mirror moving mechanism in elevation and the rotating mechanism for the azimuth adjustment of the telescope were assembled and tested successfully. For both these mechanisms some cabling adjustments and software control modifications were achieved. The azimuth calibration of the telescope with the sun was carried out with the setting up of a sun sensor on the cryostat. Further elevation calibrations of the mirrors were made. The elevation is measured for each mirror by means of an encoder, calibrated using a sun sensor.

QWP ROTATING MECHANISM. After transportation the QWP mechanism was reassembled and tested successfully. Modifications of the control cabling were achieved to match the electric circuit set up during the previous campaign. After a few days, the control electronics of the QWP burned. The motor was replaced and a power supply was created allowing the QWP to be rotated at reasonable speed. The telescope mount operated continuously to allow signal modulation in azimuth and to make observations at different elevations.

DATA ACQUISITION AND TELEMETRY: The EGSE was installed and the readout of the bolometer was initiated. The Inmarsat Nera-GAN64 antenna was installed in a warmed up receptacle. A first link with Pacific Ocean Region satellite was established. Further tests were carried out during the campaign, and a new location for the antenna was chosen to allow a tuning of the device from the inside of the BRAIN shelter. For this new installation some mechanical holders were realised to couple the antenna shelter to the main BRAIN shelter.

RADIATION SHIELDS. a basic pull down mechanism for the upper part of the shield was adapted and was improved during the campaign. A practical pull down mechanism made by Colturi and Bonelli, for the upper part of the four sides of the outer shields was adapted. Observations could this way be made pointing the telescope in all directions.

OBSERVATIONS. On the 23th and 24th of December the Moon was observed both in intensity and in polarisation. Furthermore, many Sky-Dips were carried out also in both intensity and polarisation. In total we

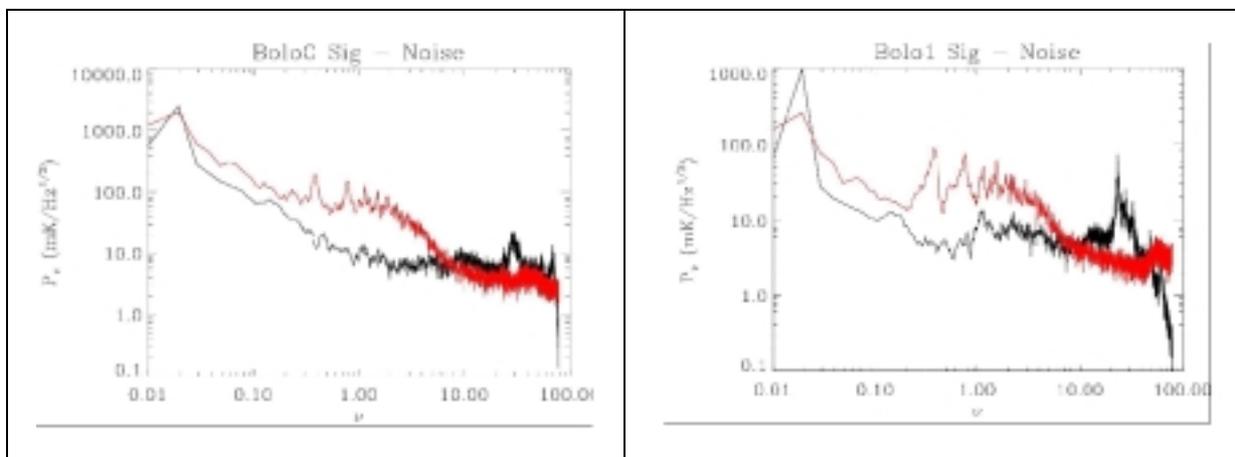
have 1 hour observations on the Moon, 4 hours on the atmosphere, and 10 days on the galactic plane. Except when during the cycles of the 3He the BRAIN telescope was in observation modes. Elevation of about 60° with azimuths ranging between 90 to 125 and 270 to 305 was chosen to characterise the Dome C site and the telescope by observing that area of the Universe.

PACKING. The last days of the week were spent to dismount the cryostat, the mirrors and the control electronic and to pack them for shipping. The radiation shields are locked and the instrumentation inside the shelter was packed to stay for the winter.

Continuing the 2006 Campaign

Dome C support: The support that the BRAIN collaboration received from the Dome C support staff was stellar. Each department continuously offered help in any possible way.

Future Operations: Although funding is a great unknown, we anticipate returning to Dome C to fulfill our long range objectives (see Introduction). The BRAIN collaboration has in Rome (CNR Tor Vergata) a container lab that we are rebuilding for the installation of a vertical view telescope to replace the off axis telescope currently used. This new lab is planned to be a "Plug and Play" system ready to go on line as soon as it is set in place. Currently our idea is to place this lab 90 degrees from the existing BRAIN lab at Concordia with a common walk through. The new lab will have independent electrical heat but will share the heat produced by the Sumitomo compressor. We will of course submit a complete Operations Plan to PNRA/IPEV on this design.



Summary: Dome C has so far proven to be a "user friendly" environment for science. With exceptional support, a can-do attitude and the best food on the continent, we look forward to our continued explorations into the Cosmic Microwave Background Radiation from Dome C.

Programme ORE CESOA (n° DC17)

B. Jourdain

Général

La campagne d'un mois de cet été avait pour objectif de lancer véritablement le programme CESOA sur ce site: installation de plusieurs nouvelles mesures (dont le DMS), maintenance du matériel de prélèvement d'aérosols installé l'an passé.

Travail effectué

2 volets principaux

- Installation des nouvelles manips:
 - Analyseur DMS/DMSO: installation des pompes et dispositifs de prélèvement dans le "labo" 35 et de l'analyseur dans le labo 34. Dans les deux cas, il a fallu réagencer l'espace et installer de nouvelles paillasses, percer quelques trous dans les cloisons de la tour pour faire passer les tuyaux comme convenu au préalable. L'aide très efficace de l'équipe technique a permis de réaliser ces installations dans un temps très bref. La bouteille d'hydrogène nécessaire au fonctionnement du chromatographe a été installée sur le toit de la tour et un système de chauffage du détendeur a été mis en place pour l'hiver avant mon départ.

La seconde partie de la campagne a consisté à essayer de mesurer les deux gaz DMS et DMSO; devant les très faibles teneurs atmosphériques, j'ai modifié le protocole utilisé en routine à DdU, mais je n'ai tout de même pas réussi à abaisser suffisamment la limite de détection; ce résultat n'est cependant pas en contradiction avec les modélisations qui simulent des teneurs en DMS extrêmement faibles en été à Dôme C (mais des niveaux bien plus élevés en hiver).

- Analyseur ozone: la caisse contenant cet appareil est arrivée moins d'une semaine avant mon départ (en raison du retard de la rotation R1). Contrairement aux tests effectués à Grenoble, sa mise en route à Dôme C a été laborieuse (très long temps de stabilisation). Par ailleurs, la comparaison des mesures avec celles effectuées par Maurizio Busetto pour un programme italien a montré un écart par rapport à son système de calibration externe. Dans le doute, notre analyseur a été rapatrié avec moi à DdU pour comparaison avec l'appareil utilisé sur ce site. L'intercomparaison entre les deux appareils étant satisfaisante, l'analyseur d'ozone est remonté à Dôme C par le troisième raid et a été réinstallé sur le site par Maurizio et Yvan Lévy.
- Préleveur aérosol grand volume pour isotopes (programme Joël Savarino): le montage de ce système a été très rapide, néanmoins son installation définitive dans le shelter de prélèvement a du être différée à la dernière semaine de ma présence sur le site en raison des modifications électriques à faire dans le shelter. Dans l'attente de cette installation et afin de ramener cette année quelques échantillons de manière à faire des tests analytiques préliminaires, j'ai installé le préleveur au bout de la tranchée scientifique EPICA. Néanmoins, le chantier de démontage de la tranchée a rapidement mis un terme à cette installation provisoire.
- Contrôle des lignes HV (grand volume), LV (bas volume) et Impacteur installées l'an passé. Le déménagement de ces lignes dans le nouveau shelter de prélèvements a été réalisé par les collègues italiens avant mon arrivée sur le site. Leur contrôle a révélé un certain nombre de fuites qui ont pu être réparées grâce au dépannage en tuyau de la logistique.
Le déplacement des têtes de prélèvement (éloignement prévu d'une vingtaine de mètres du shelter) n'a pas pu être réalisé cette année en raison de l'arrivée tardive du tuyau nécessaire (retard de la rotation R1). Pour la même raison, la remise en route de l'impacteur (arrêté en septembre faute de consommable) n'a pu être réalisée que quelques heures avant mon départ.
Par ailleurs, le shelter de prélèvement a été rangé et réagencé de manière à pouvoir accueillir la manip de Joël Savarino et celle d'Olivier Cattani, ainsi qu'une petite hotte à flux laminaire (disponible dans les labos de la tour) qui permettra à l'hivernant Alessandro Iacomino d'économiser un certain nombre d'aller-retour avec la base au cours de l'hiver.
Par ailleurs, nous avons bénéficié de la présence des véhicules du raid le 1^{er} janvier pour aller relever les 2 réseaux de balises du programme Glacioclim à 25 km de part et d'autre de la Base, en compagnie de Laurent Arnaud, Serge Drapeau et Gilles Balada.

Réflexions générales sur le déroulement de la campagne

Un point très positif de la campagne est la très bonne écoute que l'on reçoit de la part de la logistique avec en général une réponse très rapide à nos problèmes. Un grand merci à toute l'équipe, donc!

Le principal point problématique de nos activités scientifiques à Dôme C reste le manque de respect des zones propres du site. Après la constatation de plusieurs incursions véhiculaires dans la *clean area* au cours des deux premières semaines de ma présence sur le site, une réunion a rassemblé le chef de Base Marco Maggiore, la responsable technique Claire Le Calvez et les différents usagers de la zone. Un accord a été convenu sur l'utilisation exceptionnelle de véhicules dans cette zone après acceptation du chef de Base et des différents responsables scientifiques. Il est néanmoins apparu le réel manque de clarté sur les zones d'accès restreint et sur l'information de tous les personnels du site, en particulier l'absence de carte précise des différentes zones. Claire a fini par prendre en charge la réalisation d'une carte et a proposé quelques jours avant mon départ un document que je trouve très satisfaisant car définissant très clairement les différentes zones d'accès totalement interdit, d'accès interdit en véhicule et d'accès libre. Espérons que cette carte sera désormais clairement affichée sur le site et présentée et donnée à tout nouvel arrivant, mais aussi régulièrement mise à jour au grès des nouvelles manips et installations. Enfin, la disponibilité sur le site d'un ou deux skidoos électriques pourrait rendre des services pour le déplacement de charges dans les zones sensibles sans avoir à arrêter les prélèvements

Pola Project

D.D. Rousseau

The aim of the project is to test if long distance pollen transport occurs in Antarctica as it has been evidenced in Greenland, at least on coastal stations. To do so, two pollen traps have been installed during

the summer field season, one on the coast at Dumont d'Urville (DdU - 66°39.848'S, 140°00.041'E) and another at Dome C (DC - 75°06.166'S, 123°18.718'E).

The pollen trap is located next to the building where glaciologists are performing air measurements at DdU, while at DC the pollen trap is located in the clean zone, also next to the sampling zone of glaciologists. The sampling protocol is the same as operated in Greenland through the EPILOBE IPEV project. The used pollen trap is composed of two frame holders in which filters are placed for exposition to the wind. This is a passive system, which does not require any power supply. Conversely, field assistants working locally (French in DdU and Italian in DC) will change the exposed filters. The same protocol is operating similarly and synchronously with filters exposed to the wind all year long. They are changed weekly for one set (filters B) and fortnightly for another set (filters A) and labeled: A1B1, A1B2; A2B1,A2B2. These filters are composed of 26 x 26 cm of siliconed gauze tended by a plastic framework. They are changed every Monday between 8 and 9 am. When the pollen stations were installed, surface samples were collected. They consist of moss samples in Dumont d'Urville and snow samples from a peat in Dome C. They will be analyzed in Montpellier as the exposed filters. It is expected that the filters exposed in both DdU and DC during the summer season and the surface samples will be returned to France for analysis at least with the last rotation (R4). The filters exposition started in DdU on Monday Nov. 6 and will start in DC on Monday Nov. 20.

Mars NetLander activities at Dome C

S.M. Pedersen

The purpose of this expedition was to replace the Flux-Gate magnetometer, which was installed in last year's expedition. This magnetometer stopped communication the 28th January 2006.

Activities

- 21th January. The equipment was unpacked and checked for proper working conditions. The Power Supplies of the Data Acquisition System was modified.
- 22th January The system sensors was placed in proximity of the Variometer hut on a pole rammed about 1.5 m into the snow. The electronics box was placed in the snow approximately 0,5 m away. The cables were tied to the pole, the electronics box was anchored, and the system software was modified. The data acquisition system is placed inside the Variometer hut, the cables connecting the sensors with the acquisition system were placed loosely on the snow. There were some initial communication problems and the RS-422 communication was also modified. After this the system performed as expected.
- 23th January-26th January Evaluation software modified, data evaluated daily. Pietro di Felice was instructed how to transfer data during winter-over.
- 27th January During the night, it seems that the z-vector has stopped working properly. After spending the day troubleshooting, it seems that the magnetometer has a fault, which might be temperature dependant. The microprocessor is possibly malfunctioning at low temperature. After a consultation with Denmark, it is decided to dismount the instrument and the data acquisition system, and bring it back to the laboratory for further investigation.

Study of the stratospheric ozone recovery in the Antarctic polar vortex (Programme n° DC 32N)

C. Vialle

The aim was to implement the complete system 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.

Activity conducted on the field and first results:

The first step consists of preparing chemical solution of potassium iodure. During the second step, the cell is filled and tested. The measurement takes place three days later and both ECC and radiosonde are checked. After checking, ECC sonde and Vaisala radisosonde are attached under a special balloon inflated with helium.

During this flight, the balloon reached a height of 33.5 km and probes work very well. A comparison with the spectrometer which measures total ozone column shows that the ozone value given by the ECC sonde is too low of 15 per cent. The problem is known, due to introducing a wrong "calibration pressure" and is now fixed.



Checking the sondes



Launching

The figure DC1 below shows the ozone sounding made on January 25th.

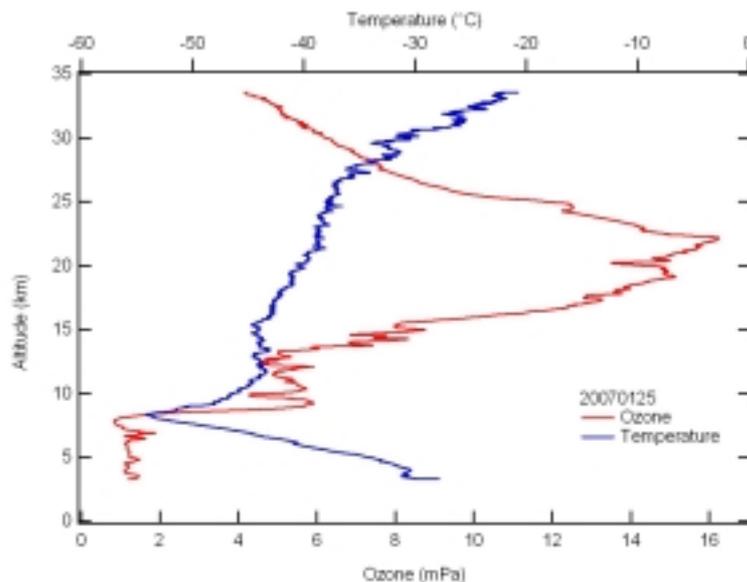


Fig. DC1 – Ozone partial pressure and temperature vs altitude

M. Busetto

Nel Laboratorio di Fisica dell'Atmosfera, all'interno della Base, è stato montato il banco chimico per la preparazione delle sonde per gli ozonosondaggi. E' stato effettuato il primo ozonosondaggio in data 25/1/07. Il lancio ha raggiunto la quota di 35000 metri. Confrontando i valori misurati dall'ozonosondaggio con il profilo del SAOZ, si è riscontrata una sottostima delle misure durante il sondaggio stesso. Ciò è probabilmente dovuto ad un problema legato all'impostazione dei parametri dell'ozonosonda nel programma Digicora III. Il programma infatti non permetteva di impostare una *calibration pressure* inferiore a 800 hPa per i *special sensor parameter*, quando la pressione atmosferica a Dôme C è intorno a 650 hPa. Tale problematica è stata risolta interpellando la Vaisala che ha indicato come agire sull'impostazione del programma. Col prossimo sondaggio si verificherà se il problema della sottostima era realmente dovuto alla non corretta impostazione del parametro di pressione.

Program GLACIOCLIM-SAMBA

D. Six

Objectives of the program

GLACIOCLIM-SAMBA (Les GLACIers, un Observatoire du CLIMat – SurfAce Mass Balance Antarctic observatory) is the Antarctic component of the GLACIOCLIM Observatory created and supported by the French Ministry of Research and INSU (Institut National des Sciences de l'Univers) to detect, monitor and understand climate and mass balance variability and change in the glacial environment.

On the Antarctic plateau, interannual accumulation variability and possible current trends are still poorly known and quantified. To contribute addressing such questions in the Dome C area, a polygon of accumulation stakes 25 km around the station was initially planned. Logistical limitations have reduced the

objective to 3 stakes networks 25 km apart. One network was set up in 2003-04 (this network was set up by Delphine Six and Olivier Magand) near Concordia Station. It is centered on the AMRC (US) automatic weather station. Two additional stakes network were set up in 2005-06 (C. Vincent and C. Genthon), 25 km North and South of the station, to sample spatial gradients of accumulation as evidenced by GPR. Each networks is a ~50-stakes crosses, each branch 1 km long.

The networks are surveyed once a year at least. The Concordia network has been surveyed more frequently thanks to the contribution of winter-over staff of the Italian partner (M. Frezzotti).

It was initially planned to survey the 3 networks and to carry out systematic density measurements along the networks to convert snow height into water equivalent. It was also planned, as part of the Concordiasi and CESOA projects, to deploy various meteorological instruments. The initial program has been significantly modified and reduced before departure due delays related to mechanical problems on Astrolabe ship on the one hand, and for medical reasons affecting the PI of the GLACIOCLIM project on the other hand. It will be necessary to plan for a much more extensive field campaign next year.

Program during the field campaign

For this field season, only accumulation network surveys were realised at Dome C. Accumulation surveys at 25 km in the North and South direction around Dome C were done the 1st January 2007, by Laurent Arnaud, Bruno Jourdain, Gilles Balada and Serge Drapeau, using two Challenger vehicles from the traverse. This logistical solution was proposed by IPEV as no other vehicle were available at Dome C for such long distance. Because the vehicles were not available longer than one day, no density measurements were performed near the networks.

In addition, Delphine Six set up a corner reflector for a French program of the Centre National d'Etudes Spatiales of Toulouse (contact: Benoit Legresy, benoit.legresy@legos.obs-mip.fr). This corner, 1m by 1m square, was placed under the snow (1 m depth) near the 33 m tower in the "dirty" area. This passive reflector (visible on ENVISAT satellite images) will be removed in few seasons. The Concordia carpenter kindly helped to construct a wood support for the reflector.

Acknowledgments

We would like to thank both French and Italian logistics for their help at Dome C during the short period spent by Delphine Six on the field.

VAPEPOL DC26 - 909 Project

O. Cattani

The project takes place in the frame of the Projects ITASE (International Trans Antarctic Scientific Expedition) and CLIVAR.

International collaborators

- A. Ekaykin researcher University of St Petersburg Russia: comparisons of isotopic processes in Vostok-Dome C sites,
- B. Stenni researcher University of Trieste Italy : isotopic processes,
- S. Johnsen researcher University of Copenhagen Denmark: models of isotopic diffusivity in the surface ice,
- T. Bariac researcher INRA Grignon France: methods of moisture sampling,
- H. Gallée researcher CNRS LGGE France: Models of exchanges snow/air,

Scientific general programme

The isotopic ratio (D/H and 18O/16O) are mainly used to reconstruct the past variations of temperature in the polar ice. To better understand the isotopic processes in the surface part of the ice, it is necessary to obtain very precise measurements of the isotopic composition of the moisture.

First results

After last season, during which I fixed all parameters of the sampling experiment, this season was important for two points:

- the season was longer, so I got almost really routine samples during 2,5 months,
- I moved the sampling experiment from «Astro-tent» to the air pumping shelter shared by several projects.

After some tests, it seems that the new shelter is fine to collect moisture, so I modified a little bit some parts of the experiment for the definitive installation of VAPEPOL experiment at Concordia. I got samples from the «Astro-tent» during 45 days and from the shelter during 20 days. I put some ropes to collect snow crystals this year, to check later (once everything analyzed) the difference, if there is, in isotopic measurement between moisture and crystals phases. So, in the season, I collected 13 snow precipitations, 26 crystal samples and 43 moisture samples.

This year the samples will be retrograded via the traverse and Astrolabe to France with some EPICA frozen samples and will be measured in May-June 2007, with the samples of last year.

Difficulties in the field

The main difficulty in the field is always machines (skydoos, chargeuse, kässbohrer) working in the sampling area without taking care about experiments. To avoid to ruin experiments, I proposed to fix the rules in the Air Clean Area; here is the fixed protocol for everybody from Concordia.

Protocol for the Air Clean Area (Dome C, 30/12/2006 Marco Maggiore)

- The Air Clean Area (A.C.A.) is managed by the Expedition leader. He is responsible for the protection of this A.C.A. and that the main rule is respected.
- No vehicle in the A.C.A. Any request about special activities in the A.C.A. has first to be asked to the Expedition leader; before answer, he has to be sure about the following rules.
- Any request must be done at least 3 days before scheduled.
- All scientists involved in this A.C.A. agree (M. Busetto, O. Cattani, P. Di Felice, A. Iacomino, B. Jourdain).

It's important to note, that the Expedition Leader is now responsible in front of scientists about this protected area, and everybody has to know it (it's a part of the safety visit for every new people arriving in Concordia). We will see if it's enough in the future to protect air sampling experiments.

Magnetic observatory project (IPEV reference number: 905)

J.J. Schott

Scientific objectives and purpose of the campaign

The purpose of this summer campaign was to continue to upgrade the magnetic observatory operated in cooperation by the magnetic observatory department of Ecole et Observatoire des Sciences de la Terre (EOST), Strasbourg, France, and by the geomagnetic department of Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), Roma, Italy. Let us remember that the final aim is to fulfil the Intermagnet standards in order to incorporate the observatory of Concordia into this world wide network of numerical, real-time observatories providing absolute values of the field components (as opposed to the automatic observatories or chains of observatories which measure only the field variations with respect to an arbitrary reference line). The observatory comprises two shelters. One shelter, called variometer shelter, (on the right on fig. DC2) contains a triaxial magnetometer which records the variation of three components of the field, and a scalar proton magnetometer which records the field intensity. The time sampling rates are 1s and 5s respectively. The sensors are located in a cave about 2 meters high dug out beneath the shelter, whereas the acquisition system is installed in the main room of the shelter, heated at a constant temperature of 10 degrees. The second shelter, called absolute shelter, (on the left on fig. DC2) contains a pillar on top of which are performed manual absolute measurements by means of a theodolite equipped with a sensor (the whole instrument being called DI-Flux), which measures the declination and inclination, and a scalar proton magnetometer which measures the field intensity. The purpose of the absolute measurements is to control the drift of the triaxial magnetometer and to provide base lines which, combined with the field variations recorded by the triaxial magnetometer, allow to compute the absolute values of the field components. The temperature inside the absolute house is controlled too, although the stability requirements are not as stringent as in the variometer shelter.

The 2006 was the second year of permanent opening, the observatory being operated by Lucia Agnoletto, an Italian overwintering scientist. During this year, problems arose with the temperature control in the absolute shelter which were not clearly understood. In addition, it turned out that the absolute measurements carried out by L. Agnoletto were very bad compared to the year before. However, although the measurements carried out in 2005 by P. Bordais, who operated the observatory during this first overwintering, were of fairly good quality, the base lines displayed an unexpected drift all over the year, mainly in declination. These three defects needed to be fixed.



Fig. DC2 - External view of the shelters constituting the magnetic observatory. Right: variometer shelter; left: absolute shelter. See text for further explanation

Activities on the field

Regarding the temperature control, it turned out that the regulator was not properly connected to the heating sheets. The problem could be easily fixed thanks to the electrician. I set up the parameters of the regulator to values which had elsewhere proved relevant. In particular, the nominal temperature has been set to 10 degrees, as in the variometer shelter. The temperature control is now working properly. It remains to test how the heating power will stand the very low winter temperatures. Our explanation for the base line drift observed in 2005 is that, during the winter, the triaxial magnetometer experiences temperatures lower than -40°C which is the temperature it was conditioned for. The temperature decrease below -40°C is confirmed by the temperature record performed by small data loggers. Unfortunately, the lower limit of their temperature range is -43°C, so that the real temperature could not yet be measured. However, in order to prevent the magnetometer from too severe cooling, I have inserted it into a box made with insulating material which was built up at EOSt. We hope that the small amount of heat dissipated by the electric currents circulating in the magnetometer will be enough to maintain a reasonable temperature. Likewise, the sensor of the proton magnetometer has been wrapped into a 10 cm thick piece of glass wood. The most serious problem was the poor quality of the absolute measurements carried out in 2006. It turns out that there is probably a failure in the display of the DI-Flux which accuracy was limited to 1 nanoTesla (nT) instead of the 0.1nT expected. Due to this rather strange failure, I have replaced the theodolite and associated electronics by another one. I have checked that it works well after an adjustment of the sensor orientation with respect to the telescope. I discovered that the processing PC, equipped with the Matlab software and various programs for processing the data was not used at all during the 2006 overwintering. Nevertheless, in the hope that it will be used during the next overwintering, I have installed and tested updated versions of the routines. Finally, I managed to have two training sessions with Pietro di Felice who should be the observer for the next overwintering. Despite his cleverness and good will, this is much too few for a fairly good education. As a matter of comparison, the observers operating the other remote observatories of EOSt, benefit from a 5 week long training.

Problems faced

Beside the lack of training for the overwintering observer, it turns out, after the processing of the first series of absolute measurements that at least since the beginning of the year 2007, there is a strong disturbance making the absolute measurements impossible. The tests conducted until now allow to rule out an influence of the heating device and power supply of the shelter itself but we have not yet clearly identified the source of this nuisance. At this stage of the investigation, I strongly suspect the power line which was installed much too close to the shelters despite the delineation of a clean area around the observatory.

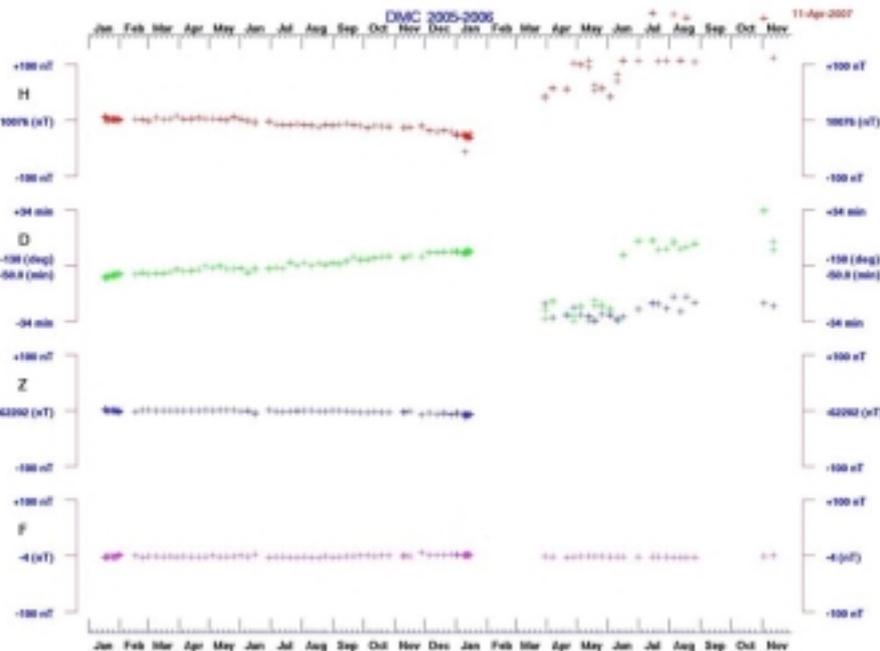


Fig. DC3 -References lines for the variometer before correction of the measurements carried out in 2006. See text for further explanation

First results

The absolute measurements performed in 2006 have been corrected from the default mentioned above. fig. DC3 and DC4 show the results before and after correction. Despite the persistent scattering, they will allow to compute the absolute field over the two years 2005-2006. They show that the drift noticed in 2005

continues steadily in 2006. We have now to find an explanation for this inconvenient phenomenon.

Conclusions

I am not satisfied by the way the observatory programs (magnetism and seismology) are supported. In particular, without the designation of an overwintering observer reasonably trained before, it is meaningless to continue to maintain the magnetic observatory. On the other hand, I acknowledge the helpful assistance of the personal working at the Concordia Base who do their best to solve the technical problems. I would like to thank them for their cooperation and kindness.

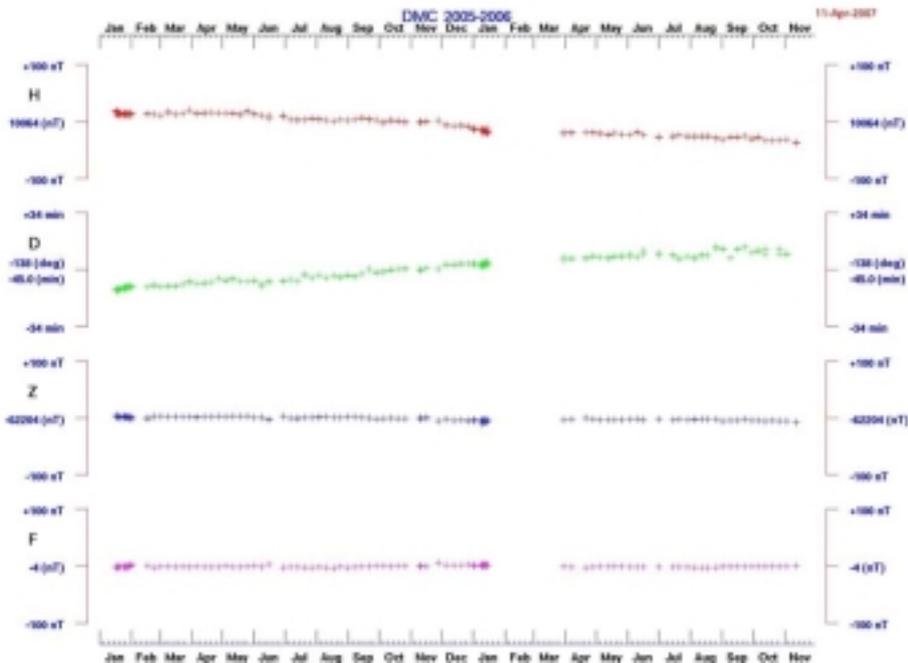


Fig. DC4 - References lines for the variometer after correction of the measurements carried out in 2006

Glaciologie Physique (Programme DC16)

L. Arnaud, H. Brunjail, E. Lefebvre

1. Bilan de la saison de terrain 2006/2007

Pour notre programme DC16, le bilan de la saison 2007-2008 est plus que positif et nous tenons à remercier l'IPEV pour son aide logistique et pour la maintenance des infrastructures indispensables à nos expériences.

