



PROGRAMMA NAZIONALE DI RICERCHE IN ANTARTIDE

Rapporto sulla Campagna Antartica Estate Australe 2003-2004

Diciannovesima Spedizione

PROGETTO ANTARTIDE

PROGRAMMA NAZIONALE DI RICERCHE IN ANTARTIDE

**Rapporto sulla Campagna Antartica
Estate Australe 2003-2004**

Diciannovesima Spedizione

A Cura di M. Chiara Ramorino

PROGETTO ANTARTIDE

ISSN 1723-7084

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.....	IX
INTRODUZIONE	XI

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

ATTIVITÀ SCIENTIFICA

Settore di Ricerca 1: Biologia e Medicina

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCHELLI

Progetto 2002/1.1: Molecole e geni di organismi marini antartici in funzione evolutiva, adattativa e applicativa	5
Progetto 2002/1.2: Basi fisiologiche, biochimiche e molecolari dell'adattamento evolutivo nei teleostei antartici.....	6
Progetto 2002/1.3: Risposte degli ecosistemi terrestri e di acqua dolce dell'Antartide a variazioni latitudinali delle condizioni climatiche ed ambientali	8
Progetto 2002/1.4: Uso dei bioindicatori nella valutazione dei cambiamenti di origine naturale e antropica che si verificano nell'ambiente antartico	11
progetto 2003/1.4: Monitoraggio e screening di sostanze bioattive e tossine prodotte da ceppi cianobatterici dell'Antartide	13

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO ALTRE BASI O NAVI

Progetto 2002/1.2: Basi fisiologiche, biochimiche e molecolari dell'adattamento evolutivo nei teleostei antartici (Base americana Palmer e sul vascello di ricerca L. M. Gould nel 2003).....	15
Progetto 2002/1.4: Uso dei bioindicatori nella valutazione dei cambiamenti di origine naturale e antropica che si verificano nell'ambiente antartico (Base USA P.J. Lenie Field)	16

Settore di Ricerca 2: Geodesia e Osservatori

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCHELLI

Progetto 2002/2.2: Misure di concentrazione di gas in traccia e misure delle caratteristiche ottiche delle particelle di aerosol a Baia Terra Nova	19
Progetto 2002/2.3: Osservatorio meteo-climatologico antartico.....	21
Progetto 2002/2.4: Rilievo e monitoraggio geodetico della Terra Vittoria settentrionale, Antartide orientale, settore Pacifico	24
Progetto 2002/2.5: Geomagnetismo e sismologia di osservatorio presso le Basi scientifiche italiane	24
Progetto 2003/2.2: Misure in alta atmosfera e climatologia spaziale	28

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO ALTRE BASI O NAVI

Progetto 2002/2.6: Sismologia a banda larga nella regione del Mare di Scotia (Basi argentine Jubany e Orcadas)	29
--	----

Settore di Ricerca 3: Geofisica

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCHELLI

- Progetto 2002/3.9: WIBEM (Wilkes Basin Eastern Margin): esplorazione geofisica del margine orientale del bacino subglaciale di Wilkes.....31

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO ALTRE BASI O NAVI

- Progetto 2002/3.10: GEOIMAG, GEOphysical IMAGing of Antarctic tectonic and volcanic units in the Transantarctic Mountains and Ross Sea area (Base americana McMurdo).....37

Settore di Ricerca 4: Geologia

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCHELLI

- Progetto 2002/4.1: Le discontinuità litosferiche della Terra Vittoria. Studio geochimico-geocronologico-strutturale dei prodotti ignei del Paleozoico inferiore e implicazioni per l'accrescimento e l'evoluzione a lungo termine della placca Antartica.39
- Progetto 2002/4.2: Correlazioni inter-regionali nell'orogene di Ross nel settore Ross Sea/ Ross Ice Shelf delle montagne transantartiche: implicazioni sull'evoluzione tettonica del margine paleo-pacifico antartico del gondwana (INTERTAM)43
- Progetto 2002/4.5: I legami tra cinematica e successione temporale della tettonica cenozoica della Terra Vittoria/Mare di Ross con le zone di frattura dell'Oceano Meridionale44
- Progetto 2002/4.7: Cartografia Geologica della Terra Vittoria46
- Progetto 2002/4.10: Il comportamento dei ghiacciai della Terra Vittoria settentrionale in risposta alle variazioni climatiche tardo-cenozoiche.....47

Settore di Ricerca 5: Glaciologia

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCHELLI

- Progetto 2002/5.2: Bilancio di massa dell'area di drenaggio di Dôme C49
- Progetto 2002/5.3: Permafrost e Global Change II50
- Progetto 2002/5.4: Meteoriti antartiche53

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO ALTRE BASI O NAVI

- Progetto 2002/5.1: Paleoclima e paleoambiente dalla stratigrafia chimica e fisica di carote di ghiaccio (Base tedesca Kohnen Station, DML)56
- Progetto 2002/5.5: Esplorazione dei laghi subglaciali sulla Calotta Est Antartica (Dôme C, Base francese DdU e Base australiana Casey)57

Settore di Ricerca 6: Fisica e Chimica dell'Atmosfera

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCHELLI

- Progetto 2002/6.4: Ozono e costituenti minoritari dell'atmosfera.....61
- Progetto 2002/6.5: La radiazione solare UV e i gas atmosferici minori quali fattori d'impatto climatico: modelli e campionamento.....62
- Progetto 2002/6.9: Fisica e chimica degli aerosol troposferici in Antartide.....63
- Progetto 2003/6.2: Studio dei processi chimici degli aerosoli nella troposfera antartica64
- Progetto 2003/6.4: Studio della chimica eterogenea degli ossidi di azoto sulle superfici nevose64

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO ALTRE BASI O NAVI

Progetto 2002/6.2: Osservatori Lidar del NDSC in Antartide (LONA) (Base americana McMurdo)	65
--	----

Settore di Ricerca 7: Relazioni Sole-Terra e Astrofisica**ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCHELLI**

Progetto 2002/7.1: Osservazioni aurorali	67
Progetto 2002/7.3: Aspetti dinamici della magnetosfera terrestre	67
Progetto 2002/7.10: OASI/COCHISE	69

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO ALTRE BASI O NAVI

Progetto 2002/7.5: Raggi cosmici in Antartide (Base cilena E. Frei)	69
Progetto 2002/7.12 B2K3 – Misure ultrasensibili del fondo cosmico da pallone (Base americana McMurdo)	70

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

Progetto 2002/8.5: Struttura e dinamica delle comunità ittiche costiere del Mare di Ross	73
--	----

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO ALTRE BASI O NAVI

Progetto 2002/8.1: Variabilità, processi ed interazioni nel Mare di Ross in relazione alle pulsazioni climatiche (della nave americana N. Palmer)	75
Progetto 2002/8.6: L'ecosistema costiero della Terra Vittoria: struttura e distribuzione lungo un gradiente longitudinale. (nave neozelandese Tangaroa)	77

Settore di Ricerca 9: Contaminazione Chimica**ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCHELLI**

Progetto 2002/9.1: Chimica dei microinquinanti e dei micronutrienti	85
---	----

Settore di Ricerca 11: Tecnologia**ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCHELLI**

Progetto 2002/11.2: Tele-ABS: Navetta Bentica Antartica Telecontrollata via Internet	89
Progetto 2002/11.3: SEa Surface Autonomous MOdular unit (SESAMO): Piattaforma autonoma galleggianti modulare per lo studio e la caratterizzazione dell'interfaccia aria-mare	91
Progetto 2002/11.4: RUISS: sistema robotica per esplorazione subglaciale	92
Progetto 2002/11.7: Sviluppo di un sistema automatico in grado di operare per estesi periodi a MZS (Campo Icaro), fornendo energia pulita e controllo remoto a diversi esperimenti	93

ATTIVITÀ LOGISTICA

Servizio Sanitario	97
---------------------------------	----

Servizi tecnico-logistici

Relazione generale	99
--------------------------	----

Servizi tecnico-scientifici di supporto

Tecnologie Informatiche del progetto Antartide (TelPA).....	108
Telerilevamento.....	111
Telecomunicazioni	111
Gestione dei laboratori	113
Acquario	115
Container Pesci-vivi	116
Piattaforma Automatica Telecontrollata (PAT).....	116
Documentazione impianti / Archivio tecnico	118
Servizio di Monitoraggio Ambientale.....	119

Supporto logistico-operativo

Coordinamento operazioni e sicurezza.....	123
Sezione Meteorologia Operativa.....	130

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

Il Programma italo-francese Concordia	137
Attività scientifica.....	138
Attività logistica	163
Servizio sanitario.....	169
Attività di monitoraggio ambientale	172

CAP. 3 - CAMPAGNA OCEANOGRAFICA A BORDO DELLA N/R ITALICA**Supporto tecnico- logistico**

Introduzione	175
Personale a bordo.....	179
Servizio sanitario.....	181
Laboratorio di Navigazione	183
Idrografia – Progetto cartografia nautica.....	188
Progetto 2002/6.4: Ozono e costituenti minoritari dell'atmosfera.....	193
Progetto 2002/8.1: Variabilità, processi ed interazioni nel Mare di Ross in relazione alle pulsazioni climatiche.....	194
Progetto 2002/8.4: Krill, ambiente e predatori: interazioni, relazioni funzionali ed implicazioni ecologiche per la gestione delle risorse del Mare di Ross (KEP).....	206
Progetto 2002/9.1 Chimica dei microinquinanti e dei micronutrienti	222

Attività scientifica secondo leg

Progetto 2002/1.2: Basi fisiologiche, biochimiche e molecolari dell'adattamento evolutivo nei teleostei antartici	225
Progetto 2002/1.3: Risposte degli ecosistemi terrestri e di acqua dolce dell'Antartide, variazioni latitudinali delle condizioni climatiche ed ambientali	229
Progetto 2002/1.4: Uso di bioindicatori nella valutazione dei cambiamenti di origine naturale e antropica che si verificano nell'ambiente antartico.....	231

Progetto 2002/6.7: Studio del profilo verticale e della distribuzione dimensionale dell'aerosol marino antartico mediante LIDAR automatico e depolarizzazione e strumentazione <i>in-situ</i> .	233
Progetto 2002/8.6: L'ecosistema costiero della Terra Vittoria: struttura e distribuzione lungo un gradiente latitudinale.....	233
Progetto 2003/8.1: Ecologia del ghiaccio marino in Antartide: Mare di Ross e Mare di Weddell	267
Raccolta e trasporto organismi antartici.....	269

CAP. 4 - CAMPAGNA OCEANOGRAFICA A BORDO DELLA N/R OGS-EXPLORA

Introduzione	273
Relazioni Sanitarie	273
1° leg	
Cronologia.....	274
Progetto 1999/3.15: SCOTIA (Studio dell'evoluzione tettonica parziale del margine meridionale del Mare di Scotia).....	274
Progetto 2002/3.13: MAGICO (MAppatura di un sistema deposizionale Glaciale COmpleto)	275
2° leg	
Sintesi delle attività	278
Progetto 1999/3.11: I gas idrati, impatto su clima e ambiente delle aree sub-antartiche	279
Progetto 2002/3.12: SLAPPSS: Subduzione degli ultimi segmenti della Placca di Phoenix al margine delle South Shetland, Penisola Antartica Settentrionale	281
3° leg	
Progetto 1999/4.14: Processi di convergenza tra le placche antartica e di Scotia al largo del Cile meridionale	284
Allegato 1 elenco del personale suddiviso per ente di appartenenza	287
Allegato 2 elenco del personale suddiviso per sfere di competenza	295
Allegato 3 Combustibile e materiali lasciati nei campi remoti	311

PREMESSA

La XIX Spedizione italiana in Antartide è stata la prima Spedizione svoltasi sotto l'egida del "Consorzio per l'attuazione del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide" (PNRA S.C.r.l.). Soci del Consorzio, costituito il 17 aprile 2003, sono: l'Ente Nazionale per le nuove tecnologie, l'Energia e l'Ambiente (ENEA), il Consiglio Nazionale per le Ricerche (CNR), l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) e l'Istituto Nazionale di Oceanografia e Geofisica Sperimentale (OGS). Il Consorzio ha forma giuridica di società consortile a responsabilità limitata, ha sede in Roma presso l'ENEA (Centro Ricerche della Casaccia) e la sua durata è stata fissata fino al 31/12/2012.

Nell'oggetto sociale del Consorzio rientrano:

- l'attuazione del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide, nel rispetto delle norme previste dal Trattato sull'Antartide, attraverso la programmazione, il coordinamento e il controllo di tutte le attività finanziarie,
- il coordinamento e la gestione delle risorse rese disponibili dai soci e dal Ministero dell'Università e della Ricerca,
- la gestione delle infrastrutture antartiche e nazionali connesse al Programma, nonché polari in genere,
- il coordinamento delle iniziative dei consorziati finalizzate all'esecuzione delle ricerche antartiche e polari in genere

La Base italiana Mario Zucchelli

In data 24/10/2003, mentre era in corso la XIX Spedizione italiana in Antartide, è venuto a mancare l'Ing. Mario Zucchelli. La sua scomparsa ha destato molta commozione non solo tra i partecipanti alla spedizione, ma anche tra coloro i quali, nel mondo intero, lo conoscevano e ne apprezzavano doti e qualità.

Mario Zucchelli è stato Capo del Progetto Antartide dal 1987 al 2003, anno in cui è stato eletto Presidente del Consorzio per l'attuazione del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide.

Appena si è sparsa la notizia della sua morte, è sorta spontanea tra tutti i membri di spedizione, la proposta di onorarne la memoria dedicandogli la Stazione scientifica alla quale aveva tanto contribuito rendendola efficiente e da tutti apprezzata.

Il Ministro della Pubblica Istruzione, dell'Università e della Ricerca Scientifica ha approvato la proposta e, in data 12/2/04, il Presidente del Consorzio PNRA SCrl, dr Pier Angelo Guermani, comunicava al segretariato COMNAP (Council Of Managers of National Antarctic Programs) che la Stazione Baia Terra Nova veniva rinominata Stazione Mario Zucchelli rendendo quindi ufficiale e pubblica la nuova denominazione.

Poiché la notizia ufficiale di tale variazione giungeva quando la XIX Spedizione era ormai giunta al termine e non tutti avevano potuto tenere conto del cambiamento di nome, nel presente rapporto vengono usati entrambi i nomi, sia quello vecchio (Baia Terra Nova - BTN) che il nuovo (Mario Zucchelli - MZS).

Ringraziamenti

La redazione, visto che quasi tutte le relazioni pervenute contenevano i ringraziamenti per il supporto ricevuto dai vari componenti della spedizione sia in Italia che in Antartide, ha deciso, per ridurre il numero di pagine del Rapporto finale di Attività, di abolirli e di condensarli, invece, in questa premessa esprimendo un sincero ringraziamento a tutti coloro che si sono prodigati per la buona riuscita della spedizione con particolare riferimento al personale logistico (guide alpine, nocchieri, ecc.) e agli equipaggi delle navi e dei mezzi aerei.

Si coglie anche l'occasione per ringraziare la National Science Foundation (NSF – USA) e l'Antarctica New Zealand che, nell'ambito di accordi logistici, hanno fornito il supporto necessario ad ottimizzare le attività logistiche e scientifiche della spedizione.

INTRODUZIONE

Nel corso della XIX Spedizione italiana in Antartide, che per persone coinvolte (308 partecipanti) e per numero di mezzi può essere considerata una delle più complesse fino ad ora realizzate, sono state effettuate attività presso le Basi "Mario Zucchelli" e "Concordia" e sulle navi "Italica" e "OGS-Explora". 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 italiana Mario Zucchelli

Attività logistica

La Stazione Mario Zucchelli (MZS) è stata aperta il 17/10/2003, dopo il rinvio dei voli americani del 15/11/03 per maltempo, e del 16 per un'avaria al radar altimetro del C-141, ed è stata chiusa il 25/2/2004 con la partenza della nave Italica da MZS che ha riportato in Nuova Zelanda tutti i partecipanti alla spedizione ancora presenti in Base.

All'apertura, la Base è stata trovata integra e in ordine. L'accumulo nevoso nell'area della Base era oltre la media ma, nonostante il forte vento registrato durante l'inverno (anche oltre i 120 kts), non sono stati riscontrati danni rilevanti. Anche la piattaforma automatica PAT è stata trovata perfettamente funzionante permettendo una rapida messa in funzione di tutte le attrezzature e la ripresa delle attività della Base.

Forte impegno ha richiesto quest'anno la realizzazione della pista per l'Hercules a causa del particolare stato del pack. Il suo spessore infatti, che negli anni passati misurava 220-250 cm, è risultato molto minore e in alcuni punti la sua misura massima non superava gli 80 cm; un fenomeno molto particolare che non si era mai verificato dal 1989 quando, per la prima volta, è stata realizzata la pista sul ghiaccio marino. Questo e la presenza di ghiaccio vecchio (anche questo fenomeno inusuale) hanno costretto a realizzare una pista ricorrendo ad una nuova tecnica di allagamenti estesi per renderla più liscia e percorribile.

Le condizioni meteorologiche nel corso della XIX Spedizione sono state nel complesso soddisfacenti permettendo quasi sempre lo svolgersi regolare dei voli e delle varie attività. Solo all'inizio del 1° periodo e alla fine del 3° si è avuto qualche rallentamento nelle attività a causa del maltempo. Le difficoltà quest'anno sono sorte dall'impegnativo impiego sia degli elicotteri che dei Twin Otter. Il numero elevato di campi remoti allestiti (ben 9, anche se la maggior parte di essi sono durati meno di dieci giorni), il trasferimento dei mezzi e moduli abitativi della traversa ITASE dal sito 31° Deposito a Talos Dome, la campagna dedicata alla ricerca di laghi subglaciali (a distanze considerevoli da MZS, sino alle Basi australiane di Casey e Davis e a quella russa di Mirny), l'assistenza fornita ai ricercatori americani per la loro ricerca sulle pinguinaie abbandonate e ai neozelandesi (prima per l'allestimento e poi per la chiusura del loro campo a Cape Hallett) hanno richiesto un numero di ore di volo molto elevato. Ciò ha anche messo a dura prova gli addetti ai voli che, alle volte, hanno dovuto sostenere turni molto faticosi. In tale contesto in data 30/01/04 è stata anche felicemente svolta una missione di soccorso effettuata con l'impiego di un Twin Otter e due elicotteri in località Cape Hallett per evacuare un marinaio russo in pericolo di vita, a bordo della nave russa Volna; il marinaio, trasferito alla Base di McMurdo, è stato poi trasportato a Christchurch con un volo USA.

Nel corso della spedizione hanno visitato la Stazione Mario Zucchelli numerosi ospiti, tra i quali ricordiamo:

- Luchino Cortese, ambasciatore del Ministero degli Esteri,
- Julian Tangaere, Operation Manager di Antarctica New Zealand,
- Stanley Cole, ispettore della Federal Aviation Administration,
- Gerard Jugie, Institut Polare Français "Paul Emile Victor (Francia),
- Hartwig Gernandt, Alfred Wegener Institut für Polar und Meeresforschung,
- Olivier Angerer, European Science Foundation (Olanda),
- Keith Springer, responsabile delle operazioni a Scott Base,
- Don Hudspet, responsabile delle operazioni in campo del Programma Antartico Australiano,
- i passeggeri (circa 80) e l'equipaggio della nave russa Kapitan Khlebnikov (il 14/01/2004),
- i passeggeri (circa 60) della nave turistica Akademik Shokalskiy.(il 18/01 e il 15/2/2004).

Attività scientifica

L'impegno profuso nei diversi Progetti di Ricerca ha consentito quasi sempre il completamento dei programmi prefissati nel Programma Esecutivo Annuale. Alcuni di essi sono stati ostacolati dalle non buone condizioni meteorologiche, ma solo in un paio di casi il lavoro programmato non è stato svolto per intero. Di particolare interesse sono i risultati raggiunti nel campo remoto nei pressi di Frontier Mountain, dove sono state raccolte 126 meteoriti per un peso complessivo di oltre 5 kg.

Hanno svolto la loro attività scientifica i seguenti Settori di Ricerca:

- Settore di Ricerca 1 – "Biologia e Medicina" con 5 Progetti,
- Settore di Ricerca 2 - "Geodesia e Osservatori" con 6 Progetti,
- Settore di Ricerca 3 - "Geofisica" con 2 Progetti,

Settore di Ricerca 4 - "Geologia" con 5 Progetti,
 Settore di Ricerca 5 - "Glaciologia" con 5 Progetti,
 Settore di Ricerca 6 - "Fisica e Chimica dell'Atmosfera" con 6 Progetti,
 Settore di Ricerca 7 - "Relazioni Sole-Terra e Astrofisica" con 5 Progetti,
 Settore di Ricerca 8 - "Oceanografia ed Ecologia Marina" con 3 Progetti,
 Settore di Ricerca 9 - "Contaminazione Chimica" con 1 Progetto,
 Settore di Ricerca 11 - "Tecnologia" con 4 Progetti.