- Le détail et les points forts des mesures réalisées sont dans le paragraphe 2.
- Mis à part les mesures des températures dans le trou d'EPICA (pb lié à l'incident de l'Astrolabe), l'ensemble des objectifs expérimentaux du programme DC16 a pu être réalisé grâce en particulier à l'efficacité du personnel IPEV sur le terrain. Un grand merci à S. Drapeau et G. Ballada.
- L'organisation générale de la Base Concordia permet aux scientifiques de travailler dans d'excellentes conditions. La qualité de cette organisation repose principalement sur C. Lecalvez, que nous tenons à remercier tout particulièrement.
- La première étape de la mise en place d'un laboratoire de glaciologie physique dans la tranchée courte d'EPICA a pu être réalisée cette année. Pour le futur, conformément aux souhaits du consortium EPICA et en accord avec le financement du méso-équipement INSU, il serait souhaitable que la présence de ce laboratoire de glaciologie physique destiné à l'étude des carottes de glace se pérennise dans l'ancienne tranchée courte d'EPICA (cf figure DC7: proposition pour l'organisation du laboratoire de glaciologie physique). Il faudrait rapidement définir avec l'IPEV un protocole pour l'utilisation des différentes parties de ce laboratoire afin de garantir la pérennité du matériel installé. Un espace de stockage pendant l'hiver du matériel sensible à la température est nécessaire.
- L'installation d'une "carothèque" à Dôme Concordia pour le stockage de carottes à -54°C avant leur analyse sur place ou leur rapatriement par morceau en fonction des besoins, reste un projet très important pour le LGGE et plus généralement pour la communauté glaciologique internationale dans son ensemble. Ce projet pourrait commencer à se mettre en place dès l'année prochaine avec le stockage de la carotte de surface de Talos et celles des forages prévus autour de DC.

Difficultés rencontrées et suggestions :

- La gestion des zones propres semble être un problème recurrent autour de DC. En particulier, nous avons

été très surpris d'apprendre en fin de saison qu'à coté de notre zone d'étude de la neige en pleine zone propre (au sens neige pas atmosphère) avait eut lieu l'an dernier des opérations de carottage. Il est regrettable qu'aucun balisage de ce site n'ait été réalisé. Il serait bien que toute opération dans une zone propre (neige ou atmosphère) soit consignée dans un cahier conservé sur le long terme dans la Base avec un relevé GPS de la zone concernée et une description des opérations réalisées.

- L'organisation des missions avant le départ semble de plus en plus complexe et les délais de plus en plus importants (peut-être exceptionnellement liée cette année aux problèmes de financement des partenaires italiens), ceci rend hasardeux les demandes de financement extérieurs. Ceci est dommage surtout compte-tenu de la très bonne qualité des moyens mis à disposition sur le terrain.

2. Détails et points forts des mesures réalisées pendant la saison 2006/2007

+ Mesure des températures dans le trou de forage d'EPICA

A cause des problèmes de l'Astrolabe, le matériel indispensable à la réalisation de ces mesures n'a pas pu être acheminé à Dôme C. Ces mesures ont donc été reportées à la saison 2007-2008. Cependant, le déplacement de la tour de forage d'EPICA en vue des mesures dans le trou a pu être réalisé cette année (S. Drapeau et G. Ballada).

+ Mesures de température dans la neige

36 sondes de température (thermocouples et Pt100) ont été implantées entre 0 et 20 m de profondeur dès le début de la saison. Un puits de 2 m a été creusé pour mettre les sondes de surface. Les sondes à partir de 2 m et jusqu'à 20 m de profondeur ont été mises dans un trou de forage réalisé au PICO avec l'aide de S. Drapeau et G. Ballada. Le système d'acquisition automatique, de transfert des données par radio jusqu'à la Base et leur stockage sur PC a été testé et fonctionne. Ces mesures sont prévues en continu pendant au moins 3 ans. Pour ces mesures, les objectifs fixés ont même été dépassés puisque E. Lefebvre a pu automatiser l'envoi des données par mail tous les 3 jours. Cette amélioration permet une exploitation quasiment en temps réel des données de températures dans la neige. A titre d'exemple, les profils des températures en fonction de la profondeur sont donnés dans la figure DC5a. Tandis que la figure DC5b montre l'évolution des températures à 10 cm et 60 cm depuis le début des mesures.

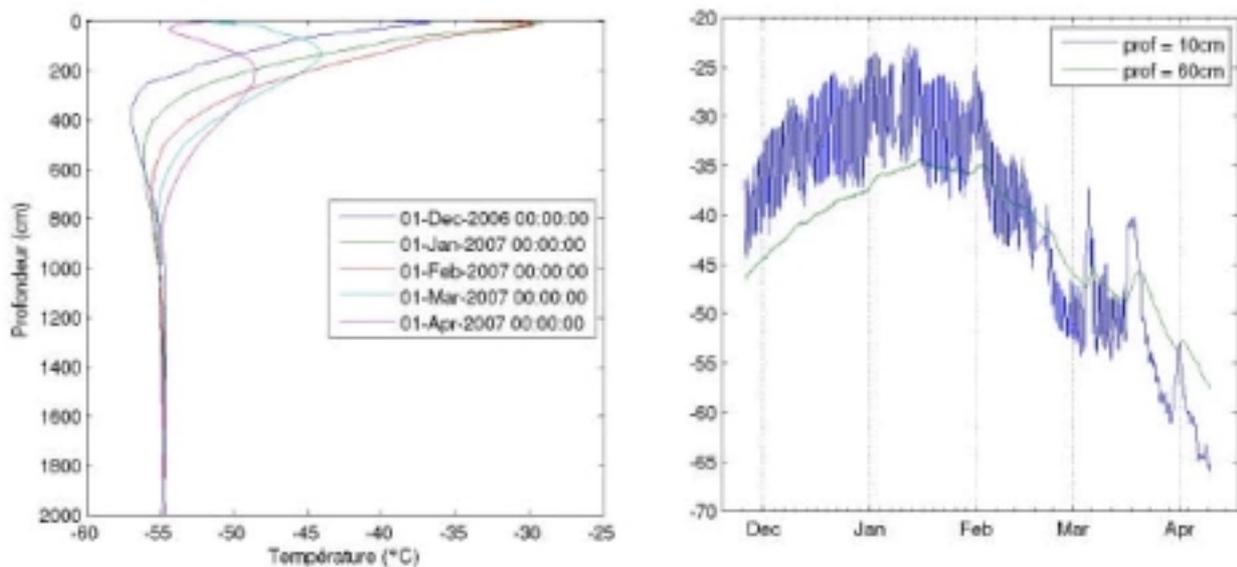


Fig. DC5a et DC5b - Exemples des profils des températures obtenus pendant les 5 premiers mois de mesure.

+ Mesures continues de l'accumulation.

Une sonde SR50 pour la mesure continue de l'accumulation a été installée dans la zone dédiée à l'étude de la neige de surface (+ mesure de la température de l'air pour les corrections). Un petit réseau de balises d'accumulation a été installé autour de la sonde. L'acquisition est automatique mais le relevé des mesures sera effectué qu'une fois par an pendant les saisons d'été. Ces mesures font partie d'une collaboration avec le programme Concordiasi DC34 de C. Genthon. L'installation d'un spectro-nivomètre prévu dans notre collaboration avec DC34 n'a pas pu se faire cette année suite à des problèmes pendant la préparation du matériel. Ce spectro-nivomètre ainsi qu'une seconde sonde SR50 pour l'étude de la variabilité spatiale de l'accumulation et la validation de ce type de mesure dans des zones à faibles accumulations seront installés lors de la prochaine saison.

+ Caractérisation de la structure de la neige.

La caractérisation de la structure de la neige de surface et son évolution temporelle étaient basées sur l'analyse de différents puits répartis tout au long de la saison en utilisant différentes techniques (cf ci-dessous). 4 puits ont pu être réalisés, dont 3 avec l'ensemble de nos techniques expérimentales.

- Dates de la réalisation des puits: + n°1: 26/11/2006, + n°2: 08/12/2006, + n°3: 21/12/2006, + n°4: 17/01/2006.
- Techniques expérimentales utilisées sur chacun des puits:
 - + Snow Micro-Pen (stratigraphie et cohésion des couches).
 - + Mesures de la surface spécifique par photographie dans le proche IR.
 - + Microscopie sur échantillons imprégnés en épiscopie coaxiale (structure 2D : taille et forme des grains et des pores).
 - + Mesures de densité.
 - + Mesures optiques en transmission (taille optique des grains, densité).
 - + Echantillonnage pour isotope et chimie.
 - + Imprégnation d'échantillon de neige pour la tomographie X (structure 3D).

Plus de 40 échantillons ont pu être prélevés et imprégnés dans les différents puits (la structure fragile de la neige impose de travailler sur des échantillons renforcés avant la découpe et la mise en forme). Ces échantillons ont été en partie analysés sur place et en partie rapatriés au LGGE, notamment ceux pour l'étude de la structure 3D en tomographie X. L'utilisation de plusieurs techniques de caractérisation est un atout majeur pour nos études de l'évolution de la structure. Un exemple de comparaison des résultats obtenus avec nos différentes techniques expérimentales est présenté dans la figure DC6 (résultats préliminaires présentés à l'EGU ce printemps).

Image IR: Episcopie coaxiale, Snow Micro-Pen Surface spécifiques, stratigraphie, taille et forme des grains et des pores, cohésion, strati.

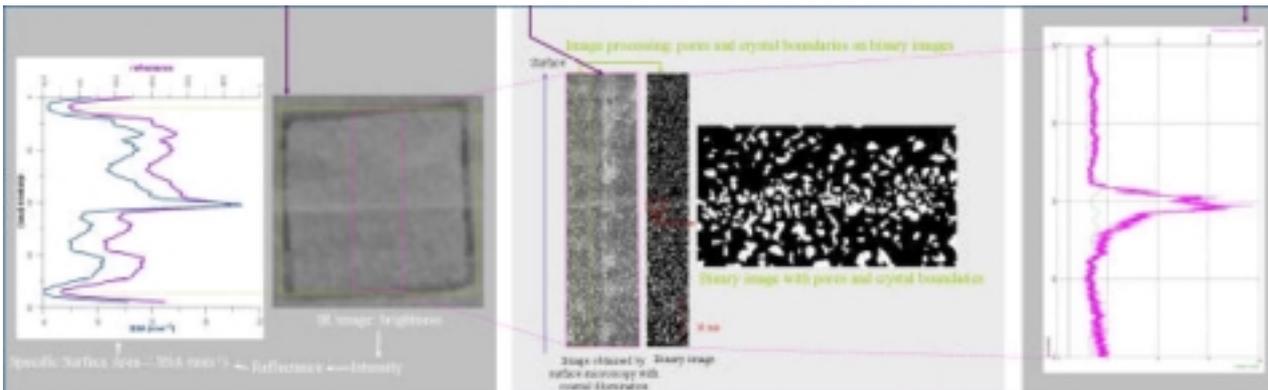


Fig. DC6 - Premiers résultats comparés des différentes techniques mises en œuvre. Un exemple sur une couche fine à petits grains et forte cohésion.

Parallèlement à l'étude de ces puits, une analyse de la variabilité spatiale de la stratigraphie a pu être réalisée avec plus de 200 sondages avec le snow micro-pen (mesure de la cohésion des couches en fonction de la profondeur). La technique de photographie dans le proche IR, ainsi que les sondages avec le snow micro-pen ont été utilisées pour la première fois en Antarctique cette saison à DC.

- + Caractérisation de la structure du névé à partir d'une carotte de 130 m. Un échantillonnage régulier pour les études de la structure et un profil fin de la densité ont été réalisés sur la carotte forée en 2004-2005 par A. Manouvrier et S. Drapeau. 25 % des échantillons pour la structure ont été analysés en épiscopie coaxiale à Dôme C, les autres échantillons ont été rapatriés au LGGE. Le reste de la carotte est stocké dans des tubes dans la cave d'EPICA. Un *logging* complet de cette carotte est disponible.

- + Mise en place d'un laboratoire de glaciologie physique pour l'analyse des carottes de glace et de la neige de surface. Nous avons pu installer le matériel financé par le méso-équipement INSU dans l'ancienne tranchée scientifique d'EPICA. Ce matériel a été utilisé pour l'analyse de nos échantillons tout au long de la saison. La pérennité des locaux utilisés cette année pour le laboratoire de glaciologie physique n'étant pas assurée à long terme, seule une partie du matériel a été laissée sur place. Le matériel fragile et coûteux a été rapatrié au LGGE en fin de saison.

De façon plus générale, conformément aux souhaits du consortium EPICA et en accord avec le financement du méso-équipement INSU, il serait souhaitable que la présence d'un laboratoire de glaciologie physique destiné à l'étude des carottes de glace se pérennise dans l'ancienne tranchée courte d'EPICA (cf figure DC7).

Ces locaux sont particulièrement bien adaptés à la préparation (découpe, préparation de lames minces...)

et à l'étude des carottes de glace. La première partie du laboratoire a été équipée cette année (zone dédiée à la préparation et à l'observation de lames de glace pour les études de structure). La fin précoce de la saison d'été à DC n'a pas permis l'installation définitive du matériel donné par EPICA (différents systèmes de découpe d'échantillons et une partie du mobilier récupéré dans la tranchée démontée cette année) dans la seconde partie de la tranchée. Nous espérons que l'installation de cette seconde zone pourra se faire pendant la prochaine saison.

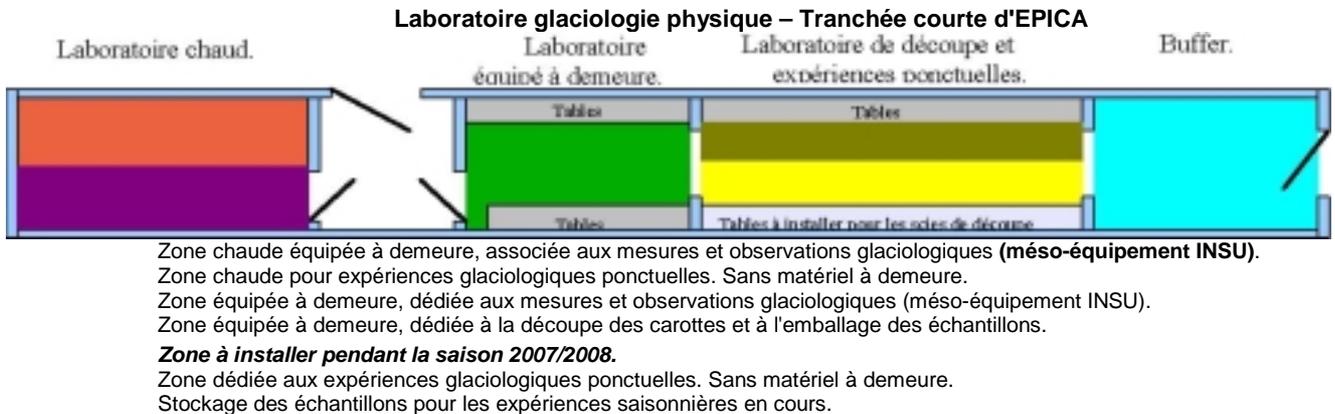


Fig. DC7 - Proposition pour l'organisation du laboratoire de glaciologie physique dans la tranchée courte d'EPICA.

La mise en place d'une "carothèque" à Dôme Concordia pour le stockage des carottes à -54°C avant leur analyse sur place ou leur rapatriement par morceau en fonction des besoins, reste un projet très important pour le LGGE et plus généralement pour la communauté glaciologique internationale dans son ensemble. Ce projet pourrait commencer à se mettre en place dès l'année prochaine avec le stockage de la carotte de surface de Talos et celles des forages prévus autour de DC.

SAOZ and UVB. Ozone and NO₂ long term measurements at Concordia. (Program 904/IPY99)

F. Goutail

1- Objectives

The objective of the campaign at Station Concordia was the installation of two atmospheric instruments : a SAOZ and a UVB in order to monitor the stratosphere.

SAOZ UV-Visible spectrometer

SAOZ is a UV-visible spectrometer looking at the solar light scattered at zenith. The spectral range is 300-600 nm with a resolution of 1 nm. Ozone and NO₂ columns are measured by Differential Optical Absorption Spectroscopy (DOAS). The instrument is mostly sensitive during sunrise and sunset when the solar zenith angle (SZA) is between 86° and 91°. For Concordia location, the SZA does not reach 86° in summer and does not reach 91° in winter. The SZA range has been extended to 80°-93°. The quality of the measurements at low (smaller than 86°) and large (larger than 91°) SZA will be tested during the first year. The instrument is made of a flat field spectrometer equipped with a concave holographic grating and a linear diode array detector of 1024 pixels. The field of view is about 10°. The integration time is adjusted automatically. SAOZ is a fully automatic instrument. The only possible source of degradation could be snow on the entrance window, and this has to be removed manually during the winter.



Inside the Vitale container

UVB Broadband biometer

The UVB is a broadband radiometer commercialized by «Solar light». The 501 UV - Biometer is the continuation of the line of Robertson-Berger weatherproof meters, that have been employed in the worldwide network for UV-B monitoring. The solar light goes through the input filters, including a teflon layer that improves the cosine response of the detector. Then the partially filtered light, containing the whole UV spectrum, excites the phosphor. The visible light emitted by the phosphor is detected by the GaAs diode. The



On the roof of Vitale container

diode and the phosphor are encapsulated in the metal enclosure which is thermostated by the Peltier element. The current produced by the GaAs diode is amplified and converted to frequency inside the detector. The temperature of the detector is converted to frequency also. The military and industrial grade components selected assure stable operation over wide conditions. The UVB is a fully automatic instrument. The only possible source of degradation could be snow on the quartz dome, and this has to be removed manually during the winter.

2- Activity conducted on the field:

Installation

The SAOZ has been installed inside the «Vitale» container, with its position adjusted and centered under an «entrance window» which has been specially designed to maintain the SAOZ 10° conical angle field of view. The SAOZ GPS antenna has been installed on the roof of the building. The UVB has also been installed outside, a cable goes from the UVB to the UVB interface box which is located inside the building.

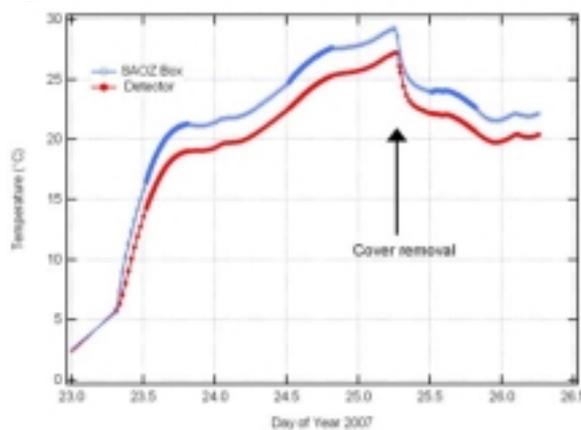
Two holes have been drilled in the roof: - a 13 cm diameter to install the SAOZ «entrance window», -a 2 cm diameter for the UVB and GPS antenna cables. The «entrance window» has been mounted in the hole, with 1cm heading from the roof. It has been sealed with «sica» at both ends. The UVB has been fixed with 3 screws on the roof of the container.

Technical Tests

-SAOZ and the UVB are automatic instruments.

-Power failure have been simulated in order to test the automatic reboot of the computer.

After two days of permanent measurements, the temperature of the SAOZ detector was not stabilised, it was slightly increasing reaching almost 30°C. It has been decided to remove the cover of the SAOZ box.



Temperature inside SAOZ box before and after removing the cover.

Transmission of data

The real time data of both the SAOZ and the UVB are transmitted every day by e-mail to the scientist in France (saoz@aerov.jussieu.fr).

SAOZ

SAOZ is providing two files every day. Depending on the length of the day, the spectra file (named SDCyyymmddhhmm.EFM) can vary from zero up to 3Mo. The results file (named SDCyyymmddhhmm.MRS) can vary from 0 to 300Ko. The SAOZ files are zipped automatically every day and sent to France by the account saoz@concordiabase.eu. It has been checked that the daily zipped file will be smaller than 1.5 Mo.

UVB

The UVB is providing two files every day. A daily file named «Jour ddmmmyyyy» which size can vary from 0 up to 20 Ko. A yearly file named «moyennes_UVB_YYYY» which size can vary from 0 up to 17 Ko. The UVB files are zipped automatically every day and sent to France by the account saoz@concordiabase.eu. The size of the daily zipped file is negligible, of the order of 3 Ko.

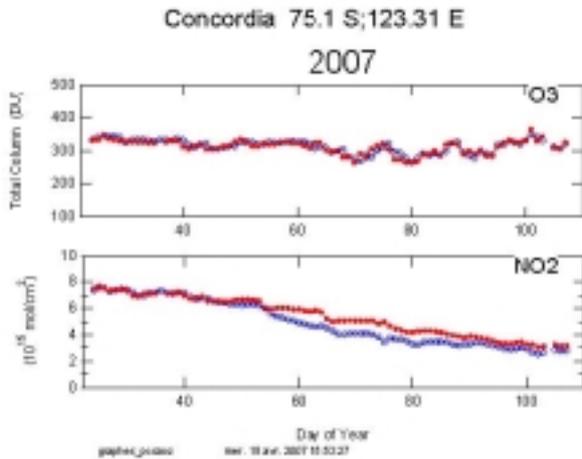
Training of the winterover person

During the last two days of the campaign, the instruments, the programs, the data folders and the screens to be monitored, have been shown to the 2007 winterover astronomer Djamel Mekarnia who has accepted to take care of SAOZ and UVB during the coming year.

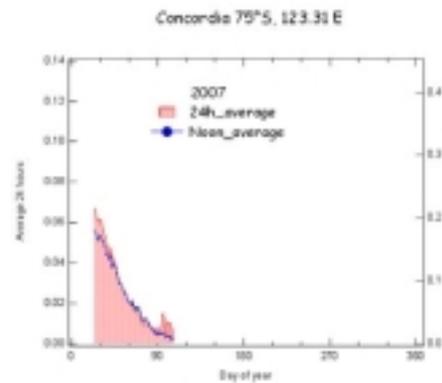
3- First results obtained:

SAOZ Ozone and NO₂ columns

SAOZ is providing morning and evening Ozone and NO₂ vertical columns. The data and plots can be found every day on the following address: <http://www.aerov.jussieu.fr/~fgoutail/SAOZ-RT.html>. Choose Concordia Station http://www.aerov.jussieu.fr/~fgoutail/saoz/L1_do2007.png.



Morning and evening ozone and NO₂ columns from SAOZ



Daily noon and 24 hours averages from UVB

UVB

The UVBiometer is providing erythemal doses every 5 minutes. The daily average and the dose around noon can be found every day on the following address: http://www.aerov.jussieu.fr/~fgoutail/UVB_concordia.html.

5- Conclusion

The installation of the SAOZ and UVB instruments have been successful. The instruments have been tested and are working perfectly in an automatic mode. The SAOZ PI is happy with this successful installation and is hoping to have initiated a long series of measurements, not only for the «International Polar year» but also for the next two decades.

AstroConcordia

K. Agabi, E. Aristidi, F.X. Schmider, F. Valbusquet

1. Scientific task

The potential of the Antarctic plateau for astronomy is in increased recognition. Low wind speed, poor humidity, good meteorological conditions, exceptional transparency in infra-red and possibility to perform very long-time integration up to several months, all these features are progressively seducing the astronomical community. After the first two winter-over campaigns with Karim Agabi in 2005 and Eric Aristidi in 2006, much more is known by now of the atmospheric conditions in winter. The questions to be addressed during the following winters are then slowly evolving, so that new instruments have to be settled.

2. Program of the present mission

This 7th summer campaign was mostly devoted to the preparation of the third winter campaign. Karim Agabi and Eric Aristidi both participated to this summer campaign, together with Franck Valbusquet, the provider of our telescopes, and two other members of LUAN, F.X. Schmider and Hervé Trinquet.

It is now well known that there is in winter a ground inversion boundary layer, where the temperature gradient is very strong, like rising of about 20°C in about 50 meters while the mean wind speed is increasing from less than 3 m/s at ground level up to 7 to 8 m/s at 50 m. These gradients taken together create a turbulent layer, generally limited to 30 meters, but of course this number changes with the meteorological conditions. It has important consequences for the future astronomical developments at Concordia, and its time and statistical behaviour are becoming the priorities of the next campaigns. The foreseen solutions will be either to install large telescope on 30-m high and highly stabilized platforms, or the use high performance adaptive optics dealing with the very specific problem of this unique and local turbulent layer (called GLAO for Ground Layer Adaptive Optics). In this case, more atmospheric parameters will have to be measured such as the outer scale of turbulence.

3. Practical work during their summer mission.

Second half of November, 2006

- Collimation of C11 and M16 telescopes with an artificial star located at 20 meters (in the corridor of the station) for the C11 and at 40 meters (using the free time tent and a container in axis) for the
- Maintenance work (dismount, cleaning, fixing problems, remount) on the DIMM and GSM telescope mounts.
- Installation of telescopes DIMM et GSM.
- Installation of a switch for the power supply of all telescopes.
- The thermal microsensors installed last year on the mast are not operational because of icing problems. They have been taken off and packed.
- A new base has been set for the SSS M16 telescope mount.
- First set-up on its site of the M16 telescope. A mechanical difficulty is quickly identified and requires the telescope back to the mechanical shop

First half of December

- 1) Real start of the SSS (Single Star Scidar) measurement programme
 - telescope set up
 - Scientific CCD camera installation
 - Autoguider camera installation
 - Software for autoguider
 - Barlow lens for autoguider
 - Addition of a red filter for autoguider (it uses a small aperture lens, and the sky is made much darker with a red filter)
 - autoguider first tests
- 2) MOSP instrument (a turbulence profiler using the limb of the Moon)
 - temperature control software for the insulation box
 - next steps of the telescope set-up (that is an iterative process that cannot take less than at least a week)
- 3) GSM instrument (essentially made of two separated DIMM telescopes working together in synchro mode)
 - Mechanical adjustments on the telescope GSM-1
 - Iterative set-up of the two telescopes
- 4) Construction of a software for remote control of both DIMM and GSM instruments
- 5) Half open-door day at the astronomical site (Astro-Concordia), with public observations of Venus, the Moon, and sunspots. Guided visit of the scientific experiments.

Second half of December

- 1) SSS experiment
 - Scientific camera cable problems solved
 - Tests of acquisition software
 - checks of the telescope set-up
 - mechanical better adjustment of the guider
- 2) MOSP instrument
 - A fan is needed for the electronic box
 - cables
 - again, telescope set-up and auto-collimation
 - controls of this set-up
- 3) GSM instrument
 - Replacement of one of the prisms
 - Measurements programme started
 - Adjustment of the mechanical balance
- 4) DIMM instrument
 - Regular observing programme (this programme has been continuously operated since the beginning of the first winter-over, after already two complete summer campaigns before)
 - One motor coder had to be changed
- 5) Various other topics
 - Replacement of the photometer control PC
 - Replacement of another telescope controller

6) A-STEP Project (A-STEP will be a fully dedicated photometric telescope, the first one from LUAN dedicated to an astronomical scientific programme and not to the site testing. It is scheduled for a first prototype partial set-up in 2007/2008 and an complete operation starting the following year, early 2009. It can be regarded as a Concordia equivalent of the CoROT French space mission).

- Selection of the precise location for A-STEP and construction of the base. (Many thanks to Claire and Luciano)

7) Construction of specific shelves for the telescopes controllers (Many thanks to Luigi)

January, 2007

H Trinquet

Aims of personal mission were:

- MOSP and PAIX instruments,
- installation of acquisition programs for MOSP et PAIX,
- up-date of the acquisition program SSS,
- transfer of know-how about these instruments to the two winter-overs D. Mekarnia and F. Jeanneaux.

Installation of MOSP ad PAIX

When I arrived, the M16 telescope to be used for the MOSP and PAIX instruments was already set up. I checked this set-up and started the two focal instruments.

One specificity of this telescope is that the acquisition system (PC), as well as the telescope and temperature controls, are separately installed inside a temperature controlled box, a few meters away, a compromise between far enough (distance between the heated wooden shelter and the telescope platform) and close enough for the electronic cables.

I checked the operation of these two instruments during several days in the ambient cold.

PAIX

PAIX is a photometer using an Audine CCD camera and is devoted to the first photometric quality measurements of the Concordia night time sky.

The acquisition software has been tested and started. Together with D. Mekarnia and F. Jeanneaux, a filter box has been finalised and can accommodate 3 different filters for the multi-color photometry.

PAIX cannot make any measurement during the daytime, and must wait for the total dark night before being operated. I could however check that the dark current was nominal.

MOSP

MOSP is a CCD camera that looks at the lunar limb for measuring the outer scale of atmospheric turbulence, following a model called Von Karman. These measurements, as mentioned in the introduction, are important for the future use of adaptive optics.

MOSP has been set up at the telescope focus and aligned on the solar limb through a dark mylar filter. It was necessary to use the Sun as the Moon was not available during the relatively short time of my mission. Then the focus length measurement was made on the Canopus star, using the drift without autoguider. The focus was measured at 10.56 meters, so that the magnifying factor of the Barlow lens is deduced as 2.6.

MOSP is oriented for having the Alpha (Right Ascension) motion exactly orthogonal to the solar limb.

These measurements have shown an important drift of about 3 arcmin/min in Alpha and 2 in delta (the Sun and/or the Moon are not moving in the sky at the same speed as stars). Clearly, the MOSP requires a specific guiding software.

2. SSS

The SSS had been taken down from the ConcordiaAstro platform before my arrival, by K. Agabi and F. Valbousquet. That was made necessary by the occurrence of too much vibrations on top of the platform. SSS is more demanding than a DIMM regarding this parameter.

The set-up has been improved and I could check that the telescope was able to maintain the star in the field for about half an hour. I was able to make some measurements during the daytime. The obvious difficulty is the sky background light. This instrument, unlike the DIMM, does not look at the star itself, but it looks the "flying shadows", much less bright, so that the measurements have proved to be feasible during the daytime only during one to two hours around the local midnight, when the Sun is low. The small identified difficulties have been examined together with Djamel and François and will find solutions for the winter.

Rapport de mission

T. Travouillon

L'objectif principal de la mission de 15 jours était de remplacer les anémomètres ultra-sonics sur la tour de 30m. Ces instruments ont pour but de mesurer les profils de température, vitesse du vent et turbulence. Trois ont été installés l'année dernière mais n'ont pas tenus les conditions les plus froides de l'hiver. Cet été, ils ont été remplacés par de nouveaux modèles testés à -80°C en laboratoire. Une amélioration leur a été apportée sous la forme de résistances chauffantes qui permettront de fondre le givre qui va se former au cours de l'année. Cela permettra de minimiser le nombre de voyages nécessaires aux hivernants pour faire fonctionner les anémomètres.

Les objectifs secondaires étaient de déménager l'expérience GATTINI du projet IRAIT dans un nouveau container placé dans le secteur des activités atmosphériques. Enfin, un dernier travail nécessaire fut le paquetage des nombreux instruments appartenants à l'expérience AASTINO.

Dans les 15 jours de la mission, tous les objectifs ont été atteints. Les nouveaux anémomètres ont été installés et testés avec succès. Ces instruments ont donc de très bonnes chances de donner des données importantes aux Météorologues et Astronomes durant tout l'hiver. De nouveaux passages de câbles sur la tour ainsi qu'un rangement du container se trouvant sur la tour, permettront un travail plus facile à l'installation des capteurs d'humidité qui seront installés plus tard durant l'été par Delphine Six.

GATTINI fut réinstallé dans le container «Vito Vitale» et testé avec succès. Les données complètes de l'année dernière ont été récupérées pour analyse et la capacité de mémoire a été doublée de manière à augmenter le nombre d'images prenables l'hiver prochain. Runa, l'hivernant arrivant en Janvier, se chargera du remplacement de la fenêtre de la camera, de manière à éviter la formation de givre.

Quatre boîtes ont été préparées contenant divers parties de l'AASTINO et totalisant 280kg et seront envoyées à Hobart par le prochain raid.

SUPERDARN

C. Le Calvez – Superviseur technique et logistique Campagne d'été 2006-07 Concordia

L'objectif été de décrire le travail effectué pour le programme SUPERDARN par l'équipe logistique et technique de la Station Concordia au cours de la campagne d'été (CE) 2006-2007

1 Contexte

L'équipe SUPERDARN est venue à Concordia lors de la campagne d'été 2005-06 pour placer et délimiter les zones d'implantation des 2 radars. Tout avait été signalé par des piquets de différentes couleurs et les plans laissés sur place et à l'Institut étaient précis.

Le planning est le suivant:

1. CE 2005-06: repérage des zones
2. CE 2006-07: damage des zones et de la route d'accès
3. CE 2007-08: implantation des radars (au minimum 1 en fonctionnement à la fin de la CE)

2 Travail réalisé

Se référer aux plans joints.

Abbréviations: SD1: zone du premier radar SUPERDARN, SD2: Zone du deuxième radar SUPERDARN.

2.1 Moyens utilisés

Le damage des zones et de la route a nécessité de 2 personnes du service technique et logistique de Concordia et 2 véhicules (Kässbohrer PB270, la dameuse et Chargeuse Caterpillar 953B). Durée: 12 jours à temps plein pour 2 personnes

2.2 Route

La route part de Concordia, rejoint la zone des antennes HF et rejoint SD1. Un bout de route relie SD1 et SD2. La route a été damée uniquement par le passage successif des véhicules - Kässbohrer PB270 et Chargeuse CAT 953B - pour rejoindre SD1 et SD2.

2.3 SD1 et SD2

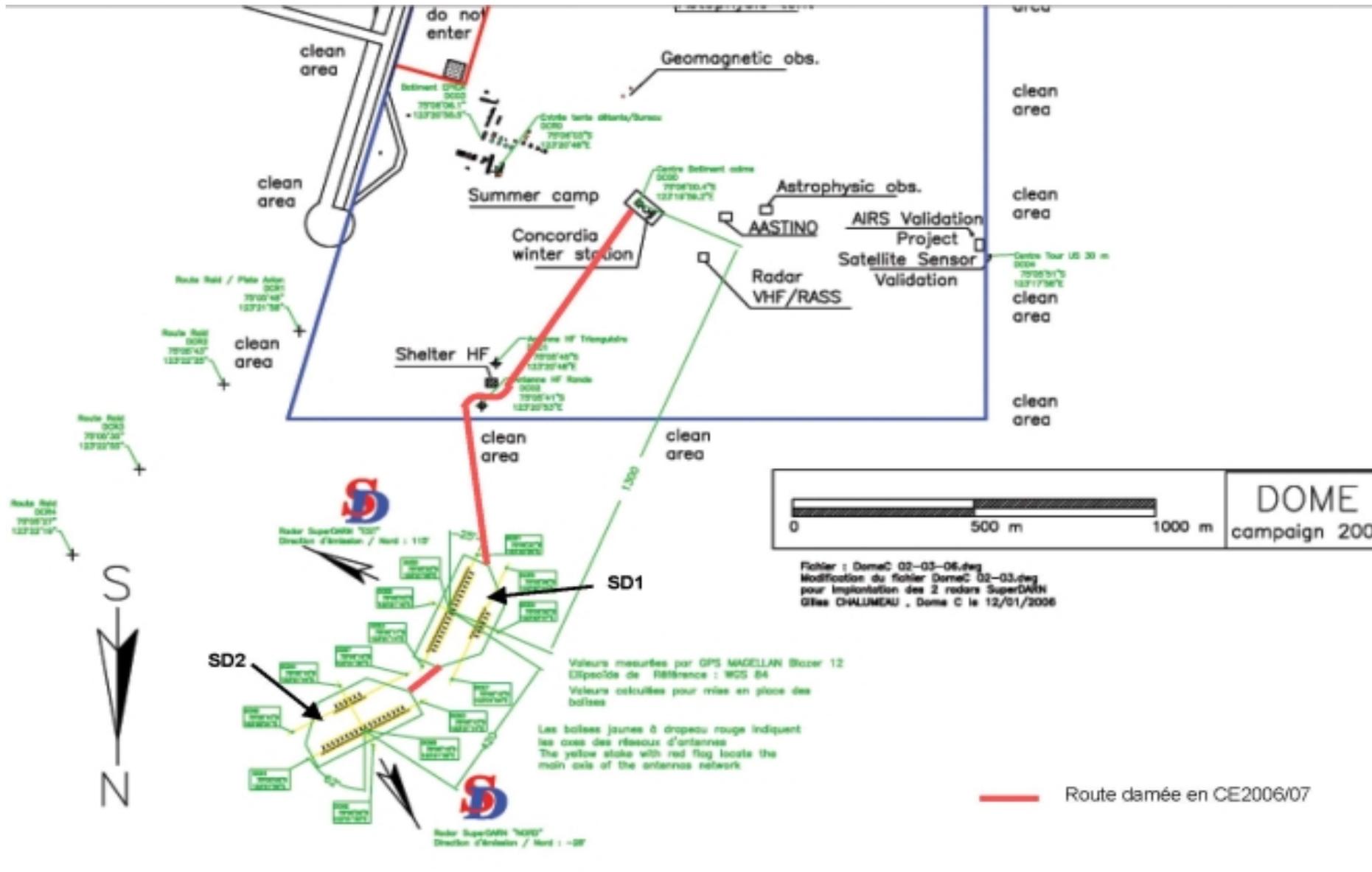
Les zones ont été damées et nivelées de la manière suivante:

- passage de la chargeuse Cat 953B sur toute la zone à durcir,
- labourage avec l'un ou l'autre des véhicules (en marche arrière),
- passage avec le Kässbohrer PB270 pour niveler la zone,
- passage avec le Kässbohrer PB270 + la herse.

Les zones damées sont indiquées sur le plan ci-dessous. Elles représentent:

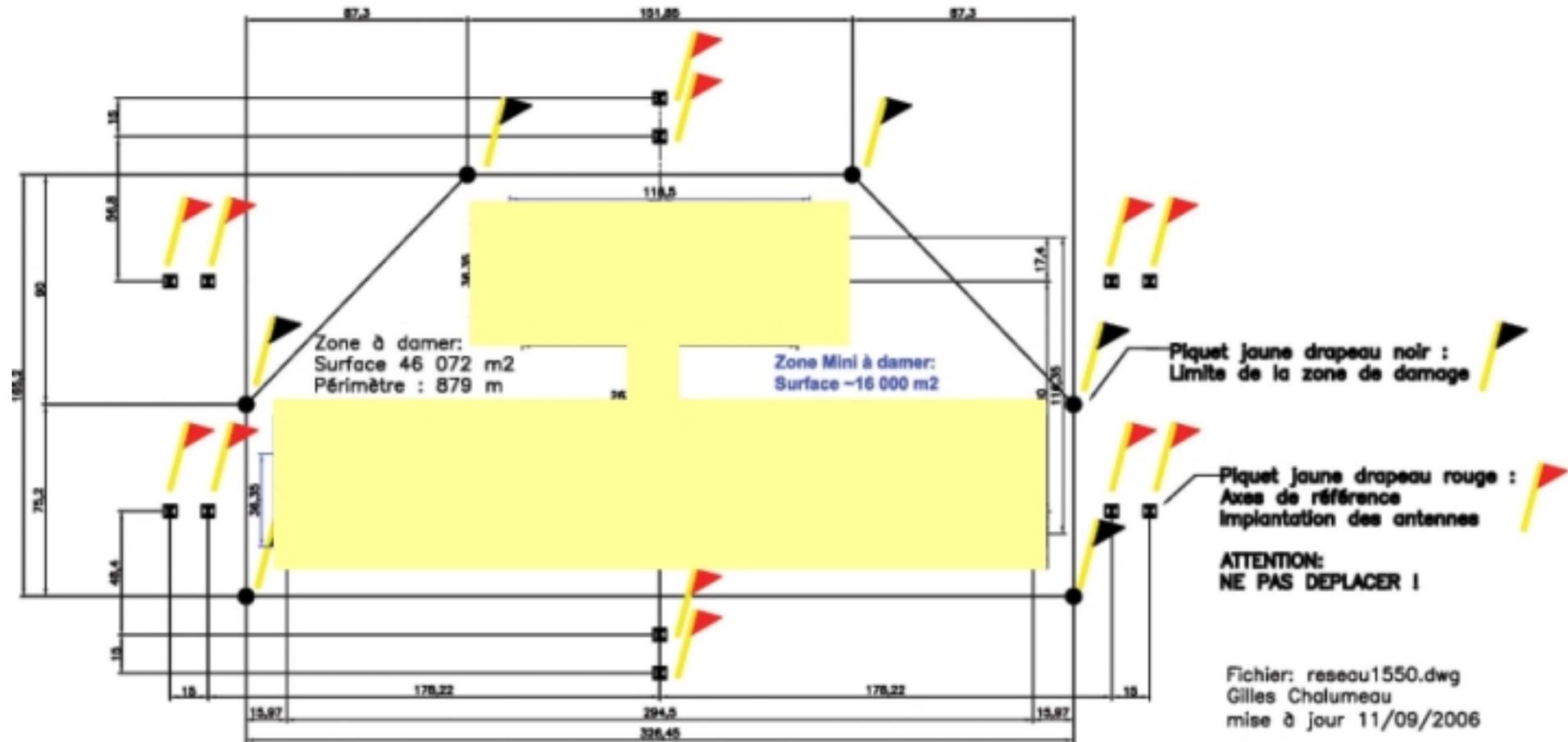
- pour SD1: 22 000 m²,
- pour SD2: 26 000 m².

SUPERDARN - Situation et route d'accès



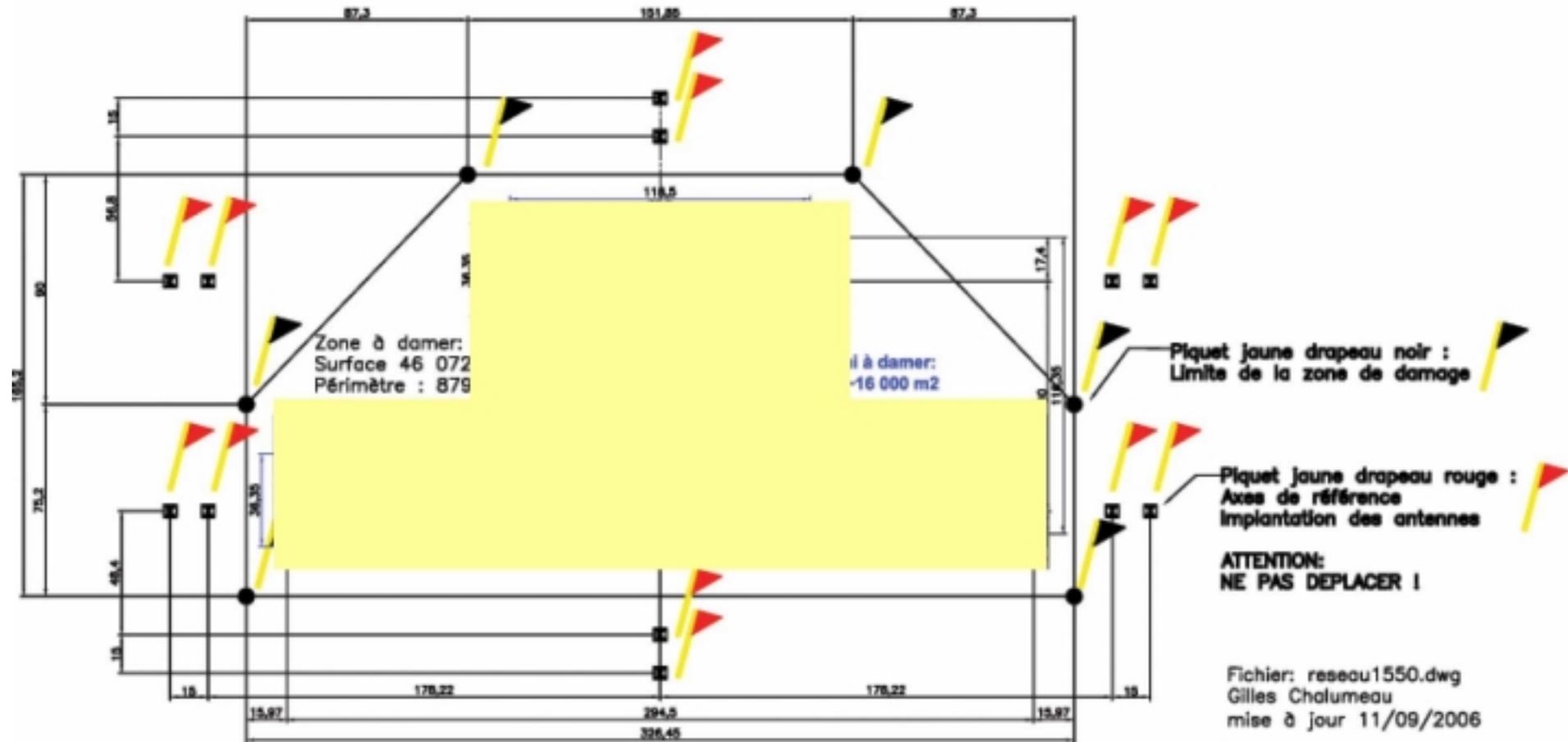
SD1 – Zone damée

 Zone damée en CE0607, environ 22 000 m²



SD2 – Zone damée

 Zone damée en CE0607, environ 26 000 m²



ATTIVITÀ LOGISTICA

Marco Maggiore, Servizio Reti e Telecomunicazioni, C.N.R., Roma
 Giuseppe Soriani, Ospedale di Piombino, Azienda Usl 6 di Livorno
 Gianfranco Ligarotti, Infermeria Aeroporto, Min. Difesa, Villafranca (VR)
 Sergio Gamberini, ENEA – C.R. Brasimone Camugnano (Bo)
 Pietro Di Felice, contratto con Consorzio PNRA
 Rita Bartolomei, Consorzio PNRA S.C.r.l. Bologna
 Michela Carzaniga, Ist. Naz.le di Geofisica e Vulcanologia, Sez. di Milano
 Umberto Ponzio, GSP1 Antartide, ENEA C.R. Casaccia Roma

Gian Piero Venturi, ENEA, C.R. "E.Clementel" Bologna
 Simona Longo, Ufficio Reti e Telecomunicazioni, C.N.R. Roma
 Luigi Bonetti, ARPA Lombardia – Centro Nivo Meteorologico di Sondrio
 Luciano Colturi, contratto Consorzio PNRA S.C.r.l. - LOGIN
 Eliseo D'Eramo, contratto Consorzio PNRA S.C.r.l. - LOGIN
 Luca De Santis, contratto Consorzio PNRA S.C.r.l. – LOGIN
 Angelo Domesi, Ufficio Reti e Telecomunicazioni, C.N.R. Roma
 Michele Impara, INFO-GER, ENEA – C.R. "E.Clementel" Bologna

Capo Spedizione estiva
 Medico chirurgo (inverno 2007)
 Medico chirurgo
 Infermiere
 Gestione attività tecnico-logistiche
 Segreteria, oss. meteo., Sala operativa
 Segreteria, oss. meteo., Sala operativa
 Visita tecnico-organizzativa

Gestione servizi tecnici e generali
 Gestione sistemi informatici
 Tecnico polivalente
 Tecnico polivalente
 Meccanico mezzi (inverno 2006)
 Montatore
 Telecomunicazioni
 Gestione servizi informatici (inverno 2006)

Servizio Sanitario

a cura del *Dr Fabio Catalano*, Responsabile della Organizzazione Sanitaria del PNRA-S.C.r.l.

Personale sanitario di spedizione:

- *Dott. G.K.I. Ligarotti*, medico specializzando in Neurochirurgia,
- *Dott. G. Soriani*, Medico chirurgo,
- *Sig. S. Gamberini*, Infermiere Professionale.

L'avvicendamento tra personale invernante e personale della spedizione estiva è avvenuto anche quest'anno senza particolari problemi. Il passaggio di consegne tra il medico della campagna invernale ed il medico della spedizione estiva ha tuttavia risentito della brevità dei tempi di convivenza. Di fatto il Dott. Ligarotti ed il Sig. Gamberini hanno dovuto raccogliere autonomamente le informazioni riguardanti l'uso delle attrezzature sanitarie e la disposizione dei farmaci in quanto, a causa della schedulazione dei voli, la dott.ssa Minh-Ly è dovuta partire immediatamente. Dal punto di vista della organizzazione sanitaria, pur essendo Concordia una stazione a rischio più elevato rispetto a MZS, la continua presenza di personale ed i locali riscaldati durante tutto l'anno evitano le sorprese di stoccaggio tipiche delle spedizioni estive a Baia Terra Nova. Attraverso i collegamenti telematici, infatti, possiamo avere in Italia, gli inventari aggiornati dei farmaci scaduti o in scadenza che devono essere reintegrati così come l'aggiornamento dello stato di funzionamento delle apparecchiature in tempo utile per provvedere all'invio di parti sostitutive.

Il lavandino della zona laboratorio non è stato mai collegato al sistema di scarico della Stazione Concordia, ma scarica in una tanica che va periodicamente svuotata. E' stato realizzato con spirito di fantasia un allarme sonoro collegato ad un galleggiante per evitare stravasi.

Apparecchi sanitari

Nonostante tutti i tentativi anche teleassistiti dai tecnici della casa produttrice, l'apparecchio per anestesia generale Taema Alys 3000 non ha funzionato e ne è stato deciso il rientro in Italia, via MZS e Italica, per le riparazioni del caso.

L'apparecchio per analisi cliniche Reflotron funziona, ma non stampa i risultati che tuttavia restano ben visibili a monitor. Per non sguarnire la Base, anche in previsione della futura campagna invernale, si è deciso di tenere l'apparecchio in queste condizioni.

L'attrezzatura odontoiatrica si è dimostrata perfettamente efficiente ed all'altezza di trattamenti odontoiatrici anche sofisticati. Per questi ultimi occorrerà decidere se approvvigionare specifico materiale di consumo ed ulteriori utensili.

I due defibrillatori cardiaci sono stati testati e si sono rivelati perfettamente efficienti. Essendo in scadenza le batterie ricaricabili si è provveduto comunque al loro acquisto in Nuova Zelanda ed invio a Dôme C.

E' stato realizzato artigianalmente un supporto per l'apparecchio Rx che si è dimostrato efficace.

Tutti gli altri apparecchi elettromedicali sono stati collaudati e si sono dimostrati perfettamente efficienti.

Farmaci

La dotazione di farmaci è stata rilevata esuberante per quantità e per tipologia di prodotti. Di fatto, dopo le prime due esperienze invernali, fortunatamente molti prodotti specialistici si sono rivelati inutili. Probabilmente quando arriveranno alla loro naturale scadenza saranno reintegrati solo parzialmente a titolo cautelativo.

I farmaci sono stati riposti nelle apposite cassettiere secondo la loro indicazione (anti-infiammatori, disinfettanti intestinali, ecc.) anziché nell'ordine alfabetico per principio attivo come era stato predisposto dal

medico francese della campagna invernale. Sui cassettei sono state apposte etichette, in inglese, riguardanti il contenuto.

Eventi Clinici

Durante la XXII Spedizione sono state effettuate 16 visite, di cui una con ausilio di esami radiografici, 8 medicazioni su casi di lieve e media gravità. Tutte le patologie traumatiche occorse sono guarite apparentemente senza esiti invalidanti.

Prevenzione Igienico-Sanitaria

Il personale sanitario si è occupato della verifica e del mantenimento dei requisiti igienico-sanitari previsti per gli ambienti comuni, per i locali adibiti alla conservazione ed al confezionamento dei cibi, del personale addetto alla manipolazione degli alimenti fornendo anche consigli igienico-sanitari al personale di spedizione.

Conclusioni

L'attività sanitaria a Dôme C è stata, fortunatamente, poco impegnativa sul piano clinico, pur assicurando una assistenza sanitaria continua nell'arco delle 24 ore, ma defaticante sul piano organizzativo per l'aggiornamento degli inventari, il collaudo delle apparecchiature, la posa in opera di adattamenti strutturali.

Il personale ha dimostrato un ottimo adattamento alla vita comunitaria e non sono emerse fazioni o contrasti insanabili tra i membri di spedizione, in particolare a causa della diversità delle nazioni di provenienza.

Il vitto, articolato nelle varie componenti glucidiche, protidiche e lipidiche è stato generalmente apprezzato dai partecipanti.

Servizi tecnico-logistici

M. Maggiore



1. Introduzione

Viene esposta una serie di osservazioni che introducono ed auspicano degli interventi mirati ad incrementare il livello di fruibilità dei servizi della Base e della sicurezza in generale che rimandano ai rapporti dettagliati delle attività tecnico logistiche e scientifiche presenti come successivi paragrafi.

La Stazione Concordia è situata nel plateau antartico a 3.230 m di altitudine a 75°06'S e 123°21'E. Dista circa 1.200 km dalla Stazione italiana Mario Zucchelli (MZS) e circa 1.100 km dalla Stazione francese Dumont d'Urville (DdU).

L'inizio della XXII Spedizione alla Stazione Concordia si è caratterizzata per il termine della seconda missione invernale che ha visto

protagonista un *team* misto di undici tra italiani e francesi. All'apertura estiva i partecipanti invernali apparivano in ottime condizioni malgrado avessero completato una lunga missione in condizioni estreme ed in ambiente confinato. Certamente il livello di maturità della Base e l'avanzato stato di completamento delle infrastrutture tecnologiche ed impiantistiche hanno contribuito in modo fortemente positivo al benessere dei partecipanti alla campagna invernale con il mantenimento di ottimi standard di sicurezza.

Con l'arrivo del Capo Spedizione estivo l'organizzazione della Stazione Concordia, per rispondere più efficacemente con le risorse presenti e considerando l'esperienza organizzativa del periodo immediatamente precedente, si è stabilizzata con la definizione di una figura di *Technical Supervisor* in aiuto al Capo Spedizione e responsabile di tutte le attività logistiche e degli impianti elettrici, meccanici e termici. Nello stesso tempo è stata proposta ed individuata una figura che affiancasse come formazione il *Technical Supervisor* in modo da capitalizzare e trasferire l'esperienza di conduzione tecnico-logistica nell'ottica di permettere una rotazione nell'inserimento di personale in ruoli di responsabilità operativa nelle missioni successive.

A tale riguardo si osserva come sarebbe assai auspicabile l'affiancamento e la formazione di personale anche per il ruolo di Capo Spedizione già durante la prossima campagna estiva per gli stessi strategici motivi e non per ultima la possibilità di attingere a scelte alternative in funzione di differenti condizioni al contorno.

L'espletamento della campagna è stata condotta in un clima di ottima collaborazione. I rapporti tra il personale tecnico-logistico italo-francese si sono distinti come particolarmente positivi e collaborativi. Spontaneamente e nel rispetto dei rapporti istituzionali formali le figure del Capo Spedizione e del *Technical Supervisor* sono state prese come riferimenti rispettivamente per il personale italiano e francese, contribuendo ad armonizzare ulteriormente le relazioni ed incrementando in definitiva il "benessere lavorativo". Anche il riscontro che i partecipanti scientifici hanno avuto dell'organizzazione e del supporto operativo di campagna si concretizza in termini molto positivi malgrado molte attività di ricerca abbiano sofferto sensibilmente della limitatezza del finanziamento alla spedizione.

Nel rispetto di quanto espresso si suggerisce di tenere in debito conto il problema dell'allocazione degli spazi interni ad uso laboratori.

Parallelamente alla questione degli spazi interni esiste il problema della gestione delle aree del campo esterno da allocare agli osservatori ed alle attività scientifiche di campionamento. La complessità delle installazioni unite ai vincoli operativi che occorre soddisfare allo scopo di permettere un adeguato svolgimento dei campionamenti automatici e manuali, porta alla diretta definizione di zone per il campo esterno, ognuna omogenea per il tipo di ricerca. Ognuna di queste zone dovrebbe garantire vincoli richiesti da quelle confinanti ed inoltre assortirsi con le aree richieste dalla logistica. In sostanza si sensibilizza sulla necessità di procedere sempre più decisamente verso la definizione di un Piano Regolatore, condiviso con la ricerca, che normalizzi l'utilizzo del campo esterno e che nel suo insieme appare come una importante questione strategica.

Particolarmente questa campagna ha sofferto di guasti che hanno afflitto i mezzi meccanici. Il numero delle motoslitte operative non è stato sufficiente a garantire un supporto efficace al trasporto leggero in campo. Non è stato possibile utilizzare il mezzo meccanico Merlo per l'intera spedizione a causa di problemi alla meccanica ed idraulica del braccio. Nel tentativo di renderlo nuovamente operativo sono state attuate modifiche alla meccanica ed al circuito idraulico del braccio che non hanno dato esito positivo ed anzi hanno contribuito all'insorgenza di ulteriori guasti. Considerando l'importanza di questo mezzo nelle operazioni estive si richiede una revisione accurata anche per ristabilire le condizioni di sicurezza e di omologazione del mezzo, proponendo di affidare l'incarico a personale logistico qualificato formato sulla meccanica interessata.

Ulteriori disservizi hanno riguardato il mezzo meccanico deputato, tra l'altro, all'alimentazione del fonditore dell'acqua, la macchina operatrice dotata di un braccio estensibile per oltre 20 m, il fuoristrada Toyota ed i mezzi cingolati per tutti i quali si suggerisce un piano di revisione.

Non sono state ancora risolte efficacemente le problematiche connesse alla distribuzione dell'energia che riguardano un alto livello di armoniche sulla rete elettrica che hanno provocato guasti.

Per quanto riguarda il servizio tecnologico, la Stazione ha beneficiato di una ristrutturazione del servizio di posta elettronica con l'introduzione di un sistema unico per la campagna estiva ed invernale che è stato operativo fin dai primi giorni della campagna estiva. Le ridenomiazioni dei domini hanno sottolineato il respiro internazionale della Base, mentre le ridefinizioni degli indirizzamenti della rete informatica hanno messo i presupposti per una divisione ed una gestione dipartimentale dei progetti scientifici e servizi logistici afferenti alla rete stessa. Tuttavia si insiste nella necessità di normalizzare la distribuzione della rete dati presso il campo esterno, preferibilmente con una infrastruttura basata su fibra ottica ed un protocollo di accesso ethernet reso disponibile presso i laboratori ed i locali interessati del campo estivo.

Risulta evidente la necessità di sviluppare servizi correlati come la telefonia su rete dati, una centralizzazione per l'accesso alla rete dati della Base, dei sistemi di monitoraggio via Web per i laboratori esterni, nonché servizi accessori come la sincronizzazione del tempo.

I sistemi di comunicazione soffrono a fasi alterne dei noti problemi che affliggono i terminali Inmarsat, copertura, continuità di servizio, qualità di servizio voce e dati, costi e limitatezza di banda, per cui si suggerisce con sempre maggiore intensità l'acquisizione di un sistema di connettività a carattere permanente e ad ampia banda, la cui giustificazione poggia tanto su considerazioni economiche che di qualità di servizio, richiesto sia dai programmi scientifici che dalle necessità logistiche.

Per quanto riguarda la connettività radio tradizionale, si pensa di proporre un servizio di chiamata selettiva del personale in spedizione, integrato con i servizi telefonici per aumentare il grado di sicurezza, la reperibilità del personale (si pensi al servizio di centralino e di chiamata diretta del personale dalle linee telefoniche internazionali).

L'infrastruttura radio è sufficientemente matura (HF) e lo scenario a breve termine potrebbe prevedere una migliore integrazione con i servizi informatici e di rete dati.

Le procedure di sicurezza sono apparse ben strutturate e congegnate. Sono state condotte esercitazioni antincendio cui ha partecipato tutto il personale, oltre alla squadra di emergenza istituzionale. Anche la formazione del personale per il primo soccorso è stata curata in modo particolare.

Le poche emergenze sanitarie condotte (evacuazioni mediche) sono state risolte con prontezza ed efficacia contando anche una perfetta coordinazione con le Basi al contorno (MZS, DdU, McM).

Si focalizza invece l'attenzione sull'opportunità di mettere in funzione il sistema antincendio del campo estivo. Infatti l'unico incendio ha riguardato una motoslitte nella tenda officina meccanica, avvenuto durante la pausa pranzo. La segnalazione fortuita ha scongiurato l'estensione dell'incendio ed ha limitato l'ammontare dei danni ad una motoslitte distrutta.

L'esiguità dei finanziamenti concessi non ha permesso l'espletamento di una programmazione logistica e scientifica nella norma se paragonata alle passate spedizioni: per gran parte delle attività scientifica essa ha avuto caratteristiche di manutenzione e di predisposizione in previsione di campagne future. Nonostante ciò la presenza scientifica si è dimostrata importante a conferma dell'interesse che il sito di Dôme C riveste per la ricerca internazionale.

In gennaio è stata effettuata, in accordo con l'art. VII del Trattato Antartico e l'art. 14 del Protocollo sulla protezione ambientale, una ispezione, organizzata dalla Svezia e che ha interessato anche la Stazione americana Amundsen-Scott South Pole, per la quale erano presenti un ambasciatore del Ministero degli Esteri svedese e due rappresentanti di Nuova Zelanda (Antarctica New Zealand) e Svezia (Swedish Polar Research Program). L'ispezione, cui erano presenti anche i rappresentanti dei programmi antartici francese e italiano, ha evidenziato l'ottimo livello di collaborazione esistente tra Italia e Francia, i due paesi che hanno costruito e gestiscono la Stazione, come sostenuto dall'art. III del Trattato Antartico e dall'art. 6 del Protocollo di Madrid. Nel rapporto redatto dagli ispettori viene altresì esaltato il carattere di rilevanza mondiale delle attività di ricerca scientifica effettuate alla Stazione Concordia, che si propone come risorsa per la comunità scientifica internazionale, nonché le peculiari caratteristiche di elevata tecnologia adottate nelle fasi progettuale e costruttiva della Stazione stessa.

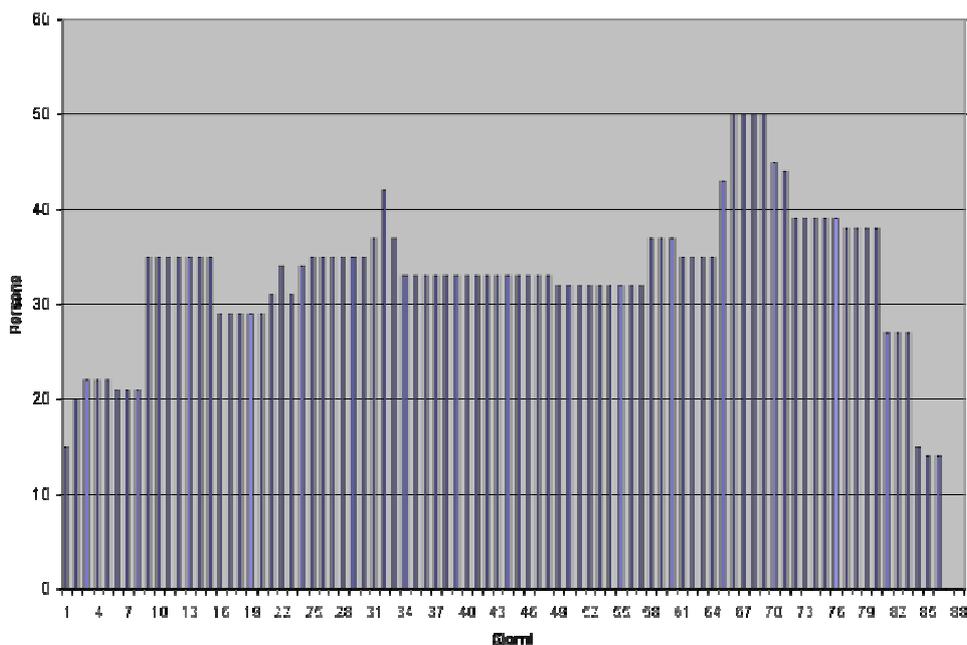
Grande impegno è stato profuso al trasferimento dell'esperienza della conduzione dei sistemi tecnologici durante l'inverno ai responsabili estivi. Sono stati presi in esame tutti gli aspetti legati al funzionamento degli impianti non ultimi il sistema informatico, la trasmissione dati ed il sistema telefonico al fine di migliorarne il servizio e l'affidabilità soprattutto in previsione della prossima missione invernale.