Per maggiori dettagli si rimanda alle singole relazioni dei partecipanti.

Stazione Concordia

La Base italo-francese Concordia a Dôme C (DC), sul Plateau Antartico, è stata aperta il giorno 8/11/2003 e chiusa il giorno 9/2/2004. Sono state presenti complessivamente 93 persone, tra ricercatori e personale logistico, oltre ad alcuni ospiti temporanei. Oltre alla gestione del Campo ed al supporto ai programmi scientifici, l'attività più importante ed impegnativa ha riguardato i lavori per l'ultimazione della Stazione Concordia cui hanno lavorato, per 87 giorni lavorativi, 11 tecnici italiani e 12 francesi. Se non sorgeranno problemi, si prevede di completare i montaggi ed il collaudo degli impianti logistici e scientifici nel corso della prossima XX Campagna estiva (2004-2005), in modo da consentire l'apertura in sicurezza della Stazione Concordia nell'inverno antartico 2005.

Le attività di ricerca scientifica condotta in campo, hanno riguardato:

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

Nave Italica

La Campagna Oceanografica a bordo nella nave Italica, si è articolata quest'anno su due leg. Il primo si è svolto dal 5/1/04 al 31/1/04 e ha visto la partecipazione di 15 ricercatori, mentre il secondo si è svolto dal 3/2/04 fino all'arrivo a Lyttelton il 4/3/04 e ha visto la partecipazione di 32 ricercatori. La nave ha, come sempre, svolto sia funzioni di trasporto del personale, dei materiali, dei mezzi e del carburante, che di nave scientifica per lo svolgimento della Campagna Oceanografica. Le condizioni meteo-marine non sono state delle migliori e hanno costretto a riadattare e ridimensionare più volte le attività previste. Durante il viaggio di andata l'Italica, giunta nella zona dei ghiacci, ha incontrato 2 pescherecci (uno argentino e uno statunitense) che si sono accodati per entrare nel Mare di Ross; questi pescherecci, giunti al mare libero, dopo avere ringraziato, hanno fatto rotta verso la zona di pesca loro assegnata in ambito CCAMLR (Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources).

Per quanto riguarda l'attività scientifica, durante il 1° leg hanno operato il Settore 6 "Fisica e Chimica dell'Atmosfera", con 1 Progetto, il Settore 8 "Oceanografia ed Ecologia Marina", con 2 Progetti e il Settore 9 "Contaminazione Chimica", con 1 Progetto.

Durante il 2° leg, le attività svolte hanno riguardato il Settore 1 "Biologia e Medicina", con 3 Progetti, il Settore 6 "Fisica e Chimica dell'Atmosfera", con 1 Progetto e il Settore 8 "Oceanografia ed Ecologia Marina", con 2 Progetti. Durante tale leg è stato presente a bordo anche un ospite dell'Acquario di Genova il quale, nell'ambito di precedenti accordi anche con il Museo di Genova, ha provveduto alla raccolta, al mantenimento ed al trasporto in Italia di alcune specie di organismi antartici vivi.

Nave OGS-Explora

La nave ha svolto 3 leg: Il 1° leg nell'Arco di Scotia (dal 19/1/2004 al 17/2/2004), il 2° leg nelle Isole Shetland Meridionali (dal 20/2/2004 al 31/3/2004) e il 3° leg lungo la Costa meridionale del Cile (dal 3/4/2004 al 7/4/2004).

Durante il 1° leg, le attività di ricerca hanno riguardato il Progetto SCOTIA (Studio dell'evoluzione tettonica parziale del margine meridionale del mare di Scotia) e il Progetto MAGICO (MAppatura di un sistema deposizionale Glaclale CCompleto).

Durante il 2° leg, le attività di ricerca hanno riguardato il Progetto BSR (I gas idrati, impatto su clima e ambiente delle aree sub-antartiche), il Progetto SLAPPSS (Subduzione degli ultimi segmenti della Placca di Phoenix al margine delle South Shetland, Penisola Antartica Settentrionale) e il Progetto METANO (Metano in Antartide: proposta per una metodologia di indagine multidisciplinare).

Durante il 3° leg, a causa di una grave avaria, la nave è stata costretta al rientro ad Ushuaia dopo solo 5 giorni di navigazione. Di conseguenza non è stato possibile effettuare il Progetto “Processi di convergenza tra le placche antartica e di Scotia al largo del Cile meridionale”.

Altri mezzi di trasporto della spedizione

Oltre alle navi *Italica* e *OGS-Explora*, i mezzi da trasporto impiegati sono stati i seguenti:

- un aereo Hercules L-382/G della compagnia sudafricana SAFAIR, per il trasporto di uomini e materiali dalla Nuova Zelanda all'Antartide e viceversa;
- due aerei leggeri Twin Otter DHC-6/300 della compagnia canadese Kenn Borek dal 1/11/03 al 10/2/04; uno è stato dedicato alla ricerca ed è stato utilizzato come piattaforma di strumentazione scientifica, mentre l'altro è stato adibito soprattutto agli spostamenti di materiali e personale riguardanti le attività scientifiche e logistiche a MZS e DC;
- un ulteriore velivolo Twin Otter (per 5 giorni ai primi di febbraio) prevalentemente impiegato per la chiusura del campo di Dôme C nell'ambito del Progetto Concordia;
- due elicotteri Squirrel, uno AS 350 BA e uno AS 350 B2 (rimasti nell'hangar della Stazione Mario Zucchelli durante l'inverno australe e rimessi in funzione nel primo giorno di apertura della Base), per gli spostamenti (fino a 500 km) nella regione circostante MZS;
- due ulteriori elicotteri Squirrel, uno AS 350 BA e uno AS 350 B2, sono poi arrivati con uno dei voli dell'Hercules; a fine spedizione i due Squirrel AS 350 BA sono rientrati in Nuova Zelanda con la nave *Italica*, mentre i B2 sono rimasti in Base;
- il battello oceanografico *Malippo* per le ricerche a mare nei dintorni della Stazione Mario Zucchelli;
- due gommoni, uno Zodiac e un BAT, adibiti a supporto dei programmi di ricerca nel mare antistante la Base MZS;
- due mezzi minori *IceBjorn* e *Skua* al seguito della nave *Italica*.

Attività presso altre Basi e/o navi straniere

Hanno svolto attività presso altre Basi antartiche e a bordo di navi straniere 19 ricercatori come di seguito sinteticamente riportato.

- **Base McMurdo** (USA). Quattro ricercatori hanno avuto come obiettivo lo studio multidisciplinare di varie unità strutturali chiave del complesso tettonodinamico formato dal sistema di *rift* Meso-Cenozoico dell'Antartide Occidentale (Progetto GEOIMAG); due ricercatori hanno studiato le nubi polari stratosferiche tramite l'utilizzo di misure Lidar al fine di chiarire le problematiche connesse alla distruzione dell'ozono polare ed ai cambiamenti climatici; altri due ricercatori hanno collaborato al recupero del *payload* del pallone atterrato nel 2003 in un sito remoto (Progetto BOOMERanG).
- **Base Palmer** (USA). Un ricercatore ha svolto attività di pesca sul vascello di ricerca L. M. Gould; che hanno permesso la cattura di svariate decine di pesci appartenenti alla famiglia dei nototenidi che verranno analizzati nell'ambito del Progetto “Basi fisiologiche, biochimiche e molecolari dell'adattamento evolutivo nei teleostei antartici”.
- **P.J. Lenie Field** (USA). Una ricercatrice ha effettuato prelievi di sangue in esemplari adulti di tre specie di pinguino nell'ambito del Progetto “Uso dei bioindicatori nella valutazione dei cambiamenti di origine naturale e antropica che si verificano in ambiente antartico”.
- **Base Kohnen** (Germania). Una ricercatrice ha collaborato alla perforazione di più di 1000 m di ghiaccio nell'ambito del Programma internazionale EPICA:
- **Basi Orcadas e Jubany** (Argentina). Tre ricercatori hanno effettuato il recupero dei dati. l'aggiornamento e la manutenzione delle apparecchiature delle stazioni sismografiche in attività presso le due Basi;
- **Nave Nathaniel B. Palmer** (USA). Due ricercatori hanno svolto la loro attività con lo scopo di identificare i processi fisici che regolano il trasferimento delle acque dense di *shelf* in acque oceaniche intermedie e profonde (Progetto CLIMA).
- **Nave Tangaroa** (Nuova Zelanda). Lo studio della biodiversità degli ambienti più profondi del Mare di Ross, nel tratto della terra Vittoria compreso tra Cape Hallett e Cape Adare e lo studio della biodiversità degli ambienti più profondi delle Balleny Islands sono stati lo scopo dei tre ricercatori nell'ambito del Progetto “L'ecosistema costiero della Terra Vittoria: struttura e distribuzione lungo un gradiente latitudinale”.

CAPITOLO 1

ATTIVITÀ A BAIA TERRA NOVA E PRESSO ALTRE BASI O NAVI

ATTIVITÀ SCIENTIFICA

Settore di Ricerca 1: BIOLOGIA E MEDICINA

Partecipanti alla Spedizione a Baia Terra Nova:

Marco Nigro, Dip. di Morfologia Umana e Biologia Applicata, Università di Pisa	(Coord. 1° periodo)
Chiara Agnorelli, Dip. di Scienze Ambientali, Università di Siena	(Coord. 2° periodo)
Pierangelo Luporini, Dip. di Biologia Molecolare, Cellulare e Animale, Univ. di Camerino	(Coord. 3° periodo)
Francesco Fasano, Dip. di Scienze della Terra, Università di Siena	(3° periodo)
Angelo Fontana, Ist. di Chimica Biomolecolare, C.N.R. Pozzuoli (NA)	(2° e 3° periodo)
Filippo Garofalo, Dip. di Biologia Cellulare, Università della Calabria Arcavata di Rende (CS)	(3° periodo)
Gaetano Odierna, Dip. Di Biologia Evolutiva Comparata, Università di Napoli "Federico II"	(3° periodo)
Benjamin Pushparaj, Ist. per lo Studio degli Ecosistemi, CNR - Sez. di Firenze	(1° e 2° periodo)
Francesco Regoli, Ist. di Biologia e Genetica, Università Politecnica delle Marche (AN)	(1° periodo)
Antonia Rizzello, Dip. di Scienze e Tecnologie Biologiche e Ambientali, Università di Lecce	(3° periodo)
Angelo Solimini, Dip. di Biologia, Università di Roma "Tor Vergata"	(2° periodo)
Laura Zucconi Galli, Dip. di Scienze Ambientali, Università della Tuscia (VT)	(3° periodo)

Partecipanti alla Spedizione presso altre Basi o Navi:

Ennio Cocca, Ist. di Biochimica delle Proteine ed Enzimologia, C.N.R. - Napoli	Palmer Station (USA)
Simonetta Corsolini, Dip. di Scienze Ambientali, Università di Siena	P.J. Lenie Field (USA)
Laura Ghigliotti, DIBISAA; Università di Genova	Nave Tangaroa (NZ)

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCHELLI

Progetto 2002/1.1 - Molecole e geni di organismi marini antartici in funzione evolutiva, adattativa e applicativa

P. Luporini,

Il programma di campionamenti e isolamento di colture di ciliati è stato condotto secondo quanto preventivato e con pieno successo, grazie anche alle buone condizioni atmosferiche delle ultime tre settimane di gennaio che hanno favorito i vari spostamenti da BTN. Maggiormente ricchi di ciliati, in particolare di specie di Euplotes (per le quali c'è un motivato maggiore interesse di raccolta) si sono rivelati sia i laghetti delle aree di Inexpressible Island ed Edmonson Point, che le pozze della scogliera di BTN stessa. La buona funzionalità e razionalizzazione degli spazi di lavoro della Base hanno facilitato l'immediato esame dei campioni raccolti e la messa in coltura degli esemplari isolati. E' stato anche possibile dedicarsi alla selezione di altro materiale di studio, cogliendo l'occasione da varie raccolte di benthos effettuate con il Malippo e mirate primariamente alla raccolta di poriferi, molluschi e echinodermi (in relazione alle attività del Prof. G. Odierna e del Dr. A. Fontana). Tra questo materiale, sembrano di notevole interesse per analisi di filogenetiche varie specie di picnogonidi e di policheti erranti.

G. Odierna

Le attività, iniziate il 14/1/2004 e terminate il 18/2/2004, sono state svolte nell'ambito dello studio della filogenesi molecolare e cromosomica dei molluschi antartici e dell'evoluzione di sequenze ripetute intersperse di DNA e del gene della vitellogenina nei teleostei antartici. Il campionamento di molluschi è stato effettuato tramite una draga triangolare di circa 50 cm di lato. Sono state eseguite 15 dragate in totale, effettuate in Terra Nova Bay, in particolare nei pressi di Tethys Bay, Road Bay, Il Faraglioni ed Adélie Cove, ad una profondità di 80-50 metri. Gli esemplari campionati sono risultati appartenenti alle seguenti specie: *Nuttalochiton mirandus* (Polyplacophora, Callistoplacidae), *Parmophoridae mawsoni* (Archaeogastropoda, Scissurellidae), *Prolacuna indecora* e *Amauropsis rossiana* (Neogastropoda, Naticidae), *Neobuccinum eatoni* (Neogastropoda, Buccinidae), *Acirsa antartica* (Neogastropoda, Epitoniidae), *Austrodoris kerguelenensis* (Nudibranchia, Dorididae), *Tritoniella belli* (Nudibranchia, Tritoniidae), *Adamussium colbecki* (Bivalvia, Pectinidae), *Yoldia eightsi* (Bivalvia, Sareptidae). Per eventuali riclassificazioni, comunque, di tutti gli esemplari è stato fatto il record fotografico, e almeno un esemplare, o la sua conchiglia, delle specie campionate è stato preservato in alcool. La maggior parte degli esemplari sono stati stabulati in idonei recipienti contenenti acqua di mare, convenientemente aerata e rinnovata almeno una volta al giorno. Un ridotto numero di esemplari, invece, è stato stabulato in acquari in cui circolava acqua pompata direttamente dal mare.

Per i pesci un ridotto numero di esemplari sono stati rinvenuti nelle dragate, mentre la maggior parte di essi è stata campionata tramite reti a barracuda e/o a tramaglio, calate nelle acque di Baia di Terranova ad una profondità di 150 metri, oppure pescati con canne e lenze. Gli esemplari raccolti appartenevano alle seguenti specie: *Pleurogramma antarcticum*, *Trematomus bernacchii*, *T. hansonii*, *T. newnesi* e *T. pennelli*

(Perciformes, Nototheniidae); *Chionodraco hamatus* e *Pagetopsis macropterus* (Perciformes, Channichthyidae); *Gymnodraco acuticeps*, *Cygnodraco mawsoni* e *Priodraco evansi* (Perciformes, Bathydraconidae); *Histiodraco veliger* (Famiglia Artedidraconidae). Gli esemplari campionati sono stati stabulati in acquari e vasche in cui circolava acqua pompata dal mare.

Da tutti gli esemplari di molluschi e pesci, compatibilmente con la dimensione, sono stati prelevati organi per allestire cromosomi ed/o estrarre il DNA (sia mitocondriale che nucleare) e l'RNA totale. E' da evidenziare, comunque, che a partire dal nove febbraio il campionamento di molluschi e pesci è stato fortemente influenzato dalle avverse condizioni atmosferiche che hanno limitato le uscite. Altro fattore, che ha ancora di più condizionato le attività, è stata una forte mareggiata che ha alterato la qualità dell'acqua pompata negli acquari, causando la morte di quasi tutti gli esemplari di molluschi e pesci stabulati negli acquari. Né sono risultati risolutivi gli interventi sulla pompa e negli acquari messi in atto per migliorare la qualità dell'acqua di mare pompata, verificandosi di nuovo la morte di quasi tutti i pesci stabulati a distanza di 5 giorni dal primo episodio. Tali eventi chiaramente denunciano l'inefficienza del sistema di alimentazione degli acquari/vasche. E', pertanto, auspicabile l'installazione e l'attivazione di sistemi alternativi della loro alimentazione, soprattutto dopo una mareggiata.

Prospettive

La diversità degli esemplari di pesci e di molluschi campionati e la quantità di tessuti da cui sono stati allestiti i cromosomi ed estratto il DNA ed l'RNA appare promettente per l'esecuzione degli studi di filogenesi cromosomica e molecolare in tali organismi. I risultati delle analisi molecolari e cromosomiche, infatti, consentiranno di avanzare in tali organismi ipotesi sistematiche ed evolutive nei vari livelli tassonomici (interspecifici, intergenerici, interfamiliari, interordini ed interclassi). Tali studi appaiono di grande interesse, particolarmente quelli sui molluschi. In tali organismi, infatti, le relazioni sistematiche e filogenetiche sono poco note, mentre, a tutt'oggi, mancano i dati cromosomici. Al riguardo, è da evidenziare la relativamente maggiore abbondanza di esemplari di *Neobuccinum eatoni* e *Adamussium colbecki* che ha permesso l'elaborazione di un protocollo che ha consentito di ottenere le piastre cromosomiche metafasiche, essendo queste state osservate in vari preparati di esemplari delle due specie. Tale risultato è di notevole interesse poiché consentirà la descrizione, per la prima volta in assoluto, del cariotipo di molluschi dell'Antartide.

Progetto 2002/1.2 - Basi fisiologiche, biochimiche e molecolari dell'adattamento evolutivo nei teleostei antartici

A. Rizzello

Obiettivi

Gli obiettivi che si intendono raggiungere nel corso della XIX Spedizione sono:

- indagare e comprendere i meccanismi adattativi attraverso i quali i teleostei antartici riescono a regolare l'omeostasi del pH dei loro liquidi corporei;
- capire le relazioni tra stile di vita e capacità metaboliche di specie di teleostei sia a sangue rosso che a sangue bianco che occupano diverse nicchie ecologiche;
- chiarire la filogenesi dei nototenoidei nell'ambito dei teleostei;
- studiare la fisiologia branchiale, renale ed intestinale in *icefish* e in specie antartiche a sangue rosso con diversi stili di vita;
- analizzare l'attività alcuni sistemi di trasporto di membrana;

Per il raggiungimento degli obiettivi sopraccitati innanzitutto è necessario il reperimento del maggior numero di esemplari appartenenti a quante più specie possibile di teleostei antartici. A tale scopo dopo la messa in funzione degli acquari di Baia Terra Nova sono state subito avviate le attività di pesca. La prima uscita di pesca è stata fatta il 14/01/04 utilizzando l'imbarcazione Malippo, per mezzo di reti a barracuda messe ad una profondità di 50 metri. Nei giorni successivi sono stati fatti ulteriori tentativi di pesca variando la profondità di posizionamento delle reti dai 60 ai 350 metri allo scopo di avere una maggiore varietà di specie di pesci. La pesca è stata condotta anche attraverso fori nel pack fatti nella Tethys Bay ad una profondità di circa 25-30 metri. Per la pesca è stata usata una canna da pesca e come esca pezzi di calamaro. Le specie di teleostei pescati attraverso questi metodi sono esemplari appartenenti alle specie: *Trematomus bernacchii* (Famiglia Nototheniidae), *Trematomus hansonii* (Famiglia Nototheniidae), *Trematomus pennelli* (Famiglia Nototheniidae), *Trematomus newnesi* (Famiglia Nototheniidae), *Chionodraco hamatus* (Famiglia Channichthyidae), *Pagetopsis macropterus* (Famiglia Channichthyidae), *Gymnodraco acuticeps* (Famiglia Bathydraconidae), *Cygnodraco mawsoni* (Famiglia Bathydraconidae)

Attraverso delle dragate fatte nella zona di Road Bay sono stati presi 2 esemplari della specie *Histiodraco velifer* (Famiglia Artedidraconidae). Uno di questi esemplari è stato messo negli acquari del container dei pesci vivi per essere trasportato in Italia.

Le operazioni di pesca dal Malippo sono state sempre condotte con successo soprattutto grazie all'aiuto e al sostegno datoci dall'equipaggio, il Maresciallo capo A. Guido e il Maresciallo ordinario L. Pasquale, che con impegno e professionalità hanno sempre saputo risolvere e superare le difficoltà incontrate durante le attività di pesca. Senza il loro indispensabile supporto non si sarebbero raggiunti gli obiettivi proposti.

Il giorno 08/02/04 sono morti tutti i pesci stabulati negli acquari di BTN in seguito ad una forte mareggiata. Questo ha comportato un rallentamento delle attività di laboratorio. La causa della morte è probabilmente la *gas bubble disease*, provocata da problemi nell'aspirazione presa a mare: la pompa non aspira abbastanza acqua ma gira ugualmente e manda aria in pressione dentro le vasche. La quantità di ossigeno disciolta raggiunge valori al di sopra del 100%, quindi diventa tossico per gli animali sui quali si formano delle microbolle sotto cute, sulle branchie e su alcuni organi. Nel giro di un paio di ore i pesci muoiono. Si potrebbe evitare tutto questo facendo dei controlli sull'aspirazione e pulendo i filtri periodicamente. Per risolvere definitivamente il problema è necessario prevedere un ricircolo interno dell'acqua negli acquari.