Nello stesso tempo si sono curate particolarmente le questioni connesse direttamente alla sicurezza durante il periodo di espletamento della campagna invernale, coinvolgendo per la definizione dei criteri ottimali di gestione, in linea e coerentemente alle direttive impartite dal PNRA ed IPEV, il Capo Spedizione invernale, il medico, il responsabile dei Servizi Generali e la Sala Radio.

2. Partecipanti

La campagna estiva ha avuto una durata di 86 giorni, dal 05/11/06 al 30/01/07 e vi hanno partecipato 93 persone, inclusi i partecipanti alle due missioni invernali (in chiusura ed in apertura), i giornalisti ed il personale che ha effettuato le ispezioni. Non è stato conteggiato il personale delle traverse ed i piloti degli aerei.

Persone presenti in Base nella XXI Spedizione



Nel grafico precedente è rappresentato l'andamento della popolazione di Dôme C nei vari giorni della spedizione estiva. La popolazione media è stata di 35 unità e la punta massima si è raggiunta a gennaio con 50 presenze. Gli ospiti della Stazione sono stati

1	Philippe	Boursellier	Giornalista	Francia	
2	Guy	Clavel	Giornalista	Francia	
3	Massimo	Mapelli	Giornalista	Italia	
4	Dino	Tomei	Giornalista	Italia	
5	Angelo	Romito	Sala operativa di MZS	Italia	Aeronautica - Ministero della Difesa
6	Gerard	Jugie	Visitatore	Francia	Director Institut Polaire Français Paul Émile Victor (IPEV)
7	Polly	Penhale	Visitatore	USA	Office of Polar Programs, National Science Foundation
8	Umberto	Ponzo	Visitatore	Italia	Consorzio P.N.R.A. S.C.r.l.
9	Anders	Karlqvist	Ispezione (art.7 T.A.)	Svezia	Director Swedish Polar Research Secretariat
10	Peter	Smith	Ispezione (art.7 T.A.)	N. Z.	Manager Corporate Service, Antarctica New Zealand
11	Greger	Widgren	Ispezione (art.7 T.A.)	Svezia	Ambassador Swedish Ministry for Foreign Affairs

3. Servizio logistico

Nell'allegato 4 vengono riportati in dettaglio tutti i lavori eseguiti in supporto ai progetti scientifici, alcuni dati sui voli del Twin Otter e sulle traverse oltre ad alcuni dati statistici.

Di seguito si riportano i lavori più importanti svolti dalla logistica a supporto delle attività scientifiche programmate.

3.1 Astronomia

AASTINO: Disassemblaggio e spostamento *shelter*,

AstroConcordia: spostamento della piattaforma; attività di assistenza ordinaria,

BRAIN: manutenzione ordinaria piattaforma; sistemazione schermi su container,

IRAIT: sistemazione telescopio *small* ed attività preparatoria all'inverno,

COCHISE: costruzione della piattaforma e sistemazione telescopio e tenda di supporto (v fig. DC8).

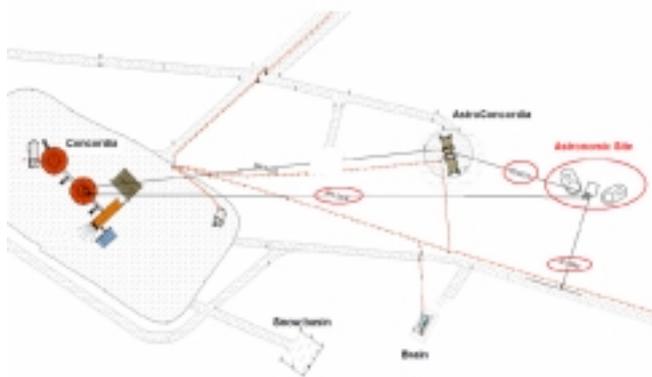


Fig. DC8

3.2 Chimica dell'atmosfera/Astrofisica

- Sistemazione dell'area con l'installazione di un container (ex Dargaud e smontaggio *shelter* piccolo Hélène), ottimizzazione della strumentazione di CESOA/TAVERN; Snow Atmosphere Interaction, VAPEPOL.
- SUPERDARN: preparazione delle piazzole per l'installazione delle antenne.
- Meteorologia: assistenza per la messa in opera di un nuovo strumento.
- manutenzione ordinaria e sistemazione laboratori 34-35 all'interno di Concordia.

3.3 Scienze della Terra/Glaciologia

Geomagnetismo: manutenzione ordinaria osservatorio.

Sismologia: manutenzione ordinaria osservatorio.

- EPICA: sistemazione della tenda di perforazione e supporto alla scienza.

4. Attività varie

L'ufficio di segreteria, radio, meteorologia e comunicazioni ha garantito un funzionamento minimo dalle ore 6 alle ore 24 locali di Dôme C (UTC+8), ad esclusione delle pause pasti, tutti i giorni tranne la sera del 24 dicembre e la sera del 31 dicembre. In queste due sere è stato garantito lo scarico della posta fino alle

22:30. Le comunicazioni sono state assicurate comunque nell'intero arco delle 24 ore mediante l'utilizzo del telefono portatile.

4.1 Segreteria

Le attività di segreteria hanno garantito i seguenti servizi:

- protocollo;
- raccolta, impaginazione e spedizione dei Rapporti Periodici;
- redazione e diffusione di informazioni inerenti la vita della Base (menu, avvisi, turni ecc.);
- gestione delle presenze e delle assegnazione posto letto;
- gestione delle richieste materiale a MZS e degli ordini di acquisto a CHCH;
- comunicazioni radio con le altre basi (MZS, DdU, McMurdo);
- programmazione, assieme al Capo Spedizione e alla Sala Operativa di MZS, dei voli Twin Otter per Dôme C;
- redazione manifesti di carico Twin Otter;
- stampa dei quotidiani nelle tre lingue (italiano, francese e inglese);
- stampa due volte alla settimana dei quotidiani La Repubblica e Le Monde;
- gestione dell'area Intranet pubblica per la consultazione *on-line* di notizie, foto e quotidiani;
- gestione dello spaccio.

4.2 Telecomunicazioni

All'arrivo risultavano funzionanti i seguenti apparati: Fleet 77 interno; Iridium Concordia; Standard C Campo Estivo; sistema telefonico IPX300 con relativo sistema di documentazione addebiti; sistemi radio VHF marino e avio. Lo Standard C Concordia, lo Standard B esterno e lo Standard B interno erano funzionanti ma con scarsa copertura satellitare in alcuni momenti della giornata. L'Iridium Campo Estivo era guasto e si è provveduto all'invio in Nuova Zelanda dell'unità trasmittente per la riparazione. Uno dei due sistemi HF, pur funzionando, aveva una delle due terminazioni dell'antenna scollegata e presentava sul traliccio una grande quantità di neve.

Le attività svolte lungo tutto l'arco della spedizione, in ordine temporale, sono state:

- attivazione del nuovo servizio di posta elettronica che ha richiesto la riconfigurazione del Fleet 77 della Nera il quale dava diversi problemi sulla connessione dati. In particolare oltre a rivedere i parametri della parte ISDN e HSD 64Kbps, è stato modificato il LES (Land Earth Station) attualmente corrispondente all'operatore Telenor 004 sulla POR (Pacific Ocean Region). Sono stati effettuati tentativi di collegamento utilizzando il Soda (Terminal Adapter) con lo Standard B. Sono ancora in corso delle prove al fine di verificare se le problematiche riscontrate dovranno poi corrispondere ad una nuova programmazione della parte HSD e del Les;
- è stata effettuata una parziale rimessa in funzione dell'interfono che risultava essere completamente bloccato. Attualmente è possibile utilizzarlo tramite telefono da qualsiasi punto della base;
- il Fleet 77 esterno della Thrane & Thrane, che risultava essere guasto, è stato ispezionato. All'apertura dell'oblò la parabola presentava una leggera quantità di ghiaccio sul fondo e il blocco dell'ingranaggio sulla rotazione dell'asse. Una volta eliminato il ghiaccio che ricopriva diverse parti elettroniche e sbloccato l'ingranaggio, il sistema è ripartito. Dopo ulteriori interventi che hanno riguardato la parabola, il sistema è stato reso funzionante ed è in grado di fornire il servizio di fonia e dati in modalità HSD;
- è stato riparato l'ups del laboratorio di elettronica, e posizionato presso il nuovo server di posta elettronica;
- si è provveduto alla riprogrammazione degli apparati satellitari Iridium portatili, attualmente sono stati resettati con i PIN e i Puk forniti dall'operatore;
- la verifica dei numeri degli apparati satellitari presenti presso la Stazione Concordia, in particolare sono stati aggiornati i numeri e le password nel file "Numeri Concordia" nel PC presente nel laboratorio di elettronica che sarà disponibile al personale che si occuperà delle telecomunicazioni dopo la chiusura estiva;
- diversi interventi sono stati effettuati presso la stazione meteo AW11. In particolare sono stati effettuati diversi *reset* del sistema e la programmazione, tramite PC portatile, delle informazioni che compaiono in uscita per consentire ai terminali presenti a Concordia la visualizzazione dei dati meteo. Al momento il sistema non fornisce i dati della visibilità, molto probabilmente a seguito di un guasto sulla scheda DPS51. La determinazione del guasto è stata effettuata tramite la misura di diversi parametri che sono stati richiesti dalla Vaisala (casa produttrice dell'apparato);
- nella stazione Milos 1520 è stato effettuato un intervento per scollegare due resistenze nella scheda di trasmissione dati, la stessa è collegata a Concordia tramite un cavo UTP lungo 800m;

- a seguito di un guasto sulla fibra ottica che collega la stazione con i telescopi, sono state riconnesse le terminazioni in fibra verso gli apparati di controllo nel laboratorio di AstroConcordia. La riparazione è avvenuta tramite un kit inviato su richiesta da MZS;
- il trasferimento del server di posta elettronica presso l'armadio centro stella della sala radio. Il lavoro ha richiesto l'ottimizzazione degli spazi all'interno dell'armadio con conseguente ricollocazione di diverse apparecchiature;
- diverse prove sono state svolte sul sistema di videoconferenza che dopo diversi esiti negativi provocati molto probabilmente dalla scarsità del segnale satellitare, il 1 dicembre ha permesso una sessione con esito positivo ed una qualità audio video discreta;
- sono state effettuate alcune prove su strumenti Fluke pervenuti in Base da utilizzarsi per la verifica di fibre ottiche e cablaggi in rame.

Infrastruttura telematica e servizi di rete

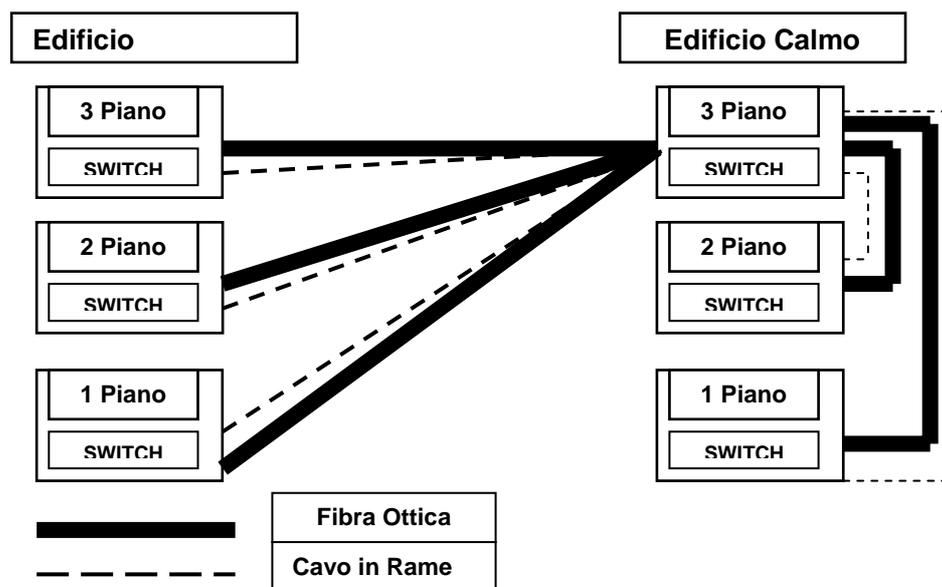
S. Longo

Premessa

La presente relazione illustra la infrastruttura fisica di comunicazione presente presso la Base scientifica Concordia e, più in dettaglio, le attività informatiche e telematiche svolte durante la XXII Spedizione con particolare riferimento alla struttura della rete dati, e dei servizi di rete.

1. Infrastruttura fisica della rete LAN

L'infrastruttura fisica di comunicazione che realizza la rete locale di Concordia è illustrata sinteticamente nello schema che segue.



Come si vede i due edifici sono interconnessi da una dorsale in fibra ottica. I sistemi di concentrazione che consentono l'accesso alla rete sono quindi interconnessi tra di loro mediante un *link* in fibra ottica multimodale, con collegamenti ridondanti nella topologia e nel numero di capi per tratta. E' anche presente una seconda dorsale di backup con due cavi UTP Cat.5E. Tale infrastruttura di comunicazione assicura la connettività e quindi l'accesso alle risorse della rete LAN a tutti i laboratori e locali tecnici interni alla Stazione. Le installazioni esterne come i laboratori scientifici, le stazioni meteo e il campo estivo sono collegati alla Stazione stessa attraverso *link* radio.

Si segnala che alcuni laboratori esterni (come ad esempio AstroConcordia) sono collegati, attraverso *link* ottici, e/o dorsali in fibra direttamente con i laboratori interni alla Stazione. Questo crea una dissimmetria nella topologia della rete fisica, che prevede un unico punto di concentrazione di tutte le dorsali in fibra o in rame.

Si ritiene opportuno per le prossime campagne operare una bonifica di queste connessioni per normalizzare tutta la infrastruttura di rete nel rispetto della topologia di rete stellare.

2 Connettività satellitare

La stazione Concordia dispone di diversi sistemi satellitari utilizzati per connessioni telefoniche e dati in modalità *on demand*. La connessione si realizza con la tecnica di commutazione di circuito, e procede come una normale chiamata telefonica. Il costo dipende dal tempo di connessione e non dal volume di traffico generato.

Per la trasmissione dati vengono attualmente utilizzati due tipologie di sistemi satellitari: Il terminale Inmarsat Fleet 77 e il terminale Inmarsat standard B. La banda trasmissiva disponibile è pari a 64 Kbps ma questo valore è solo nominale in quanto parte del canale di comunicazione viene utilizzato per trasportare dati di segnalazione.

Attualmente presso la Stazione Concordia sono installati e funzionanti due sistemi satellitari Inmarsat standard B, due sistemi Inmarsat Fleet77 e due sistemi satellitari Iridium che assicurano sia le comunicazioni di fonia sia la trasmissione dati e fax.

- Il primo sistema Inmarsat standard B è installato presso la sala satellitari all'interno della stazione Concordia e ubicato in una struttura metallica a due livelli schermata all'interno da una rete metallica che consente un funzionamento ottimale del sistema stesso. Il sistema è identificato dai seguenti numeri e servizi:
 - Prefisso Inmarsat del Pacifico 00872
 - Identificativo Inmarsat (ISN) 3EB002AB2B31 (linea 51)
 - Telefonia in banda 16K 1° Num. 324700738 OID 01
 - Telefonia in banda 16K 2° Num. 324700739 OID 02
 - Fax in banda 9.6K Num 324700740 OID 11
 - Canale dati 9.6K Num 324700741 OID 21
 - Telex Num 324700742 OID 31
 - Canale dati 64K Num 321019033 OID 41

- Il secondo terminale Inmarsat standard B è installato all'esterno sul tetto della Base ed è protetto da una copertura e da un sistema a circuito chiuso ad aria calda che consente di mantenere la temperatura ad un livello ottimale ed evitare la condensazione dell'umidità. Il sistema è identificato dai seguenti numeri e servizi:
 - Prefisso Inmarsat del Pacifico 00872
 - Identificativo Inmarsat (ISN) 3EB002201BB1, (linea 52)
 - Telefonia in banda 16K 1° Num. 324700178 OID 01
 - Telefonia in banda 16K 2° Num. 324700179 OID 02
 - Fax in banda 9.6K Num 324700180 OID 11
 - Canale dati 9.6K Num 324700181 OID 21
 - Canale dati 64K Num 321006011 OID 41

- Sistema satellitare Inmarsat Nera Fleet77 interno è installato presso la sala satellitari all'interno della Stazione Concordia e ubicato al secondo livello della stessa struttura metallica che ospita il sistema Inmarsat standard B. Il sistema è identificato dai seguenti numeri e servizi
 - Prefisso Inmarsat del Pacifico 00872
 - Identificativo Inmarsat (ISN) 66TT01B7E656, (linea 57)
 - Telefonia in banda 4.8K 1° Num. 763953823 OID 01
 - Telefonia in banda 4.8K 2° Num. 763953824 OID 02 usato per il FAX
 - Canale dati 64K Num 600371044 OID 51
 - Canale dati MPDS Num 600371045 OID A1
 - IP Canale dati MPDS IP 217.167.227.35
 - DNS IP 193.252.234.1
 - Casella e-mail associata btnr@inmarsat.francetelecom.fr

- Sistema satellitare Inmarsat Trane & Trane Fleet77 esterno è installato sul tetto della Base ed è protetto da una copertura e da un sistema a circuito chiuso ad aria calda che consente di mantenere la temperatura ad un livello ottimale onde evitare la condensazione dell'umidità. Il sistema è identificato dai seguenti numeri e servizi
 - Prefisso Inmarsat del Pacifico 00872
 - Identificativo Inmarsat (ISN) 66TT01B7B382,
 - Telefonia in banda 4.8K 1° Num. 763953386 OID 01
 - Telefonia in banda 4.8K 2° Num. 763953387 OID 02 usato per il FAX
 - Canale dati 64K Num 600370865 OID 51
 - Canale dati MPDS Num 600370866 OID A1
 - IP Canale dati MPDS IP 217.167.227.34

- DNS IP 193.252.234.1
- Casella e-mail associata domec@inmarsat.francetelecom.fr
- Sistema satellitare IRIDIUM Sailor presso la Stazione Concordia (sala radio linea 550)
 - Prefisso della rete Iridium 00881
 - Telefonia Num. 00881 621 454 367
 - Dati e Fax Num. 00881 639 154 367
- Sistema satellitare IRIDIUM Sailor installato presso il campo estivo (linea 540)
 - Prefisso della rete Iridium 00881
 - Telefonia Num. 00881 631 438 068

E' sempre più evidente come questa tecnologia di comunicazione utilizzata presso le basi antartiche del PNRA sia ormai insufficiente a garantire i servizi di rete più importanti come la posta elettronica, la navigazione Web ecc. e che gli alti costi del collegamento non consentono di erogare i servizi di rete con standard qualitativi adeguati.

Problematiche legate alle comunicazioni satellitari

Come nel passato anche in questa campagna si sono riscontrati problemi legati alla qualità del canale satellitare e alla sua effettiva disponibilità cioè alla possibilità di disporre di una banda di comunicazione sufficiente a consentire le normali operazioni di scambio dati come la consultazione Web, la posta elettronica e l'invio di dati meteorologici.

Quando un canale di comunicazione presenta un segnale basso o "sporco" la trasmissione dei dati su questo circuito diventa estremamente lenta e difficoltosa imponendo tempi di connessione maggiori se non addirittura l'interruzione delle operazioni e un successivo ripristino del collegamento.

Si è anche riscontrato che in alcuni periodi dell'anno, come ad esempio il mese di dicembre (ma non solo) la possibilità di utilizzare il canale HSD del sistema Fleet77 è molto scarsa mentre risulta più affidabile la connessione in modalità MPDS che utilizza come Provider dei servizi internet l'operatore France Telecom. In questa modalità la tariffazione del traffico è per MB trasferito ed è indipendente dalla durata del collegamento quindi in base alla natura e quantità di traffico generato si è scelta sempre la modalità di comunicazione più conveniente. E' stato inoltre necessario modificare più volte la configurazione dei vari sistemi di comunicazione satellitare selezionando di volta in volta la stazione di ricezione terrestre che in quel dato momento offriva maggiori garanzie di una connessione stabile ed economica.

Scegliendo opportunamente l'operatore satellitare disponibile al momento e avendo attivato un punto di accesso alla rete Internet (service provider Italiano) affidabile è stato possibile garantire sempre, e per tutto lo svolgimento della campagna, i servizi di comunicazione essenziali, il regolare invio (più volte al giorno) dei dati generati dalle stazioni meteorologiche di Concordia nonché i dati generati dai programmi di ricerca scientifica italiani e francesi come ad esempio il Progetto SAOZ.

3. La rete locale e i servizi

3.1 La vecchia rete IP

La rete locale di Concordia è costituita da un'unica rete fisica attraverso la quale le stazioni di lavoro condividono le risorse informatiche comuni come l'accesso alla posta elettronica, le stampanti, e i server mediante il protocollo di comunicazione TCP/IP che ne regola anche le modalità di trasmissione verso la rete Internet. Fino alla scorsa campagna la rete di Concordia aveva un indirizzamento IP pubblico appartenente alla rete IP del Centro Ricerche Enea Casaccia. La sottorete IP assegnata era la 192.107.99.128/25 che metteva a disposizione un numero limitato di indirizzi IP (per l'esattezza 128) ed inoltre questo piano di indirizzamento era comune a tutte le Basi antartiche del PNRA (MZS, Concordia e Nave).

Per evitare l'inevitabile conflitto relativo alla duplicazione di indirizzi IP sulla rete Internet la connessione dalle Basi verso il router di accesso (situato presso Enea Casaccia) e quindi verso la rete Internet avveniva in modalità non simultanea imponendo rigide regole negli orari del collegamento. Queste limitazioni e la necessità di espandere la rete degli *host* hanno imposto una riorganizzazione della numerazione IP come specificato nel paragrafo 3.2.

3.2 La nuova rete IP 10.10.0.0/16

Dall'inizio della XXII Spedizione sono state effettuate sostanziali modifiche sia sulla rete locale sia sui servizi erogati come descritto più in dettaglio nel seguito di questo documento. Si è innanzi tutto proceduto a rinumerare gli IP della rete locale su una nuova classe di indirizzi privati (10.10.0.0/16) potendo così disporre di 255 sottoreti e ben 255*255 indirizzi IP da assegnare agli *host* della LAN. L'unica rete fisica è stata poi suddivisa in più sottoreti logiche assegnando sottoreti IP diverse ai vari Progetti di ricerca e alla rete dei servizi come si può evincere dalla tabella seguente:

DA	A	
10.10.0.0	10.10.0.255	Rete dei servizi (Server, Router, Stampanti)
10.10.1.0	10.10.1.255	DHCP Server
10.10.4.0	10.10.4.255	Servizi tecnici e medicheria
10.10.5.0	10.10.5.255	Progetto Atmos
10.10.6.0	10.10.6.255	Progetto AAstino
10.10.7.0	10.10.7.255	Progetto Geomagnetismo
10.10.8.0	10.10.8.255	Progetto AstroConcordia
10.10.9.0	10.10.9.255	Progetto Sismologia
10.10.10.0	10.10.10.255	Progetto Glaciologia

Questa suddivisione consente di operare un controllo ed una gestione più efficace dei sistemi informatici e degli strumenti scientifici che operano sulla rete rendendo anche possibile la loro immediata localizzazione. Sono state così poste le condizioni per rilasciare la classe di indirizzi IP pubblici appartenenti alla Rete del Centro Ricerche di Enea Casaccia.

3.3 La rete IP 192.168.2.0 /24

Esiste un altro segmento logico di rete IP sul quale sono attestati i dispositivi WI-FI, la centrale telefonica, e i telefoni IP: la sottorete logica 192.168.2.0/24.

I dispositivi *wireless* vengono utilizzati per assicurare la connessione dei laboratori esterni con la Stazione Concordia attraverso un *link* radio. La rete locale realizzata con il sistema tradizionale del *cablaggio via cavo* è quindi fortemente integrata con la rete *wireless*, consentendo di poter operare un efficace controllo dei sistemi e della strumentazione presente negli *shelter* semplicemente usando la rete.

Si segnala infine che attraverso l'infrastruttura fisica della rete viene realizzato il servizio VoIP (voice over IP) cioè la possibilità di trasportare la voce su una rete dati.

Presso i laboratori esterni sono stati installati i telefoni IP, dispositivi in grado codificare e decodificare la voce in pacchetti IP e consentire quindi normali sessioni telefoniche.

3.4 La rete logica.

Nella pagina seguente viene mostrato lo schema della rete LAN di Concordia e la sua interconnessione con la rete Internet.

3.5 I Servizi di Rete

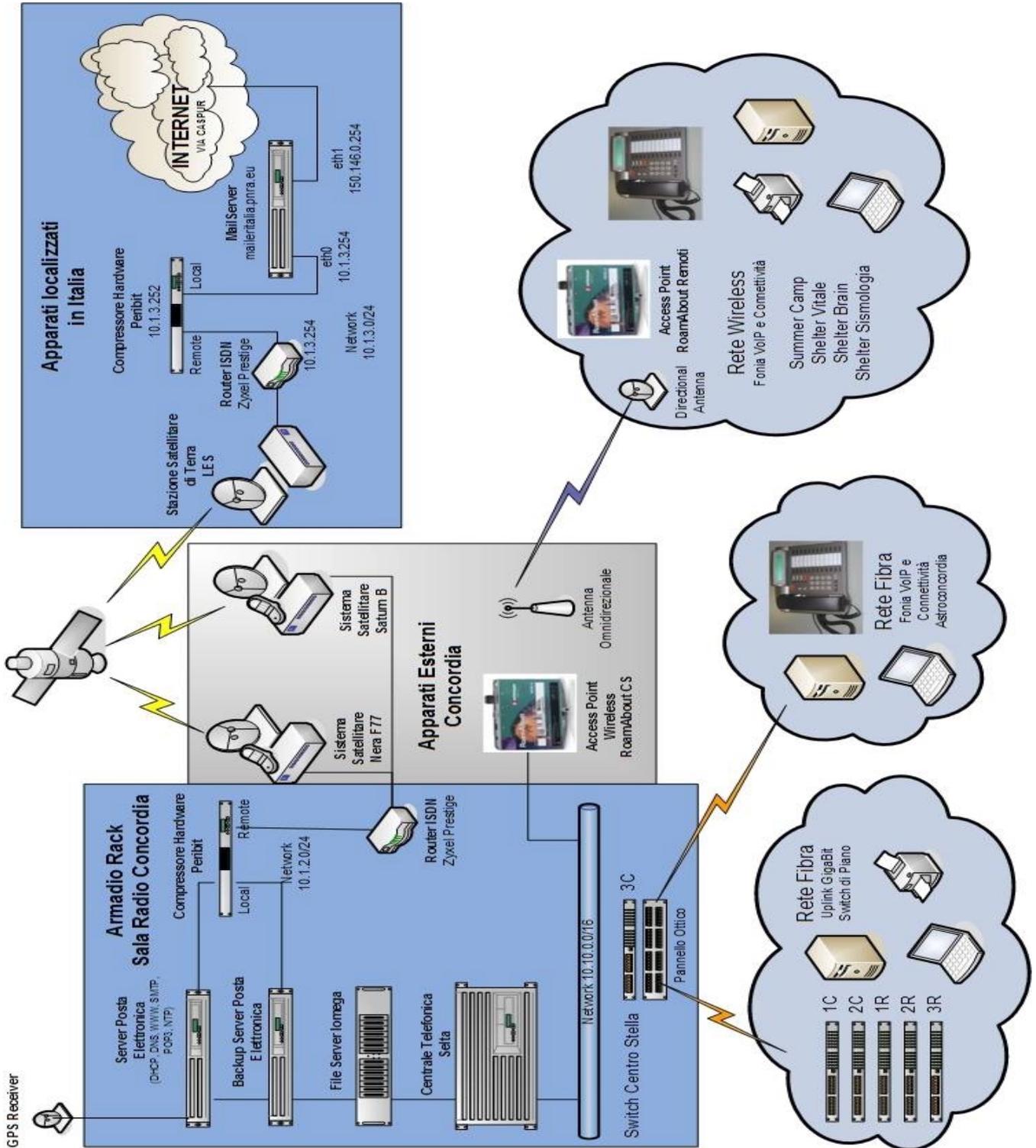
- Posta Elettronica

Dall'inizio della XXII Spedizione si sono intraprese azioni di profondo rinnovamento dei servizi di rete di Concordia a cominciare dal servizio più critico: la posta elettronica. Il progetto di un nuovo servizio di e-mailing è stata sviluppato in Italia ed è comune a tutte le Basi di ricerca Italiane in Antartide: Concordia, MZS e Nave. Il sistema di posta elettronica nella sua interezza è costituito da 4 server, tre server sono installati presso le tre Basi antartiche e uno in Italia. Il server Italiano garantisce la comunicazione verso la rete Internet e la raggiungibilità dalle reti private delle sedi remote, tramite una connessione ISDN BRI dedicata con due comunicazioni contemporanee.

Di seguito i punti salienti che caratterizzano il nuovo sistema di posta elettronica:

- registrazione e attivazione di un nuovo dominio di posta che è espressione della realtà internazionale della Base Concordia e che rappresenta in modo paritetico il personale e i progetti di ricerca italiani e francesi in Antartide. Il nuovo dominio è stato denominato "concordiabase.eu" e la sua attivazione ha consentito di dismettere definitivamente i vecchi domini di posta "domec.pnra.it" e "concordia.pnra.it" che venivano utilizzati il primo durante la campagna estiva e il secondo durante l'inverno. Su questo dominio è stato anche attivato il sito Web di Concordia definito dal nome Internet "www.concordiabase.eu";
- architettura del sistema basata sulla piattaforma Linux, che garantisce una maggiore stabilità del sistema sia in termini di affidabilità sia in termini di sicurezza;
- utilizzo di applicazioni non proprietarie, spesso reperibili sulla rete internet configurate allo scopo ed integrate da procedure scritte *ad hoc* per le esigenze "particolari" delle Basi antartiche;
- capacità di trasmissione e di ricezione delle singole caselle di posta elettronica, in ordine di Mbyte o Kbyte spediti o ricevuti su base giornaliera o per singolo collegamento;
- attivazione di servizio antivirus ed *antispamming* centralizzato per consentire un efficace *screening* della posta indesiderata e potenzialmente dannosa;
- automazione delle operazioni di invio e ricezione dei messaggi di posta elettronica attraverso l'utilizzo di procedure scritte *ad hoc*;

- attivazione della funzionalità di *Smarthost* per l'ottimizzazione dell'invio del traffico di posta. Questa modalità consente di inviare tutta la coda dei messaggi in uscita dalle Basi direttamente sul server *mailer* Italiano che poi si occupa dell'invio verso Internet realizzando un risparmio sul tempo di connessione.



Il nuovo sistema di posta elettronica di Concordia è entrato in funzione il 16/11/2006 a pochi giorni dalla apertura ufficiale della campagna estiva pertanto tutto il personale estivo ha potuto utilizzare da subito le nuove caselle con i nuovi indirizzi. Contemporaneamente, come previsto dagli accordi tra PNRA e IPEV per

tutto il personale invernale (2005-2006) è stato garantito l'utilizzo dei vecchi indirizzi di posta elettronica con sintassi cognome.nome@concordia.pnra.it al fine di evitare inutili disagi al personale in partenza.

- Router di accesso

Sia nelle Basi antartiche che in Italia sono stati installati e configurati i nuovi router di accesso alla rete Internet. Il router Italiano assicura il collegamento alla rete Internet tramite una connessione ISDN BRI dedicata che consente alle stazioni antartiche di connettersi simultaneamente a differenza di quanto avveniva nel passato dove le richieste di connessione erano regolate da orari prestabiliti.