Per quanto riguarda l'attività di laboratorio, dopo aver allestito i laboratori e messo in funzione gli strumenti necessari per l'attività di ricerca, si è proceduto con il sacrificio degli esemplari prescelti (stabulati per almeno 3-4 giorni negli acquari) tramite overdose di anestetico. Successivamente si è proceduto al prelievo di organi e tessuti nei laboratori di BTN. In particolare, gli organi presi in considerazione sono stati: muscolo, branchie, cuore, intestino, fegato, rene, cervello, milza e sangue. Parte dei tessuti sono stati opportunamente congelati attraverso passaggio in azoto liquido e conservazione a -80°C per essere inviati in Italia. Altri tessuti sono stati utilizzati per eseguire attività sperimentali in loco, laddove l'utilizzo di tessuti "freschi" è indispensabile per la realizzazione degli esperimenti. In particolare, nei laboratori della Base italiana si è proceduto all'estrazione e purificazione di RNA totale da intestino anteriore e intestino posteriore, rene cefalico e caudale, branchie, cuore, cervello e fegato di un esemplare di *C. hamatus*, *T. bernacchii*, *T. hansonii*, *T. newnesi*, *T. pennelli*, *P. macropterus*, *H. vellifer* e *G. acuticeps*. L'RNA così ottenuto è stato risospeso in etanolo al 75% e conservato a -80°C . Inoltre, allo scopo di poter realizzare delle colture primarie di cellule epiteliali branchiali, sono state prelevate le branchie di un esemplare di *C. hamatus* e di *T. bernacchii*. Le branchie sono state sottoposte a digestione triptica. Le cellule così ottenute sono state successivamente risospese nel mezzo di coltura Leibovitz L-15 supplementato con 5% di siero fetale bovino, gentamicina 0.2 mg/ml e penicillina-streptomycin al 2%. A questo punto è stata avviata immediatamente la crescita cellulare incubando le cellule a 0°C . Dopo un'incubazione di circa 20 giorni, periodo in cui le cellule hanno mostrato una buona proliferazione cellulare, le stesse sono state preparate per il congelamento attraverso l'utilizzo dell'agente crioprotettivo DMSO per essere poi trasportate in Italia a fine campagna.

F. Garofalo,

Lo scopo del lavoro sperimentale è quello di svolgere un'analisi morfo-funzionale comparata sul ruolo dell'ossido nitrico (NO) nella fisiologia d'organo di due specie di teleostei (pesci ossei) antartici, il *C. hamatus* (senza emoglobina) e il *T. bernacchii* (con emoglobina). L'importanza dell'analisi comparata fra le due specie è data dal fatto che l'emoglobina per lo NO funziona da *scavenger*.

L'attività di laboratorio si è focalizzata principalmente sul prelievo di tessuti necessari per analizzare l'espressione dell'enzima dell'ossido nitrico sintasi (NOS) responsabile della produzione del NO. Alcuni animali sono stati trattati con estratti di lipopolisaccaridi d'origine batterica allo scopo d'indurre l'espressione di una particolare isoforma della NOS, la NOS inducibile (iNOS). A questo scopo sono stati prelevati e debitamente conservati (da animali trattati e di controllo) i seguenti organi: muscolo, branchie, cuore, intestino, fegato, rene, cervello, milza e sangue. In aggiunta sono stati prelevati, sempre dalle due specie, gli stessi organi per investigare sulla presenza di attività dell'enzima convertente l'angiotensina I (ACE).

Il proseguimento dell'attività di pesca e di laboratorio fino a pochi giorni dalla chiusura della Base, ha permesso di effettuare gli esperimenti di studio *in vitro* della fisiologia del cuore delle due specie prese in esame (*C. hamatus* e *T. bernacchii*). Tali esperimenti sono stati effettuati perfondendo il cuore isolato con una soluzione fisiologica isotonica al sangue; la soluzione, permanentemente ossigenata, è stata arricchita con glucosio per garantire il nutrimento necessario dei tessuti cardiaci. In queste condizioni il cuore è capace di continuare a pompare autonomamente per il tempo necessario allo svolgimento degli esperimenti e a sviluppare pressioni di *output* uguali a quelle dell'animale *in vivo*. Le pressioni del cuore *in vitro* sono state registrate ed acquisite attraverso un trasduttore di pressione ed un registratore per valutare gli eventuali cambiamenti della prestazione cardiaca, inoltre ad intervalli prestabiliti il perfusato del cuore è stato raccolto e misurato per monitorare i cambiamenti dell'*output* cardiaco. Durante i suddetti esperimenti sono stati somministrati al cuore, attraverso la soluzione fisiologica, donatori ed inibitori della NOS per vedere i cambiamenti della prestazione del cuore; inoltre sono stati raccolti tutti i perfusati e conservati a -80°C , questi serviranno per rilevare e quantificare con metodi elettro-chimici la produzione dello NO a livello cardiaco. Sono stati inoltre raccolti anche i perfusati delle branchie in 6 pesci (3 per ogni specie). Infine sono stati isolati da fegato, cuore e muscolo di 6 pesci (3 per ogni specie) i mitocondri attraverso una metodologia

che prevede delle centrifugazioni sequenziali dell'omogenato dei tessuti. Tutto ciò allo scopo di indagare sulla presenza di una nuova isoforma della NOS che si pensa sia presente anche a livello mitocondriale.

Progetto 2002/1.3 - Risposte degli ecosistemi terrestri e di acqua dolce dell'Antartide a variazioni latitudinali delle condizioni climatiche ed ambientali

C. Agnorelli

L'obiettivo principale del Progetto è quello di rilevare le risposte degli ecosistemi terrestri e di acqua dolce ai cambiamenti climatici ed ambientali. Tali cambiamenti infatti potrebbero modificare i processi biogeochimici e, di conseguenza, avere degli effetti sui processi di colonizzazione e sopravvivenza degli organismi vegetali e sulla composizione delle acque di scorrimento e dei laghi.

I siti di campionamento sono stati scelti nelle aree deglaciato costiere dell'Antartide secondo un gradiente latitudinale (da Crater Cirque 72°36'S a Granite Harbour 77°00'S). In piccole valli e depressioni esposte a nord e protette dai venti, le precipitazioni nevose estive e soprattutto lo scioglimento dei ghiacciai e/o della neve accumulata dal vento danno luogo alla formazione di piccoli corsi d'acqua e di laghetti. Durante l'estate, in molte di queste "oasi", l'acqua è disponibile per alcune settimane e le alghe, i licheni ed i muschi colonizzano aree estese anche alcune decine di m².

Nelle stazioni di campionamento sono stati prelevati campioni di neve, ghiaccio, acque di scorrimento e di laghi, sedimenti, muschi, licheni ed il loro substrato di accrescimento. Alcuni parametri (pH, conducibilità, temperatura) sono stati determinati sul campo. A Edmonson Point è stato possibile ripetere il campionamento dei sedimenti e delle acque dei laghi e di scorrimento ogni settimana. Nelle stazioni di Inexpressible Island, Tarn Flat e Mt Murray sono stati inoltre campionati sedimenti e acque dei laghi in vari periodi, eseguendo un transetto dall'interno verso la costa. In altre stazioni (Prior Island, Granite Harbour, Cape Sastrugi, Kay Island, Crater Cirque e in vicinanza di Campo Icaro) è proseguita la valutazione del tasso di accrescimento dei muschi tramite l'utilizzo di *pins*, semplici sistemi di misura installati durante la XVII Spedizione. In laboratorio i campioni sono stati congelati (acque, neve, sedimenti) o fatti seccare a temperatura ambiente (muschi, licheni, suoli).

In Italia verranno determinate le caratteristiche fisico-chimiche e la composizione elementare delle varie matrici. I risultati verranno confrontati con quelli acquisiti in passato dagli stessi siti di campionamento al fine di poter prevedere i possibili effetti dei cambiamenti climatici in atto, di acquisire una migliore conoscenza del funzionamento degli ecosistemi di acqua dolce e terrestri e dei processi che consentono la colonizzazione e la sopravvivenza degli organismi. I campionamenti eseguiti in diversi periodi e/o secondo transetti dall'interno verso la costa consentiranno di valutare eventuali variazioni spazio-temporali della composizione delle acque di scorrimento e dei laghi antartici.

A. Solimini

Il ciclo dei nutrienti negli ecosistemi acquatici comprende una sequenza di processi come l'assimilazione degli elementi in forma inorganica da parte del biota, il trasferimento lungo la rete trofica ed il rilascio di tali elementi in forma solubile o particolata da parte degli organismi. Quale sia il ruolo del biota nella regolazione di tale processo è tuttora un argomento molto dibattuto, anche se la quantità e composizione del biofilm (alghe, batteri, microfunghi e microinvertebrati e sostanza organica associata) presente sembra essere determinante. L'estrema semplicità degli ecosistemi lentici e lotici antartici potrebbe facilitare la verifica sperimentale di specifiche ipotesi e permettere un avanzamento delle nostre conoscenze sull'argomento. Per esempio, una delle caratteristiche delle comunità antartiche è la mancanza di metazoi e metafiti di grandi dimensioni. Questo è probabilmente dovuto sia alla durezza delle condizioni ambientali sia al notevole isolamento dalle altre masse continentali, che ha impedito sinora l'arrivo di colonizzatori che non fossero provvisti di particolari capacità di dispersione passiva. Di fatto le comunità sono formate da individui di taglia microscopica, fatta eccezione per i metafiti con morfologie a filamento, e sono completamente libere dall'influenza degli organismi di taglia maggiore. La piccola taglia di tutti gli organismi rende possibile il campionamento quantitativo dell'intero spettro di taglia della comunità, compito non affrontabile in ambienti di altre latitudini. Questi due aspetti costituiscono la maggiore originalità delle comunità antartiche delle acque interne e la più interessante condizione per studi comparativi con ambienti temperati con maggiore complessità del biota. Si deve inoltre aggiungere che le alterazioni antropiche, che rendono più complicata l'interpretazione dei dati ottenuti in altre regioni, sono pressoché assenti in Antartide. Obiettivo di questa unità operativa è una prima caratterizzazione dei processi di trasformazione e ritenzione dei nutrienti (azoto, fosforo e carbonio) da parte della rete trofica negli ecosistemi d'acqua dolce antartici. Parametri di interesse sono l'efficienza di ritenzione di un dato nutriente, la struttura in taglia delle comunità animali e vegetali presenti nei torrenti e laghetti antartici.

Nella presente spedizione è stata effettuata una prima stima quantitativa della ritenzione dei nutrienti (azoto, fosforo) da parte delle comunità degli ecosistemi lotici mediante un'intensa attività sperimentale in due dei ruscelli che si originano dallo scioglimento della neve e del ghiaccio dell'area di Edmonson Point. Con lo scopo di individuare un eventuale relazione tra parametri fisico chimici e la struttura della comunità, sono stati inoltre effettuati dei campionamenti quantitativi di acqua e dello strato superficiale del sedimento di numerosi laghi individuati secondo un gradiente latitudinale. Ad Edmonson Point sono stati effettuati 4 minicampi di 2 giorni per l'acquisizione per 36h di misure in continuo di dati di PAR, temperatura dell'aria, temperatura dell'acqua ed ossigeno disciolto. Sono stati fatti dei transetti trasversali ai corsi d'acqua per misurare alcune caratteristiche morfologiche e campionare neve, acqua (con misura in campo di pH, conducibilità, temperatura), sedimento e microrganismi associati. L'attività sperimentale per la misura della ritenzione dei nutrienti da parte delle comunità ha previsto la raccolta di numerosi campioni d'acqua (per ogni campionamento $n > 100$) che sono stati analizzati nei laboratori della Base, nei giorni immediatamente seguenti il campionamento, per gli ioni N-NH₄ e P-PO₄. Per quanto riguarda i sistemi lentic, sono stati campionati acqua e sedimento (campioni riferiti ad una superficie nota) dei laghi delle zone di Tarn Flat, Inexpressible Island, Tell Nunatak, Mount Murray, Granite Harbor, Kar Plateau, Edmonson Point e nei dintorni dalla Base BTN. I campioni di sedimento ed acqua sono stati inventariati e disposti in appositi contenitori per il loro successivo trasporto in Italia. L'attività di ricerca prosegue in Italia dove saranno analizzati i campioni d'acqua e sedimento per ottenere stime di concentrazione di ioni (P tot, N-NO₂, N-NO₃, Cl), carbonio organico disciolto, biomassa e contenuto in pigmenti del biofilm, biomassa di metazoi e metafiti. Una parte del materiale sarà smistato agli specialisti per la determinazione tassonomica dei microinvertebrati. L'analisi dei dati sarà mirata alla stima di parametri strutturali delle comunità (struttura in biomassa, produttività) e della efficienza di ritenzione di un determinato nutriente.

Tab. 1.3.1. Attività svolta durante le uscite sul campo.

Parametro	Attività sul campo	Codice attività
Pendenza	Transetti longitudinali con GPS	1
Percentuale dei diversi substrati presenti	Transetti trasversali e misura diretta	2
Chimica dell'acqua (ioni N, P, Cl)	Campionamento acqua	3
Caratteristiche geomorfologiche	Transetti trasversali e misura diretta	4
Tasso di <i>uptake</i> di nutrienti da parte del biota	Addizioni <i>short-term</i> (N-NO ₃ , N-NH ₄ , P-PO ₄) e di tracciante conservativo (Cl), campionamento acqua	5
Radiazione luminosa (PAR), temperatura (in continuo 36h)	Misura con strumento portatile/datalogger	6
Conducibilità, pH, Ossigeno disciolto (in continuo 36h)	Misura con strumento portatile/datalogger	7
Carbonio organico disciolto	Campionamento acqua	8
Portata, velocità della corrente (ogni 3 - 12 ore)	Addizioni <i>short-term</i> di tracciante conservativo (Cl), campionamento acqua	9
Biofilm biomassa	Campionamento sedimento da area nota	10
Biomassa, composizione in taxa dei gruppi di microinvertebrati	Campionamento sedimento da area nota	11

Tab. 1.3.2. Località visitate e attività svolta (per i codici si veda la tab. 1.3.1) durante le uscite sul campo.

Località	Data	Attività svolta
Campo Icaro	06/12/03	Sopralluogo / supporto UO Bargagli
Edmonson Point	07/12/03	Sopralluogo
Edmonson Point	09/12/03	Sopralluogo, 7
Edmonson Point	12/12 - 13/12/03	1-11
Skua Lake	16/12/03	Sopralluogo / supporto UO Bargagli
Edmonson Point	17/12 - 18/12/03	1-11
Tarn Flat	19/12/03	3, 10, 11
Key Island, Cape Sastrugi	22/12/03	Sopralluogo / supporto UO Bargagli
Lago degli Skua, Pozza Eneide	23/12/03	Sopralluogo
Edmonson Point	26/12 - 27/12/03	1-11
Tell Nunatak, Inexpressible Island	30/12/03	3, 10, 11
Vegetation Island, Inexpressible Island	01/01/04	3, 10, 11
Granite Harbor, Kar Plateau, Mt Murray, Tarn Flat	04/01/04	3, 10, 11
Inexpressible Island, Tarn Flat	05/01/04	3, 10, 11
Edmonson Point	06/01-07/01/04	1-11
Pozza Eneide	09/01/04	3, 10, 11

F. Fasano, L. Zucconi Galli Fonseca

L'Antartide, più di qualunque altro continente, è dominato dai microrganismi. Il fattore maggiormente limitante la crescita dei microrganismi in Antartide è rappresentato dalla disponibilità d'acqua; gli altri fattori sono la radiazione solare (incidenza e durata), la temperatura, i venti, l'esposizione, l'inclinazione e le

proprietà fisico-chimiche del substrato. I licheni rappresentano la forma di vita che meglio sopravvive alle estreme condizioni antartiche.

Quando le condizioni climatiche lo consentono licheni epilittici colonizzano le superfici delle rocce, preferenzialmente quelle più protette dall'azione dei venti e meglio esposte alla radiazione solare. Diffuse colonizzazioni epilittiche sono presenti nelle zone costiere, dove si sviluppano specie crostose, ma anche, seppure in misura minore, fogliose e fruticose.

Spostandosi verso l'interno, e in luoghi più esposti all'azione dei venti, si accrescono quasi esclusivamente specie crostose, che colonizzano preferenzialmente le superfici meglio esposte e più protette; possono accrescersi nelle porosità naturali della roccia (criptoendolitici), penetrare attivamente nella roccia (euendolitici) o accrescersi in corrispondenza di crepe e fessure naturali (casmoendolitici), dove le condizioni sono rese più favorevoli anche da una maggiore disponibilità di acqua. Crescendo, contribuiscono ad accelerare i normali processi di alterazione della roccia, agendo sia attivamente che passivamente; sviluppandosi sulla superficie e penetrando nelle porosità naturali della roccia o crescendo nelle fessure delle stesse, ne facilitano il distacco e sollevamento, aiutati in ciò dalla produzione di acidi organici ad opera del partner fungino. La disgregazione del substrato litico è favorita anche dall'aumento di volume per idratazione e successivo congelamento del substrato e della componente biotica sovrastante.

Nelle zone interne delle Valli Secche, caratterizzate da condizioni ancora più estreme per l'elevata aridità, i licheni trovano protezione all'interno delle rocce porose dell'arenaria; essi abbandonano completamente la loro morfologia tipica e i due partner, non più riuniti a formare un tallo, si separano e colonizzano i primi millimetri di roccia al di sotto della crosta superficiale, disponendosi secondo una successione verticale di colori diversi. Nelle porosità delle arenarie le condizioni nanoclimatiche sono più favorevoli: le temperature sono più alte (durante l'estate antartica, su superfici esposte a nord, la temperatura può essere di 20°C superiore a quella dell'aria), e la roccia, una volta bagnata, può trattenere un'elevata quantità di umidità al suo interno per giorni e addirittura per settimane. Le comunità criptoendolitiche operano una disgregazione esfoliativa della roccia colonizzata, che si aggiunge ai normali processi di alterazione litologica; essa si manifesta sulla superficie della roccia con un caratteristico mosaico di colori, che vanno dal bianco all'arancione scuro e al marrone. Le maggiori evidenze si hanno su superfici orizzontali, in quanto il deflusso dell'acqua è più difficoltoso.

Nell'ambito della spedizione sono stati effettuati campionamenti di microrganismi colonizzanti substrati litici al fine di una loro migliore caratterizzazione morfologica, fisiologica e molecolare, ed anche per chiarire il loro contributo nei processi di alterazione delle rocce antartiche. I campionamenti hanno riguardato zone costiere (Inexpressible Island, Edmonson Point, Vegetation Island, Kay Island, Adélie Cove e Backer Rocks) e zone più interne (Ford Peak, Starr Nunatak, Tarn Flat e Widowmaker Pass), fino a luoghi apparentemente inospitali per la vita, quali le McMurdo Dry Valleys o le Lichen Hills.

Nelle zone costiere sono stati campionati licheni prevalentemente epilittici.

Più distanti dalla costa, sono stati visitati Starr Nunatak, Tarn Flat e Widowmaker Pass, caratterizzati da affioramenti di granito in posto, con superfici alterate grazie anche all'azione di licheni epi- casmo- ed endolitici che sono stati campionati unitamente al substrato litico. Le colonie risultano prevalentemente diffuse sulle superfici esposte a nord, che offrono maggiori probabilità di sopravvivenza alla colonizzazione.

Colonizzazioni simili a quelle criptoendolitiche, ma che non mostrano la caratteristica bandatura di colori



Fig. 1.3.1

diversi, occupate da organismi diversi, sono state rinvenute in graniti, pegmatiti e gneiss raccolti sia in prossimità della costa, come ad Inexpressible Island e Kay Island, che in ambienti estremamente freddi ed aridi quali le Lichen Hills, al confine con il plateau polare, caratterizzate da venti forti e temperature particolarmente basse.

Un'interessante specie lichenica è stata rinvenuta a Ford Peak, su dolerite, in corrispondenza di alcune fessurazioni della roccia. Il tallo lichenico e/o il solo fitobionte si accrescono lungo la fessura, (fig. 1.3.1) dove vi è spazio e luce a sufficienza, mentre il solo micobionte penetra con lunghi fasci di filamenti rizomorfi all'interno della fessura, per assorbire acqua e nutrienti dai fini granelli di sabbia e silt lì depositati dal vento.

Nel corso di un campo remoto (20-26 gennaio) allestito nell'area di Convoy Range, nelle McMurdo Dry Valleys, sono stati prelevati sterilmente numerosi campioni di arenarie del gruppo Beacon per lo studio delle comunità di microrganismi criptoendolitici a Battleship Promontory e in altri quattro siti, raggiunti a piedi o con l'elicottero; ulteriori campioni di arenaria sono stati raccolti ad University Valley e Linnaeus Terrace (ASP). Sono stati inoltre campionati frammenti di arenaria con colonizzazioni epilittiche, a testimoniare come i *partner* conservino la potenzialità di formare il tallo in

nicchie protette, quali depressioni e crepe superficiali delle rocce, dove le condizioni nanoclimatiche creano un ambiente più favorevole. Campioni di suolo costituiti da sabbia e silt derivanti dall'alterazione di arenarie e doleriti, ricchi in efflorescenze di sali, sono stati poi raccolti in prossimità di alcune arenarie in posto a Battleship Promontory, per l'isolamento dei microrganismi presenti, al fine anche di provare eventuali identità con quelli colonizzanti il substrato litico sovrastante.

Forme crostose euendolitiche particolarmente interessanti sono state rinvenute su massi di dolerite in testata dell'Alatna Valley; la contemporanea quasi totale assenza nel sito di forme di alterazione fisico-chimica su doleriti non colonizzate, sembrerebbe indicare la capacità di alcuni licheni di insediarsi anche su superfici integre ed innescare essi stessi i processi di alterazione.

A seguito della crescita dei licheni, provvisti di lunghe rizine fascicolate, la crosta superficiale della dolerite va incontro a sollevamento, e presumibilmente piccole porzioni di roccia esfoliata, distaccandosi, consentono la propagazione di frammenti di tallo lichenico (fig. 1.3.2). L'intercapedine che si crea tra la superficie distaccata e la roccia sottostante potrebbe costituire una riserva di acqua in forma disponibile per il fungo e l'alga, grazie alla maggiore protezione dal vento offerta da questa nicchia, e alle temperature presumibilmente più elevate rispetto a quelle esterne raggiungibili grazie all'azione di riscaldamento operata dalla radiazione solare e favorita dall'albedo della dolerite.



Fig. 1.3.2

Progetto 2002/1.4 - Uso dei bioindicatori nella valutazione dei cambiamenti di origine naturale e antropica che si verificano nell'ambiente antartico

M. Nigro, F. Regoli

Il programma di ricerca dell'U.O.LUP-NIG previsto per la XIX Spedizione si propone di studiare gli effetti indotti dalle principali classi di contaminanti ambientali sui pesci antartici e di approfondire la comprensione dei meccanismi di biotrasformazione e detossificazione. Tra le finalità della ricerca vi è la selezione di una batteria di *biomarkers*, basati su risposte biologiche a livello molecolare, biochimico e cellulare, da impiegare come segnali precoci di stress ambientale nel monitoraggio dei cambiamenti che si verificano in Antartide sia in conseguenza di modificazioni locali o di alterazioni globali.

Durante la nostra permanenza in Base sono stati effettuati numerosi esperimenti di esposizione a diverse classi di contaminanti ambientali utilizzando due specie ittiche: *Trematomus bernacchii* (adulti) e *Pleuragramma antarcticum* (fase larvale). Gli esemplari adulti di *T. bernacchii* sono stati pescati attraverso aperture appositamente praticate nel ghiaccio, mentre le larve di *P. antarcticum* sono state isolate dallo strato di *platelet-ice* nel quale trascorrono le fasi di sviluppo.

Le sostanze utilizzate comprendevano: idrocarburi policiclici aromatici, organoalogenati e metalli pesanti. I contaminanti sono stati somministrati singolarmente o in combinazione (es. Cd + Benzo[a]pirene). Lo studio degli effetti indotti dalla esposizione contemporanea a contaminanti organici e cadmio, un metallo naturalmente presente in concentrazioni elevate nell'ecosistema marino antartico, costituisce una parte importante del nostro programma. Infatti, i risultati ottenuti durante la XVII Spedizione hanno evidenziato come il cadmio possa interagire con i sistemi destinati al metabolismo dei contaminanti organici, producendo effetti sinergici e/o antagonisti che possono modificare la tossicità di questi inquinanti.

In una seconda serie di esperimenti, *T. bernacchii* è stato trattato a tempi crescenti con Beta-naftoflavone, un tipico induttore del sistema enzimatico responsabile della bio-trasformazione di molecole organiche, compresi molti contaminanti ambientali. Questo esperimento è stato realizzato per ottenere una caratterizzazione molecolare dei geni che codificano per le diverse forme dell'enzima citocromo P-450 nei pesci antartici.

L'esposizione di *T. bernacchii* adulti è avvenuta mediante iniezione intraperitoneale; al termine dell'esposizione, della durata di 7 giorni, sono stati prelevati e preparati organi e tessuti per le analisi da effettuarsi in Italia. Le indagini riguarderanno i processi molecolari e cellulari che mediano la risposta al disturbo chimico, tra i quali lo studio della espressione di geni coinvolti nella trasformazione di contaminanti organici (citocromo P 450), gli effetti a carico delle membrane biologiche, la modulazione delle difese antiossidanti e l'insorgenza di danni genotossici.

Per quanto riguarda le larve di *P. antarcticum* è stato effettuato un esperimento di esposizione a idrocarburi policiclici aromatici che simulasse un rilascio accidentale (oil spill) di queste sostanze

nell'ambiente marino. A tal fine, gli idrocarburi sono state disciolti nell'acqua e le larve sono state prelevate dopo 36 ore di esposizione.

Tutti i campioni destinati alle analisi sono stati rapidamente congelati in azoto liquido e conservati a -80°C fino al rientro in Italia.

Suggerimenti

Come sottolineato in passate occasioni, sarebbe auspicabile un ampliamento e una riorganizzazione dei locali destinati alle ricerche marine, acquari, laboratorio umido, locale adibito a deposito e manutenzione delle attrezzature subacquee ecc.

A. Fontana

L'attività del Progetto (campionamento e preparazione del materiale per le successive fasi di studio da condurre in Italia) riguarda i programmi di ricerca delle unità operative LUP-CIM e LUP-GAMB per lo studio di microrganismi terrestri estremofili ed organismi marini, in relazione ai seguenti aspetti scientifici:

- studi biochimici sull'adattamento metabolico a basse temperature,
- microbiologia di batteri estremofili da zone vulcaniche attive,
- identificazione di composti biologicamente attivi coinvolti nell'eco-fisiologia di organismi marini bentonici (essenzialmente, invertebrati marini) e planctonici (principalmente diatomee).

Gli aspetti rilevanti della campagna 2003-2004 sono stati i prelievi di microrganismi estremofili da una quarantina di siti (vedi tabella 1.4.1), incluse le zone vulcaniche dei monti Melbourne e Rittmann (temperature comprese tra i 50 e i 75°C), e la raccolta di organismi marini nella zona di Baia Terra Nova, in un'area compresa tra Campbell Glacier e Adélie Cove. Per tutto il mese di dicembre 2003 e parte di gennaio 2004, l'attività ha anche compreso una periodica raccolta di fitoplancton in una zona delimitata del pack di Baia Terra Nova. In particolare, per quanto riguarda l'attività inerente agli studi di microbiologia, potendo disporre dell'ausilio degli elicotteri, con quattro o cinque giornate di attività piena con elicottero dedicato al gruppo di biologia, sono stati eseguiti prelievi in gran parte delle stazioni previste nel programma scientifico. Parte dei campioni è stata semplicemente trattata per la conservazione (sospensione in gliceraleide e/o in formalina), per altri è stata anche avviata la preparazione di colture in modo da rendere gli organismi in grado di sopportare il lungo viaggio in mare verso l'Italia (circa 110 campioni).

Tab. 1.4.1. Siti di raccolta per il programma di microbiologia

Adélie Cove	74°44'S-163°57'E	lago	Harrow Peaks	74°08'S-164°50'E	
Andersson Ridge	74°45'S-162°35'E	lago	Helm Point	72°12'S-170°10'E	
Apostrophe Island	73°31'S-167°30'E		Inexpressible Island	74°53'S-163°40'E	lago
Bruce Point	76°18'S-162°25'E		Inexpressible Island	74°53'S-163°47'E	
Campo Icaro	74°42'S-164°07'E	lago	Inexpressible Island	74°54'S-163°50'E	
Cape King	73°05'S-166°40'E		Kay Island	74°04'S-165°20'E	
Cape Ross	76°28'S-163°00'E	sedimento	Luther Peak	72°23'S-169°54'E	
Cape Russell	74°52'S-163°53'E		Mount Melbourne	74°20'S-164°39'E	vulcano (2500 m - 52°C)
Cape Sastrugi	74°37'S-163°40'E		Mount Rittmann	73°28'S-165°38'E	vulcano (2200 m - 70°C)
Crater Cirque	72°36'S-169°21'E		Prior Island	75°40'S-162°50'E	
Edmonson Point	74°19'S-165°07'E		Quaternario Point	72°02'S-170°10'E	
Edmonson Point	74°20'S-165°13'E	lago	Rhodes Head	74°43'S-163°04'E	
Edmonson Point	74°21'S-165°08'E		Snowy Point	74°38'S-162°46'E	
Football Saddle	72°28'S-169°43'E		Starr Nunatak	75°53'S-162°35'E	
Gondwana	74°36'S-164°10'E	lago	Tarn Flat	74°55'S-162°30'E	lago
Granite Harbour	77°02'S-162°32'E		Teall Nunatak	74°48'S-162°35'E	
Gray Rock	74°40'S-163°18'E		Tinker Glacier I	74°02'S-164°48'E	
Gregory Island	76°40'S-162°58'E		Tinker Glacier II	74°00'S-164°40'E	
Harrow Peaks (vulc.)	74°10'S-164°46'E		Vegetarian Island	74°45'S-163°37'E	

Il campionamento delle microalghe (fitoplancton) intrappolate negli strati inferiori del pack di Baia Terra Nova è stata seguita per circa un mese con 11 differenti carotaggi (fori da 1,20 m di diametro, e una altezza della carota variabile tra 2,40-4,10 m). Altre raccolte sono state eseguite utilizzando carotaggi richiesti da altri gruppi di ricerca. Per una fortunata circostanza, il campionamento del fitoplancton nel ghiaccio è coinciso con un periodo completo di *bloom* algale, come dimostra il materiale raccolto tra il primo prelievo (7/12/03) e l'ultimo (7/01/04). Ad una prima analisi, i campioni risultano costituita al 90% da un'unica specie, probabilmente appartenente al genere *Entomoneis*. Il materiale raccolto è stato suddiviso in sub-campioni per le successive analisi (tassonomia, metabolismo lipidico, biochimica). A partire dalla seconda settimana di gennaio 2004, è stata eseguita anche la raccolta di organismi marini. Per gran parte di questi campionamenti è stato utilizzato il Malippo. Tuttavia parte della raccolta è avvenuta anche con l'impiego del

gomme da 4.40 m e attraverso immersioni con ARA, utilizzando il supporto di sub e palombari dell'esercito. La raccolta di materiale si è concentrata sui fondali tra 20 e 120 m nelle zone di mare di fronte ad Adélie Cove, Road Bay e Tethys Bay. Il campionamento sul Malippo ha riguardato essenzialmente dragaggi a varie profondità per la raccolta di organismi bentonici e retini per il prelievo di campioni di fitoplancton. Quasi l'ultima parte del lavoro è da intendersi in continuità con la sequenza di carotaggi del pack. I prelievi, a mezzo di filtro da 30 µm trascinato dal Malippo, sono avvenuti in due stazioni tra le coordinate (74°42'04.15"S, 164°10'01.68"E) - (74°42'17.01"S, 164°10'00.93"E) e (74°41'05"S, 164°08'06"E) - (74°41'06"S, 164°08'20"E). Alla raccolta di fitoplancton è finalizzata anche la raccolta con retini in vari punti di Terra Nova Bay, incluso quello in prossimità della lingua di ghiaccio del Campbell. Tutti questi campioni, come in precedenza quelli ottenuti dai carotaggi del pack, sono stati suddivisi in subcampioni e trattati in maniera differente in funzione dei successivi studi biologici e biochimici. I dragaggi a Road Bay e Adélie Cove hanno portato all'isolamento di circa 120 campioni biologici, di cui la stragrande maggioranza è costituita da spugne del genere *Mycale*, *Calyx* e *Haliclona*. Sebbene alcune specie siano preponderanti in termine di massa raccolta, si evidenzia, comunque, che c'è una certa variabilità biologica, con all'incirca il recupero di una quindicina di differenti specie di poriferi. I dragaggi hanno portato in superficie anche un gran numero di oloturie (sea cucumbers) (di cui alcune appartenenti a specie note, principalmente *Bathyploetes fuscivinculum*, *Abyssoecumis liouvillei*, *Cucumaria* ed *Ekmocucumis steineri*, ed alcune che, al momento, mi risultano non conosciute) e stelle di mare. Mediante dragaggio, sono stati anche raccolti tre esemplari del nudibranco *Austrodoris kerguelensis*, la specie biologica che è anche il principale obiettivo dei tentativi di recupero fatti dai sub. A questo proposito, le due immersioni hanno portato in superficie un bel esemplare della spugna *Dendrilla membranosa* oltre a campioni di minore valore biologico. Finora, il tentativo di localizzare i nudibranchi ha avuto esito negativo nonostante fosse stata già identificata la zona in cui i molluschi vivono. Questo insuccesso è principalmente dovuto alle condizioni di visibilità in acqua che, a causa del bloom algale, è ridotta al di sotto del metro. Gli organismi bentonici sono stati catalogati e congelati a -20°C. Per alcuni di essi sono stati preparati anche subcampioni conservati in azoto liquido.

Infine, durante il soggiorno in Base, sono stati anche condotti studi finalizzati alla caratterizzazione dei pathway biochimici per metaboliti secondari in organismi bentonici antartici. Questa ricerca è stata condotta in acquario su nudibranchi *Austrodoris kerguelensis* mediante l'utilizzo di probe molecolari marcati con isotopi stabili (ad esempio, 1-¹³C-glucosio). A questo scopo, alcuni molluschi sono stati tenuti in acquario per più di due settimane e sottoposti a somministrazione giornaliera di traccianti mediante iniezione negli organi digestivi. Alla fine di questo periodo, gli animali sono stati congelati in azoto liquido e inviati in Italia a -80°C.

Progetto 2003/1.4 - Monitoraggio e screening di sostanze bioattive e tossine prodotte da ceppi cianobatterici dell'Antartide

B. Pushparaj

I microrganismi fotosintetici provenienti dal habitat Antartico rappresentano una ricca risorsa naturale inesplorata di sostanze biologicamente attive. I cianobatteri sono considerati potenziali produttori di tali sostanze con nuove strutture molecolari, hanno un alto valore applicativo in biotecnologia, come potenziale sorgente di prodotti farmaceutici ed interessanti metaboliti secondari. Essendo l'indagine sui cianobatteri in Antartide piuttosto limitata e principalmente orientata verso osservazioni sistematiche e biogeografiche, spesso su gruppi d'interesse tassonomico, le prospettive di individuare nuove ed interessanti molecole da estrarre da questi cianobatteri sono da considerare elevate.

Obiettivi principali

- campionamento e preparazione del materiale biologico: raccolta per la continuità degli studi in Italia;
- *screening* di bioattività: richiede una larga disponibilità di ceppi di cianobatteri provenienti dall'Antartide;
- studi sulla crescita, in laboratorio, di ceppi con alto contenuto di sostanze bioattive; realizzazione delle condizioni ottimali, con riferimento all'alta produttività in biomassa e contenuto di sostanze bioattive;
- costituzione di una collezione nazionale di ceppi cianobatterici di provenienza antartica, particolarmente attivi nella produzione di sostanze bioattive. I ceppi costituiranno un patrimonio del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide.

Durante il periodo di permanenza a Baia Terra Nova sono stati raccolti più di 80 campioni provenienti da varie località: (vedi tabella).

1° periodo

- Starr Nunatak, nelle diverse specie di muschio raccolto durante la spedizione sono state osservate ricche colonie di cianobatteri, (es. *Nostoc* sp, *Oscillatoria*) e alghe verdi;
- Lago degli Skua: materiale biologico raccolto sulla superficie contenente ricche colonie di *Calothrix*, e

- alcune colonie di cianobatteri unicellulari;
- Adélie Penguin Rookery: nei materiali biologici raccolti è stata osservata una scarsa presenza di cianobatteri, su alcuni materiali sono stati effettuati arricchimenti in mezzo liquido, per stimolare la crescita dei cianobatteri,
 - Tethys Bay: nei materiali biologici sul fondo della carota di ghiaccio è stata osservata una ricca presenza di varie specie di *Diatomee* e alcune cellule di cianobatteri unicellulari.

Su tutti questi campioni raccolti dall'ambiente terrestre, acqua dolce (laghetto ghiacciato), acqua di mare (da carota di ghiaccio) è stata eseguita l'identificazione dei ceppi cianobatterici presenti mediante l'osservazione microscopica.

In seguito, aliquote di campioni sono state poste in un mezzo liquido selettivo in modo da arricchire il contenuto dei filamenti o cellule dei cianobatteri (sono state tenute in incubazione a temperature ambiente e a 25°C).

2° periodo

Sono stati effettuati campionamenti da laghi, stagni, molti dei quali ghiacciati, muschi, suolo della pinguinaia. I campioni di acqua, terra e biomasse varie, prelevati con tubi Falcon sterili, sono stati conservati in frigo a 4°C per ulteriori studi in Italia.

La maggior parte dei prelievi è stata effettuata nei laghi ghiacciati, quindi è necessario effettuare spedizioni nel 3° periodo della prossima campagna antartica, per completare il prelievo dei campioni nei laghi, laghetti e in mare dopo lo scongelamento.

Risultati attesi

Si prevede l'isolamento delle varie specie di cianobatteri provenienti da campioni raccolti durante questa XIX Campagna Antartica. Una volta completato l'isolamento, uno degli aspetti fondamentali che sarà affrontato dalla nostra Unità Operativa sarà lo studio della crescita dei vari ceppi in laboratorio in differenti condizioni di temperatura, illuminazione e nutrienti che simulino il più possibile quelle riscontrate in natura, in modo da ottenere delle stime di produzione in biomassa e sostanze bioattive.

E' ben noto che diverse specie di cianobatteri sia di acqua dolce, sia di mare, produttori di sostanze bioattive durante il *blooming*, sono anche produttori di tossine. Durante questo fenomeno di fioritura, generalmente si nota la dominanza di una specie e la scomparsa di altre. Non è stato possibile osservare tale fenomeno nel periodo di permanenza, poiché sia il mare sia i laghi erano ancora congelati. Quindi è necessario effettuare l'indagine su questi fenomeni in Antartide durante il 3° periodo della prossima campagna Antartica 2004-2005, principalmente per isolare altri ceppi produttori di sostanze bioattive.

Località dei campionamenti 1° e 2° periodo (dal 13/11 al 22/12/2003)

No.	luogo	natura dei campioni	latitudine	longitudine
1-	Cape Hallett	muschi, feltri algali	72°19'S	170°13'E
2-	Cape Adare	muschi, feltri algali	71°18'S	170°09'E
3-	Starr Nunatak	muschio	75°53'S	162°35'E
4-	Adélie Penguin Rookery	suolo, guano	74°47'S	163°35'E
5-	Lago degli Skua	materiale organica	74°42'S	164°06'E
6-	Campo Icaro	suolo, muschio	74°41'S	164°07'E
7-	Tethys Bay	carota di ghiaccio	74°41'S	164°06'E
8-	Duke of York Island	muschio, suolo	71°35'S	169°50'E
9-	Cape Roget	muschio, suolo	72°00'S	170°35'E
10-	Cape Phillips	muschio suolo	73°03'S	169°36'E
11-	Crater Cirque	muschio, acqua,	72°40'S	169°10'E
12-	Edmonson Point	muschi, suolo	74°19'S	165°07'E
13-	Mt Melbourne (ASPA118)	suolo, muschio	74°21'E	164°41'E
14-	Harrow Peaks	suolo, acqua	74°09'S	164°49'E
15-	Inexpressible Island	muschio, ghiaccio	74°54'S	163°50'E
16-	Vegetation island	suolo, acqua	74°46'S	163°39'E
17-	McMurdo Dry Valleys	suolo, muschio	77°20'S	161°37'E
18-	Tarn Flat	l'acqua e suolo	74°55'S	162°30'E
19-	Random Hills	l'acqua e suolo	74°06'S	164°45'E
20-	Mt. Murray	l'acqua e sedimenti	76°09'S	162°00'E
21-	Kay Island	muschi	74°04'S	165°20'E
22-	Cape Sastrugi	muschi	74°37'S	163°40'E

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO ALTRE BASI O NAVI**Progetto 2002/1.2 - Basi fisiologiche, biochimiche e molecolari dell'adattamento evolutivo nei teleostei antartici**

E. Cocca (Base americana Palmer e sul vascello di ricerca L. M. Gould, nel 2003)

L'attività si è svolta in collaborazione con il programma antartico degli Stati Uniti, presso il Prof. H. William Detrich della Northeastern University di Boston, principale investigatore del Progetto BO-037: "Structure, Function, and Expression of Tubulins, Globins, and Microtubule-Dependent Motors from Cold-Adapted Antarctic Fishes". Essa ha avuto luogo nel 2003 dal 5 di aprile al 5 di giugno ed è consistita in attività di pesca sul vascello di ricerca L. M. Gould, e in attività sperimentali nei laboratori della Base Palmer Station, sull'isola di Anvers (Penisola Antartica).