L'attivazione del nuovo sistema di posta elettronica ha permesso di poter dismettere definitivamente sia gli indirizzi e-mail relativi al dominio "domec.pnra.it", usati durante le passate campagne estive, sia quelli relativi al dominio "concordia.pnra.it" (usati durante il periodo invernale), in tal modo il servizio di posta elettronica delle basi antartiche del PNRA è stato unificato e normalizzato.

- Gli altri servizi di rete (dhcp, dns, firewall, routine, NTP)

Nell'ambito del progetto di riorganizzazione e ammodernamento della rete telematica della Stazione Concordia, durante la XXII Spedizione sono stati "spenti" diversi server che nel passato avevano garantito alcuni servizi di rete come il DHCP, DNS, Active Directory, e il Routing.

Le funzionalità di DNS (risoluzione dei nomi internet), DHCP (assegnazione dinamica degli indirizzi IP), Routing (instradamento dei pacchetti verso la rete) ecc.. sono state implementate su nuovi sistemi informatici in ambiente Linux che garantiscono una maggiore stabilità e sicurezza dei servizi stessi. In particolare sul nuovo server DNS sono state implementate anche le funzionalità di "DNS cache and forwarding" attraverso le quali è stato possibile velocizzare l'invio della posta elettronica e la navigazione su internet per gli *host* abilitati. Successivamente verrà implementato anche un "cache DNS" sul server di posta Italiano che risponde all'indirizzo internet "mailer.pnra.eu" (vedi schema rete) per migliorare ulteriormente la velocità di inoltro delle richieste di risoluzione dei nomi Internet.

E' importante segnalare che durante la campagna estiva è stato anche attivato un sistema di sicurezza garantito dalla installazione di un *firewall* e di un *proxy server*. Lo scopo principale del *firewall* è quello di implementare una politica di sicurezza che definisca precisamente quali e che tipi di servizi e di accessi devono essere permessi come ad esempio i filtri che regolano l'accesso dall'interno alla rete Internet.

Il servizio di *proxy server* con funzionalità di *Cache Filtering Proxy Server* consente di aumentare la sicurezza della rete interna quando gli *host* abilitati si connettono alla rete Internet. Il servizio si basa sull'applicazione di filtri a livello di contenuto (applicativo) che impediscono la navigazione verso siti "pericolosi" eliminando buona parte dei *banner* e dei *tracing cookies* pubblicitari.

Altro servizio strategico implementato durante la spedizione è quello che fornisce il tempo esatto a tutti gli *host* della rete di Concordia attraverso la sincronizzazione del *Network Time Protocol* con un *Network Time Server* (GPS NMEA) .

4. Attività future

Per il prossimo futuro si ritengono opportune le seguenti attività di miglioramento e potenziamento dell'infrastruttura fisica e dei servizi della rete di Concordia.

- Infrastruttura fisica

- Potenziamento del cablaggio della rete di Concordia attraverso un aumento dei punti LAN (es. sala mail).
- Installazione di sistemi *wireless*.
- Riorganizzazione delle dorsali in fibra ottica che collegano la Base con i laboratori esterni alla Stazione in particolare il laboratorio di AstroConcordia potrebbe diventare il punto di concentrazione dei collegamenti in fibra ottica (esterni) che poi si dipartono verso gli altri laboratori limitrofi.
- Utilizzo di una nuova tecnologia di Comunicazione Satellitare.

- Apparati Attivi

- Sostituzione degli apparati attivi di rete con dispositivi tecnologicamente più evoluti. In particolare si ritiene indispensabile sostituire lo *switch* "centro stella" con un apparato in grado di svolgere la funzionalità di *routing* (instradamento) dei pacchetti IP tra reti diverse.

- Servizi di Rete

- Ridondanza dei servizi di rete più critici (DHCP, DNS) su più *host* in modo da aumentarne l'affidabilità.
- Attivazione di più servizi di sincronizzazione della data (NTP)
- Attivazione del *Nagios Monitoring Services*. Si tratta di un servizio che effettua un monitoraggio attivo degli apparati di rete, dei server e dei relativi servizi, inviando degli allarmi in caso di problemi. Mantiene una mappa aggiornata della rete, visionabile anche in 3D.
- Sperimentazione di un sistema di parallelizzazione del processo di ricezione dei messaggi di posta elettronica dal server MailerItalia via POP3 per diminuire i tempi di connessione alla rete.

Meteorologia operativa**Osservatorio Meteo-climatologico antartico**

S. Dolci

In seguito alla richiesta del Capo Base l'attività di quest'anno, oltre alla consueta manutenzione ordinaria della stazione meteorologica automatica Concordia, è stata estesa anche alle stazioni Vaisala AW11 (ubicata presso la pista del Twin-Otter) e Davis (installata sul tetto della sala radio del campo estivo).

Queste ultime due stazioni sono state gestite fino ad ora in modo esclusivo dal personale tecnico/logistico che si è avvicinato presso la Stazione Concordia durante le passate spedizioni: al fine di ottimizzare l'uso delle risorse e l'efficacia delle azioni da intraprendere è opportuno che per il futuro le modalità di gestione e di intervento su queste stazioni siano oggetto di un incontro approfondito con i responsabili dei settori interessati.

Presso l'AWS Concordia è stata effettuata la manutenzione ordinaria e sono state trasmesse all'invernante le nozioni di base per poter effettuare in autonomia semplici interventi di sostituzione dei sensori e il ripristino delle principali funzionalità, unitamente ad una serie di ricambi ed accessori per la stazione. Inizialmente la stazione AW11 non trasmetteva i dati di pressione e di visibilità. Dopo un'analisi approfondita delle schede di acquisizione ed il ripristino parziale delle sue funzionalità, è stato appurato il malfunzionamento del visibilometro integrato in essa ed è stato predisposto il rientro in Italia della stazione per effettuare la riparazione e la calibrazione.

Per essa e per la stazione Davis, inoltre, sono stati aggiornati i rispettivi inventari delle parti di ricambio.

PERSONALE RIMASTO A DÔME C PER LA STAGIONE INVERNALE (*winter-over 2007*)

1. Pietro Di Felice	Capo Spedizione	8 Jean Pierre Pillisio	Idraulico
2. Benoit Cuisset	Responsabile Servizi Tecnici	9. Runa Briguglio Pellegrino	Astronomia
3. Giuseppe Soriani	Medico chirurgo	10. Maurizio Busetto	Fisica dell'Atmosfera
4. Christophe Choley	Meccanico	11. Alessandro Iacomino	Glaciologia
5. Philippe Chaland	Elettricista	12. Francois Jeanneaux	AstroConcordia
6. Carlos Marsal	Cuoco	13. Yvanne Levy	Medicina e Biologia
7. Federico Miliacca	Informatico/Telecomunicazioni	14. Djamel Mekarnia	AstroConcordia

2.2 - PROGRAMMA INTERNAZIONALE ANDRILL

Partecipanti a McMurdo:

<i>Franco Talarico, Dip. di Scienze della Terra, Università di Siena - Coordinatore</i>	<i>Base McMurdo (USA)</i>
<i>Matteo Cattadori, Liceo Rosa Bianca, Progetto ARISE, Cavalese (TN)</i>	<i>Base McMurdo (USA)</i>
<i>Fabio Florindo, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia</i>	<i>Base McMurdo (USA)</i>
<i>Paola Maffioli, Dip. di Scienze Geologiche e Geotecnologie, Università di Milano</i>	<i>Base McMurdo (USA)</i>
<i>Davide Persico, Dip. di Scienze della Terra, Università di Parma</i>	<i>Base McMurdo (USA)</i>
<i>Massimo Pompilio, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia</i>	<i>Base McMurdo (USA)</i>
<i>Marco Taviani, Istituto di Scienze Marine, C.N.R. Bologna</i>	<i>Base McMurdo (USA)</i>

Progetto 2004/4.2: Origine e comportamento del sistema glaciale della Terra Vittoria settentrionale

MIS (McMurdo Ice Shelf Project): prima campagna di perforazione nell'ambito dell'accordo internazionale ANDRILL

M. Cattadori, F. Florindo, P. Maffioli, D. Persico, M. Pompilio, F. Talarico, M. Taviani

Premessa

Il programma ANDRILL è una iniziativa internazionale mirata a studiare il ruolo dell'Antartide nei cambiamenti ambientali globali nel corso degli ultimi 50 milioni di anni. Il programma prevede la perforazione di alcune successioni sedimentarie, localizzate in aree chiave lungo il margine continentale, che rappresentano insostituibili archivi di dati per la ricostruzione di dettaglio, a varie scale temporali, dell'evoluzione paleoclimatica e geologica.

La partecipazione dalla comunità scientifica italiana a questo programma, che è stato riconosciuto come un progetto strategico tra i programmi IPY (International Polar Year), è stata resa possibile grazie alla stipula di uno specifico accordo di collaborazione con gli Stati Uniti, la Nuova Zelanda e la Germania, e vede la nostra partecipazione commisurata a un contributo pari a c. il 19% nel budget dei costi logistici.

Dopo tre anni di indagini geofisiche la prima campagna di perforazione è stata effettuata nella stagione Antartica 2006-2007 (MIS: McMurdo Ice Shelf Project) ed una successiva è programmata per la stagione 2007/2008 (SMS: Southern McMurdo Sound Project).

Le motivazioni fondamentali del programma derivano dal riconoscimento che le calotte di ghiaccio antartiche hanno giocato un ruolo importante nel modulare l'evoluzione climatica cenozoica e le variazioni del livello del mare, tuttavia le nostre conoscenze sull'evoluzione della criosfera antartica e le sue interazioni con quella tettonica e vulcanica sono ancora molto lacunose.

Il programma ha utilizzato un nuovo sistema di perforazione, sviluppato mediante l'innovazione della tecnologia utilizzata per il progetto Cape Roberts e basato sull'esperienza acquisita nel corso delle precedenti perforazioni nell'area. Questo nuovo sistema permette di (1) perforare sia da *sea-ice* che dall'*ice-shelf*, (2) di recuperare sedimenti, anche poco consolidati, fino ad uno spessore massimo di 1200-1500 metri e posti sotto una colonna d'acqua di 1000 metri.

In questo breve rapporto si intende presentare, oltre a una breve sintesi sulle operazioni presso il sito di perforazione e dei primi risultati scientifici, un quadro generale delle attività svolte dal gruppo di ricerca italiano che ha partecipato alle indagini sulle carote del pozzo MIS effettuate nei laboratori di McMurdo Station tra il 12 ottobre 2006 e il 4 gennaio 2007.

Le fasi della perforazione

A fine settembre/inizi ottobre 2006, la torre di perforazione, insieme a tutti gli altri componenti del sistema di perforazione, è stata posizionata sul sito identificato in base ai rilievi geofisici (aeromagnetismo e prospezioni sismiche) condotti nelle stagioni precedenti nell'area. Il sito è localizzato a circa 10 km da Scott Base e a c. 6 km dal margine della piattaforma, e con uno spessore della colonna d'acqua sottostante di circa 900 metri. Dopo la perforazione dell'*ice-shelf* (spesso circa 90 metri) con uno specifico sistema di perforazione ad acqua calda, è stato messo in posto il *sea-riser*, il tubo entro il quale è poi stata calata la batteria di aste. Inizialmente il *sea-riser* è stato lasciato non cementato al fondale ma tenuto ad una distanza di circa un metro da esso per verificare lo stato delle correnti e l'entità della marea. È stato immediatamente messo in opera un nuovo sistema che mantiene separata l'intera colonna del *sea-riser* dal foro nell'*ice-shelf*. Si tratta di un anello riscaldato che si muove in alto ed in basso lungo la parete esterna del *sea-riser* al fine di evitare che quest'ultimo si saldi alla parete del foro e che, in conseguenza dei movimenti mareali, danneggi la torre di perforazione. Nel periodo tra il 15 ottobre e il 22 ottobre 2006, sono state recuperate diverse carote della parte più superficiale e poco consolidata dei sedimenti (e l'acqua interstiziale in essi contenuta), utilizzando sia carotieri a gravità che la modalità di perforazione con pistone idraulico. Questi sedimenti sono stati poi analizzati dal punto di vista sedimentologico e poi riservate a studi di microbiologia e di geochimica. Nel periodo compreso tra il 22 ottobre 2006 e il 4 novembre 2006 sono stati affrontati diversi

problemi legati alle forti correnti di marea che hanno reso ogni fase estremamente complessa. Il sistema di aste (*sea-riser* ed aste) della lunghezza di circa 1 km non si rivelava sempre sufficientemente stabile e subiva una flessione laterale non trascurabile, che aumentava considerevolmente la frizione interna durante la rotazione delle aste.

Dopo questa fase, il 4 novembre 2006 il *sea-riser* è stato abbassato a 17.18 m di profondità nel fondale, cementato, ed è stato messo in trazione dalla superficie con un carico verso l'alto di 2 tonnellate. La perforazione con il sistema a rotazione, avviata il 5 novembre 2006, salvo brevi interruzioni per il cambio del diametro del carotiere, è proseguita sino al 26 dicembre 2006, raggiungendo la profondità di 1284.87 m al di sotto del fondo marino. Ogni giorno sono stati recuperati circa 25-30 metri di carota, con massimi di 42 m, e con un recupero che generalmente è stato superiore al 90%, e spesso prossimo al 100%.

Principali risultati scientifici e rapporto di attività

Il target stratigrafico del progetto MIS è stato una sequenza sedimentaria di età Miocenica Superiore-Pleistocenica, ricca di intercalazioni di diamictiti (sedimenti di origine glaciale), diatomiti (argilliti ricche in resti di diatomee), e livelli di sedimenti ricchi in frammenti vulcanici e ceneri vulcaniche, per uno spessore complessivo di oltre 1300 metri. È da porre in particolare evidenza il fatto che il pozzo MIS rappresenta il primo record stratigrafico di notevole spessore recuperato al di sotto di un *ice shelf*. Di conseguenza i sedimenti carotati offrono una insostituibile fonte di informazioni sui processi sedimentari e biotici che avvengono nei particolari ambienti marini al di sotto delle piattaforme di ghiaccio, e, nello specifico, testimoniano, con la loro diversa natura, condizioni ambientali variabilissime in funzione della presenza o meno della piattaforma o di ghiaccio marino, del volume di ghiaccio e della distanza dai ghiacciai terrestri nella regione della Ross Ice Shelf.

Nei primi 600 metri di profondità la successione stratigrafica si è rivelata particolarmente spettacolare per la varietà di litologie di strutture sedimentarie. Tra i numerosi livelli vulcanici attraversati alcuni si sono dimostrati di fondamentale aiuto per le datazioni radiometriche, con un livello di pomice a 85,6 m di profondità che è già stato datato a 1.015 ± 0.004 , ma con il metodo $40\text{Ar}/39\text{Ar}$, mentre la sezione sottostante varia in età da c. 2 a c. 7 Ma, sulla base del contenuto in diatomee. Nei successivi 680 m, al di sotto di una potente (oltre 150 m) unità vulcanoclastica comprendente anche una colata sottomarina di c. 3 m, la sequenza ha ripreso il precedente carattere glaciale/interglaciale con ripetute intercalazioni di diamictiti in argilliti e arenarie che documentano, nell'intera successione, diverse decine di cicli di avanzata/ritiro di ghiacci, provenienti con ogni probabilità da S o SW, come suggerito dai primi risultati degli studi di provenienza.

Il gruppo di ricerca italiano, impegnato nelle prime indagini sulle carote di questi sedimenti, ha condotto analisi e prime elaborazione dei dati e collaborato alla messa a punto dei relativi modelli interpretativi in tre principali aree disciplinari, comprendenti: la paleontologia (M. Taviani, macrofossili; D. Persico, nannofossili; P. Maffioli, diatomee), la petrologia (M. Pompilio, vulcanologia; F. Talarico e M. Cattadori, studi di provenienza sui clasti) ed il paleomagnetismo (F. Florindo). F. Florindo e F. Talarico, in qualità di rappresentanti nazionali nel comitato scientifico di coordinamento internazionale (MASIC) hanno partecipato alle relative riunioni. M. Pompilio, in qualità di leader del gruppo disciplinare Geochimica e Petrologia, ha coadiuvato i due *co-chief* e lo staff *scientist* nella revisione quotidiana ed implementazione del piano di ricerca.

Tutti i partecipanti italiani hanno presentato pubblicamente i risultati delle proprie ricerche, condotte nelle rispettive aree di indagine, e M. Cattadori l'attività divulgativa svolta. In particolare: F. Florindo i primi risultati delle analisi di paleomagnetismo nella parte più alta della sequenza. P. Maffioli, i risultati di uno studio di dettaglio delle diatomee in un intervallo laminato nelle diatomiti a c. 166 mbsf. D. Persico ha utilmente conciliato il suo lavoro di *Curator* con analisi mirate alla ricerca di nannofossili, ricerca che si è rivelata particolarmente fruttuosa in numerosi intervalli. M. Pompilio ha illustrato un modello appropriato per l'interpretazione dei processi vulcanici e sedimentari documentati nelle unità vulcanoclastiche; M. Taviani un seminario scientifico rivolto alla comunità di McMurdo, e F. Talarico i dati sulla distribuzione e composizione dei clasti nei primi 550 m e un modello di provenienza.

Dopo la fase di perforazione e di prima caratterizzazione delle carote, completata presso i laboratori del Cray Lab di McMurdo Station, le carote e i dati acquisiti nel pozzo MIS sono già ora oggetto di ulteriori indagini dirette all'approfondimento dei processi sedimentari e biotici documentati nelle carote, con particolare attenzione allo studio di tutti gli indicatori paleoambientali e paleoclimatici, che fornirà nuove informazioni sul comportamento dell'*ice-shelf*. In particolare avremo nuove informazioni sulla dinamica dell'*ice-shelf* durante le fasi di "optimum climatico" che si sono succedute nel corso degli ultimi 7 milioni di anni, condizioni paleoambientali che potranno essere utilmente confrontate con i futuri scenari previsti considerando la fase attuale di riscaldamento globale.

Attività di divulgazione ed istruzione presso le scuole

Oltre alle attività di ricerca va sottolineata una intensa attività da parte dei 6 insegnanti, tra i quali M. Cattadori, che hanno partecipato al programma ARISE (ANDRILL Research Immersion for Science

Educators; <http://www.andrill.org/education/arise/index.html>). Tutti hanno condotto esperienze dirette coadiuvando i ricercatori e tecnici all'interno dei vari gruppi di lavoro e hanno avuto continui contatti (video conferenze e teleconferenze) con le scuole dei loro paesi. M. Cattadori, oltre a coadiuvare F. Talarico nelle analisi sui clasti, è stato in contatto con 31 scuole italiane e ha sviluppato e tenuto aggiornato il sito: <http://www.progettosmilla.it> con circa 2000 contatti/mese. Inoltre, le principali informazioni sull'avanzamento del progetto sono state fornite in forma di comunicati stampa e direttamente mediante interviste rilasciate a giornalisti che hanno visitato il sito di perforazione e McMurdo Station, e sono state riportate in servizi di diverse reti televisive, radio e giornali dei 4 paesi partecipanti al programma (per l'Italia: LA7, TG3 e diversi quotidiani nazionali).



Fig. 4.2.1 - La torre di perforazione utilizzata nel progetto MIS (McMurdo Ice Shelf Project) ha permesso il recupero di c. 1285 m di carote dei sedimenti sottostanti la Ross Ice Shelf nell'area del McMurdo Sound.

2.3 - PROGRAMMA INTERNAZIONALE TALDICE

Partecipanti a Talos Dome:

Olivier Alemany, driller (CNRS, LGGE Grenoble, F)
 Jérôme Chappellaz, science group leader (CNRS, LGGE Grenoble, F)
 Fabrizio Frascati, Chief driller (ENEA Brasimone, I)
 Nicola La Notte, Camp manager (ENEA Bologna, I)
 Saverio Panichi, driller (ENEA Brasimone, I)
 Philippe Possenti, driller (CNRS, LGGE Grenoble, F)
 Alberto Quintavalla, logistic and technical support (ENEA Bologna, I)
 Jack Triest, driller (BAS, Cambridge, UK)
 Roberto Udisti, scientist (Florence University, I)

Progetto 2004/5.1: Paleoclima e paleoambiente dalla stratigrafia chimica, fisica e isotopica di carote di ghiaccio

Operation de forage Antarctique Talos Dome (13 novembre 2006 – 28 janvier 2007)

G. Chappellaz

1. Résumé

On rappelle brièvement que le projet de forage Talos Dome est une opération impliquant 5 pays européens dont principalement l'Italie (maître d'œuvre) et la France (expertise forage). Elle vise à accéder à un enregistrement très détaillé couvrant l'Holocène, la dernière déglaciation et une portion de la dernière glaciation, dans le secteur antarctique face à la mer de Ross. Rentrant pleinement dans le cadre du programme international IPICS (International Partnership in Ice Core Sciences¹), ce forage contribuera à spatialiser les données climatiques et environnementales antarctiques, et notamment à mieux comprendre la dynamique de la déglaciation.



La construction du carottier italien initialement prévu pour cette opération étant retardée, le forage 06-07, tout comme celui de 05-06, a pu se faire grâce au carottier franco-britannique Berkner, couplé à un nouveau câble et treuil fabriqués par l'Italie.

L'objectif de la saison d'été 2006-07 était de poursuivre aussi tôt que possible le forage, ayant atteint la profondeur de 607 m en 05-06, avec l'espoir d'atteindre la profondeur de 1200 m en fin de saison. Cette profondeur était choisie au préalable en tenant compte des contraintes d'agenda sur le site, des capacités du carottier et de l'équipe de forage réduite en nombre (9 personnes dans le camp au lieu des 13 personnes en 05-06). Elle permettait d'assurer l'obtention de la glace la plus importante pour les objectifs scientifiques du projet, à savoir l'Holocène complet et la dernière déglaciation.

En pratique, après avoir déneigé le toit de la tranchée de forage, installé le matériel lourd (électronique notamment) et monté le carottier, nous avons pu démarrer le forage dès le 29 novembre, soit 10 jours en avance sur le planning originel. Ensuite des problèmes électroniques entre le pupitre de commande et le treuil ont interrompu le forage durant 4 jours. Une fois ces problèmes résolus, nous avons travaillé 16 h par jour en deux shifts, pour atteindre le 11 janvier la profondeur de 1300,58 m. Le manque de fluide de forage (densifiant F141B) nous a obligé à arrêter le forage quelques jours avant la date initialement prévue. En tout état de cause, l'objectif initial de la saison a été atteint et largement dépassé. L'opération Talos Dome 06-07 peut donc être considérée comme un succès total.

Aucun résultat scientifique ne peut être vraiment discuté à ce stade, car les carottes rapatriées au printemps 2006 n'ont été distribuées dans les différents laboratoires du consortium qu'en début d'été 2006, et les analyses proprement dites ont débuté à l'automne et sont encore en cours. Toutefois sur le terrain, nous avons pu réaliser des lames minces environ tous les 20 m de profondeur. Elles indiquent que les axes optiques c des cristaux sont majoritairement verticaux à partir de ~850 m de profondeur, ce qui suggère qu'il n'y a pas d'anomalie d'écoulement sur le site et que la séquence stratigraphique sera en bon ordre jusqu'à la profondeur ultime atteinte cette année. Les cristaux montrent aussi une décroissance de leur taille durant la dernière déglaciation.

Par ailleurs, nous avons rencontré de très nombreuses couches de cendres volcaniques (téphras) dans la carotte. Au total, de la surface à 1300,58 m de profondeur, ce ne sont pas moins de 41 couches qui sont clairement distinguables dans la glace. Elles vont être particulièrement précieuses pour contraindre la datation de Talos Dome et son lien stratigraphique avec d'autres sites de forage.

¹ <http://www.pages.unibe.ch/science/initiatives/ipics/index.html>

En fin de saison, nous avons pu nous rendre durant une journée à Frontier Mountain. Il s'agit d'une zone de glace bleue située à environ 50 km de Talos Dome. Les couches de glace en surface proviennent de notre site de forage et remontent progressivement avec une inclinaison variable. Nous avons échantillonné cette glace le long d'un profil de 5 km de long, en prélevant chaque couche de téphras, ainsi que de la glace entre les couches pour effectuer des analyses des isotopes de l'eau et des gaz. Ce prélèvement permettra de déterminer si un lien stratigraphique fiable peut être établi entre cette carotte « horizontale » et la carotte « verticale » de Talos Dome. Si tel est le cas, le site s'avérera alors extrêmement précieux pour fournir de la glace en quantité quasi-infinie pour des analyses géochimiques ultérieures demandant beaucoup plus de glace que celle disponible via le forage.

A noter que le succès de l'opération Talos Dome cette année a trouvé écho dans la presse, notamment via un communiqué de presse du CNRS et de l'INSU².

2. Météorologie

Nombreux jours ensoleillés mais souvent avec du vent du sud. *Drift* durant quelques jours, notamment pour la fermeture du camp. Les températures ont été comprises entre -35°C et -20°C . Dans la tranchée de forage, elles se stabilisaient entre -20 et -25°C .

3. Vie au camp

Même si la vie de tous les jours reste assez spartiate en camp temporaire sur la glace, nous avons bénéficié des commodités des modules de vie italiens ITASE, auxquels étaient accolées des tentes, pour le couchage et la salle à manger. Deux personnes étaient attribuées plus particulièrement aux tâches dites «de support»: cuisine, entretien du camp, corvée d'eau, entretien des groupes électrogènes, entretien de la piste avion, etc. auxquelles s'ajoutait une autre personne à tour de rôle.

Le fait d'être 9 personnes en continu sur site était très positif. Le camp Talos Dome fonctionne bien avec ce nombre. L'excellente productivité de la saison a rendu l'atmosphère de travail globalement très bonne, et chacun est rentré d'expédition avec le sentiment du travail bien fait.

4. Détail des opérations

État des lieux à l'issue de la saison 2005-2006 :

Durant la précédente saison à Talos Dome, un gros travail avait été nécessaire pour refaire le toit de la tranchée de forage. La saison de forage avait donc démarré avec beaucoup de retard, autour du Nouvel An. Malgré cela, l'équipe de forage avait réussi à atteindre 607 m de profondeur, en 17 jours effectifs de forage.

Du 7/11 au 22/11:

Arrivée des premières personnes sur le camp le 12/11.

Le camp a été déneigé, et ce en plusieurs jours à cause du mauvais temps et du très fort *drift*. Trois des expéditionnaires ont dû patienter à MZS en raison de cette même mauvaise météo.

Du 22/11 au 29/11 :

Déneigement du toit de la tranchée de forage. Installation du gros matériel dans la tranchée, à l'aide de la grue du Kässbohrer. Montage de la tente de forage au-dessus de la tranchée. Montage du carottier Berkner. Installation de l'électronique et tests du treuil.

Du 29/11 au 11/01 :

Le forage a fonctionné à plein régime, avec deux équipes (une de trois personnes, une de quatre personnes) travaillant en shift de 4h chacun, sur un total de 16h par jour (équipe 1: 8 h-12 h et 16 h- 20 h; équipe 2: 12 h-16 h et 20 h-24 h). Le dimanche ne voyait qu'un seul shift par équipe.

Problèmes techniques rencontrés:

- Interruption de la communication entre le pupitre de commande et le treuil. Le carottier était au fond du trou, en cours de passe. Après 4 jours de tests, la communication était rétablie;
- problème avec le moteur principal du treuil: un roulement a pris beaucoup de jeu dans son logement. Intervention de fortune;
- problème avec le treuil de la table d'extraction: il a grillé et nous l'avons remplacé;
- le forage a été stoppé le 11/01 car nous n'avions plus de densifiant F141B.

Nous avons eu une production régulière de carottes avec une longueur de passe habituellement comprise entre 1,90 et 2,05 m, seulement interrompue ou ralentie de temps en temps par les aléas inhérents au carottage de la glace (maintenance du carottier –changement d'outils, de joints de pompe).

La carotte était très fragile depuis le début du forage jusqu'à 1000 m de profondeur. Nous avons pu la couper sur le terrain jusqu'à 666 m de profondeur. Ensuite, chaque carotte devait être stockée dans le buffer, pour relaxer durant un an. Le buffer initial étant trop petit pour accueillir toutes les carottes, nous

² <http://www.insu.cnrs.fr/web/article/art.php?art=2076>

avons construit un deuxième buffer extérieur, en face de l'entrée de la tranchée de forage. Nous avons pu reprendre la découpe des carottes à partir de 1003 m de profondeur, jusqu'à la profondeur finale de la saison (1300 m), car la glace était à nouveau très solide (fin de la transformation des bulles en hydrates). Les 335 m non découpés cette année seront découpés l'année prochaine, en parallèle à la poursuite du forage jusqu'au socle rocheux (1550 m).

En parallèle aux activités de forage, deux autres programmes scientifiques ont pu être menés à bien: réalisation d'un puits de 3,60 m de profondeur (R. Udisti) afin d'étudier la variabilité récente des isotopes de l'eau et de la chimie; mesure du réseau de balises pour l'accumulation, au premier site de forage Talos Dome situé à quelques km du site actuel de forage (A. Quintavalla et J. Chappellaz).

Du 12/01 au 18/01:

Démontage du carottier Berkner. Montage du tube électronique italien et test de ce dernier en immersion dans le trou de forage à 1300 m de profondeur.

Démontage du petit et du gros moteur du treuil. Mise en caisse.

Déneigement du toit de la tranchée de forage. Démontage de la tente de forage. Lissage de la surface de neige.

Du 19/01 au 26/01:

Rapatriement à MZS. Une journée à Frontier Mountain pour échantillonner la glace bleue le long d'un transect de 5 km. Retour à Mc Murdo et rapatriement à Christchurch.

5. Conclusion

L'objectif initial de la saison a été dépassé, et il s'est vu complété d'une opération inespérée à Frontier Mountain, en marge du projet principal. On peut donc considérer que l'opération Talos Dome 06-07 est un véritable succès. La collaboration franco-italienne a parfaitement fonctionné, et s'est vu enrichie par la présence d'un foreur du British Antarctic Survey rajoutant à la dimension européenne du projet.

Annexe: rapports rédigés durant la saison

O. Alemany, G. Chappellaz, F. Frascati, N. La Notte, S. Panichi, P. Possenti, J. Triest, A. Quintavalla, R. Udisti
TALDICE 2006-07 SITREP n° 1 (from 13/11/06 to 26/11/06 included)

Drilling depth: 607.74 m (end of last year). Logging depth: 607.74 m. Packing depth: 508.00 m (30 m processed so far this season)

The full TALDICE team (9 persons : 2 logistics, 5 drillers, 2 scientists) was on site on 22/11. Bad weather delayed transportation of the last 3 personnels between MZS and TD. Camp opened on 12//11/06

Camp setup

The drilling and science trench was found in good shape at the start of the season. The overall camp has been cleared with snow accumulated over the year. The snow was removed over part of the trench roof. After removal of a few plywoods of the roof, heavy drilling parts (electronic boards, level wind,...) were transferred into the trench with the Pisten Bully. A Weatherhaven tent was raised above the roof to allow tilting of the drilling mast.

Drilling setup

A new tilting axis was installed but unfortunately it did not provide a correct geometry. The mast tilting was thus setup as during the previous field season. The ventilation system was installed. The drilling system was mounted. Tests are currently performed with the electronics. Numerous tests were performed to improve the alignment of the core trays during the processing and cutting. The brittle ice relaxed during last year proved to be still quite fragile. The blade of the saw was replaced by a thinner one with smaller teeth. Together with a better tray alignment, this largely improved the cutting quality.

Weather conditions

Mostly slightly covered sky with light wind. The temperatures range approximately between -10°C and -35°C, with a temperature around -35°C in the drilling trench at the start of the day. Wind speed is usually less than 5 kN, mainly from the South. Two days with strong drift and ~50 kN wind speed created some problems with the operations.

TALDICE 2006-07 SITREP n° 2 (from Monday 27/11/06 to Sunday 3/12/06 included)

Drilling depth: 640.20 m. Logging depth: 640.20 m. Packing depth: 619.00 m.