La pesca è stata condotta mediante utilizzo di reti a strascico e di trappole di fondo, ed è stata effettuata in varie località: Dallmann Bay, Low Island, Hugo Island. Questa attività ha permesso la cattura di svariate decine di pesci appartenenti alla famiglia dei nototenidi (*Notothenia coriiceps*, *N. rossii*, *N. squamifrons*, *Gobionotheken gibberifrons*, *Lepidonotothen larseni*, *L. nudifrons*, *Dissosticus mawsoni*), dei batidraconidi (*Parachaenichthys charcoti*), dei cannictidi (*Chaenocephalus aceratus*, *Champsocephalus gunnari*, *Chionodraco rastrospinosus*, *Chaenodraco wilsoni*, *Pseudochaenichthys georgianus*), ed infine di qualche esemplare di razza (*Bathyraja eatonii*). Come due anni fa, la pesca effettuata con trappole di fondo è risultata selettiva per i nototenidi *N. coriiceps*, *N. rossii* e *G. gibberifrons*. Nei laboratori di Palmer Station l'attività sperimentale è stata focalizzata allo studio dell'espressione dei geni globinici in *N. coriiceps* mediante trasfezione *in vivo*, allo scopo di continuare il progetto che era iniziato due anni fa.

Da vari anni è in corso una proficua collaborazione tra i laboratori di Boston e di Napoli sullo studio dei geni globinici della *N. coriiceps*, che ha lo scopo di chiarire l'organizzazione e la regolazione di questi geni. Finora, questa collaborazione ha permesso la caratterizzazione del set di geni alfa e beta adulti e di un cluster costituito da due set consecutivi di geni embrionali. I geni di ogni set sono posizionati "testa a testa" e nella regione che li separa sono posizionate le regioni deputate alla regolazione della loro espressione. Queste regioni costituiscono un promotore duale, che regola in maniera coordinata l'espressione delle globine alfa e beta corrispondenti ai geni di un singolo set e che vanno a formare un tetramero emoglobinico $\alpha_2\beta_2$. Allo scopo di studiare il loro funzionamento, i promotori dei geni adulti ed embrionali in esame sono stati inseriti, in entrambe le orientazioni, in vettori *gene reporter* pGL3 (sistema "DUAL-Luciferase Reporter" della Promega). Per il promotore dei geni adulti sono stati anche preparati dei mutanti di delezione, per studiare in maggior dettaglio delle regioni con potenziali attività *enhancer*. Il sistema utilizzato permette di seguire l'attività del promotore in esame in quanto nei costrutti plasmidici questo è inserito a monte del gene della luciferasi, in modo da regolarne l'espressione. Quello che viene misurato è l'attività di luminescenza, letta direttamente sull'omogenato del tessuto trattato, in modo che la forza di un promotore risulta direttamente proporzionale alla quantità di luce misurata.

I plasmidi preparati come descritto, più i dovuti controlli, sono stati iniettati nella milza, uno dei principali tessuti ematopoietici, di esemplari vivi di *N. coriiceps*. Le iniezioni sono state effettuate a "organo aperto", previo taglio ventrale effettuato ai pesci anestetizzati, e poi sottoposti a sutura chirurgica prima di essere riposti in vasca, in attesa del saggio di luminescenza (effettuato in media dopo 5-7 giorni).

Quest'anno abbiamo provato tre differenti tecniche di trasfezione *in vivo*:

- 1) trasfezione mediante elettroporazione (con il sistema ECM 830 della BTX);
- 2) lipofezione (mediante il sistema Gene Shuttle della Q-BIO Gene);
- 3) polifezione (con il polimero JET PEI della Q-BIO Gene).

In tutti e tre i casi l'obiettivo è stato quello di rendere le membrane cellulari permeabili ai plasmidi contenenti i promotori in esame, sia che si sia utilizzato un campo elettrico (metodo 1), una sostanza lipidica che inglobi il DNA in micelle (metodo 2), od un polimero carico che complessi il DNA in modo da compattarlo (metodo 3).

I migliori risultati sono stati ottenuti con la elettroporazione, mediante un elettrodo dotato di mini-dischi, tra i quali le milze sono state sottoposte ad un forte campo elettrico appena dopo l'iniezione del DNA. Con questa procedura abbiamo ottenuto attività luciferasiche di moderata intensità ma in maniera riproducibile. Poiché i valori di luminescenza più elevati sono stati sempre ottenuti in pesci di giovane età, mentre femmine gravide hanno dato i minimi valori, abbiamo dedotto che negli esemplari adulti il turnover emoglobinico è notevolmente ridotto, ed in maggior misura quando il metabolismo è impegnato in processi importanti come la gestazione. Gli altri due metodi, invece, hanno dato segnali deboli o rumore di fondo, dimostrandosi pienamente inefficaci.

Questi nuovi esperimenti hanno sicuramente fornito delle informazioni importanti sul prosieguo dello studio dei promotori globinici di pesce mediante trasfezione *in vivo*.

L. Ghigliotti (nave neozelandese Tangaroa)

Poiché l'attività è stata svolta in collaborazione con il Progetto 8.6, si veda la relazione relativa a tale Progetto (Settore di Ricerca 8, pag. 77).

Progetto 2002/1.4 - Uso dei bioindicatori nella valutazione dei cambiamenti di origine naturale e antropica che si verificano nell'ambiente antartico

S. Corsolini (Base americana P.J. Lenie Field)

L'attività di ricerca nel periodo 10/1-14/2/2004 si è svolta presso il campo remoto Pieter J. Lenie Field Station (U.S.A.), situato nella Admiralty Bay, King George Island (62°10'39"S, 58°26'46"W; v. figura 1.4.1), nell'ambito di una collaborazione con il Dr. Wayne Z. Trivelpiece, responsabile scientifico del Progetto B-040 della National Science Foundation (NSF).

Campionamento di tessuti/organismi per le determinazioni di residui di contaminanti organici persistenti nelle catene trofiche antartiche.

a - Durante il trasferimento da Punta Arenas (Cile) al campo remoto, a bordo della R/V Yuzhmogeology, è stato effettuato un campionamento di krill (*Euphausia superba*) e di alcuni organismi zooplanctonici (*Salpa thompsoni*, *Limacina helicina*) nello Stretto di Bransfield (61°00'S, 054°49'W).

b - Durante la permanenza al campo remoto Pieter J. Lenie Field Station, sono state effettuate le seguenti attività di campionamento:

- prelievo di sangue in esemplari adulti di tre specie di pinguino (*Pygoscelis adeliae*, *Pygoscelis papua*, *Pygoscelis antarctica*; n = 39) e in un esemplare di *Catharacta lonnbergi*;
- prelievo di tessuti (muscolo, fegato, rene, cuore, cervello, adipe ghiandola e olio dell'uropigio, contenuto stomacale) mediante dissezione in esemplari giovani (n 19) e adulti (n 9) trovati morti durante la stagione riproduttiva e conservati a -20°C dai colleghi statunitensi (le dissezioni sono state effettuate nel laboratorio presente al campo);
- raccolta di uova non schiuse di *P. antarctica* (n 12) e di *Catharacta lonnbergi* (n 4); le uova sono state aperte e il contenuto conservato in fogli di alluminio puliti con acetone.

Tutti i campioni sono stati conservati a -20°C. Le analisi saranno eseguite al rientro in Italia.

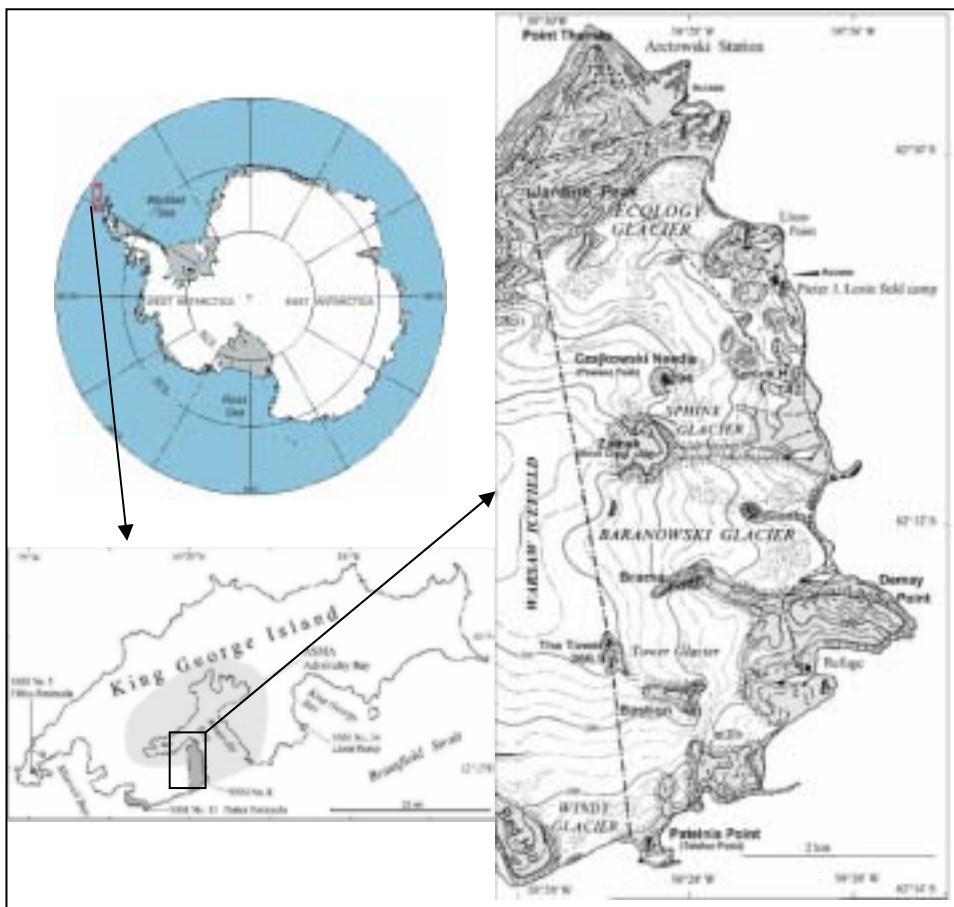


Fig. 1.4.1

P. adeliae, *P. papua*, *P. antartica*: studio della dieta, dell'ecologia della riproduzione e della demografia.

- Censimenti periodici dei *pulli* presenti nelle otto colonie di studio (Llano Point, Demay Point, Patelnia Point; v. figura);
- prelievo del contenuto stomacale in adulti di *P. antartica* (mediante lavanda gastrica) e valutazione quantitativa e qualitativa di tale contenuto per lo studio della dieta; conservazione dei campioni in alcol etilico.

Catharacta lonnbergi e *Catharacta mackormicki*: studio dell'ecologia della riproduzione e della demografia.

- Censimenti periodici dei *pulli* e degli adulti presenti nelle colonie di studio comprese tra Thomas Point e Patelnia Point;
- Inanellamento dei *pulli*.

Censimenti di *Arctocephalus gazella* e *Mirounga leonina* presenti tra Thomas Point e Patelnia Point.

Settore di Ricerca 2: GEODESIA ED OSSERVATORI

Partecipanti alla Spedizione a Baia Terra Nova:

Lorenzo De Silvestri, CLIM-OSS, ENEA - C.R. Casaccia - S.M. di Galeria (RM)	(Coord. 1° periodo e 2°)
Alberto Delladio, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma	(Coord. 2° periodo)
Francescopiero Calzolari, I.S.A.O, C.N.R. Bologna	(1° e Coord. 3° periodo)
Lucia Agnoletto, CLIM-OSS, ENEA (contratto) - C.R. Casaccia - S.M. di Galeria (RM)	(2° e 3° periodo)
Stephen Bannister, Inst. of Geological and Nuclear Science, Lower Hut (N.Z.)	(1° periodo)
Arrigo Caserta, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma	(1° periodo)
Stefania Danesi, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma	(1° periodo)
Domenico Di Mauro, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma	(1° periodo)
Fawzi Doumaz, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma	(1° periodo)
Marco Dubbini, DISTART, Università di Bologna	(1° periodo)
Umberto Gentili, CLIM-OSS, ENEA - C.R. Casaccia - S.M. di Galeria (RM)	(2° e 3° periodo)
Mike Hagerty Inst. of Geological and Nuclear Science, Lower Hut (N.Z.)	(1° periodo)
Angelo Lupi, ISAC-ISA, C.N.R. Bologna	(2° e 3° periodo)
Nicola Pagliuca, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma	(3° periodo)
Marco Proposito, CLIM-OSS, ENEA (contratto) - C.R. Casaccia - S.M. di Galeria (RM)	(1° periodo)
Vincenzo Romano, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma	(1° periodo)
Antonio Zanutta, DISTART, Università di Bologna	(1° periodo)

Partecipanti alla Spedizione presso altre Basi o Navi:

Roberto Laterza, Ist. Nazionale di Oceanografia e Geofisica Sperimentale, Sgonico (TS)	Base di Orcadas
Milton Plasencia, Ist. Nazionale di Oceanografia e Geofisica Sperimentale, Sgonico (TS)	Base di Orcadas
Marino Russi, Ist. Nazionale di Oceanografia e Geofisica Sperimentale, Sgonico (TS)	Base di Jubany

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCHELLI

Progetto 2002/2.2 - Misure di concentrazione di gas in traccia e misure delle caratteristiche ottiche delle particelle di aerosol a Baia Terra Nova

F. Calzolari, A. Lupi

Continuando una attività già avviata sin dal 1999, la campagna di misure e l'attività di ricerca sono state rivolte (i) alla valutazione degli effetti prodotti da aerosol e nubi sui flussi di radiazione al suolo sia ad onda corta che ad onda lunga e (ii) alla misura della concentrazione al suolo della CO₂ e dell'ozono, al fine di contribuire allo studio dei cambiamenti della composizione atmosferica e dei processi di trasporto orizzontale e/o di scambio troposfera-stratosfera (con particolare interesse agli episodi di intrusione) nella zona del Mare di Ross. Tutte le misure sono state effettuate presso la stazione di Campo Icaro, situata lungo la costa a circa 2 km a sud della stazione di Baia Terra Nova.

In relazione al primo dei due obiettivi generali:

- il fotometro solare multispettrale ASP-15WL, realizzato presso l'ISAC-CNR di Bologna, attraverso misure dell'irradianza solare diretta in 15 intervalli spettrali del visibile e vicino infrarosso (da 320 a 1050 nm), ha permesso di determinare lo spessore ottico dell'aerosol (AOD) a 12 lunghezze d'onda e le caratteristiche di torbidità dell'atmosfera. A questo strumento si è affiancato, dalla fine di novembre, anche un altro fotometro realizzato in collaborazione con il dr. Robert Stone del NOAA-CMDL di Boulder, dotato di 8 lunghezze d'onda nello stesso intervallo spettrale del fotometro ASP-15WL;
- il radiometro CNR-1 della Kipp&Zonen ha fornito una misura accurata in continua dei quattro flussi di radiazione che contribuiscono a determinare il bilancio di radiazione alla superficie. Tale strumento è infatti dotato di due sensori per la misura dei flussi incidenti di radiazione solare globale (onda corta) e radiazione infrarossa emessa dall'atmosfera (onda lunga), rivolti verso l'alto, e di due analoghi sensori, rivolti verso il basso, per la misura della radiazione ad onda corta riflessa dal suolo e della radiazione ad onda lunga che esso emette. La sensibilità dei quattro sensori è impostata in fabbrica ad un valore comune. La temperatura interna dei radiometri è stata monitorata e registrata grazie ad una PT-100 posta all'interno dello strumento stesso. Il rapporto tra la radiazione ad onda corta riflessa e quella incidente ha permesso di ottenere una valutazione dell'albedo della superficie;
- lo *shadowband radiometer* modello MFR-7 della YES, attraverso la misura in continua in 6 stretti canali tra 415 e 940 nm, ha fornito informazioni sulle caratteristiche spettrali dei flussi di radiazione solare globale e diffusa incidenti, e soprattutto informazioni sul grado di copertura nuvolosa.;

Tutta questa strumentazione è stata messa in funzione tra l'ultima settimana di ottobre e la prima di novembre. Sia il radiometro CNR-1 che lo *shadowband radiometer* MFR-7 sono stati posti in posizioni ottimali per ottenere un campo di vista quanto più libero ed omogeneo possibile, il primo sopra il tetto di uno dei container ed il secondo su un traliccio alto 2 m posto a circa 20 metri dall'MFR-7 e dai container di

Campo Icaro. La figura 2.2.1 mostra l'orizzonte come visto dalla posizione del CNR-1. Nella figura è anche riportata l'elevazione solare al variare delle stagioni. Come è possibile vedere la massima ostruzione è pari a circa 7 gradi e si ha a est (270 gradi), mentre per la maggior parte del tempo l'altezza delle ostruzioni dell'orizzonte è al di sotto dei 5 gradi.

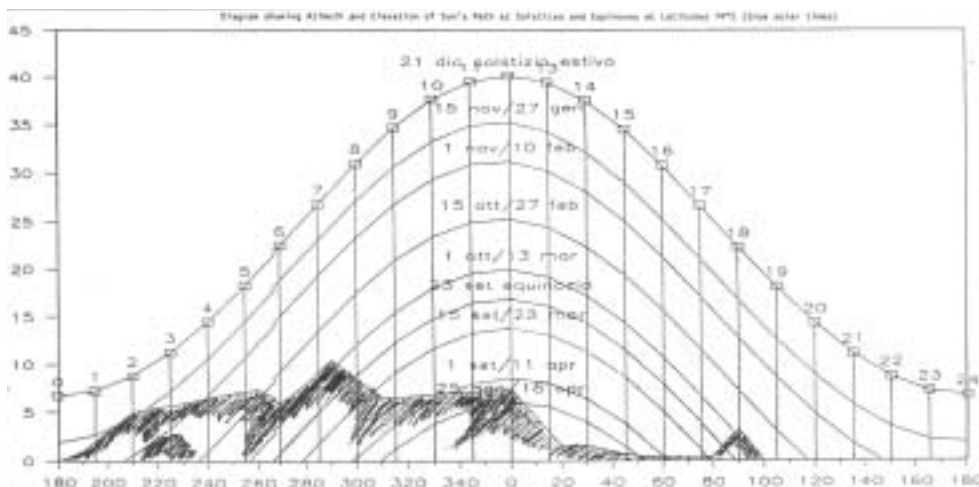


Fig. 2.2.1. Orizzonte da Campo Icaro. Si può notare come nella quasi totalità delle direzioni l'ostruzione rappresentata dalle Northern Foothills non supera i 5 gradi, vale a dire il limite imposto dal WMO. L'elevazione solare riportata per diverse giornate consente di valutare l'effetto pratico di tali ostruzioni.

In relazione al secondo degli obiettivi sopra delineati, il complesso *setup* sperimentale per la misura della CO_2 e dell'ozono è stato riallestito nel container appositamente realizzato per tali misure. L'aria da campionare è stata prelevata all'esterno ed attraverso l'utilizzo di una turbina forzata (ad una velocità variabile da 1 a 3 m/s) a passare attraverso un circuito fino alla camera di prelievo, dalla quale l'aria è stata inviata agli analizzatori. Un analizzatore Ultramat 6E della Siemens è stato utilizzato per la misura in continua della CO_2 mentre un Dasibi modello 1108 è stato utilizzato per la misura in continua dell'ozono. All'interno del container sono state poste anche le bombole contenenti le miscele calibrate di anidride carbonica necessarie a definire la scala di misura dell'analizzatore e ad effettuare le periodiche tarature. L'umidità contenuta nell'aria campionata che veniva inviata all'analizzatore Ultramat è stata eliminata facendo passare quest'ultima attraverso un sistema di deumidificazione che portava la temperatura dell'aria a -50°C . Tale sistema, sviluppato presso l'ISAO-CNR, è basato su un doppio stadio di celle Peltier, ed è in grado di ridurre la temperatura dell'aria in ingresso anche di 80°C . Esso è completamente automatizzato, grazie ad una sua elettronica interna e a un microprocessore, e fornisce al programma di gestione delle misure informazioni sul suo stato, così da interromperle quando esso si ritrova in fase di sghiacciamento. Questo sistema rappresenta un notevole sviluppo tecnologico relativamente alla metodologia di misura a tutt'oggi utilizzata (sostanzialmente invariata rispetto a quella proposta da Keeling nel 1957 per le prime misure di CO_2 all'Osservatorio di Manua Loa nelle Hawaii) che richiede per il sistema di deumidificazione l'intervento umano ad intervalli di tempo irregolari legati alla quantità di umidità contenuta nell'aria campionata.