Four flags related with the nationality of the field personnel are now floating in the Talos Dome sky, above the entrance of the trench : Italy, France, England. And the European Community !

This week saw additional tuning of the drilling equipment as well as the official start of the 06-07 drilling. The early part of the week was dedicated to technical tunings. The first core of the season was recovered on the morning of Wednesday 29 November, about 10 days ahead of schedule. The level wind makes problem to change direction at the right time during cable enrolment. Tests were made to improve this. But so far no success, and the change of direction of enrolment has to be done "semi-automatically" for each cable drum layering. Tests were made with a new power supply to provide more power at the drill during perforation. This was not sufficient. Decision was then taken to use two other connectors in the cable for that purpose, together with the original power supply. This solution was successful and there is now a good margin of power at the drill head.

The first core came out with at its top about one meter of compacted chips accumulated during last year. Then on, runs of typically 1.50 to 2.05 m could be made. These first runs were used to improve the drill tuning and to train Jack Triest on this drill. The core is still very brittle when exiting the drill barrel. In particular cracks form at the contact with the first aluminium tray. We put some cardboard between the core and the tray ; it reduced the heat contrast between the core and the tray and stopped formation of cracks right after core recovery.

Packing was finished on the cores drilled in 05-06 (from 478 to 607 m), with excellent quality of cutting. After temperature equilibration with the trench and a bit of relaxing for about 2 to 3 days, the core drilled this season appears to accept cutting, with a variable degree of quality (from perfect cut with mirror finish, to the formation of 3 or 4 breaks on a length of circa 10 cm).

Thin sections could not yet be performed, because of the relatively bad quality of the microtome blades provided this season. We are expecting some new blades from Concordia. The thin section programme is thus delayed for a few weeks.

Sunday 3 December afternoon was the first half-day off of the season. We should start working in shifts (one team of three people, one team of four people) for 16 hours of drilling per day on Monday 4 December.

Weather conditions

Mostly sunny and clear sky with light wind. One day with cloudy weather and one day with diamond dust and nice parhelies.

The temperature remains close to -20°C. In the trench, it varies between -27 and -20°C. Wind speed is usually less than 10 kN, mainly from the south.

TALDICE 2006/07 SITREP n° 3 (from Monday 4/12/06 to Sunday 10/12/06 included)

Drilling depth: 690.25 m (50.05 m drilled this week). Logging depth: 690.25 m. Packing depth: 643.00 m

This week started very badly and ended nicely. During the second run of the first shift on Monday morning, communication was suddenly lost between the control unit and the winch. As a rescue operation, power was quickly brought manually to the small motor, to break the core and to remove the drill from the bottom of the hole. Later on in the morning, the drill was lifted about 30 m above the bottom of the hole, at the maximum speed of 30 cm per mn available from the small motor. Attempts to manually start the big motor failed, as it was impossible to progressively ramp its 15 kW power supply.

Numerous tests conducted on the electronics between Monday and Thursday, with frequent phone contact with the Siemens engineer in Italy, brought us to the conclusion that the two inverters (for the big and the small motors) had a hardware fault, precluding any more connection. Thanks to the precious help of Massimo Frezzotti in Italy, two new inverters could be purchased in Germany, to be transported next week by an Italian member of the MZS expedition.

In the mean time, the two inverters were dismantled and re-programmed, with the help of R. Bono, an electronician who came from MZS. Repeaters were replaced and the communication system from last year was put back. The main program was also modified to avoid some control loops. On Friday, after these changes, we had the good surprise to find again perfect communication between the control unit and the winch.

Drilling was thus resumed on Friday afternoon. On Saturday, we ran the first full shifts with two teams, between 8 am and midnight. A small problem persists with the brake, losing its power from time to time. But runs can still be performed. The core is still very brittle and usually shows longitudinal breaks immediately after core recovery. Cutting and packing can still be performed with minimal damage to the core, after a few days of relaxing in the buffer. A new blade for the microtome was obtained from Concordia Station. The thin sections could be started, with good quality on pieces of ice recovered last year.

Sunday 10 December afternoon was the second half-day off of the season.

Weather conditions :

Mostly sunny and clear sky with light wind (less than 10 kN). Stronger winds (circa 20 kN) from the East, together with thick cloud cover, over Saturday and Sunday. The temperature remains between -20°C and -29°C. In the trench, it varies between -25 and -20°C.

TALDICE 2006/07 SITREP n° 4 (from Monday 11/12/06 to Sunday 17/12/06 included)

Drilling depth: 838.39 m (148.14 m drilled this week). Logging depth: 838.39 m. Packing depth: 663.00 m

This week has been productive all along, with drilling performed 16 hours per day (8 am until midnight), in four shifts of four hours each (one team of 3 persons, one team of 4 persons). On Sunday, we performed only two shifts. The problem with the faulty brake on the main motor of the winch has been solved by replacing the contacts. The pipe between the encoder and the small motor has also been replaced. Generally good quality cores could be recovered with typical length of 2 meters, and minor breaks due to the brittle zone. A few runs were missed due to the sticking of a small piece of ice on the drill shoes, precluding any more penetration. Otherwise, the drill performs very well. Cutting and packing had to be put to a halt, the core being too brittle. Attempts will be made next week with other cutting tools and a new buffer will be raised outside the trench, in case the cutting cannot be performed until the end of the season. On the other hand, with the new Leica blade from Concordia Station, thin sections of good quality could be performed down to 800 m of depth, on small broken pieces of ice from the fresh core.

This week, we ran through five nice tephra layers (at circa 720, 740, 778, 821 and 828 m of depth). The first of them at 720 m was particularly dense, with a nice greyish colour and a thickness of only 6 mm. We suspect that its unusual density of volcanic particles damaged the core catchers when running through it during drilling, as the latter caught the core only 40 cm below its top (this never happened before). The tephra layers are horizontal, except the deepest one showing a small inclination (less than 5 degrees). They should prove to be much useful for producing the ice core chronology in this critical part of the drilling project (the last glacial-interglacial transition).

Sunday 17 December afternoon was the third half-day off of the season.

Other activities

On Friday, the accumulation rate at the stake network of the previous Talos Dome drilling site (nearby the Paola AWS station) was measured. 60 stakes were still visible and could be measured. R. Udisti also performed a snow pit down to 3.6 meters, about 1.5 km south-east from the camp, for dust and isotope measurements.

Weather conditions

Sky was more covered this week, with stronger winds (up to 30 Kn), especially since Friday afternoon. Light snow fall with snow drift at the surface on Saturday, requiring to close the trench door. The outside temperature varied between -22°C and -31°C. In the trench, it varies between -25 and -20°C.

TALDICE 2006/07 SITREP n° 5 (from Monday 18/12/06 to Sunday 24/12/06 included)

Drilling depth: 987.55 m (149.16 m drilled this week). Logging depth: 987.55 m. Packing depth: 666.00 m.

This week ran very well. Very few runs were not fully productive. On Friday, we got a toast in the trench when the drill got deeper than its previous deepest depth reached at Berkner Island (948.50 m) ! The only technical problem encountered was the clutch between the small and the big motors, becoming noisy. After modifying the alignment, the noise disappeared.

The cores were very brittle, with spontaneous breaks at the surface. The quality of the cores out of the core barrel varied between perfect cores without any defect, to broken cores with fractures every about 20 cm. It seems that the drill speed inside the casing during the ascent has some influence on the core quality, the faster being the better. Thin sections show that bubbles are still present at 980 m of depth. The number of successful thin sections was reduced as well, due to the brittleness of the core. Attempt to cut the core after two weeks of resting in the buffer was unsuccessful with the standard saw. We tried to increase the speed of the blade by adding a third pulley, but it did not improve the cutting quality. We are expecting a circular saw from MZS, which will be tested next week.

As the existing buffer in the trench was not big enough, we built another buffer in the snow, next to the trench entrance. The cores stored there will not be touched until next year.

This week, we ran again through five tephra layers (at circa 914, 921, 949, 950 and 969 m of depth). They were not as pronounced as the layers encountered the week before. They usually showed a small inclination (less than 5 degrees).

Sunday 24 December afternoon was the fourth half-day off of the season. We look forward to passing the 1000-m mark on Tuesday, after a day-off for Christmas.

Weather conditions :

Mostly sunny and clear sky, with decreasing wind speed throughout the week. Thursday felt particularly "warm", as wind was nearly absent. The outside temperature varied between -24°C and -33°C. In the trench, it varies between -25 and -20°C.

TALDICE 2006/07 SITREP n°6 (from Monday 25/12/06 to Sunday 31/12/06 included)

Drilling depth: 1105.10 m (117.55 m drilled this week). Logging depth: 1105.10 m. Packing depth: down to 666.00 m, and between 1051.00 and 1103.00 m

After a much appreciated day-off for Christmas on Monday (with a fantastic lunch !), the week started on Tuesday morning with the sudden stop of the drilling generator, due to overheating (there was no wind). Then in the afternoon, it was a technical problem with the winch. It emitted a bad noise during descent. The two motors and the gearbox were entirely dismantled for check. It turned out that the main bearing of the small motor had a lot of free-play on the shaft. Therefore only 9 meters could be drilled on Tuesday. As usual with ice core drilling, problems seem to accumulate when a critical depth has to be reached. Therefore it is only on Wednesday at noon that we had the pleasure to go over the 1000-m depth mark. The traditional picture of the group outside the trench, with the 1000-m core, was accompanied by a beautiful low altitude fly-by of the Twin, Otter above us, bringing cargo from MZS at the same time. Since then, drill ran very well, with very few cores shorter than the usual 2-m length. The 1000 meters were also accompanied with the end of the brittle zone. Perfect cores without breaks are now reaching the surface.

We started to process again the core, right after core recovery, at the depth of 1054.00 m. The standard saw made perfect cuts without difficulties. Attempts will be made to cut the core at shallower depths. We hope to be able to cut and pack all the cores between 1000.00 m and the end of the drilling.

Attempts to cut the cores in the upper part of the brittle zone using a big disk saw provided by MZS failed; it produced breaks of the same size as with the standard saw. The disk saw thus appears to be successful only on Berkner ice! Most probably we'll thus have to leave the brittle ice between 666 m and circa 1000 m of depth on the field, resting for one year and to be cut during the next season.

This week, we ran again through impressive tephra layers. Instead of the usual five tephra layers per week, we got six this time! At about 990, 1058, 1066, 1067, 1098 and 1105 m of depth. The 1058 and 1066 m tephra layers were particularly dense and thick. Although these layers are beautiful to watch and will hopefully make great time markers, we start to worry about their damage on the equipment. Core cutters and core catchers do not appreciate to run through these layers and lose their cutting capabilities. We may run out of spare cutters indeed. Note that the layers are still either horizontal or very slightly inclined (about 3 degrees), thus indicating no special anomalies in the ice flow.

Between about 1000 and 1050 m, the ice becoming transparent, we could observe right after core recovery some cloudy bands of 1 to 3 cm of thickness. We speculate that the dust inputs during glacial time was strong enough to generate a pinning effect at grain boundaries, thus modifying the optical properties of ice between seasonally low and high dust-content snow falls. "Unfortunately", the very good quality of the ice did not allow us to confirm or infirm this speculation through thin sections across the cloudy bands.

Thin sections on very few broken parts of the core (usually nearby the break of the core catchers) show that very tiny bubbles are still present at 1100 m of depth. Horizontal thin sections indicate that the optical c-axis of the grains is generally vertical since the depth of about 850 m. There is no indication of flow anomalies from these thin sections. After having slightly decreased through the glacial-interglacial transition, the average crystal size seems to increase again now.

Sunday 31 December afternoon was the fifth half-day off of the season. New Year will also be a day-off. Afterwards, we look forward to pursue the drilling until about January 10, before an important work of snow removal above the trench, to protect it over the winter, and of equipment packing and camp closure.

Weather conditions :

Sunny and clear sky on Monday and Wednesday. Tuesday was heavily covered with small snow fall. A strong drift started on Friday (with an average wind speed of 25 Kn) and seems to lose some power today (Sunday). We thus had to close the external buffer, as well as the door of the trench entrance. The Piston Bully was often used to clear the slope giving access to the trench entrance, as snow accumulated very quickly there. Thanks to the drift, beautiful parheliies were observed between midnight and about 2 am. The outside temperature varied between -26°C and -31°C. In the trench, it varies between -25 and -21°C.

TALDICE 2006/07 SITREP n° 7 (from Monday 01/01/07 to Sunday 07/01/07 included)

Drilling depth: 1227.81 m (122.71 m drilled this week ; 620.07 m drilled since the 29/11/06). Logging depth: 1227.81 m. Packing depth: down to 666.00 m, and between 1004.00 and 1223.00 m.

The week started with a day-off on Monday for New Year. The snow drift was back and stronger than ever; therefore the snow trench leading to the entrance of the drilling trench got filled very fast, precluding any access to the drill. On Tuesday the drift slowed down and drilling was resumed without any particular problem.

In the course of the week, the drill started to show some signs of wear. The motor bearings are now probably in bad shape, and one of the two hollow shafts put them under more strain than the other, thus producing a variable current during drilling. This complicates a bit the drill control during perforation. For

instance on Saturday, two runs were missed for that reason (loss of penetration). But we decided to keep running as is until the end of the drilling season, instead of spending quite a lot of time dismantling the motor for bearing replacement.

We passed the 1200-m depth mark on Saturday morning. That depth was the original drilling objective of this season! This relieved a good amount of stress on all the personnel. Any core drilled now is felt like a bonus and a significant gain for the next season!

The cores are still in perfect shape. Thin sections suggest that the bubbles have disappeared around 1150 m of depth and that we encounter since then pure clathrate ice. We could thus keep cutting and packing the core right after core recovery. We also continued cutting and packing the cores drilled just before the re-start of processing at 1054.00 m. Tephra layers are still met along the new core, although this week did not provide impressive ones. They were all pale, yellowish and quite thin, even sometime barely visible a few minutes after core recovery. Only two of them included clearly visible particles. The good thing is that most of them were nearly horizontal, thus confirming no anomaly in the ice flow. We encountered a total of eleven tephra layers: at about 1132, 1162, 1163, 1172, 1180, 1182, 1188, 1190, 1196, 1207 and 1226 m of depth. This makes so far a total of 33 visible tephra layers in the Talos Dome cores between the surface and 1227.81 m, among them 27 since the start of this season.

Sunday 7 January afternoon was the sixth half-day off of the season.

Camp activity

new snow dunes were raised with the Kassbohrer, to store over the two Kass, the two Caterpillars and the sledges at about 2 meters above ground during the winter.

Weather conditions

Beautiful sunny and clear sky without any wind on Thursday. But the rest of the week was not as good. Strong drift on Monday (up to 35 Kn). Cloudy and windy on Friday and Saturday. The outside temperature varied between -18°C and -28°C. In the trench, it varies between -25 and -21°C.

TALDICE 2006/07 SITREP n° 8 (from Monday 08/01/07 to Sunday 14/01/07 included. The last one)

Drilling depth: 1300.58 m (72.77m drilled this week; 692.84 m drilled this season). Logging depth: 1300.58 m =final depth of the 2006-07 season. Packing depth: down to 666.00 m, and between 1001.00 and 1300.00 m

Drilling went smoothly on Monday. On Tuesday, after a particularly hard core break at the bottom (nearly one ton of traction), one of the eccentrics fixing the drill head on the drill barrel got loose due to metal fatigue and it damaged the drill barrel. The drill head was found slightly out of fit after core recovery. We thus had to turn it by 60° and to use the extra fitting holes of the drill barrel for a correct alignment between the head and the barrel. Therefore the chip coil along the drill barrel was misaligned with the drill head and we wondered about the possible problems that it would generate. Fortunately, it turned out that this unusual configuration only slightly increased the drill current during perforation, without affecting the efficiency of the chip recovery and of the filling of the chip chamber.

We pursued the drilling until Thursday afternoon, keeping an average of 11 runs per day (2 to 3 runs per shift), thus still producing about 22 m of core per day. We decided to stop drilling after going over the 1300 m mark, as we ran out of densifier F141B. The fluid in the hole was levelled at about 110 m of depth and with a density of 0.958 at the bottom of the hole, ensuring a hole enclosure rate of less than 0.5 mm until the next season. The last core was accompanied with a group picture and a toast in the trench, using the last Champaign bottle left in the camp!

The cores were still in perfect shape. The packing of cores drilled before the re-start of processing at 1054.00 m was stopped at bag #1002, as a core break spontaneously appeared again at the bag limit during cutting. 335 m of core will therefore remain in the two buffers until the next season. 81 core boxes with 486 m of cores will be brought back to Ravenna with the Italica ship, for the processing at AWI Bremerhaven next spring.

The week produced again its usual list of tephra layers (eight this time), all of them being nearly horizontal: at circa 1245, 1256, 1257, 1281 m of depth, and a series of 4 layers within less than 2 m, centered around 1278 m of depth. Half of the encountered layers were particularly dense, one of them showing clusters of particles reaching half a cm in size. The number of visible tephra layers observed since the start of this season totals 35, 10 of them being particularly dense.

As soon as the drilling went to an end on Thursday, the Berkner drill was dismantled, in order to fit on its anti-torque the new electronics made at Brasimone. On Friday, this electronics was tested for communication and power supply, being immersed in the hole down to 1300 m. It worked quite well, except some problems with the power supply providing varying intensity. Tests with some spare parts available here gave solutions to this problem. Friday also saw an intense work of snow digging and removal over the drilling trench, using chain saws, "manual" Caterpillars (more often called "shovels"), and to finish, the Kässbohrer and its "millimetric precision" driver.

On Saturday, further tests with the Brasimone electronics were performed. Additional snow digging and removal took place over the trench, in difficult conditions due to light snow drift and cold temperatures. The external buffer for ice cores was closed. All the cores resting in the internal buffer were put in plastic bags and stapled, to reduce core sublimation during the winter-over storage. Packing of all the equipment was pursued.

On Sunday, the two motors of the winch were dismantled and packed, as well as the electronic boards. Strong wind and drift delayed the removal of the tent above the drill trench; it will hopefully take place on next Monday or Tuesday.

Weather conditions

Mostly sunny week (except Monday with clouds and slight snowfall) but accompanied with wind of varying intensity, and decreasing temperature in the course of the week. The outside temperature varied between -21°C and -28°C. In the trench, it varies between -25 and -19°C. Sunday felt particularly cold, with 20-25 Kn wind, snow drift, 100% humidity and -28°C temperature.

CAPITOLO 3

CAMPAGNA OCEANOGRAFICA

A BORDO DELLA N/R ITALICA

PREMESSA

Questo capitolo 3, come tutti gli anni, è riservato alla nave Italica. Tuttavia quest'anno, a causa di ristrettezze finanziarie, l'attività è stata particolarmente ridotta, come si può vedere nei due paragrafi che seguono. La nave non ha svolto una vera e propria campagna oceanografica, ma si è limitata a trasportare materiali, carburante e personale (quest'ultimo solo nel viaggio di ritorno) e, dal punto di vista scientifico, a recuperare un mooring (che è stato anche riposizionato) ed a lanciare sonde durante i suoi spostamenti dalla Nuova Zelanda alla Stazione Mario Zucchelli e ritorno.

INTRODUZIONE

R. Meloni

Attività (tutti gli orari sono in *local time*)

La N/R Italica, salpa da Ravenna il 15/12/06 alle ore 15:30 e si ormeggia a Lyttelton, pontile petroli, il 17/01/06 alle 19:30. Alle ore 21 si imbarcano gli unici due membri di spedizione (Roberto Meloni e Giovanni Scabbia). Viene effettuato il rifornimento di carburante (AGO 0,820-0,860) per la nave. La mattina successiva, la nave si sposta al pontile mercantile. Viene approntato un sistema di lancio per sonde XBT-XCTD dall'interno della nave. Purtroppo, per un disguido l'apparecchiatura elettronica per il lancio è finita a MZS per cui i lanci saranno effettuati lungo la rotta di ritorno Vengono imbarcati colli sfusi arrivati in NZ. Vengono sbarcati 2 container e un *flat* destinazione Hobarth e viene imbarcato un container con attrezzature destinazione MZS. L'unico container (10") con attrezzatura scientifica viene posto sulla coperta stiva 4. Vengono imbarcati 600'000 litri di combustibile Jet A1, più 4 fusti di additivo FSII, destinati a MZS. La mattina successiva vengono imbarcati viveri per il bordo, per MZS e Dôme C. Finite le operazioni di carico/scarico ed espletate le formalità doganali si salpa alla volta dell'Antartide alle ore 14:09 del 19/01/07 (invece delle solite 19) con 27 persone dell'equipaggio e 2 membri di spedizione. Il passaggio del 60° parallelo sud avviene alle 22:53 del 22/01/2007. Le mappe del ghiaccio, inviate via fax da MZS, mostrano una grande apertura nella cintura di ghiaccio all'altezza di Cape Adare a ovest del meridiano 180°, ci possiamo permettere di scendere quindi lungo una rotta più occidentale rispetto a quelle effettuate negli anni precedenti. Questo ci avrebbe potuto far risparmiare altre 5 ore circa. Ma, contrariamente alla indicazioni della carta dei ghiacci, il mare presenta una copertura di ghiaccio di circa un terzo. Il suo attraversamento comporta l'annullamento del vantaggio finora conseguito. Condizioni di vento e mare particolarmente favorevoli, come non si sono mai verificate negli ultimi 12 anni almeno, permettono di mantenere una media superiore a 300 miglia al giorno e di presentarci alle 8 di mattina del 26 di fronte ad una barriera di ghiacci distesa fra Cape Washington e il Drygalski. La cartina inviataci da MZS ci permette di affrontare la barriera nel modo migliore e giungere di fronte a MZS con la prua contro il ghiaccio il giorno 26/01/07 alle ore 10:45. Con 4 voli di elicottero si trasportano direttamente su Twin Otter i viveri per Dôme C. Si procede poi alla manovra di attracco che, come sempre, soprattutto da quando la prua dell'Italica è tipo rompighiaccio, è lunga e laboriosa. Alle ore 23 le operazioni sono concluse. Causa crepacci nella banchisa l'attracco è lontano dalla Base circa 7 km. Ciò comporta l'utilizzo delle cisterne per scaricare il combustibile e lunghi tempi di percorrenza dei mezzi. Si decide di lavorare 12 ore al giorno dalle 8 di mattina alle 8 di sera; le operazioni riprendono, quindi, il 27 mattina alle ore 8. L'apertura di crepe pericolose ci obbliga a rifare l'attracco. La manovra riesce velocemente e molto bene. Alle 23 del giorno 27 siamo di nuovo ormeggiati. Le operazioni di carico/scarico hanno praticamente termine il giorno 30/01/07 nel tardo pomeriggio. Il giorno 31 verso le 19:00 il pack si rompe in modo vistoso. Vengono liberate le cime d'ormeggio. Le persone e le motoslitte utilizzate per l'operazione rimangono isolate su pezzi di pack e vengono recuperate con elicottero. Il giorno 31/01/07 viene recuperato il mooring L. Il giorno 02/02/07 il mooring L viene riposizionato. Il giorno 03/02/07 si imbarcano gli ospiti francesi e danese. Il giorno 04/02/07 si imbarca tutto il personale rimasto a MZS. Il giorno 05/02/07 alle ore 01:24 l'Italica, salutata la Base con i soliti fischi di sirena, fa rotta verso nord. Durante il percorso (dal parallelo 72 al 47) vengono effettuati lanci di XBT e XCTD. Alle ore 13:41 del 08/02/07 si passa il 60° parallelo. Il 12/02/07 mattina l'Italica attracca al molo di Lyttelton. Riparte il 13/02/07 per arrivare al Porto di Ravenna il 19/03/07 alle ore 07:30. Finito la scarico, il giorno 19/03/07 alle ore 17:00 cessa il nolo dell'Italica e si conclude la XXII Spedizione italiana in Antartide.

Condizioni meteo-marine

Lungo la rotta Lyttelton – MZS le condizioni meteomarine sono state ottime; solo un giorno il vento ha superato i 30 nodi. Durante il viaggio di ritorno la situazione è stata un po' differente: mare buono fino al 67°, mosso fino al 61° per venti da nord-ovest fra i 30 e i 40 nodi, poi una fastidiosa onda lunga da ovest nord ovest fino a ridosso della Nuova Zelanda.

Comunicazioni.

Durante la traversata Lyttelton Stazione Mario Zucchelli (MZS) non è stato possibile connettersi con il server della Casaccia perché in Casaccia è cambiato qualcosa rispetto a quando sono state effettuate le prove a Ravenna e le condizioni di allora non sono state ripristinate. A bordo non era stato installato il nuovo sistema che è stato installato a Dôme C e a MZS per cui siamo rimasti scollegati con E-mail e ricezione di carte ghiacci per tutta la traversata. Le carte elaborate a MZS ci sono state inviate via fax. Al ritorno è stato installato il nuovo sistema che ha funzionato a dovere. È inaccettabile avere lasciato la nave senza collegamenti, non tanto per lo scambio di E-mail (anche se questo servizio era stato assicurato come gli anni precedenti) ma per la ricezione delle mappe dei ghiacci indispensabili per la navigazione.

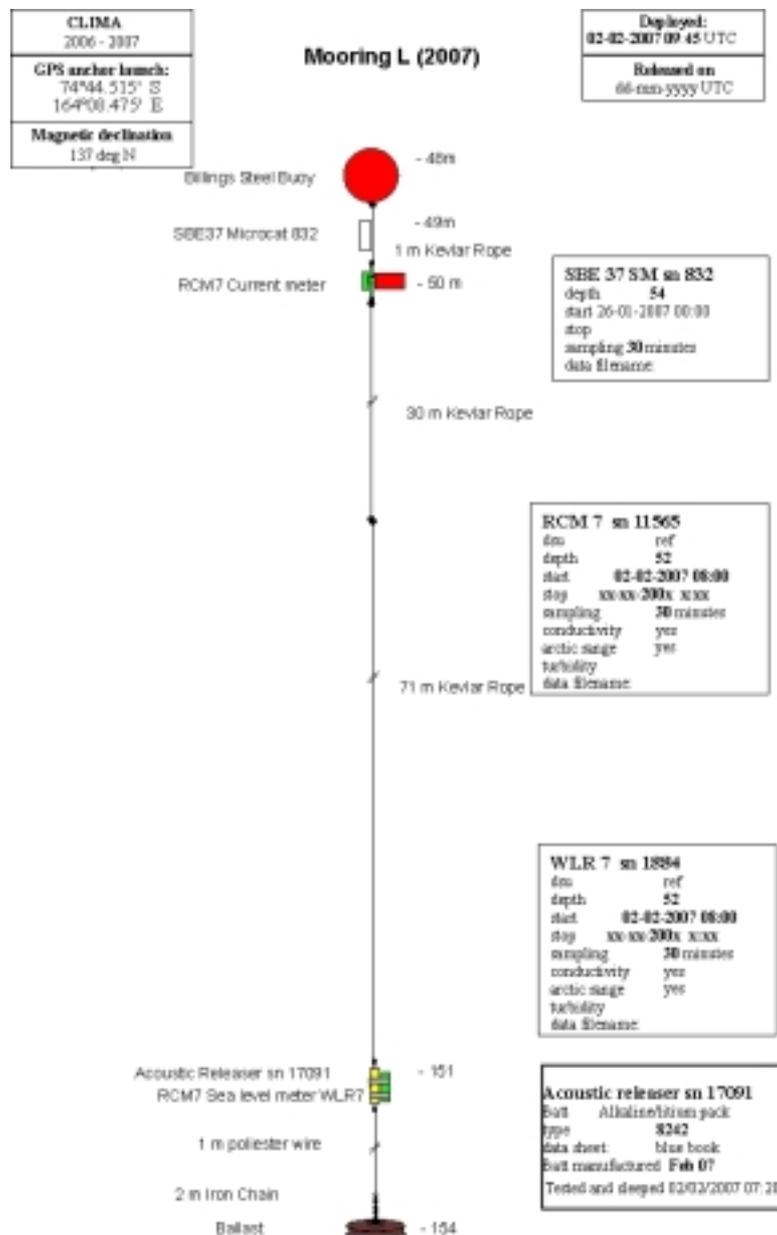
ATTIVITÀ SCIENTIFICA

Settore di Ricerca 8 OCEANOGRAFIA ED ECOLOGIA MARINA

Progetto 2004/8.3: CLIMA IV - Processi di ventilazione nel Mare di Ross

R. Meloni

L'attività, durante la presenza della nave in acque antartiche, prevedeva il lancio di XBT, XCTD lungo il transetto Nuova Zelanda – Mare di Ross, il recupero e il successivo riormeggio del mooring L. Il nuovo sistema di lancio della Sippican per XBT e XCTD era finito erroneamente a MZS. Si è quindi deciso di effettuare i lanci durante la traversata di ritorno Mare di Ross – Nuova Zelanda. L'operazione si è conclusa felicemente con lanci di XBT ogni 20' dal 72° parallelo al 68° quindi ogni 15', intervallati da lanci di XCTD ogni 2 gradi fino al 47°. Si ringrazia il personale di MZS per la generosa collaborazione prestata per i lanci. Il 31 gennaio, con l'ausilio dell'iceBjorn, si recupera il mooring L (in posizione 74°44.6048'S, 164°08.3916'E su un fondale di 145m). Gli strumenti sono riposti e riportati in Italia. Il mooring è ricalato con strumentazione portata dall'Italia. Un cortocircuito provocato accidentalmente nel pacco batterie dello sganciatore durante il viaggio da Ravenna rendeva inutilizzabile lo sganciatore portato dall'Italia. Veniva confezionato un nuovo pacco batterie, ripristinato e quindi riutilizzato lo sganciatore recuperato. Si ringrazia Riccardo Bono per la collaborazione nella confezione del pacco batterie. Il 2 febbraio il mooring L viene riposizionato.



Progetto 2004/8.2: Variabilità della ventilazione polare abissale e suo impatto sulla circolazione globale

R. Meloni

Nel mooring L erano state inserite due nasse suddivise in cinque reparti ciascuna in cui erano stati posti un centinaio di *Adamussium colbecki* da utilizzare come *proxy* climatici. Gli animali, di cui uno solo era morto, sono stati recuperati e surgelati a -20°C.