Durante la nostra campagna, sono state utilizzate solo miscele di lavoro, i cui valori di concentrazione sono stati accuratamente determinati in Italia, attraverso un confronto con i primari depositati presso l'Osservatorio di Monte Cimone dell'Aeronautica Militare. Purtroppo il ritardo nell'erogazione dei fondi non ha reso possibile neanche quest'anno acquistare miscele primarie da portare a BTN per un controllo più regolare della concentrazione dei gas di lavoro. La scala dell'analizzatore è stata ricalibrata automaticamente ogni 4 ore utilizzando le miscele campione di lavoro così determinate, quella di zero intorno a valori di 350 ppmv, mentre quella di span intorno a 385 ppmv. L'intervallo della scala così ristretto ha permesso di aumentare la sensibilità di misura e garantire la precisione di 0.1 ppmv richiesta dalla WMO per le misure di questo tipo. Per verificare il corretto funzionamento del sistema, sono stati periodicamente eseguiti test di tenuta sul circuito pneumatico di inlet e distribuzione dell'aria e delle miscele calibrate. Al fine di controllare la stabilità e la validità dei valori di tali miscele, periodicamente si è proceduto:

- a) a misure incrociate dei gruppi degli standard, usando il circuito di misura (invece di quello di calibrazione), compreso il passaggio dal sistema di intercettazione delle polveri e il sistema di deumidificazione;
- b) alla sostituzione degli standard per il controllo e il ricalcolo delle curve di calibrazione;
- c) alla calibrazione strumentale diretta dell'Ultramat e resettaggio dei guadagni degli amplificatori.

Diverse migliorie sono state apportate alle misure di CO_2 ed ozono, anche sulla base delle indicazioni degli anni precedenti e al conseguente lavoro di preparazione in Italia. La principale è senza dubbio

costituita dal sistema di regolazione e controllo del flusso dell'*inlet*, al variare delle condizioni esterne (vento in modo particolare). Altre migliorie hanno riguardato: a) l'installazione di un gruppo di continuità da 7 kW fornito dalla Base e conseguente installazione della rete elettrica supplementare di continuità; b) il miglioramento del sistema di termostatazione del container contenente la strumentazione per le misure di CO₂ e ozono troposferico attraverso ventilazione forzata e stufe termostatate; c) l'implementazione di un circuito di distribuzione pneumatica con l'aggiunta di un sistema di *inlet* per *flask* e secondari in bombola con regolazioni di flusso micrometriche, *bypass* ed *inlet* multipli; detto sistema permetterà di fare confronti incrociati di affidabilità e di rendere l'osservatorio consono alle misure di CO₂ in *flask*, per l'eventuale estensione delle misure di CO₂ ad una rete; d) l'implementazione del sistema di telecontrollo strumentazione via rete TCP/IP dalla Base verso Campo Icaro. Si è proceduto all'installazione di un server di remotizzazione di sessione presso l'Osservatorio e di *client*, multiplatforma, presso la Base di Baia Terra Nova, che ci permette il quasi totale controllo della strumentazione per le misure di CO₂ e ozono troposferico. Quest'ultima implementazione ha notevolmente migliorato la "qualità" delle misure dato che si è potuto monitorare il sistema e, quindi, apportare le modifiche sullo stesso in tempo reale sulle 24 ore.

Le normali grandezze meteorologiche di temperatura, umidità, direzione ed intensità vento, necessarie ad interpretare correttamente tutte le misure, ed in maniera particolare quelle di ozono e CO₂, sono state fornite da una stazione meteorologica senza parti in movimento WST7000 della Irdam, appositamente realizzata per misure in stazioni alpine fredde e ventose, che è stata posta su un traliccio di 6 m.

Tutta la strumentazione ha funzionato con sufficiente regolarità fino alla prima settimana di febbraio. Alcuni piccoli problemi hanno caratterizzato il funzionamento del fotometro solare ASP-15WL all'inizio della campagna. Le misure di fotometria sono state comunque fortemente penalizzate dalle condizioni di nuvolosità che hanno caratterizzato tutto il periodo da ottobre fino a inizio febbraio. Grazie al circuito per le misure in *flask*, si è riusciti con successo ad eseguire la misura di un campione d'aria proveniente da Dôme C. Inoltre, la presenza della nave Italica e del laboratorio del dr Lenaz, che ha eseguito misure di CO₂ e ozono in continuo dal Mediterraneo al Mare di Ross, ha permesso nei giorni 1 e 2 febbraio la visita reciproca dei laboratori sull'Italica e dei container a Campo Icaro. Il confronto tra le misure effettuate in Baia dalle due strumentazioni ha mostrato un notevole accordo con valori di poco superiori a 274 ppm.

L'analisi della gran mole di dati acquisita anche quest'anno e la sua omogeneizzazione con i *dataset* acquisiti negli anni precedenti (nei quali erano in misura sia l'MFR-7 che il CNR-1) è in corso e si prevede che possa terminare entro l'estate così da essere presentata al prossimo congresso dello SCAR. Un confronto tra le medie sul minuto della radiazione globale ottenute dall'MFR-7 con quelle ottenute tramite il CNR-1 ha permesso di verificare il buon accordo esistente tra le loro costanti di calibrazione. Le differenze tra i due valori non sono mai generalmente superiori a 3-5 W/m². In condizioni di cielo coperto, e quindi di maggior omogeneità del campo di vista e minor influenza della diversa dislocazione degli strumenti, essa si riduce drasticamente a meno di 1-2 W/m². In termini percentuali la differenza non è mai superiore al 2-5%. I pochi episodi in cui essa è maggiore si caratterizzano come *spikes* di uno o pochi minuti, che appaiono essere legati a condizioni particolari derivanti dalla distanza di 30 m tra i due strumenti e dalla leggera differenza in altezza, che comporta conseguentemente un differente campo di vista. La loro esiguità temporale consente in ogni caso una comoda rimozione in fase di analisi allorché si voglia determinare temporali sui 10, 30 o 60 minuti. I valori massimi di radiazione durante il mese di dicembre si sono aggirati intorno ai 900 Wm⁻².

Per quanto riguarda le misure di ozono, i valori sono oscillati durante il corso della campagna tra i 13 ed i 27 ppbv (elaborazioni preliminari). Il *dataset* ottenuto è particolarmente stabile ed affidabile anche grazie alla manutenzione e alla ricalibrazione effettuata in ditta prima della partenza della strumentazione per l'Antartide. Discorso analogo vale per l'analizzatore di CO₂ e per le misure di concentrazione di anidride carbonica. In questo caso i valori sono generalmente oscillati tra 373.7 e 374.2 ppmv (elaborazioni preliminari).

Progetto 2002/2.3 - Osservatorio Meteo-Climatologico Antartico

L. De Silvestri, M. Proposito, L. Agnoletto, U. Gentili

L'attività dell'Osservatorio Meteo-Climatologico è stata svolta in stretta collaborazione con il servizio tecnico-scientifico di assistenza meteorologica alle operazioni in Antartide. Si includerà quindi nel rapporto, oltre all'attività propria del Progetto, anche tutto ciò che è stato il supporto alla meteorologia operativa. Sono state inoltre svolte attività in collaborazione con altri Progetti di Ricerca, e precisamente con 1.4, 5.2 e 5.3.

Quest'anno purtroppo, nonostante l'impegno del personale della sala operativa, le condizioni meteo ed il notevole carico di lavoro dei mezzi aerei non hanno permesso di effettuare al meglio il programma previsto. Il laboratorio ad Oasi e quello a Campo Meteo sono stati riaperti il 17 ottobre da L. De Silvestri, ed è iniziato subito il lavoro di routine con l'installazione del nefoipsometro, la raccolta dei dati di uso aeronautico, i radiosondaggi; è iniziata anche la ricognizione sui siti delle stazioni meteo automatiche. Con l'arrivo di M. Proposito si è cominciato a trasportare da Oasi a Campo Meteo il materiale rimanente, per poter liberare le due stanze per future destinazioni.

Le attività più rilevanti della XIX spedizione nel dettaglio sono riportate di seguito.

Installazione di telefoni Iridium e del software annesso

Le AWS Giulia (Mid Point) ed Irene (Sitry Point) sono state dotate di un telefono Iridium collegato alla stazione. Un terzo Iridium è stato installato nel laboratorio di Campo Meteo e collegato al server dotato di un software da noi sviluppato, che permette la chiamata alla stazione prescelta. Questa risponde inviando tutti i dati di uso meteorologico. I dati vengono visualizzati sia sul server, sia su un apposito computer installato in sala operativa (anche da questo secondo computer è possibile effettuare le chiamate). In questo modo gli addetti alla sala operativa hanno la possibilità di tenere sotto controllo in tempo reale le condizioni meteo di questi due importanti punti di rifornimento sulle rotte per Dôme C e Dumont d'Urville. Il sistema è stato testato per due mesi, sono stati corretti alcuni *bugs*, e sono state proposte alcune migliorie che verranno sviluppate per la prossima campagna.

Installazione di nuovi radiomodem su Alfa, Bravo, Minni

Le due stazioni Alfa e Bravo, che vengono installate ad inizio spedizione sulla pista dell'Hercules, sono state sostituite con il modello Vaisala WT501, già presente su Minni (Browning Pass), e collegate tramite radiomodem Satel 3A5 ai nuovi monitor modello Vaisala wd30 in sala operativa. Contemporaneamente il segnale è anche mandato, via porta seriale, allo stesso server che gestisce gli Iridium. Il software permette quindi la visualizzazione dei dati di Alfa, Bravo, Minni, e Maria (Point Charlie) con apposite schermate realizzate in ambiente Labview, sia a Campo Meteo sia in sala Operativa. Come valore aggiunto queste schermate sono state trasformate in pagine web visitabili sul sito webmeteo, in modo che chiunque, da qualsiasi computer in rete locale di BTN, può visualizzare le condizioni meteorologiche nei dintorni della Base. Anche questo nuovo prodotto è stato a lungo testato e sottoposto a migliorie

Nuovi laboratori a Campo Meteo

Il laboratorio è stato costruito durante la XVIII Spedizione. Quest'anno si è provveduto alle migliorie e a renderlo fruibile al 100%: è stato steso un cavo telefonico ad otto coppie tra Campo Meteo e Oasi, e quindi è stato installato il telefono ed un interfono. E' stato costruito un tramezzo che forma un'anticamera con porta: in questo modo si impedisce il rapido raffreddamento del laboratorio quando si apre la porta esterna, e nel vano ricavato si possono lasciare scarponi e indumenti pesanti; è stato montato un bancone da lavoro, una scaffalatura e diverse scrivanie appoggio per computer; sono state installate le antenne esterne dell'Iridium e del radiomodem; è stato rimosso il container iso20 all'esterno della struttura, mentre l'iso10 è stato posto nel suo nuovo alloggiamento ed al suo interno sono state installate tutte le apparecchiature per il radiosondaggio; il lanciatore di palloni e le bombole di elio sono stati collocati in un'apposita piazzola ricavata al lato della strada

Attività di radiosondaggio

Come sempre il radiosondaggio è stato eseguito due volte al giorno, con il lancio del pallone sonda, prima dalla vecchia postazione di Oasi e poi da Campo Meteo. Il primo radiosondaggio da Campo Meteo è stato eseguito alle ore 11 del 23/1/2004. L'attività di radiosondaggio, è proseguita fino al giorno 15/2/2004, poi si è fermata a causa del definitivo arresto del Marwin dopo una serie di malfunzionamenti. Il dispositivo è stato rispedito in Italia per manutenzione.

Collaborazioni con altri progetti

- Con il Progetto di Ricerca (PdR) 1.4: come da accordi con i responsabili (che non hanno potuto partecipare alla campagna), ad inizio spedizione è stata riattivata la strumentazione ad Edmonson Point (bilancia e acquisizione su datalogger), scaricati tutti i dati archiviati lo scorso anno ed eseguita la calibrazione della bilancia. Ad intervalli regolari di quindici giorni, si è provveduto a fotografare le pinguinaie nei momenti di crescita, e a spedire le foto via FTP in Italia assieme a tutti i dati che venivano scaricati dalla bilancia e dalla stazione meteorologica Penguin.
- Con il PdR 5.2 per la misura ad intervalli regolari dell'altezza della neve sulle paline posizionate in più punti sul plateau: Mid Point, Sitry Point, Alto Priestley, Talos Dome.
- Con il PdR 2.4 per il rilevamento di latitudine, longitudine e quota di tutte le stazioni meteo. Sono state completate le misure di Arelis (Cape Ross), Zoraida (medio Priestley), Sofia-b (David Glacier), Eneide e Jennica (BTN), Lola (Tourmaline Plateau), Rita (Enigma Lake), Maria (Browning Pass), Paola (Talos Dome), Giulia (Mid Point), Irene (Sitry Point), Alessandra (Cape King) e Silvia (Cape Phillips)
- Con il PdR 5.3 per la riattivazione della stazione di rilevamento dati del Mt Keynat: è stata cambiata la batteria al litio, la stazione è stata accesa ed è funzionante. A causa del persistente maltempo non è stato possibile tornare per un controllo prima della fine della spedizione.

- Con il PdR 5.3 per lo scarico dei dati ed il controllo del datalogger installato al Boomerang Glacier nel punto di coordinate 74°30.130'S, 163°50.094E. In seguito è stato installato un secondo datalogger su una spiaggia tra il monte Melbourne e Arrow Peaks, nel punto di coordinate 74°12.296'S, 164°49.475'E. Il primo datalogger è stato nominato "Rossana", il secondo "Viki" e ne è stata data opportuna comunicazione alla sala operativa per la memorizzazione dei nomi e delle coordinate GPS. Per ciò che riguarda il datalogger "Rossana", sono stati scaricati i dati che hanno rivelato che lo strumento si è fermato sei mesi dopo la sua attivazione perché la batteria, garantita tre anni, non ha risposto alle aspettative. Lo strumento (così come il secondo) è stato quindi rimesso in sito con tre batterie in parallelo che dovrebbero essere sufficienti fino alla prossima spedizione.

Manutenzione ordinaria e straordinaria delle AWS

- Alfa e Bravo (pista dell'Hercules): sono state installate le stazioni anemometriche sulla pista di atterraggio all'apertura della Base; la disinstallazione e la loro messa a riposo è avvenuta dopo l'ultimo volo dell'Hercules. In seguito sono state disassemblate e montate sui nuovi tralicci in alluminio arrivati con l'Italica
- Minni (Browning Pass): installazione della stazione anemometrica sulla pista del Twin Otter al Browning Pass ai primi di dicembre, e sua rimozione dopo la partenza dei Twin Otter a metà febbraio. Anche questa stazione è stata montata su un nuovo traliccio
- Maria (Point Charlie): riattivazione della stazione meteo, controllata parte della configurazione e le misure dei sensori; sostituita la *flash card*; ripristinato il radiomodem.
- Zoraida (Medio Priestley): riattivata la trasmissione al satellite (trasmettitore bruciato) della stazione meteo, riconfigurata correttamente e ripristinata la verticalità del traliccio con l'ausilio del basamento installato lo scorso anno e rimessi in tensione gli stralli; sostituite le eprom, controllate le misure di temperatura umidità e pressione con strumenti di riferimento.
- Rita (Enigma Lake): eseguita la manutenzione alla stazione meteo, sostituito il sensore di umidità relativa (trovato rotto), sostituite le eprom, controllate le misure di temperatura umidità e pressione con strumenti di riferimento.
- Penguin (Edmonson Point): riattivata la stazione meteo e riconfigurata correttamente, sostituite le eprom, controllate le misure di temperatura umidità e pressione con strumenti di riferimento.
- Lola (Tourmaline Plateau): eseguita la manutenzione alla stazione meteo sostituite le eprom, controllate le misure di temperatura umidità e pressione con strumenti di riferimento.
- Irene (Sitry Point): ripristinata la stazione meteo trovata spenta a causa della rottura del regolatore di carica; sostituita la *flash card*, controllate le misure di temperatura umidità e pressione con strumenti di riferimento; installato il telefono Iridium con relativa antenna; la stazione è stata sollevata perché sommersa da un metro e mezzo di neve; stessa cosa per la cassa delle batterie.
- Sofia_b (alto David): sostituzione dei sensori per la misura di temperatura, umidità, direzione e velocità del vento nonché del trasmettitore satellitare; il software di gestione della stazione è stato riconfigurato e la *flash card* sostituita.
- Arelis (Cape Ross): manutenzione alla stazione meteo, sostituzione dei sensori per la misura della direzione e velocità del vento, e delle eprom; manutenzione delle batterie.
- Modesta (Alto Priestley): sollevamento del traliccio (altezza 10 m), della cassa batterie e dell'aerogeneratore della stazione meteo a causa dell'accumulo di neve; sostituzione dei sensori per la misura della direzione e velocità del vento, e della *flash card*; sostituzione dell'aerogeneratore, tiraggio degli stralli, allentati dopo il suo sollevamento eseguito nel primo periodo e manutenzione ordinaria alle batterie.
- Silvia (Cape Phillips): manutenzione alla stazione meteo, sostituzione dei sensori per la misura della direzione e velocità del vento, e delle eprom; sostituzione del filtro del termoigrometro.
- Giulia (Mid Point): manutenzione alla stazione meteo sostituzione della *flash card* e controllo dei parametri e delle tensioni; ritensionamento degli stralli dell'aerogeneratore e sopralluogo al driftometro installato durante la XVIII Spedizione; sostituzione dei sensori per la misura della direzione e velocità del vento, e della *flash card*, installazione dell'Iridium e della relativa configurazione; l'Iridium di questa stazione è stato smontato a fine spedizione.
- Paola (Talos Dome): eseguita la manutenzione alla stazione con sostituzione dei sensori per la misura della direzione e velocità del vento, e della *flash card*, sostituzione della scheda dei sensori guasta, ed installazione della nuova configurazione; sostituita la scheda di pressione guasta.
- Alessandra (Cape King): eseguita la manutenzione alla stazione meteo, sostituite le eprom, controllate le misure di temperatura umidità e pressione con strumenti di riferimento.

Altre attività

- Installazione e configurazione del nuovo PC che ospita il server Intranet meteorologico di BTN, e il software Labview per il collegamento via Iridium. Nel corso di due mesi di prove questo server si è rivelato poco potente per le due attività e andrà pertanto sostituito o sdoppiato nella prossima spedizione.
- Riparazione della linea di trasmissione e del visore dell'anemometro all'*helipad*.
- Documentazione fotografica particolareggiata delle installazioni della strumentazione meteo installata.
- Collaborazione con il Servizio Tecnico-Scientifico di Meteoprevisione, anche per la definizione di procedure per la ricezione e l'invio di dati e prodotti meteorologici.
- Seminari informativi sulle attività del Progetto 2.3.

Progetto 2002/2.4 - Rilievo e monitoraggio geodetico della Terra Vittoria settentrionale, Antartide orientale, settore Pacifico

M. Dubbini, A. Zanutta

Secondo programma sono state eseguite le operazioni di manutenzione e di scarico dati della stazione GPS permanente TNB1; è stata materializzata una nuova stazione GPS semi-permanente in località Cape Adare (VL23); sono state ripetute alcune basi della rete VLNDEF ai fini del monitoraggio della deformazione crostale e della connessione con la rete TAMDEF. Nello specifico sono state messe in acquisizione le stazioni della rete VLNDEF denominate VL01, VL04, VL05, VL12, VL14, VL17, VL23. Non si è invece riuscito entro il termine del I periodo di spostare i ricevitori posizionati nei vertici VL04, VL05, VL12, VL14 in altri che si trovano in prossimità della Base (VL06, VL13, VL15, VL16). Per ogni punto sono stati registrati un minimo di due file di dati da 24 ore anche se le sessioni di misura programmate prevedevano osservazioni contemporanee più lunghe. I dati grezzi acquisiti dagli strumenti sono stati trasformati in formato RINEX standard per controllarne l'integrità e la correttezza.

I risultati che si sono ottenuti durante questo primo periodo, si scostano da quelli attesi a causa principalmente delle condizioni atmosferiche avverse che ci hanno costantemente indotto a rivedere i tempi coi quali condurre le attività di manutenzione dei ricevitori. Delle ore di volo richieste da effettuarsi con uno o due elicotteri dedicati (14 missioni di circa mezza giornata delle quali 12 ad intervallo di due giorni; 2 missioni di una giornata da effettuarsi con due elicotteri) ne sono state realizzate in modo discontinuo solo una minima parte.

L'impossibilità di controllare periodicamente i ricevitori e di eseguire le operazioni di manutenzione, ha comportato un ritardo nel completamento del programma di circa due settimane di lavoro. Tale ritardo è stato recuperato nel secondo periodo dal Dr. S. Gandolfi, la cui attività è consistita concretamente nella movimentazione di 5 ricevitori ed il recupero di altri due a fine campagna.

Progetto 2002/2.5 - Geomagnetismo e sismologia di osservatorio presso le Basi scientifiche italiane

A. Caserta, D. Danesi, D. Di Mauro, A. Delladio, N.M. Pagliuca

Le attività svolte nel corso della spedizione si sono articolate su tre programmi:

- Campagna sismica al David Glacier
- Osservatorio sismologico di Baia Terra Nova
- Osservatorio sismologico di Dôme C

La microsismicità del continente antartico è ancora oggi quasi completamente sconosciuta, e poco chiari sono i rapporti tra tettonica e dinamica glaciale. È stata, in particolare, rilevata negli ultimi anni un'attività sismica piuttosto regolare tra le Stazioni antartiche di Baia Terra Nova e di Scott, che si deve presumibilmente correlare con i movimenti del David Glacier.

La campagna di misure effettuate da un gruppo neozelandese con l'installazione di un *array* sismico durante l'estate australe 1999-2000, non ha purtroppo consentito di ottenere localizzazioni e parametri ipocentrali sufficientemente certi per un'interpretazione univoca e convincente. Gli strumenti, infatti, si trovavano ad una distanza notevole dagli epicentri e la geometria della rete non si è rivelata adeguata per questo tipo di indagine.

Accogliendo pertanto le raccomandazioni dello SCAR Group of Specialists sulla neotettonica antartica (ANTEC) è stata avviata, in collaborazione con ricercatori del Institute of Geological and Nuclear Sciences, Lower Hutt, Nuova Zelanda, una campagna di misure che possa, tramite il distendimento di stazioni sismometriche portatili, fornire dati ausiliari a quelli degli osservatori permanenti (BTN, Scott, McMurdo Dry Valleys) e a quelli di campagne precedenti, al fine di comprendere meglio il fenomeno. Tale campagna si basa su una rete temporanea di 9 stazioni sismometriche dislocate nell'area circostante il David Glacier.

Ad inizio spedizione sono stati selezionati, nell'area del David Glacier, i seguenti siti:

Siti selezionati per l'installazione di cinque stazioni da campo

Sito	Lat	Long
Ohg	75° 07.886'S	161° 07.448'E
Mt Kring	74° 59.621'S	157° 55.573'E
Morris Basin	75° 38.250'S	159° 04.150'E
McDaniel Ntk VL19	75° 47.877'S	161° 47.977'E
Starr Nunatak VL18	75° 53.935'S	162° 35.547'E

Siti in cui ulteriori quattro stazioni sono state installate dai neozelandesi

Sito	Lat	Long
Mt Priestley offside	75° 11.705'S	161° 56.561'E
Mt Joyce	75° 35.764'S	160° 55.098'E
Hughes Bluff	75° 24.060'S	162° 12.478'E
Trio Nunataks	75° 29.689'S	159° 41.675'E

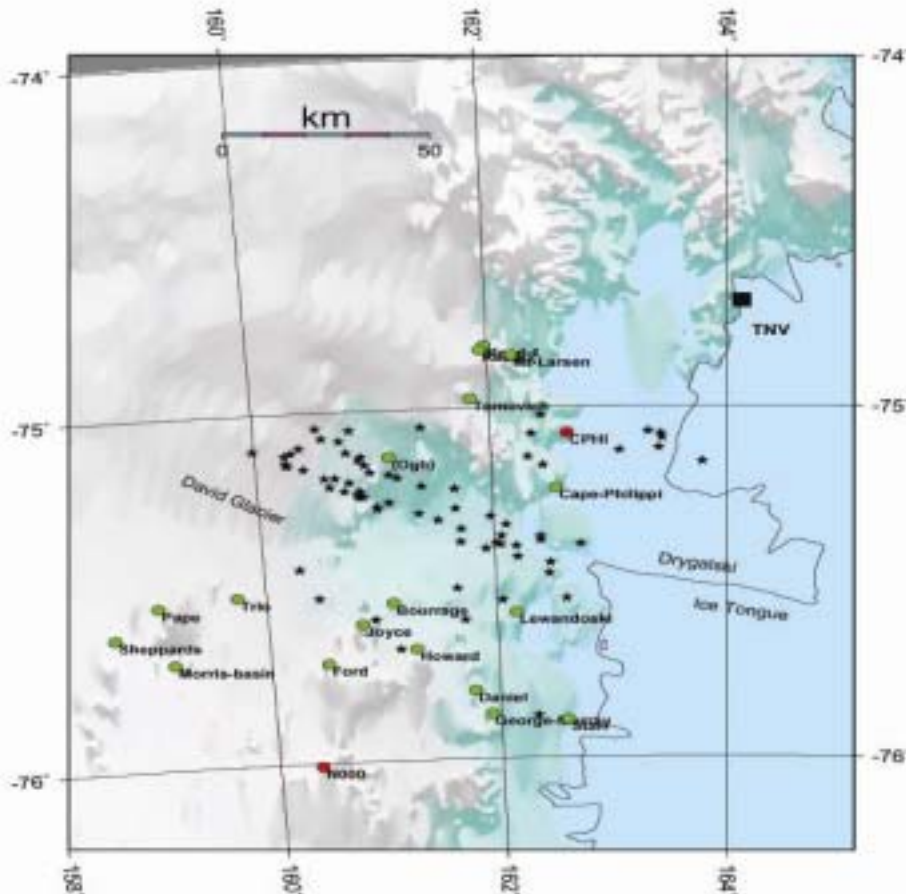


Fig. 2.5.1. Rappresentazione indicativa della microsismicità registrata nell'area del David Glacier, Antartide. (figura gentilmente fornita da S. Bannister)

Al termine del primo periodo tutte le 9 stazioni erano in regolare acquisizione. Per tutto l'arco di durata della spedizione sono stati acquisiti dati in forma continua, via via recuperati e controllati in forma preliminare. Numerosi piccoli eventi sismici, verificatisi nell'area di interesse, sono stati analizzati e localizzati. Si è anche provveduto alla manutenzione delle stazioni neozelandesi.

A fine campagna, è stata mantenuta in esercizio, con alcune modifiche, la stazione di Starr Nunatak, per proseguire l'acquisizione dati durante l'inverno, mentre le restanti stazioni sono state recuperate.

I dati sismici raccolti consentiranno pertanto:

- La localizzazione della sismicità di bassa magnitudo rilevata presso il ghiacciaio stesso;
- Lo studio della struttura crostale.

Per quanto riguarda l'Osservatorio permanente di Baia Terra Nova, è stata effettuata la verifica dello stato operativo di tutta la strumentazione, lasciata in esercizio incustodito ad inizio dicembre 2002.

Sismometri: i sismometri triassiali Streckeisen STS-2 e Guralp GMG-3T, e la terna sismometrica a larghissima banda Streckeisen STS-1, sono stati rinvenuti in piena efficienza; l'offset di posizione delle tre componenti, rilevato per gli STS-1, è stato il seguente: Z: -6.0 V; N/S: 0.0 V; E/W: -0.6 V. Tutti i sismometri sono stati ricentrati, e le campane di protezione evacuate. Sistema di alimentazione presso il tunnel sismometri in perfetta efficienza.

Acquisitore Quanterra Q680: il data-logger è stato trovato in stato di regolare acquisizione. Tuttavia, esaminando il *time log file*, sono stati riscontrati problemi di temporizzazione dei dati (marca del tempo mancante).

Acquisitore Quanterra Q4126 (STS-1): in perfetta efficienza ed in acquisizione dati; nessuna anomalia di temporizzazione.

Acquisitore Quanterra Q4126 (STS-2): in perfetta efficienza ed in acquisizione dati; nessuna anomalia di temporizzazione.

Workstation SUN: la macchina è stata rinvenuta regolarmente funzionante ed in acquisizione.

Controllo dei dati acquisiti: sono stati esaminati tutti i sismogrammi relativi ai principali eventi sismici verificatisi durante il 2003, qui elencati:

DATA	ORA UTC	LAT.	LONG.	M	REGIONE
20/1/03	08:43:06.0	-10.491	160.770	7.3	Isole Solomon
22/1/03	02:06:34.6	18.770	-104.104	7.6	Al largo di Colima, Messico
17/3/03	16:36:17.3	51.272	177.978	7.0	Is.Rat, Is.Aleutine, Alaska
26/5/03	09:24:33.4	38.849	141.568	7.0	Honshu, Giappone
26/5/03	19:23:27.9	2.354	128.855	7.0	Halmahera, Indonesia
20/6/03	06:19:38.9	-7.606	-71.722	7.1	Amazonas, Brasile
15/7/03	20:27:50.5	-2.598	68.382	7.6	Carlsberg Ridge
4/8/03	04:37:20.1	-60.532	-43.411	7.5	Mare di Scotia
21/8/03	12:12:49.7	-45.104	167.144	7.2	Isola Merid. Nuova Zelanda
25/9/03	19:50:06.3	41.815	143.910	8.3	Hokkaido, Giappone
25/9/03	21:08:00.0	41.774	143.593	7.4	Hokkaido, Giappone
27/9/03	11:33:25.0	50.038	87.813	7.3	Siberia Sud Ovest
31/10/03	01:06:28.3	37.830	142.629	7.0	Honshu, Giappone
17/11/03	06:43:06.8	51.146	178.650	7.8	Is.Rat, Is.Aleutine, Alaska
27/12/03	16:00:59.4	-22.033	169.650	7.3	Isole Loyalty, SE

L'esame ha evidenziato un'ottima qualità dei dati. È stato effettuato il backup in duplice copia di tutti i dati acquisiti dalle tre macchine, e dalla Sun ubicata presso il P.A.T. strumentazione.

Una delle principali operazioni di aggiornamento della strumentazione è stata la posa in esercizio della coppia di modem HDSL, mediante i quali è stata estesa la rete LAN al tunnel sismografi. I 2 acquisitori Quanterra Q4126 sono stati quindi allacciati alla rete, e sono collegabili sia tramite le tipiche funzionalità TCP/IP Telnet e FTP, sia via WEB. Il terzo data logger, ormai piuttosto obsoleto, non disponendo della scheda di rete, resta collegabile esclusivamente tramite modem e linea seriale.

Per quanto riguarda l'Osservatorio di Dôme C, infine, l'attività prevista per la spedizione in corso è consistita, in vista della futura attivazione in forma permanente dell'Osservatorio (che dovrebbe coincidere con l'apertura della Stazione Concordia) nella installazione della strumentazione sismografica, per la sola durata del periodo di apertura del campo estivo, ai fini di raccolta di dati e di collaudo degli strumenti in ambiente a bassissima temperatura.

Eseguito un sopralluogo ricognitivo del sito, i cui lavori di allestimento erano stati conclusi durante la spedizione scorsa, è stata collaudata tutta la strumentazione ricevuta dall'E.O.S.T. di Strasburgo. In particolare, è stata verificata la configurazione del sistema di acquisizione dati, mod. Quanterra Q4120, e ne è stato fatto il backup di sistema. Si è proceduto poi alla installazione ed attivazione della strumentazione.

Particolari cautele sono state adottate nella posa in esercizio del sismometro Streckeisen STS-2, al fine di superare le difficoltà di attivazione legate dalla temperatura di lavoro estremamente bassa (-55°C). È stato quindi installato il data logger, ed è stata avviata l'acquisizione.

Una difficoltà incontrata è stata la fornitura di energia elettrica alla stazione, legata alla indisponibilità di un cavo elettrico di lunghezza sufficiente a collegare il sito sismologico a quello di Astrofisica (distanza: 700 m). Scartata l'ipotesi di utilizzare in modo continuativo un gruppo elettrogeno, per i disturbi arrecati dalle vibrazioni del motore, nonché per motivi di sicurezza e di difficoltà di rifornimento carburante, si è scelta la soluzione di alimentare la stazione mediante celle fotovoltaiche, disponibili in sito.

La stazione sismografica è rimasta in esercizio dal 21/12/03 al 1/2/04, con periodici controlli eseguiti con la collaborazione di qualificato personale tecnico presente a Dôme C, ed è stata successivamente rimossa dai colleghi francesi di Strasburgo.

Osservatorio Sismologico

All'apertura dei locali contenenti la strumentazione automatica per la registrazione delle 3 componenti del campo magnetico terrestre (presso Oasi) si è constatato il buon funzionamento di uno dei due sistemi automatici. Il sistema di registrazione basato su alimentazione in continua è invece sofferente di malfunzionamenti dovuti a blocchi continui nel funzionamento di un computer industriale. Modifiche e potenziamenti del sistema stesso hanno permesso il raggiungimento di migliore stabilità. Anche lo stadio di alimentazione è stato migliorato: è stato separato il trasferimento di potenza da quello dei segnali utilizzando un nuovo cavo dedicato. Anche la parte di trasferimento dati basato sulla rete ethernet è stata migliorata grazie al nuovo stendimento e successivo collegamento di 5 cavi UTP, collegati direttamente all'HUB residente presso Oasi. La disponibilità di un nuovo indirizzo IP statico ha infine permesso l'attivazione di una unità di *reboot* che consente il riavvio da remoto di una macchina di acquisizione eventualmente bloccate. Durante l'inverno australe sarà testato il suo funzionamento.

Sono stati effettuati i controlli strumentali di prassi, la manutenzione degli accumulatori, lo scarico e il *back-up* dei dati. Sono state inoltre effettuate giornalmente le misure assolute per la determinazione della declinazione e inclinazione magnetica presso l'attuale osservatorio (Oasi) e saltuarie misure presso il vecchio osservatorio (nelle vicinanze della Base) per il confronto e la sovrapposizione tra le misure. Le

misure assolute permettono di stabilire le linee base (offset) da aggiungere a tutti i dati registrati automaticamente durante l'anno, per la validazione degli stessi. Tale patrimonio verrà distribuito alla comunità scientifica che opera nel campo del geomagnetismo.

David Glacier seismicity project

S Bannister, M. Hagerty,

Antarctica has been thought of in the past as being aseismic, having few, if any, earthquakes. However, in the last few years new temporary seismograph stations placed in the Transantarctic Mountains (TAM) have recorded rather regular, low magnitude seismicity, whose elusive details could not be ascertained with the available data. The origin of the quakes could not be uniquely discriminated among brittle ice failure, basal shearing beneath the glacier, or tectonic events. A joint New Zealand (IGNS) and Italian (INGV) field seismic experiment was carried out over the 2003-2004 season, with the aim of improving our knowledge of the phenomenon. The experiment was designed with the goal of recording earthquake data in the David Glacier region. The work is being undertaken jointly with seismologists from Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV).

During November 2003 a seismometer array of nine portable seismic stations was installed on the few available rock outcrops in the area, with an array aperture of approximately 100 km (fig. 2.5.1). The spatial dimensions of the array, and the station distribution, was limited by the availability of suitable rock outcrops, but was optimised as much as possible to enable hypocentral determination for earthquakes. Our colleagues from INGV investigated the possible sites for seismographs during the 2002-03 season. Each seismograph station was well insulated for temperature conditions, and powered by a combination of batteries and solar energy, following the techniques used successfully in previous Antarctic array deployments (e.g. Bannister & Kennett, 2002). Environmental conditions varied from rather mild, at sites near the coast, to quite harsh, with cold temperatures and high winds at the highest-altitude sites on the plateau. The seismograph array was deployed at the beginning of November 2003, and retrieved at the end of January 2004. Some of the INGV seismometers were left operating through February. After the array pickup, all of the recorded data was downloaded and stored on safe backup media. The new data are complemented by seismological data from the permanent seismograph stations at Baia Terra Nova, Scott Base, and Vanda. Initial examination of the seismic recordings indicates 20-30 seismic events occurring each day at the upstream end of the David Glacier, with a highly repetitive nature, suggesting stick-slip behaviour on asperities at the base of the glacier.

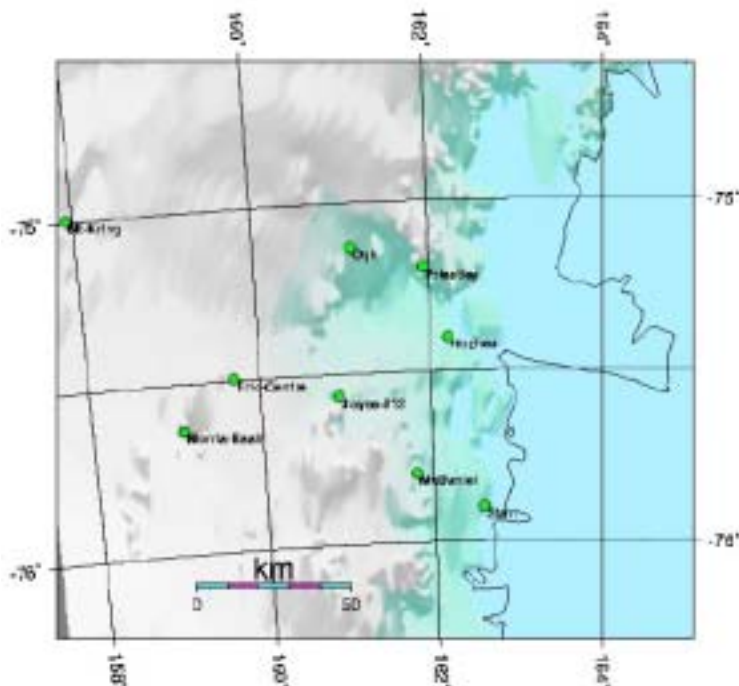


Fig. 2.5.1. Distribution of the temporary seismograph stations in the region during the array deployment. Stations Priestley, Hughes, Trio and Joyce were deployed with IGNS instruments, while the other 5 stations involved seismometers from INGV.

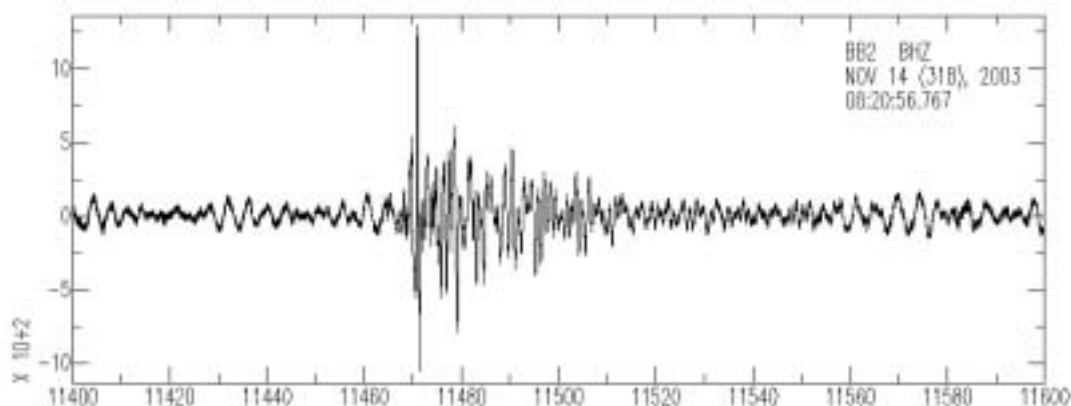


Fig. 2.5.2. Example of a seismic event which we believe is located close to the seismometer on Hughes Bluff. The units on the horizontal axis represent time (in seconds), while the vertical axis is amplitude. This particular event occurred on November 14th, 2003. The event location and magnitude will only be defined after detailed analysis of the collective data from all of the stations.

Progetto 2003/2.2 - Misure in alta atmosfera e climatologia spaziale

F. Doumaz, V. Romano

Osservatorio Ionosferico

Nell'osservatorio ionosferico di BTN è stata installata la nuova ionosonda digitale AIS (Advanced Ionospheric Sounder), brevettata e realizzata nel laboratorio Ionosferico dell'INGV. Detto dispositivo è un radar HF, basato sulla tecnica della *Pulse Compression*, che consente tra l'altro una forte riduzione della potenza irradiata. È stata effettuata la fase di test volta a verificare il corretto funzionamento dell'apparato e ad ottimizzare i parametri del sondaggio alle condizioni radiopropagative presenti nel sito. Gli ionogrammi acquisiti sono risultati di ottima qualità e hanno dato risalto alla variabilità ionosferica, accentuata dai rilevanti eventi solari, quali CME e *Solar Flare*, occorsi in vari periodi della campagna. L'osservatorio è stato connesso alla rete della Base tramite tecnologia HDSL. Questo ha permesso di avere un controllo remoto del dispositivo e di poter inviare in automatico gli ionogrammi al server del PAT. Si è realizzato un server FTP e web denominato PATION nei locali PAT che consente di accedere ai dati ionosferici in tempo reale nella intranet. Questa possibilità rappresenta un servizio per le comunicazioni della Base e, in prospettiva di una auspicabile connessione internet, un contributo ai programmi internazionali di climatologia e meteorologia spaziale (Space Weather).