ALLEGATO 1

ELENCO DEL PERSONALE SUDDIVISO PER ENTE DI APPARTENENZA

Partecipanti alla XXII Spedizione appartenenti alle Università

Servizio o Progetto	Nominativo	Destinazione	Organo ed Ente di appartenenza	Neofita o Veterano
04/04.02	Carlo Baroni	MZS	Dip. di Scienze della Terra, Università di Pisa	V
04/01.04	Erica Bortolotto	Nave Polarstern	Dip. di Biologia, Università di Padova	N
04/07.08	Runa Antonio Briguglio Pellegrino	Dome C *	Dip. di Fisica, Università "La Sapienza" di Roma	V
05/07.01	Francesco Cavaliere	Dome C	Dip. di Fisica, Università di Milano	V
05/07.01	Giorgio Dall'oglio	Dome C	Dip. di Fisica, Università "Tre" di Roma	V
04/05.04	Luigi Folco	MZS	Museo Nazionale per l'Antartide, Università di Siena	V
04/05.01	Alessandro Iacomino	Dome C, inverno 2007	Privato (In attesa di contratto con l'Università di Firenze)	N
04/04.02	Paola Maffioli	McMurdo	Dip. di Scienze Geologiche e Geotecnologie, Università "Bicocca" di Milano	N
06/07.01	Silvia Masi	Dome C	Dip. di Fisica, Università "La Sapienza" di Roma	V
05/07.01	Antonio Miriametro	Dome C	Dip. di Fisica, Università "La Sapienza" di Roma	V
04/05.01	Andrea Morganti	Dome C	Dip. di Chimica, Università di Firenze	V
04/01.02	Silvia Olmastroni	MZS	Dip. di Scienze Ambientali "G. Sarfatti", Università di Siena	V
04/04.02	Davide Persico	McMurdo	Dip. di Scienze della Terra, Università di Parma	N
06/07.01	Steven Peterzen	Dome C	Dip. di Fisica, Università "La Sapienza" di Roma	V
04/01.03	Eva Pisano	Dumont d'Uurville	Dip. di Biologia, Università di Genova	V
06/07.01	Gianluca Polenta	Dome C	Dip. di Fisica, Università "La Sapienza" di Roma	V
05/07.01	Lucia Sabbatini	MZS	Dip. di Fisica, Università "Tre" di Roma	V
DIREZ	Roberto Sallusti	MZS	Dip. Med. Perioperatoria, Az. Universitaria Ospedali Riuniti di TS	N
04/04.02	M. Cristina Salvatore	MZS	Dip. di Scienze della Terra, Università "La Sapienza" di Roma	V
04/09.01	Angela Maria Stortini	MZS	Dip. di Scienze Ambientali, Università di Venezia	V
04/04.02	Franco Talarico	McMurdo	Dip. di Scienze della Terra, Università di Siena	V
04/05.01	Roberto Udisti	MZS - Talos Dome	Dip. di Chimica, Università di Firenze	V
04/01.02	Marzia Umani	Polarstern	Dip. di Scienze Ambientali "G. Sarfatti", Università di Siena	N
04/01.02	Valerio Volpi	MZS	Dip. di Scienze Ambientali, Università di Siena	V

Partecipanti alla XXII Spedizione appartenenti all'ENEA

Servizio o Progetto	Nominativo	Destinazione	Centro di appartenenza	Neofita o Veterano
SERGE	Bernardino Angelini	MZS	FRA-SIC, Enea - C.R. Frascati (Rm)	V
DIREZ	Rita Bartolomei	Dome C	Consorzio Pnra c/o Enea - C.R. "E. Clementel", Bologna	V
SERTS	Tiziano Bastianelli	MZS	INFO-GER, Enea - C.R. Casaccia, Roma	V
SERTS	Raffaella Caprioli	MZS	PROT-CHIM, Enea - C.R. Casaccia, Roma	V
SERTS	Pietro Angelo Cavoli	MZS	CAS-ACO-INFO, Enea - C.R. Casaccia, Roma	V
04/02.09	Francesco Colao	McMurdo	FIM, Enea - C.R. Frascati (Rm)	V
DIREZ	Giuseppe De Rossi	MZS	GSP1 ANTAR, Enea - C.R. Casaccia, Roma	V
04/02.06	Lorenzo De Silvestri	MZS	CLIM-OSS, Enea - C.R. Casaccia, Roma	V
DIREZ	Alberto Della Rovere	MZS	GSP1 ANTAR, Enea - C.R. Casaccia, Roma	V
SERGE	Massimo Dema	MZS	CAS-GEPA-POS, Enea - C.R. Casaccia, Roma	V
04/01.10	Denise Giuliana Ferravante	Dome C	Funzione Centrale Risorse Umane, Enea - Sede, Roma	N
SERGE	Andrea Franchi	MZS	GSP1 ANTAR, Enea - C.R. Casaccia, Roma	V
04/05.01	Fabrizio Frascati	MZS - Talos Dome	FIS-ING, Enea - C.R. Brasimone, Camugnano (Bo)	V
SERGE	Sergio Gamberini	Dome C	BRA, ENEA - C.R. Brasimone, Camugnano (Bo)	V
04/05.01	Nicola La Notte	MZS - Talos Dome	GSP1 ANTAR, Enea - C.R. Casaccia, Roma	V
SERTE	Stefano Loreto	MZS	GSP1 ANTAR, Enea - C.R. Casaccia, Roma	V
SERGE	Benedetto Mangione	MZS	GSP1 ANTAR, Enea - C.R. Casaccia, Roma	V
SERTE	Claudio Manni	MZS	PROT-ANT, ENEA - C.R. Casaccia, Roma	V
SERGE	Costantino Marconi	MZS	GSP1 ANTAR, Enea - C.R. Casaccia, Roma	V
TRAVE	Luigi Masotti	Cape Prud'homme	GSP1 ANTAR, Enea - C.R. Brasimone Camugnano (Bo)	V
SERGE	Leandro Pagliari	MZS	PROT-TRARIF, Enea - C.R. Casaccia, Roma	V
04/05.01	Saverio Panichi	MZS - Talos Dome	BRA-INFO, Enea - C.R. Brasimone, Camugnano (Bo)	V
DIREZ	Umberto Ponzio	Btn	GSP1, Enea - Casaccia, Roma	V
SERTE	Giuseppe Possenti	MZS	FIS-ION, Enea - C.R. Casaccia, Roma	V
DIREZ	Franco Ricci	MZS	GSP1 ANTAR, Enea - C.R. Casaccia, Roma	V
04/08.01	Volfgang Rupolo	Nave A.te Irizar	ACS CLIM-MOD, Enea - C.R. Casaccia, Roma	V
SERTE	Saverio Santomassimo	MZS	IDROCOMB, Enea - C.R. Casaccia, Roma	V
SERTE	Marco Sbrana	MZS	BIOTEC AMB, Enea - C.R. Casaccia, Roma	V
VISIT	Giovanni Scabbia	Nave Italica	STE, Enea - C.R. Ambiente Marino	N
SERGE	Attilio Tognacci	MZS	MAT-QUAL, Enea - C.R. Casaccia Roma	V
DIREZ	Gian Piero Venturi	Dome C	GSP1 ANTAR, Enea - C.R. "E. Clementel", Bologna	V

Partecipanti alla XXII Spedizione appartenenti al C.N.R.

Servizio o Progetto	Nominativo	Destinazione	Organo di appartenenza	Neofita o Veterano
04/09.01	Carlo Abete	MZS	Istituto di chimica dei composti organo metallici - Sez. di Pisa	V
DIREZ	Patrizia Bisogno	MZS	Ist. di scienze dell'atmosfera e del clima, Roma	V
SERTS	Riccardo Bono	MZS	Ist. studi sui sistemi intelligenti per l'automazione, Sez. di Genova	V
04/08.02	Giulio Catalano	Nave N. B. Palmer	Ist. di Scienze Marine - Sez. di Trieste	V
04/08.04	Andrea De Felice	Polarstern	Ist. di Scienze Marine - Sez. di Ancona	V
SERTS	Stefano Dolci	MZS	Direzione Generale - Uff. Ii, Roma	V
SERGE	Angelo Domesi	Dome C	Ufficio Reti e Telecomunicazioni, Roma	V
SERTE	Ugo Eusepi	MZS	Ist. per le tecnologie applicate ai beni culturali, Monterotondo (Rm)	V
04/06.07	Fabio Massimo Grasso	MZS	Ist. di scienze dell'atmosfera e del clima - Sez. di Lecce	V
SERGE	Simona Longo	Dome C	Ufficio Reti e Telecomunicazioni, Roma	V
DIREZ	Marco Maggiore	Dome C	Ufficio Reti e Telecomunicazioni, Roma	V
04/08.03	Roberto Meloni	Italica	Ist. di Scienze Marine - Sez. di La Spezia	V
SERTE	Cataldo Quinto	MZS	Istituto di Cristallografia, Monterotondo (Rm)	V
SERGE	Valerio Severi	MZS	Ist. di Struttura della Materia, Roma	V
04/04.02	Marco Taviani	McMurdo	Ist. di Scienze Marine, Bologna	V
SERTS	Vittorio Tulli	MZS	Ufficio Reti e Telecomunicazioni, Roma	V

Partecipanti alla XXII Spedizione appartenenti all'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

Servizio o Progetto	Nominativo	Destinazione	Unità di appartenenza	Neofita o Veterano
02/11.01	Massimo Calcara	Nave Polarstern	U.F. Ricerche InterDisciplinari Geo-marine - Sez. Roma2	V
DIREZ	Michela Carzaniga	Dome C	U. F. 4 - Acquisizione e elaborazione di dati accelerometrici - Sez. di Milano	V
04/02.05	Alberto Delladio	Dome C	Centro Nazionale Terremoti, U.F. Lab. di Sismologia - Roma	V
04/02.05	Guido Dominici	MZS	Unità Funzionale di Geomagnetismo – Sez. Roma2	N
06/02.01	Fawzi Doumaz	MZS	Centro Nazionale Terremoti, U.F. Lab. di Telerilevamento - Roma	V
04/04.02	Fabio Florindo	McMurdo	U. F. Laboratorio di Paleomagnetismo – Sez. Roma2	V
04/04.02	Massimo Pompilio	McMurdo	U.F. 1: Vulcanologia e magmatologia - Sez. di Pisa	V
SERTE	Luca Raimondi	MZS	Uff. tecnico. e servizio di prevenzione e protezione - Roma	V
04/02.05	Diego Sorrentino	MZS	Sismologia e Tettonofisica, Sez. Roma1	N

Partecipanti alla XXII Spedizione appartenenti ad Enti stranieri

Servizio o Progetto	Nominativo	Destinazione	Organo ed Ente di appartenenza	Neofita o Veterano
04/05.01	Olivier Alemany	MZS - Talos Dome	Lab. de Glaciologie et Geophys. de l'Environment, C.N.R.S., S. Martin d'Hères (Francia)	N
04/05.01	Jerome Chappellaz	MZS - Talos Dome	Lab. de Glaciologie et Geophys. de l'Environment, C.N.R.S. S. Martin d'Hères (Francia)	V
04/04.02	Brenda Hall	MZS	University of Maine, Orono (USA)	N
VISIT	Valery Klovov	MZS	Arctic And Antarctic Research Institute St. Petersburg (Russia)	N
04/04.02	Paul Koch	MZS	Department of Earth Science, University of California, Santa Cruz (USA)	N
04/05.01	Philippe Possenti	MZS – Talos Dome	Lab. de Glaciologie et Geophys. de l'Environment, C.N.R.S. S. Martin d'Hères (Francia)	V
04/05.04	Pierre Rochette	MZS	Université d'Aix – Marseille 3, Aix En Provence (Francia)	V
04/05.01	Jack Triest	MZS – Talos Dome	British Antarctic Survey, Cambridge (UK)	N

Partecipanti alla XXII Spedizione appartenenti ad Enti vari

Servizio o Progetto	Nominativo	Destinazione	Organo ed Ente di appartenenza	Neofita o Veterano
DIREZ	Maria Angela Agus	MZS	Ist. di Anestesia e Rianimazione, Ospedale Sandro Pertini Roma	N
SERGE	Luigi Bonetti	Dome C	Centro Nivo Meteorologico, Arpa Lombardia – Dip. di Sondrio	V
04/08.01	Fabiano Busdraghi	Nave Almirante Irizar	Stazione Zoologica "A. Dohrn" Napoli	N
SERGE	Antonio Capasso	MZS	Argo-Diamar Napoli	V
04/04.02	Matteo Cattadori	McMurdo	Progetto Arise, Liceo Rosa Bianca Cavalese (Tn)	N
SERTE	Flavio Colombo	MZS	Com. Prov. di Brescia del Ministero degli Interni	V
04/02.07	Claudio Cravos	Jubany, Orcadas, Esperanza	CESIT, Ist. Naz. di Oceanografia e Geofisica Sperimentale Sgonico (Ts)	V
DIREZ	Roberto Dicasillati	MZS	Clinica Chirurgica, Azienda Ospedaliera San Paolo Milano	V
04/07.06	Piero Diego	E. Frei	Ist. di Fisica dello Spazio Interplanetario, Istituto Nazionale di Astrofisica Roma	V
SERTS	Corrado Fragiacomio	MZS	Dip. Oceanografia, Ist. Naz. di Oceanografia e Geofisica Sperimentale Sgonico (Ts)	V
STAMPA	Massimo Mapelli	MZS	La7 Televisioni S.p.A. – TG La7, Roma	N
SERGE	Federico Miliacca	Dome C, inverno 2007	Telecom Italia Roma	N
SERGE	Giuseppe Peluso	MZS	Argo-Diamar Pozzuoli (Na)	V
04/02.08	Marino Russi	Jubany, Orcadas, Esperanza	Dip. Oceanografia, Ist. Naz. di Oceanografia e Geofisica Sperimentale Sgonico (Ts)	V
DIREZ	Giuseppe Soriani	Dome C, inverno 2007	Azienda Usl 6 di Livorno-Zona Val di Cornia Pres. Osp. di Piombino (Li)	N
STAMPA	Bernardino Tomei	MZS	La7 Televisioni S.p.A. – TG La7, Roma	N
04/08.04	Marino Vacchi	MZS e Polarstern	I.C.R.A.M. c/o Museo Nazionale per l'Antartide dell'Università di Genova,	V

Partecipanti alla XXII Spedizione a contratto con il Consorzio P.N.R.A. S.C.r.l.

Servizio o Progetto	Nominativo	Destinazione	Tipo di contratto	Neofita o Veterano
04/02.04	Maurizio Busetto	Dome C, inverno 2007	Contratto con Consorzio PNRA	N
SERGE	Luciano Colturi	Dome C	Contratto tra Consorzio PNRA e LOGIN	V
SERTE	Michelangelo De Cecco	MZS	Contratto tra Consorzio PNRA e LOGIN	V
SERTE	Luca De Santis	MZS	Contratto tra Consorzio PNRA e LOGIN	V
SERGE	Pietro Di Felice	Dome C, inverno 2007	Contratto con Consorzio PNRA	N
02/11.01	Marcantonio Lagalante	Nave Polarstern	Contratto con Consorzio PNRA	N
SERGE	Massimo Lasorsa	Dome C	Contratto tra Consorzio PNRA e IES	N
SERTE	Fabio Piersigilli	MZS	Contratto tra Consorzio PNRA e IES	N
SERGE	Emanuele Puzo	MZS	Contratto con Consorzio PNRA	V
04/05.01	Alberto Quintavalla	MZS	Contratto tra Consorzio PNRA e LOGIN	V
SERTE	Bruno Troiero	MZS	Contratto tra Consorzio PNRA e LOGIN	V

Partecipanti alla XXII Spedizione addetti ai voli

Servizio	Nominativo	Destinazione	Ente di appartenenza	Neofita o Veterano
SERSU	Matthew Colistro	MZS	Kenn Borek Air Ltd, Calgary Alberta (Canada)	N
SERSU	Robert Heath	MZS	Kenn Borek Air Ltd, Calgary Alberta (Canada)	V
SERSU	Roger Hudson	MZS	Kenn Borek Air Ltd, Calgary Alberta (Canada)	N
SERSU	Blake Lawson	MZS	Kenn Borek Air Ltd, Calgary Alberta (Canada)	V
SERSU	Jeff Mc Clintock	MZS	Helicopters New Zealand, Nelson (New Zealand)	V
SERSU	Bob Mcelhinney	MZS	Helicopters New Zealand, Nelson (New Zealand)	V
SERSU	Christopher Nelson	MZS	Helicopters New Zealand, Nelson (New Zealand)	V
SERSU	Trent Peatling	MZS	Helicopters New Zealand, Nelson (New Zealand)	N
SERSU	Stuart Robertson	MZS	Helicopters New Zealand, Nelson (New Zealand)	V
SERSU	Steve Spooner	MZS	Helicopters New Zealand, Nelson (New Zealand)	V

ALLEGATO 2

ELENCO DEL PERSONALE SUDDIVISO PER SFERE DI COMPETENZA

Stazione Mario Zucchelli (MZS) - 1° PERIODO

DIREZIONE

DE ROSSI	Giuseppe	- Capo Spedizione
RICCI	Franco	- Capo Base e Responsabile Servizi Generali e Tecnici
VACCHI	Marino	- Coordinatore Scientifico di Spedizione
DICASILLATI	Roberto	- Medico chirurgo
SALLUSTI	Roberto	- Medico anestesista
LA MARCA	Alfredo	- Coord. Sicurezza Operazioni / Sala Operativa / Pianificazione
BISOGNO	Patrizia	- Segreteria Tecnico - Amministrativa

OSPITI

KLOKOV	Valery	- Vice Direttore Russian Antarctic Expedition
MAPELLI	Massimo	- Redattore La7 Televisioni S.p.A. – TG La7
TOMEI	Dino	- Operatore La7 Televisioni S.p.A. – TG La7

SUPPORTO LOGISTICO-OPERATIVO

BOVE	Roberto	- Meteoprevisione / Sala Operativa
ROMITO	Angelo	- Meteoprevisione / Sala Operativa
AMELOTTI	Danilo	- Guida alpina / Assistente Operazioni marittime
BRUZZI	Paolo	- Guida alpina
GUADAGNIN	Roberto	- Guida alpina
SPOONER	Steve	- Pilota elicotteri (Senior Pilot)
Mc CLINTOCK	Jeff	- Pilota elicotteri
NELSON	Chris	- Meccanico elicotteri
HEATH	Robert	- Pilota Twin Otter (Chief pilot)
COLISTRO	Matthew	- Pilota Twin Otter
HUDSON	Roger	- Meccanico Twin Otter
LAWSON	Blake	- Pilota Twin Otter

SERVIZI GENERALI

ANGELINI	Bernardino	- Infermiere professionale / Igiene del lavoro
CAPASSO	Antonio	- Cuoco
DEMA	Massimo	- Gestione magazzini / Carico T.O.
FRANCHI	Andrea	- Gestione magazzini / Carico T.O.
PAGLIARI	Leandro	- Autoparco / Gestione e manutenzione mezzi
PELUSO	Giuseppe	- Cuoco
QUINTAVALLA	Alberto	- Autoparco / Gestione e manutenzione mezzi (poi a Talos Dome)
TOGNACCI	Attilio	- Igiene del lavoro

SERVIZI TECNICI

COLOMBO	Flavio	- Servizi antincendio / Gestione combustibili
DE CECCO	Angelo	- Gestione officina meccanica
DE SANTIS	Luca	- Meccanico / Saldatore
ESPOSITO	Rocco	- Meccanico / Saldatore
LORETO	Stefano	- Conduzione impianti
QUINTO	Cataldo	- Elettricista
POSSENTI	Giuseppe	- Conduzione impianti
SANTOMASSIMO	Saverio	- Elettricista (fino al 7/11/06)
TROIERO	Bruno	- Gestione macchine operatrici

SERVIZI TECNICO-SCIENTIFICI DI SUPPORTO

BASTIANELLI	Tiziano	- Telerilevamento
CAPRIOLI	Raffaella	- Monitoraggio Ambientale
DOLCI	Stefano	- Meteorologia operativa
PIERSIGILLI	Fabio	- Telecom / Elettronico
SBRANA	Marco	- Telecom / Elettronico
TULLI	Vittorio	- Gestione sistemi informatici

GEODESIA E OSSERVATORI (Sett. 2)

DE SILVESTRI	Lorenzo	- Coordinatore
DOMINICI	Guido	
SORRENTINO	Diego	

GLACIOLOGIA (Sett. 5)

FOLCO	Luigi	- Coordinatore
ROCHETTE	Pierre	- Ospite francese

OCEANOGRAFIA ED ECOLOGIA MARINA (Sett. 8)

VACCHI	Marino	
--------	--------	--

CHIMICA DEGLI AMBIENTI POLARI (Sett. 9)

STORTINI	Angela Maria	- Coordinatore
ABETE	Carlo	

Stazione Mario Zucchelli (MZS) – 2° PERIODO

DIREZIONE

DELLA ROVERE	Alberto	- Capo Spedizione
RICCI	Franco	- Capo Base e Responsabile Servizi Generali e Tecnici
OLMASTRONI	Silvia	- Coordinatore Scientifico di Spedizione
LIGAROTTI	Gianfranco	- Medico chirurgo (dall'8/01/07)
LUNARDI	Federico	- Medico chirurgo (fino al 7/01/07)
AGUS	Maria Angela	- Medico Anestesista
DE GENNARO	Lanfranco	- Coord. Sicurezza Operazioni / Sala Operativa /Pianificazione (dal 16/11/06)
BISOGNO	Patrizia	- Segreteria Tecnico – Amministrativa

VISITATORI

SCABBIA	Giovanni	- ENEA - Centro Ricerche Marine di S. Teresa (a bordo della nave Italica)
---------	----------	---

SUPPORTO LOGISTICO-OPERATIVO

BOVE	Roberto	- Meteoprevisione / Sala Operativa
ROMITO	Angelo	- Meteoprevisione / Sala Operativa
AMELOTTI	Danilo	- Guida Alpina / Ass. operazioni marittime
BRUZZI	Paolo	- Guida alpina
GUADAGNIN	Roberto	- Guida alpina
Mc ELHINNEY	Bob	- Pilota elicotteri (Senior pilot)
PEATLING	Trent	- Meccanico elicotteri
ROBERTSON	Stuart	- Pilota elicotteri
HEATH	Robert	- Pilota Twin Otter (Chief pilot)
COLISTRO	Matthew	- Pilota Twin Otter
HUDSON	Roger	- Meccanico Twin Otter
LAWSON	Blake	- Pilota Twin Otter

SERVIZI GENERALI

ANGELINI	Bernardino	- Infermiere professionale / Igiene del lavoro
CAPASSO	Antonio	- Cuoco
MANGIONE	Benedetto	- Autoparco / Gestione e manutenzione mezzi
MARCONI	Costantino	- Gestione magazzini / Carico T.O.
PAROLA	Sebastiano	- Autoparco / Gestione e manutenzione mezzi
PELUSO	Giuseppe	- Cuoco
PUZO	Emanuele	- Igiene del lavoro
SEVERI	Valerio	- Gestione magazzini / Carico T.O.

SERVIZI TECNICI

COLOMBO	Flavio	- Servizi antincendio / Gestione combustibili
DE SANTIS	Luca	- Meccanico / Saldatore
EUSEPI	Ugo	- Conduzione impianti
LORETO	Stefano	- Conduzione impianti
MANNI	Claudio	- Gestione officina meccanica
POSSENTI	Giuseppe	- Gestione combustibili
QUINTO	Cataldo	- Elettricista
RAIMONDI	Luca	- Elettricista
TROIERO	Bruno	- Gestione macchine operatrici

SERVIZI TECNICO-SCIENTIFICI DI SUPPORTO

BONO	Riccardo	- Supporto attività scientifica – Gestione PAT
CAPRIOLI	Raffaella	- Monitoraggio ambientale
CAVOLI	Pietro	- Gestione sistemi informatici
DOLCI	Stefano	- Meteorologia operativa
FRAGIACOMO	Corrado	- Telerilevamento
PIERSIGILLI	Fabio	- Telecom / Elettronico

BIOLOGIA E MEDICINA (Sett. 1)

OLMASTRONI	Silvia	- Coordinatore
VOLPI	Valerio	

GEODESIA E OSSERVATORI (Sett.2)

DOUMAZ	Fawzi	
--------	-------	--

GEOLOGIA (Sett. 4)

BARONI	Carlo	- Coordinatore
HALL	Brenda	- Ospite USA
KOCH	Paul	- Ospite USA
SALVATORE	Cristina	

GLACIOLOGIA (Sett. 5) (Talos Dome)

LA NOTTE	Nicola	- Responsabile servizi tecnico-logistici
QUINTAVALLA	Alberto	- Manutenzione mezzi

Ricercatori

CHAPPELLAZ	Jerome	- Coordinatore – responsabile Progetto TALDICE
UDISTI	Roberto	

Tecnici di perforazione

FRASCATI	Fabrizio	- Responsabile perforazione
ALEMANY	Olivier	
PANICHI	Saverio	
POSSENTI	Philippe	
TRIEST	Jack	

FISICA E CHIMICA DELL'ATMOSFERA (Sett. 6)

GRASSO	Fabio	
--------	-------	--

RELAZIONI SOLE-TERRA ED ASTROFISICA (Sett. 7)

DALL'OGGIO	Giorgio	- Coordinatore (dal 14/12/2006.poi a DC)
SABBATINI	Lucia	- (dal 14/12/2006.poi a DC)

OCEANOGRAFIA ED ECOLOGIA MARINA (Sett. (8))

MELONI	Roberto	(a bordo Italica)
--------	---------	-------------------

**Permanenza estiva presso la Base Concordia
(Personale italiano)**

DIREZIONE

MAGGIORE	Marco	- Capo Spedizione (dal 1/12/2006)
LIGAROTTI	Gianfranco	- Medico chirurgo (fino al 4/1/07)
SORIANI	Giuseppe	- Medico chirurgo (dal 5/1/07)
DI FELICE	Pietro	- Gestione attività tecnico logistiche
VENTURI	Gian Piero	- Assistente del Capo Spedizione
BARTOLOMEI	Rita	- Telecom. / Osservaz. Meteo / Sala Operativa / Segreteria (fino al 13/12/06)
CARZANIGA	Michela	- Telecom. / Osservaz. Meteo / Sala Operativa / Segreteria (dal 14/12/06)

VISITATORI

PONZO	Umberto	- referente PNRA SCrl per l'ispezione svedese a Dome C e South Pole
-------	---------	---

SERVIZI TECNICI E GENERALI

BONETTI	Luigi	- Tecnico polivalente
COLTURI	Luciano	- Meccanico mezzi / Conduttore
DOMESI	Angelo	- Telecomunicazioni / Elettronico
LASORSA	Massimo	- Telecomunicazioni / Elettronico
GAMBERINI	Sergio	- Infermiere professionale / Igiene del lavoro
LONGO	Simona	- Gestione sistemi informatici / Osservatore meteo

BIOLOGIA E MEDICINA (Sett. 1)

FERRAVANTE	Denise
------------	--------

GEODESIA ED OSSERVATORI (Sett. 2)

DELLADIO	Alberto	- Coordinatore
BUSETTO	Maurizio	

GLACIOLOGIA (Sett. 5)

MORGANTI	Andrea	- Coordinatore
IACOMINO	Alessandro	

RELAZIONI SOLE-TERRA ED ASTROFISICA (Sett. 7)

DALL'OGLIO	Giorgio	- Coordinatore
BRIGUGLIO PELLEGRINO	Runa Antonio	
CAVALIERE	Francesco	
MASI	Silvia	
MIRIAMETRO	Antonio	
PETERZEN	Steven	
POLENTA	Gianluca	
SABBATINI	Lucia	

TRAVERSE DdU – DOME C – DdU

ASQUINO	Carmine	- Guida e manutenzione mezzi
SAVINO	Leonardo	- Guida e manutenzione mezzi

CAP ANDRÉ PRUD'HOMME (DUMONT d'URVILLE)

MASOTTI	Luigi	- Tecnico polivalente
---------	-------	-----------------------

**Permanenza invernale presso la Base Concordia
(Personale italiano)**

DIREZIONE

DI FELICE	Pietro	- Capo Spedizione
SORIANI	Giuseppe	- Medico Chirurgo

SERVIZI LOGISTICI

MILIACCA	Federico	- Informatico / Telecom
----------	----------	-------------------------

GLACIOLOGIA (Sett. 5)

IACOMINO	Alessandro
----------	------------

GEODESIA E OSSERVATORI (Sett. 2) e FISICA E CHIMICA DELL'ATMOSFERA (Sett. 6)

BUSETTO	Maurizio
---------	----------

RELAZIONI SOLE-TERRA ED ASTROFISICA (Sett. 7)

BRIGUGLIO PELLEGRINO	Runa Antonio
----------------------	--------------

Membri della spedizione italiana ospiti di altre stazioni o navi

BIOLOGIA e MEDICINA (Sett. 1)

~ *Nave Polarstern (D)*

BORTOLOTTO Enrica
UMANI Marzia

~ *DDU (F)*

PISANO Eva

GEODESIA E OSSERVATORI (Sett. 2)

~ *Mc MURDO Station (USA)*

COLAO Francesco

~ *Orchadas / Jubany / Esperanza (AG)*

CRAVOS Claudio
RUSSI Marino

GEOLOGIA (Sett. 4) (Andrill)

~ *Mc MURDO Station (USA)*

TALARICO Franco - Coordinatore
CATTADORI Matteo
FLORINDO Fabio
MAFFIOLI Paola
PERSICO Davide
POMPILIO Massimo
TAVIANI Marco

RELAZIONI SOLE TERRA ED ASTROFISICA (Sett. 7)

~ *E. FREI (CHI)*

DIEGO Piero

OCEANOGRAFIA ED ECOLOGIA MARINA (Sett. 8)

~ *Nave Almirante Irizar (AG)*

BUSDRAGHI Fabiano
RUPOLO Volfango

~ *Nave Polarstern (D)*

DE FELICE Andrea

~ *Nave Palmer (USA)*

CATALANO Giulio

TECNOLOGIA (Sett. 11)

~ *Nave Polarstern (D)*

CALCARA Massimo
LAGALANTE Marcantonio

ALLEGATO 3

COMBUSTIBILE E MATERIALI LASCIATI NEI CAMPI REMOTI

DEPOSITI RIFORNIMENTO COMBUSTIBILE ITALIANI

Aggiornato al 04/02/07 h 10.00

Codice	Sito	Latitudine (GPS)	Longitudine (GPS)	Altezza (m)	Fusti pieni	Fusti vuoti	Data ultima visita
1°	Browning Pass (pista per il T.O.)	74° 37.366' S	163° 54.822' E	60 m.s.l.	35-40	0	15/11/2006
2	Campbell Glacier	74° 11.772' S	163° 52.873' E	900 m.s.l.	10	0	09/01/2006
3	Cape Hallett	72° 25' S	169° 58' E	250 m.s.l.	43	0	29/01/2007
4	Cape Phillips	73° 03.640' S	169° 37.830' E	800 m.s.l.	12	0	29/01/2007
5°	Cape Ross	76° 44.009' S	162° 58.047' E	--	12	0	01/02/2007
6	Cosmonaut Glacier	73° 24.630' S	164° 41.350' E	600 m.s.l.	10	0	06/11/2006
7°	D – 85	70° 25.48' S	134° 08.87' E	2500 m.s.l.	22	0	25/01/2007
8	Frontier Mountain	72° 56.912' S	160° 27.862' E	2100 m.s.l.	9	2	24/01/2007
9°	Harrow Peaks	74° 06.190' S	164° 46.270' E	600 m.s.l.	7	0	25/10/2006
10°	Lichen Hills	73° 16.986' S	162° 04.035' E	1970 m.s.l.	7	2	02/02/2007
11°	Mariner Camp (Suter Gl.)	73° 29.790' S	167° 01.630' E	690 m.s.l.	12	0	01/02/2007
12°	Mesa Range	73° 28.958' S 73° 38.552' S	162° 46.147' E 162° 56.749' E	2800 m.s.l.	13	0	29/12/2006
13°	Mid Point	75° 32.437' S	145° 49.119' E	2520 m.s.l.	58	15	02/02/2007
14°	Minto Mount	71° 36.691' S	167° 55.564' E	3048 m.s.l.	1	2	3/01/2006
15°	Morris Basin	75° 38.250' S	159° 04.150' E	1000 m.s.l.	14	2	15/11/2006
16°	Mt Jackman	72° 23.100' S 72° 23.040' S	163° 10.780' E 163° 09.200' E	1800 m.s.l.	15	0	08/01/2007
17°	Sitry Point (C-3)	71° 39.230' S	148° 39.196' E	1600 m.s.l.	32	29	29/12/2006
18°	Starr Nunatak	75° 54.010' S	162° 33.780' E	100 m.s.l.	10	1	22/01/2007
19°	Talos Dome	72° 46' S	159° 02' E	2300 m.s.l.		3	18/11/2006
20	Tarn Flat	75° 00.620' S	162° 38.030' E	250 m.s.l.	10	1	16/12/2006
21°	Tucker Glacier	72° 26.857' S	168° 31.065' E	--	5	0	26/12/2005
22°	Marble Point	77° 24.842' S	163° 40.785' E	Sea level	4	0	25/11/2006

NOTE:

Il simbolo ° in prima colonna indica che esiste una pista di atterraggio per il Twin Otter a poche miglia dal deposito carburanti

MATERIALI LASCIATI AD EDMONSON POINT (74°20'S, 165°07'E)

Presenti : N° 1 cassette svedesi verdi , N° 1 melone

Materiali:

- N° 1 thermos acciaio 35 lt
- N° 3 brandine Ferrino
- N° 3 stufette elettriche
- N° 2 materassini autogonfiabili
- N° 2 stuoie nere
- N° 1 fornello gas 2 fuochi
- N° 3 picozze Camp
- N° 1 tavolo pieghevole
- N° 1 tavolo legno con gambe avvitabili
- N° 2 sedie plastica nere
- N° 1 set spazzola+paletta
- N° 1 cassa rossa con: bottiglie carburante Colemann + 3 stufette da campo + 1 fornello da campo mod. 400° Peak
- N° 1 colapasta
- N° 1 colino grande
- N° 1 badile
- N° 1 mazza 5 kg
- N° 1 vanga di ferro
- N° 2 bombola gas 10 kg + parabola
- N° 3 bombole gas 25 kg
- N° 1 cassa verde con materiale da lavoro
- N° 1 cassa alluminio contenente bottiglie d'acqua
- N° 1 contenitore termico
- N° 3 stufette elettriche
- N° 2 taniche acqua da 15 lt
- N° 1 tanica acqua da 20 lt
- N° 1 estintore 5 kg CO₂
- N° 1 tanica cilindrica 15 lt
- N° 1 secchio plastica
- N° 1 cestino per rifiuti
- N° 1 bacinella
- N° 4 scatole plastica verdi
- N° 4 prolunghe varie lunghezze
- N° 2 ciabatte elettriche
- N° 1 scopa
- N° 1 orologio
- Materiale per pulizia
- N° 1 cassetta attrezzi
- N° 1 inverter 12-220 V
- N° 1 rotolo di rete
- N° 1 bidone calce
- N° 2 fusti jet a1

Materiali per uso scientifico (Università di Siena e Australian Antarctic Division)

- N° 1 interfaccia per il sistema autom. APMS, Lantrinox Lrs-4 (cassetta verde)
- N° 1 cassa alluminio (0290) con materiale scientifico
- N° 1 cassa legno con materiale scientifico
- N° 3 casse verdi con materiale elettronico
- accessori vari per campionamenti

MATERIALI LASCIATI A CAPE HALLETT

La situazione e quella della spedizione precedente in quanto in questa spedizione il sito non è stato visitato

N° 2 Mele e N° 1 Melone

Materiali all'interno delle mele

Viveri

- N° 7 casse d'acqua da 1,5 litri
- N° 1 cartone con lattine di birra
- N° 2 cartoni di biscotti Atene
- N° 2 confezioni di biscotti Mulino Bianco da 400 gr
- N° 2 scatole di the Lipton
- N° 6 scatole di camomilla
- Kg 10 di pasta corta
- Kg 3 di spaghetti
- Kg 2 di riso
- Kg 1 di penne
- N° 2 di lattine di olio da circa 7 lt.
- N° 6 pacchi di sale
- N° 4 confezioni di tonno da 3 scatole l'una
- N° 4 confezioni di sardine
- N° 3 confezioni di caffè
- N° 2 barattoli di Nutella
- N° 2 barattoli di burro
- N° 6 scatole di crauti
- N° 10 scatole di trippa
- N° 3 scatole di lenticchie

I viveri sono stati portati durante il campo, quindi ancora relativamente freschi, mentre i viveri dentro la cassa di legno sono super scaduti e non menzionati in questa lista

Accessori cucina

- N° 1 fornello a 2 fuochi ad accensione automatica
- N° 2 pentole, N° 1 scola pasta
- N° 1 coltello, N° 3 cucchiari in legno, N° 1 mestolo
- N° 1 microonde

Materiali vari

- N° 2 thermos da 35 lt l'uno
- N° 1 bombola gas da 35 lt. quasi piena
- N° 6 bombole di gas arancione piccole più o meno piene
- N° 2 estintori
- N° 1 rotolo di carta grande tipo industriale
- N° 2 catini bianchi per lavare e 1 secchio
- N° 1 tubo rosso per stufa a Jet A1 da tenda
- N° 3 tavoli (1 grande 2 piccoli) e 11 sedie
- N° 1 stufa elettrica
- N° 2 confezioni di carta igienica
- N° 20 confezioni di sacchi neri immondizie piccoli per WC
- N° 20 sacchi neri per immondizie, grandi
- N° 2 tende piramidali di tipo vecchio ma ancora utilizzabili
- N° 1 tenda piramidale WC nuovo tipo
- N° 7 brandine
- N° 2 stuoie rosse
- N° 20 picchetti circa per tende
- N° 3 picchetti grandi per elicotteri con occhiello
- N° 3 scope
- Pala di alluminio, pala ,piccone ,piede di porco, vanga, mazza

Per un eventuale campo le piazzole (n° 7) per le piramidali sono già predisposte di picchetti come pure la piazzola per la tenda Weatherhaven sia grande che piccola è già attrezzata.

MATERIALI LASCIATI A BROWNING PASS

SONO PRESENTI N° 2 CONTAINER (1 vita – 1 magazzino)

Container Magazzino :

- paline segnalazione rosse
- N° 1 triangolo di cavi metallici per traino container
- N° 1 pala
- N° 1 scopa
- N° 1 tavolo

Container Vita :

- N° 4 sedie marroni in plastica
- N° 4 sacchi a pelo ferrino
- N° 1 pentola con coperchio
- N° 1 prolunga elettrica
- N° 1 tavolo
- N° 1 armadio
- N° 4 letti
- N° 1 stufa TARINGTON

Situazione bidoni J1: N°35-40 pieni

MATERIALI LSCIATI A STARR NUNATAK (75°54'112"S, 162°33'423"E)

La situazione e quella della spedizione precedente in quanto in questa spedizione il sito non è stato visitato

- N° 1 melone
- N° 4 stuoie gommapiuma
- N° 5 sacco a pelo
- N° 3 brandine vecchio tipo (bleu)
- N° 1 estintore nuovo
- N° 2 bombole di gas da 12 kg (una è fornita di fornello)
- N° 1 serie di pentole da campo completa
- N° 1 set scopetta+paletta
- N° 1 badile
- N° 1 pala di alluminio piccola
- N° 1 pala a manico corto (legata fuori dalla mela)
- N° 5 scatola di fiammiferi
- N° 10 picchetti per tende
- N° 1 bottiglia di alcool
- N° 2 cavetti di acciaio per stallaggio
- N° 1 chiave per bombola
- Picchetti legno
- Viveri per emergenza

MATERIALI LASCIATI A SITRY POINT (71°39'19"S, 148°34'09"E)

- N° 1 Gatto PistenBully 270 n°1
- N° 1 tenda Weatherhaven
- N° 4 brandine Ferrino
- N° 2 brandine vecchio tipo
- N° 8 sacchi a pelo
- N° 8 sacchi letto di pile rossi
- N° 7 materassini (6 autogonfiabili , 1 poliuretano inutilizzabile)
- N° 3 sedie pieghevoli (3 nere)
- N° 3 tavoli (1 grande e 2 piccoli)
- N° 1 tagliere di legno
- N° 1 cucchiaio di legno
- N° 1 set pentole varie
- N° 1 apriscatole
- N° 60 piatti di plastica
- N° 100 coltelli plastica
- N° 70 forchette plastica
- N° 80 cucchiaini plastica
- N° 100 cucchiaini plastica
- N° 1 rotolone di carta
- N° 2 rotoli carta scottex
- N° 18 rotoli di carta igienica
- N° 2 candele di cera
- sacchi neri
- N° 1 paletta
- N° 1 scopino
- N° 1 estintore
- N° 1 kit medicazione scaduto
- N° 7 fumogeni
- N° 1 bomboletta di "start pilot" + 1 bomboletta start pilot nel gatto
- N° 1 imbuto
- N° 1 metro tubo gomma da 6mm.
- N° 1 scatola di chiodi
- N° 1 forbice
- N° 3 cacciaviti
- N° 1 mazzetta
- N° 1 martello
- N° 1 chiave 12-13
- N° 1 chiave a rullino
- N° 1 pinza
- N° 2 pinze a becco
- N° 3 chiavi a brugola (da 3mm e da 4mm)
- N° 1 piede di porco grande
- Corde varie lunghezze
- fascette elettriche
- N° 4 cassette verdi(con viveri)
- N° 1 prolunga da 80 metri
- N° 1 ciucciatore per aspirazione monossido di carbonio generato dalla stufa
- N° 1 ventola per ricircolo aria
- N° 1 luce a soffitto
- N° 1 lampada scorta dentro il ciucciatore
- N° 1 prolunga di filo elettrico con ciabatta a 4 prese e interruttore
- N° 2 taniche da 20l. ciascuna con carburante per stufa catalitica
- N° 15 kg glicole20l. ATF
- N° 1 tanica da 10l. di antigelo
- N° 5l olio motore

- **VIVERI VARI PER EMERGENZA**

- 1kg bucatini
- 1kg penne
- 1 kg maccheroni
- 5 kg spaghetti
- 3 kg farfalle
- 28 minestre Knorr varie
- 1 sacchetto spezie varie
- ½ sacchetto patatine fritte
- 1 barattolo nutella (nuovo)
- 3 confezioni fichi secchi
- 100 marmellate
- 30 nutelline
- 2 barattoli di Murflakes
- 4 confezioni Salviettine umidificate
- 3 torroni
- 4 pacchi biscotti mulino bianco
- 2 detersivi
- 4 confezioni acqua nel ghiaccio
- 18 rotoli carta igienica
- 2 kg latte in polvere
- 4 barattoli di Nescafé
- 1 scatola camomilla
- 25 bustine thè
- 40 bustine thè inglese
- 28 cioccolate+22 cioccolate Inglesi
- 5 tubetti latte condensato
- Confezioni Mars a metà (scaduti il 05/2005)
- 2,5 kg carciofi in scatola
- 7 scatole pere sciroppate (scad. 2005)
- 7 scatole lenticchie
- 5 scatole fagioli
- 5 barattoli di pelati

MATERIALE CHE SI CONSIGLIA DI PORTARE IN CASO DI PERMANENZA A SITRY POINT:

- GRUPPO ELETTROGENO Honda 2500w BENZINA
- 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
- N°2 BATTERIE mod. TORCIONE PER STUFA CATALITICA

MATERIALE PER IL PISTEN BULLY 270 PRESENTE A SITRY

- LT. 30 DI GLICOLE PER RADIATORE
- KG. 10 OLIO MOTORE
- DOTAZIONE NON COMPLETA DI CHIAVI E CACCIAVITI (dietro sedile gatto)
- N° 1 CHIAVE GIRATUBI GRANDE per manicotti tubi idraulici grandi fresa

MATERIALE PRESENTE ALL' INTERNO DEL CONTAINER ARANCIONE

- N° 4 materassi (4 sui letti)
- N° 6 cuscini (4 sui letti)
- N° 1 tavolo in legno
- N° 1 stufa catalitica
- N° 1 scatola in legno da 50x60x100 per riparare il gruppo dal vento quando trasporta la neve
- N° 1 fornello a gas a due fuochi
- N° 1 bombola gas grande (circa a metà)
- N° 1 prolunga di filo elettrico con ciabatta a 4 prese e interruttore

- N° 1 parabola a gas
- N° 2 termosifoni elettrici (ad resistenza con ventola)
- N° 1 tanica benzina aditivata con metanolo
- N° 1 bidone reflui piccolo
- N° 8 scatole per rifiuti organici
- N° 1 catena per trasp. Bidoni
- N° 2 confezioni Acqua
- N° 2 scatole viveri
- 2 pacchi biscotti Mulino Bianco
- 2 ringo al cacao
- 11 buste Knorr varie
- 1 scatola purè
- ½ + 1 olio sasso
- 1 scatola sale fino
- 1 scatola camomilla
- 1 sacco crecker
- 2 pacchi pancarré
- 1 busta con affettati e formaggi
- N° 1 moka
- N° 1 padella
- N° 1 pentola
- N° 1 coltello
- N° 1 detersivo
- N° 90 piatti plastica
- N° 90 coltelli plastica
- N° 90 cucchiali plastica
- N° 90 bicchieri plastica
- N° 90 forchette plastica

N.B. Purtroppo a causa dell'incidente accaduto al T.O. alla fine della XXII Spedizione, Sitry Point non è stato chiuso e quindi l'arredamento interno preparato (che si trova nel nuovo container N° 50 tende piramidali) non è stato montarlo. Nel file situazione container guide sono descritti tutti i pezzi e il loro collocamento per il montaggio.

ALLEGATO 4

ALCUNI DATI SULLA LOGISTICA DELLA CAMPAGNA ESTIVA A DÔME C

Rapport du Service technique et logistique

A la fin de la campagne d'été, la station Concordia et le site du Dôme C sont prêts pour l'hivernage. Il reste uniquement un conteneur +4°C livré par le raid 3 à vider.

Pour les activités scientifiques

A chaque arrivée de nouveaux scientifiques sur le site, une réunion est organisée avec le superviseur du service technique et logistique, le chef de station et le responsable télécommunication/informatique afin de définir leurs besoins et de planifier les travaux à réaliser.

lieu	domaine	travaux effectués ou en cours
ASTRO CONCORDIA	LOG ELEC AMEN	<input type="checkbox"/> Dénéigement de la plate forme et agrandissement vers le sud de 100 m ² environ <input type="checkbox"/> Mise en place / modification de nouveaux pieds pour des télescopes sur l'ancienne plate forme <input type="checkbox"/> Mise en place d'un pied de télescope - poteau en béton de 4 m - sur l'extension <input type="checkbox"/> Divers travaux d'assistance (électrique, aménagement ...) <input type="checkbox"/> Mise à disposition d'un conteneur pour la calibration d'un télescope <input type="checkbox"/> Pose d'un projecteur en haut de la tour NSF <input type="checkbox"/> Fabrication d'une boîte isolée et mise en place sur la plateforme
CESOA / TAVERN GLACIO CHIMIE	AMEN	<input type="checkbox"/> Lab. 34: réaménagement du laboratoire pour les nouvelles expériences CESOA TAVERN <input type="checkbox"/> Lab. 35: aménagement de 2 tables pour les expériences DMS / DMSO et ozone <input type="checkbox"/> Confection d'une boîte isolée et chauffée en bois pour la bouteille d'hydrogène sur le toit du BC
CONCORDIA	ELEC	<input type="checkbox"/> Mise à disposition du fondoir à copeaux pour VAPEPOL – non utilisé par la suite <input type="checkbox"/> Nouvelle tranchée pour les câbles électriques « sciences », parallèle à la première réalisée en CE2004/05 – tirage de câbles et confection d'armoires de zone (portique BRAIN et portique MAGNE) <input type="checkbox"/> Modification de l'armoire « Départs sciences » dans Concordia <input type="checkbox"/> Retrait des câbles qui ne servent plus dans l'ancienne tranchée <input type="checkbox"/> Confection de poteaux en bois comme supports de câbles
CONCORDIASI	LOG	<input type="checkbox"/> Assistance pour la pose de l'expérience CNES – dans la zone de la tour NSF <input type="checkbox"/> Assistance lors de la présence du raid 2 pour le relevé des 2 champs de balises à 25 km de la station au nord et au sud – utilisation de 2 challengers du raid pendant 1 journée
DOMEX	LOG	<input type="checkbox"/> Amélioration de l'isolation du shelter et fabrication d'une boîte en bois isolée et chauffée pour l'acquisition des données → Ce shelter – SALVIETTI - n'abrite plus que cette expérience
EPICA Tranchée foide	AMEN LOG	<input type="checkbox"/> Dénéigement de la partie de bâtiment (abri DAGARD) à démonter <input type="checkbox"/> Démontage de la moitié du bâtiment DAGARD et rangement des panneaux sur une remorque de raid prêtée sur le site
EPICA Tente forage	AMEN LOG	<input type="checkbox"/> Nettoyage de la tente - dont la vidange de bacs et caisses remplis de forane+ kero → 400 litres mis en déchets <input type="checkbox"/> Rangement de toutes les caisses scientifiques à l'extérieur sur la cargo line scientifique <input type="checkbox"/> Déplacement de la tour pour permettre la mise en place de l'équipement pour le logging en température du puits
EPICA	LOG	<input type="checkbox"/> Assistance pour le tri et le déplacement de caisses de carottes – 40 cartons préparés et rapatriés par le raid 3
GATTINI	LOG	<input type="checkbox"/> Pose de l'expérience GATTINI sur le toit du shelter ATMO et ordinateur d'acquisition à l'intérieur
GLACIO - LGGE	LOG AMEN	<input type="checkbox"/> Assistance pour la préparation de leurs expériences et pour le forage du puits de 20 m <input type="checkbox"/> Mise à disposition du shelter HELENE à la tour NSF <input type="checkbox"/> Aménagement du buffer chaud comme labo froid - déplacement de matériel de la tranchée EPICA <input type="checkbox"/> Assistance pour les expériences effectuées au mois de janvier - à 5 km et dans la zone de la tour NSF
GLACIOLOGIE / UDISTI	LOG	<input type="checkbox"/> Assistance pour le relevé des 50 piquets à 3 km de la station
MAGNETISME	LOG ELEC AMEN	<input type="checkbox"/> Dénéigement des shelters et du câble d'alimentation <input type="checkbox"/> Maintenance sur les installations du shelter → Pas de changement du câble d'alimentation – armoire électrique à refaire entièrement l'année prochaine
METEO	LOG	<input type="checkbox"/> Assistance pour la mise en place de nouveaux instruments sur le mât météo <input type="checkbox"/> Retrait des cadres d'hélium vides et mise en place de cadres pleins dans la tente garage
POLA	LOG	<input type="checkbox"/> Assistance pour la mise en place de l'expérience dans la zone Clean air area
SAOZ	AMEN	<input type="checkbox"/> Assistance pour la mise en place de l'expérience dans le shelter VITALE (SAOZ+ UVB)
Shelter DARGAUD	ELEC LOG	<input type="checkbox"/> Conteneur DARGAUD - Arrêt de toutes les expériences et déconnexion électrique - Déplacement du conteneur devant la centrale électrique en prévision de son aménagement pour accueillir toutes les pompes de glaciologie
Shelter GLACIO	ELEC AMEN LOG	<input type="checkbox"/> Mise en place du conteneur dans la « clean air area » et aménagement pour les programmes suivants: - CESOA TAVERN - Legrand - GLACIO CHIMIE - Udisti - SAVARINO (LGGE) - VAPEPOL - Cattani <input type="checkbox"/> Pose d'un garde corps et d'une échelle
Shelter HELENE	LOG ELEC	<input type="checkbox"/> Déplacement du conteneur du côté de la tour NSF et branchement électrique pour l'équipe EPICA – LGGE
Shelter ATMO	LOG	<input type="checkbox"/> SOLAR TRACK: Pose d'une bâche sur un support en bois fabriqué sur place pour et chauffage au moyen d'un chauffage soufflant sur traîneau pour intervention des scientifiques. Retrait de la bâche le 17/11/2006. Assistance pour le réglage des défauts d'horizontalité <input type="checkbox"/> AEROSOLS: Assistance pour la mise en place de l'expérience AEROSOL <input type="checkbox"/> ALBEDO: Assistance pour la mise en place de l'expérience- confection d'un mat ... <input type="checkbox"/> Ventilation du transformateur d'isolement
SISMO	LOG	<input type="checkbox"/> Assistance pour descendre du matériel dans la cave sismo

lieu	domaine	travaux effectués ou en cours
Small IRAIT	LOG	<input type="checkbox"/> Agrandissement de la plateforme BRAIN de 5 m vers le nord pour la pose du télescope Small IRAIT <input type="checkbox"/> Mise en place de la plate forme en bois pour le télescope – mis en place du télescope à faire au début d'hiver
SONIC	LOG	<input type="checkbox"/> Assistance pour la mise en place de l'expérience SONIC – mesure de la turbulence à différentes hauteur
SUPERDARN	LOG	<input type="checkbox"/> Repérage et damage des 2 zones - 6 hectares au total <input type="checkbox"/> Damage de la route Concordia – shelter HF – Superdarn
Tente astrophysique CR23 et	ELEC	<input type="checkbox"/> Préparation de la tente pour VAPEPOL - Cattani. <input type="checkbox"/> Branchement de la tente et du CR23 sur l'alimentation du camp d'été. Pour l'hiver 2006, l'alimentation venait de Concordia via Geomagnetisme (sur du monophasé, 1 seule prise opérationnelle). → Pour l'hiver 2007, l'alimentation sera toujours faite via le camp été
Tour NSF	ELEC	<input type="checkbox"/> Retrait de tous les câbles ne servant à rien, pose d'un chemin de câble sur toute la hauteur de la tour <input type="checkbox"/> Pose de taquets sur les poteaux en bois supportant la fibre optique sur la route de Concordia à la tour <input type="checkbox"/> Rangement du shelter aux pieds de la tour
Workshop EPICA	AMEN	<input type="checkbox"/> Nettoyage de la tente
Zone ASTRONOMIE	LOG	<input type="checkbox"/> Préparation des plates formes de neige (PB270 + Chargeuse) <input type="checkbox"/> Alimentation électrique de la zone – fabrication et mise en place d'un portique

3.2 Point sur les véhicules

Etat du parc de véhicules

Tous les véhicules disponibles sur site ont été démarré au cours de la campagne pour être soit mis en service, soit pour être tester et tenter d'effectuer un diagnostic de leur état.

Le tableau ci-dessous tente de faire un état des lieux des véhicules disponibles sur site:

Désignation	Commentaires
MERLO	<p>Le chargeur Merlo n'a à aucun moment fonctionné correctement. Les soucis sont centrés sur plusieurs points:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Hydraulique: Avec la révision et la modification complète du système des flexibles (fait au cours du mois de décembre), la flèche est opérationnelle mais quelques fuites persistent. <input type="checkbox"/> Marche du véhicule: plusieurs soucis d'avance de fonctionnement de freins et de sécurités se déclenchant et empêchant l'avancement de la machine → après recherche de pannes diverses, une vérification du fonctionnement des cartes électroniques du véhicules est nécessaire. Les cartes ont été démontées en janvier et renvoyées en Italie. <p>→ Le chargeur Merlo n'est toujours pas fiable. Il nous sert en fonctionnement normal à effectuer les travaux en hauteur (jusqu'à 12 m) avec du personnel dans la benne blanche. Il devient très dangereux à utiliser. C'est le seul véhicule pratique nous permettant de monter le matériel et les vivres aux différents étages de la station. Son immobilisation est très handicapante et rend toutes ses activités de manutention de matériel vers la station très contraignantes et lentes.</p>
PB270	<p>En état de marche, cependant:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Les chenilles sont en piteux états et ont déjà été réparées plusieurs fois (droite et gauche) au cours de la campagne <input type="checkbox"/> Réparation sur la tablier support de lame <input type="checkbox"/> Réparation multiples sur les flexibles hydrauliques <p>→ Ce véhicule est le seul pour déneiger, préparer la piste d'avion et préparer les nouvelles zones d'expériences, une immobilisation de quelques jours est handicapante, une immobilisation plus grande paralysante pour certaines activités.</p>
BULL D4D	<p>En état de marche</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Véhicule robuste, assez peu utilisé <input type="checkbox"/> Sert de véhicule de secours en hiver <p>→ Ce véhicule est le véhicule de secours pour l'hivernage – fonctionnemnt éprouvé à -70°C</p>
CAT953B	<p>En état de marche</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Utilisation intensive surtout en été <input type="checkbox"/> Unique véhicule en hiver <input type="checkbox"/> En service depuis 10 ans. Une demande d'achat non satisfaite d'un second véhicule, même d'occasion, est maintenant repoussée depuis plusieurs saisons.
GRUE HEILA	<p>En état de marche</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Fuite hydraulique sur les flexibles de la flèche
FLEXMOBI L	<p>En état de marche</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Nécessite une révision intensive et complète
4x4 TOYOTA	<p>N'a pas fonctionné ou de manière très sporadique</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Manque de pièces de rechange pour le réchauffage

Désignation	Commentaires
Nacelle	Mise en fonctionnement pour diagnostic <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Les commandes électriques dans la nacelle ou dans la cabine ne fonctionnent pas – électrovannes HS → manœuvre en mode manuel aux pieds de la machine uniquement <input type="checkbox"/> Changement nécessaire de quelques flexibles <input type="checkbox"/> Peu de sécurité sur la machine (le vérin de déport latéral de la nacelle a été remplacé par un vérin de Kass avec des soudures après le clapet de sécurité) <p>→ Cette machine nous sert à faire des travaux en hauteur (jusqu'à 15 m) avec du personnel dans la nacelle. Dans son état actuel, le personnel refuse tout simplement d'y monter et de l'utiliser ! il faut noter que son utilisation a été prévue pour le montage de SUPERDARN dès l'année prochaine.</p>
Fraise à neige	Mise en fonctionnement pour diagnostic <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> En état de marche
Skidoo AKTIV 1	En état de marche
Skidoo AKTIV 2	Sert de pièces détachées depuis XX années
Skidoo AKTIV 3	En réparation
Skidoo AKTIV 4	En état de marche
Skidoo POLARIS 1	Manque le moteur
Skidoo POLARIS 2	En état de marche
Skidoo BOMBARDIER	En réparation – pas de pièce de rechange
Plateau à ciseaux	En état de marche <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Mise à disposition aux pieds de l'escalier principal de Concordia
Chauffages soufflants	1 est en état de marche <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Engins vétustes mais robuste <input type="checkbox"/> Il faudrait commander des pièces de rechange

Divers

Incendie au garage du camp été le 20/12/06 à 13h30.

- Feu signalé par une personne - les alarmes incendie du camp été ne sont pas opérationnelles.
- Origine: court circuit au cours du rechargement de la batterie d'un skidoo Polaris. Fonte des câbles électriques et propagation au bloc moteur puis au plancher du garage
- Conséquence:** Plancher du garage un peu abîmé. Skidoo Polaris FRONTIER TOURING HS, bon pour la casse.

Le parc de véhicules est insuffisant et pour la plupart à bout de souffle.

- Skidoos:** ils sont utilisés par tous sur la station pour les déplacements entre les différents sites et shelters scientifiques et pour la manutention également. Nous avons eu en moyenne 2 skidoos en état de marche pour 33 personnes en moyenne ... remarquons que cela facilite la gestion de la zone propre !
- Flexmobil:** idem démarrage difficile rendant son utilisation aléatoire
- Véhicules techniques:** Le seul engin de manutention à fourche est la chargeuse CAT 953B. Elle est donc utilisée à temps plein et est monotâche ... on ne peut faire avancer qu'un chantier à la fois

A l'exception des véhicules Caterpillar, l'entretien du parc est négligé. A l'issue de cette année, force est de constater que seuls la chargeuse 953B, le Bull D4 – machine de 30 ans - et la grue Heila sont fiables

3.3 Vols de Twin Otter

Le tableau ci-dessous présente les données relatives aux vols de Twin Otter depuis la campagne d'été 2003-2004. Le détail pour la campagne 2006-07 se trouve en annexe B.

Une équipe « avion » est constituée et s'occupe du déchargement, du chargement, du réchauffage de l'avion pour la nuit.

Désignation de la Campagne d'Eté	CE03/04	CE04/05	CE05/06	CE06/07
Nombre total de vol	50	48	45	42
Kérosène consommé sur site - équivalent en fûts de 200 l	325	144,5	186	253
Total cargo – en tonnes	35	32	29,5	13,5
Moyenne cargo/vol – en tonnes/vol	0,7	0,67	0,65	0,32
Total personnes transportées	191	146	184	167

On peut constater que le nombre de vols diminue, comme le cargo transporté, notamment cette année.

En revanche, le nombre de fûts remis à chaque vol a été assez élevé cette année (6 à 7 fûts à chaque avion). Il sera nécessaire d'augmenter la fourniture de kérosène avion (219 fûts apportés cette année contre 253 consommés).

3.4 Raids

Les dates d'arrivée et de départ des 3 raids sont indiquées dans le tableau suivant:

RAID	Date arrivée	Date départ
RAID 1	30/11/2006	03/12/2006
RAID 2	31/12/2006	03/01/2007
RAID 3	29/01/2007	31/01/2007

Il est absolument nécessaire de prévoir la fin de la campagne d'été au minimum 4 jours après l'arrivée du raid 3, temps minimum pour le déchargement et le rechargement du raid. Temps minimum également pour commencer (et finir, c'est mieux) le dépotage et le rangement du matériel livré par le raid

Les fluides livrés par les raids sont les suivants:

Fluides	RAID 1	RAID 2	RAID 3	TOTAL
Fuel – en m ³	84	146	87	317
Kérosène – équivalent en fûts de 200 l	80	86	53	219
Essence – en fûts de 200 l	18			18
Huile 5W30 – en fûts de 200 l	2			2
Huile 15W40 – en fûts de 200 l		6		6
Glycol CALTEX 100% – en fûts de 200 l			1	1

La liste du matériel ramené par les 3 raids à DdU par le raid figure en annexe C. Cependant, il faut noter le nombre de conteneurs de déchets:

Désignation	Quantité
Bois	2 conteneurs
Verre	1 caisse bois
Papier	1 conteneur
Organique	1 conteneur
Composites / Acier / Alu / cuivre et fûts divers	1 conteneur
Plastique	1 conteneur

Il reste sur site à la fin de la campagne d'été:

Désignation	Quantité
Composites / Acier / Alu / cuivre et fûts divers	1 conteneur
Produits chimiques	1 caisse bois
Papier	1 conteneur
Les conteneurs en cours (certains presque pleins)	
La zone de déchets, issus des campagnes d'été avant 2005, derrière la piste d'avion – environ 650 fûts à traiter (80 fûts par conteneurs) – reste à évacuer	

3.5 Quelques chiffres sur la Campagne d'été 2006-2007

Effectif moyen sur le site	33 personnes		
CONSOMMATION DE FUEL Litres			
Total	80 154		
Centrale électrique CONCORDIA	51 080		
Centrale électrique CAMP ETE	4 480		
Chaudières	185		
Chauffage des tentes	13 613		
Véhicules	10 796		
CENTRALE ELECTRIQUE DE CONCORDIA			
Heures de fonctionnement GE1	400 heures		
Heures de fonctionnement GE2	486 heure		
Heures de fonctionnement GE3	1 474 heures		
Heures de fonctionnement GES	15 heures		
Consommation de fuel	Par semaine	Par jour	
	Litres	Litres/jour	
	4 257	608	
Energie en Kwh	171 600		
Puissance instantanée en Kw	Moyenne	Maximum	Minimum
	Kw	Kw	Kw
	85	135	60
CENTRALE ELECTRIQUE DU CAMP ETE			
Heures de fonctionnement GE1	484 heures		
Heures de fonctionnement GE2	8 heures		
Consommation de fuel	Par semaine	Par jour	
	Litres	Litres/jour	
	1 495	213	
Puissance instantanée en Kw Pas d'enregistreur	Moyenne	Maximum	Minimum
	Kw	Kw	Kw
	40	70	30

CHAUDIÈRES			
CHAUDIÈRES COUPEES – Démarrage 1 fois par mois pour essai			
Forte dépendance vis à vis de la température extérieure et de la charge de la centrale électrique			
Temps de fonctionnement en heures	Par semaine (Heures)	Par jour (Heures)	
	0	0	
Consommation de fuel en litres/jour	0		
CONSOMMATION D'EAU			
Consommation totale: 229 m ³	Par semaine (Litres/sem)	Par jour (Litres/jour)	Par jour.pers (L/j.pers)
	19 960	2 723	83
Détail	Par semaine (Litres/sem)	Par jour (Litres/jour)	% du total
	Camp été	1 209	123
Concordia Total	18 760	2 680	94
Concordia Eau douce	1 370	196	6,8
Concordia Eau recyclée froide	9 214	1 316	46,1
Concordia Eau recyclée chaude	7 831	1 119	39,2
UNITE DE TRAITEMENT DES EAUX GRISES			
Volume total d'eau traité en litres	151 730 – 68% des eaux produites à Concordia		
Volume total d'eau recyclée produite en litres	118 000		
Volume total de boues produites en litres	33 730		
Rendement moyen de l'unité en %	77,7		