Gli sviluppi attuati nell'osservatorio ionosferico permettono il controllo remoto completo della strumentazione sia dalla Base che dall'Italia. In collaborazione con i ricercatori dell'INGV presenti in Italia è stata collaudata con successo la interattività a distanza della stazione. Attualmente i file di acquisizione vengono scaricati in Italia tramite il sistema Radios con periodicità giornaliera. A tal proposito è in fase di realizzazione un server FTP e Web localizzato nella sede INGV di Roma che dia accesso e visualizzazione ai dati via internet.

Stazioni Riometriche

La stazione Rio 03 è stata equipaggiata con un nuovo riometro a stato solido operante a 30 MHz come il precedente ma con migliori capacità di filtraggio e sensibilità in ricezione. I dati raccolti presentano nel complesso una qualità buona e un miglior rapporto segnale rumore.

Presso Oasi è stato installato un ulteriore riometro a 51.4 MHz che permetterà di avere una buona dinamica del segnale ricevuto soprattutto in occasione di forti eventi di assorbimento (Polar Cap Absorption). È stato implementato un sistema di acquisizione tramite una scheda analogico/digitale a 16b realizzata presso l'INGV ed un software in Visual Basic sviluppato *ad hoc* per la gestione della acquisizione riometrica. Nella stazione riometrica remota di Eskimo Point denominata Rio 02 i dati acquisiti sono risultati regolari fino al 15 aprile quando un mal funzionamento dell'impianto di alimentazione ad energia eolica e solare ha provocato l'interruzione dell'acquisizione locale dei dati di rumore cosmico. Il sistema di alimentazione è stato quindi ripristinato e la stazione remota è nuovamente operante.

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

1. trasferire su supporto magnetico ed ottico i dati acquisiti in automatico durante l'inverno australe 2003. In particolare la ionosonda KEL IPS42, ora sostituita con la moderna AIS di cui sopra, ha continuato a sondare regolarmente durante tutto l'inverno australe, tuttavia alcuni problemi verificatisi nel sistema di

acquisizione hanno limitato la continuità dei dati memorizzati. Nelle stazioni riometriche Rio 01 e Rio 03 i dati sono stati acquisiti con regolarità sia nelle memorie locali che al PAT;

2. effettuare il primo controllo di qualità dei dati;
3. verificare il corretto funzionamento dei vari sistemi;
4. ripristinare la funzionalità ottimale dei processi di ricezione, acquisizione e trasmissione.

Al termine della campagna tutti i sistemi di acquisizione sono stati programmati e predisposti per il funzionamento in automatico invernale. Le acquisizioni della ionosonda AIS e dei sistemi riometrici RIO01 e RIO03 presso BTN sono inoltre controllati giornalmente dall'Italia tramite connessione satellitari.

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO ALTRE BASI

Progetto 2002/2.6 - Sismologia a banda larga nella regione del Mare di Scotia

R. Laterza, M. Plasencia, M. Russi (Basi argentine Jubany e Orcadas)

Durante la campagna estiva 2004, nel periodo compreso tra il 29 gennaio e il 22 febbraio, sono state condotte nella Base argentina Orcadas una serie di attività mirate al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- 1) manutenzione ordinaria e straordinaria della strumentazione sismologica (hardware e software);
- 2) recupero dei dati registrati durante l'anno 2003 con particolare attenzione a quelli dell'evento di magnitudo 7.5 del 4/8/2003 con epicentro a 70 km circa ad est dalla Base Orcadas e sue repliche;
- 3) aggiornamento della strumentazione sismologica;
- 4) verifica dell'integrità e fissaggio del cavo del segnale del sismografo attraverso tutto il suo percorso aereo ed installazione di un cavo digitale di ricambio;
- 5) realizzazione di un *link* via terminale satellitare per il recupero dei dati sismologici in forma remota.

Le attività eseguite sono di seguito elencate:

- 1) sostituzione del registratore RefTek 72A08 con un digitalizzatore Guralp DM24 da 24 bit di ultima generazione che, in presenza di un collegamento alla Rete Internet, permetterebbe la visualizzazione in tempo reale della registrazione ed il recupero dei dati da postazioni remote. Installazione di un sistema di backup da 18 Gb, per la memorizzazione dei dati, con autonomia di più di un anno di registrazione. Posizionamento di una nuova antenna GPS con sistema di riscaldamento esterno per la sincronizzazione del sismografo. Sostituzione del computer di controllo. Sostituzione delle batterie e dei cablaggi di alimentazione del sismografo,
- 2) si è potuto constatare che il sismografo ha operato senza interruzione durante il 2003, e che i dati registrati sono di buona qualità,
- 3) per un migliore controllo della temperatura interna ed esterna del rifugio del sensore sismologico, si è installato un datalogger termometrico digitale con autonomia di più di un anno,
- 4) l'attuale cavo del segnale (installato nel 1997) opera senza inconvenienti ed è in perfette condizioni. Il nuovo cavo digitale può essere utilizzato come ricambio, ma l'installazione effettuata durante questa campagna ha l'obiettivo principale di testare il suo comportamento nelle condizioni di freddo e di vento invernali. Una intera settimana è stata utilizzata per rifare il sistema di fissaggio di tutta la linea aerea dei cavi, incluse le alimentazioni (220 V e 380 V), il cavo del segnale analogico ed il nuovo cavo digitale,
- 5) il collegamento di connessione remota è stato realizzato attraverso un telefono satellitare Nera Worldphone connesso al computer di controllo. Il sistema permette il trasferimento dei dati e la comunicazione telefonica voce con un numero limitato di telefoni autorizzati. Sono state fornite al Responsabile della Base per l'anno 2004 tutte le informazioni indispensabili per utilizzarlo in caso di emergenza.

Durante la terza tappa della CAV 2003-2004 il Dr. Plasencia ha svolto attività di manutenzione ed aggiornamento delle strumentazioni sismologiche installate presso la Base Jubany aggregandovi un sistema di backup dei dati ed installando il sistema operativo Linux per il controllo della Rete Informatica della Base. Il Dr. Plasencia ha effettuato anche una visita ricognitiva a Base Esperanza in vista della reinstallazione del sismografo durante la campagna 2004-2005

Vista l'importanza internazionale della stazione sismografica di Orcadas, particolarmente in conseguenza del terremoto del 4 agosto 2003 (vedi fig. 2.6.1) e poichè le nuove apparecchiature sono adatte per la connessione con la Rete Internet si considera essenziale che gli argentini dotino la Base Orcadas di un collegamento alla rete medesima e di personale tecnico specifico, con competenza informatica ed elettronica, per la gestione delle apparecchiature e l'analisi di base delle registrazioni durante tutto l'arco dell'anno.

Si ringrazia tutto il personale della Base per l'appoggio prestato. In particolare i due Guarda-parques uscenti per gli eccellenti risultati ottenuti durante tutto l'anno, e quelli entranti per la collaborazione prestata durante il lavoro in campagna.

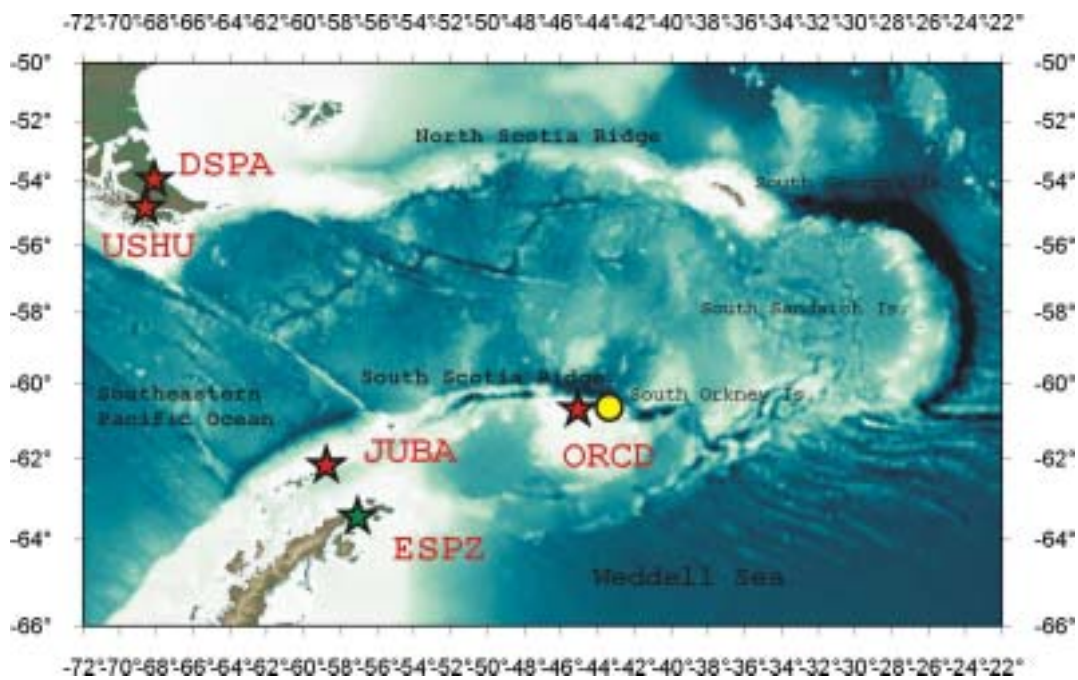


Fig. 2.6.1. Mappa della Rete PNRA del Mare di SCOTIA (ASAIN) e (circolo giallo) epicentro del terremoto del 4 agosto 2003 (magnitudo 7,3).

Settore di Ricerca 3: GEOFISICA

Partecipanti alla Spedizione a Baia Terra Nova:

<i>Giorgio Caneva, DipTeRis, Università di Genova</i>	(Coordinatore 2° periodo)
<i>Egidio Armadillo, DipTeRis, Università di Genova</i>	(2° periodo)
<i>Marco Cattaneo, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma</i>	(2° periodo)
<i>Giovanni Tabellario, DipTeRis, Università di Genova</i>	(2° periodo)
<i>Franco Talarico, Dip. di Scienze della Terra, Università di Siena</i>	(2° periodo)

Partecipanti alla Spedizione presso altre Basi o Navi

<i>Massimo Chiappini, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma</i>	McMurdo Station (USA)
<i>Luis Ricardo Gaya Piqué, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma</i>	McMurdo Station (USA)
<i>Alessandro Pignatelli, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma</i>	McMurdo Station (USA)
<i>Francesco Pongetti, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma</i>	McMurdo Station (USA)

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCHELLI

Progetto 2002/3.9 - WIBEM (Wilkes Basin Eastern Margin): esplorazione geofisica del margine orientale del Bacino subglaciale di Wilkes

G. Caneva, E. Armadillo, M. Cattaneo, F. Talarico, G. Tabellario

Premessa

Il Bacino Subglaciale di Wilkes rappresenta un'ampia depressione larga almeno 400 km, in corrispondenza della costa di Giorgio V, e lunga oltre 1200 km. La geologia, la struttura della litosfera e la tettonica del bacino sono ad oggi poco note perché esso è sepolto sotto la calotta glaciale est-antartica, in una regione remota del continente, che rende l'esplorazione geofisica una sfida logistica oltre che scientifica. Le contrastanti ipotesi sull'origine e natura del Bacino Subglaciale di Wilkes richiedono l'acquisizione di dati geofisici ad alta risoluzione. Una nuova fase della sua esplorazione geofisica è stata avviata, nell'ambito del PNRA nel triennio 1999-2001, dal Progetto italo-tedesco BACKTAM. Lo studio del margine orientale del Bacino di Wilkes può fornire importanti informazioni sia sulla natura del bacino stesso che sulle relazioni con la Catena Transantartica e con le strutture ereditate al margine del cratone est-antartico.

Il Progetto WIBEM prevedeva la pianificazione e l'esecuzione di una campagna antartica (2003-2004) di rilievi aerogeofisici e geofisici a terra, sul margine sud-orientale del Bacino Subglaciale di Wilkes, nell'area compresa tra Reeves Névè (latitudine 73°30'S) e Oates Land (latitudine 71°00'S) e le longitudini 162°E e 153°E. La fase di acquisizione dei dati doveva essere supportata da un campo remoto nell'area compresa tra Frontier Mountain e Daniels Range. Nel seguito vengono descritte succintamente le attività logistiche e scientifiche che hanno permesso l'attuazione di questa campagna.

Metodologia di ricerca

I rilievi geofisici condotti nell'ambito del WIBEM sono costituiti essenzialmente in un *survey* aeromagnetico ed un transetto di stazioni GDS e sismiche e gravimetriche a terra. Questi rilievi sono stati utilmente complementati da misure GPS ed osservazioni geologico-strutturali e petrografiche lungo il margine della Catena Transantartica. I rilievi aeromagnetici sono stati finalizzati a determinare segnature caratteristiche di eventuali rocce di arco magmatico, di faglie, di doleriti, basalti, rocce metamorfiche o rocce mafiche del Cratone, nell'area del Wilkes Basin. Le investigazioni GDS sono state indirizzate allo studio delle caratteristiche elettriche profonde onde ottenere informazioni sulla presenza di fluidi, *melting*, reologia della regione e presenza di eventuali anomalie termiche litosferiche. I dati sismologici sono stati finalizzati a vincolare la struttura profonda della litosfera e quella della Moho e con particolare enfasi all'analisi della sismicità attuale. I dati gravimetrici sono stati inseriti nel data-base locale rivolto alla stima dello spessore della crosta, a quello del riempimento sedimentario ed al *modelling* isostatico e flessurale della regione.

Per quanto riguarda l'attività geologica scopo prioritario è stato l'acquisizione di dati utili per l'interpretazione geologica delle anomalie magnetiche crostali nel basamento igneo e metamorfico esposto nella regione comprendente gli Outback Nunataks, gli Emlen Peaks, le Helliwell Hills e il Daniels Range.

Le unità operative che hanno operato nel contesto della campagna WIBEM sono state tre e ognuna di queste ha redatto il rapporto finale di seguito riportato.

U.O. Geofisica di esplorazione con metodi di campi di potenziale (magnetici, gravimetrici) e metodi elettromagnetici GDS

G. Caneva, E. Armadillo e G. Tabellario.

La strumentazione disponibile ed utilizzata nella campagna WIBEM è di seguito elencata:
un sistema aeromagnetico Scintrex MAC-3 completo di sistema di acquisizione composto da: i) sensore a pompaggio ottico (al cesio) MAC-3 alloggiato in *towed-bird*; ii) sistema di acquisizione dati PDAS 1000;

iii) sistema di alimentazione PDS 4; iv) trasduttore per la rilevazione della pressione barometrica Rosemount 1241 M; v) sistema di navigazione GPS PNAV 2001 interfacciato con GPS a terra per correzione differenziale; n.4 magnetometri MP3; n.5 magnetometri fluxgate EDA FM 100B; n.1 gravimetro LaCoste & Romberg G927 con feedback e livellazione elettronica; n.2 GPS Trimble 4000 STD;

I punti critici della campagna di questa U.O. dal punto di vista logistico-strumentale sono stati principalmente due :

- la riconversione del sistema aeromagnetico da elicottero (Squirrel B2) ad aereo leggero Twin Otter (T.O.),
- l'approntamento e la permanenza di un campo remoto all'interno del plateau polare rifornito di un deposito carburante per le attività aerogeofisiche e con possibilità di atterraggio e decollo di un T.O..

Per quanto attiene il primo punto, la messa in servizio del sistema aeromagnetico su T.O. ha in concreto impegnato i ricercatori WIBEM, il personale della Kenn Borek (KB) e quello tecnico-logistico di BTN secondo la procedura messa a punto durante le prove eseguite presso la KB a Calgary (Canada). Tali attività programmate per iniziare il 3/12/2003 hanno avuto un notevole ritardo a causa dall'intensa richiesta di supporto del T.O. per altre attività. Solo il 25 dicembre sono stati installati a bordo dell'aereo gli apparati del sistema aeromagnetico ed il giorno successivo è stato effettuato il volo di prova, dopo i relativi controlli di funzionalità a terra. L'integrazione delle competenze ha consentito di superare alcuni problemi, quali ad esempio: differenze tra il tipo di alimentazione richiesta dal sistema aeromagnetico e quella standard fornita dal T.O.; corto circuito al cavo di alimentazione e del segnale tra *bird* e console; riparazione e consolidamento del *bird*, indebolito e danneggiato durante le attività del primo periodo; adattamento del nuovo rack (di tipo avionico fornito dalla K.B.) al sistema aeromagnetico; miglioramenti all'apparato del verricello e del sistema di blocco del *bird*. In fig.3.9.1 è riportato lo schema strumentale adottato.

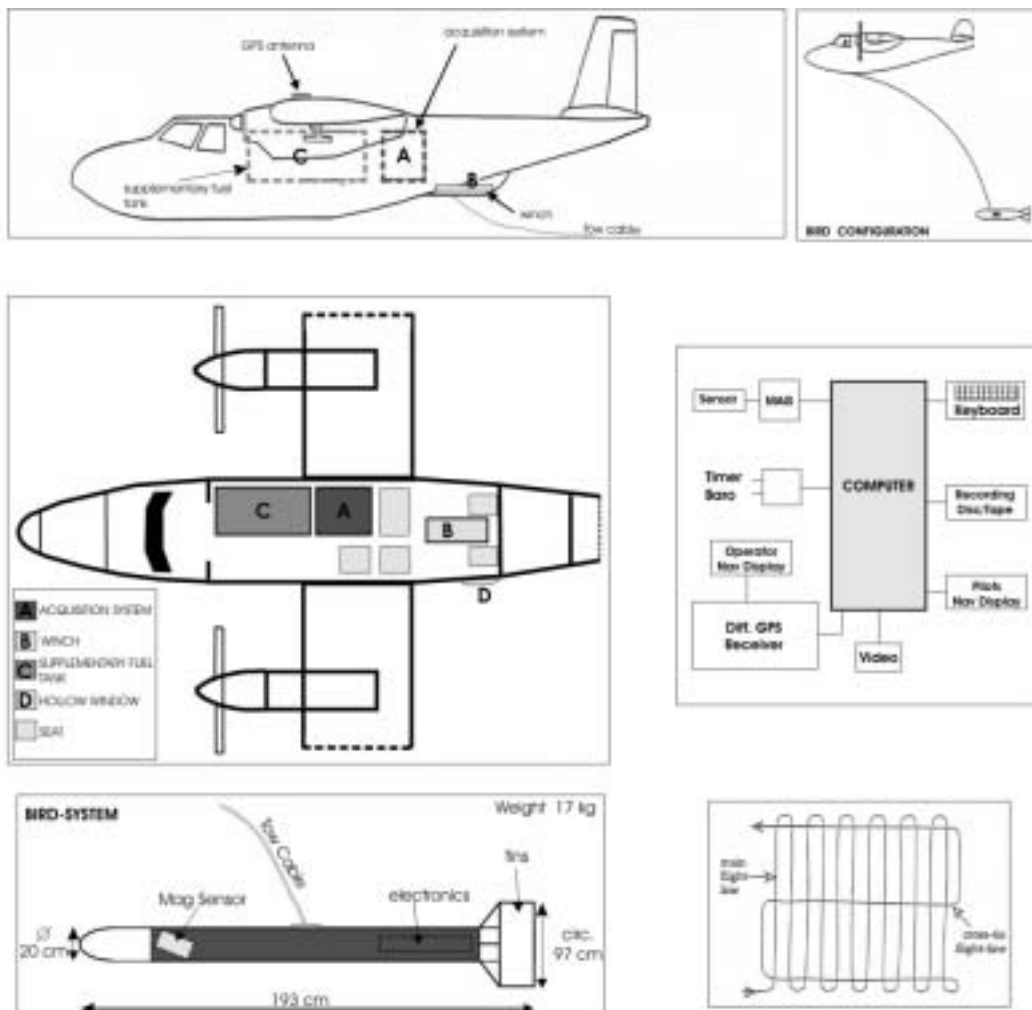


Fig. 3.9.1. Configurazione strumentale aeromagnetica nella Campagna WIBEM

Per quanto attiene il secondo punto, quasi tutta l'attività WIBEM si è svolta partendo da Talos Dome, dove erano stati portati i moduli della traversa ITASE, che hanno consentito, con l'ulteriore installazione di una tenda Weatherhaven adibita a laboratorio e modulo abitativo, di lavorare in buone condizioni di vita, di

usufruire del carburante della traversa stessa e di riposare in modo efficace, soprattutto per i piloti. La disponibilità dei responsabili della traversa, (in particolare del Sig. A. Quintavalla), ha fatto sì che fosse mantenuta in condizioni ottimali la pista di atterraggio presso Talos Dome, garantendo, soprattutto durante la notte, atterraggi in condizioni di sicurezza per il sopraggiungere di foschie sull'area. Inoltre il funzionamento costante dei motogeneratori ha consentito il riscaldamento del T.O. durante le soste e specialmente nelle condizioni di temperatura più ostiche, nonché il mantenimento in carica degli strumenti, aspetto sempre molto critico nei campi remoti.

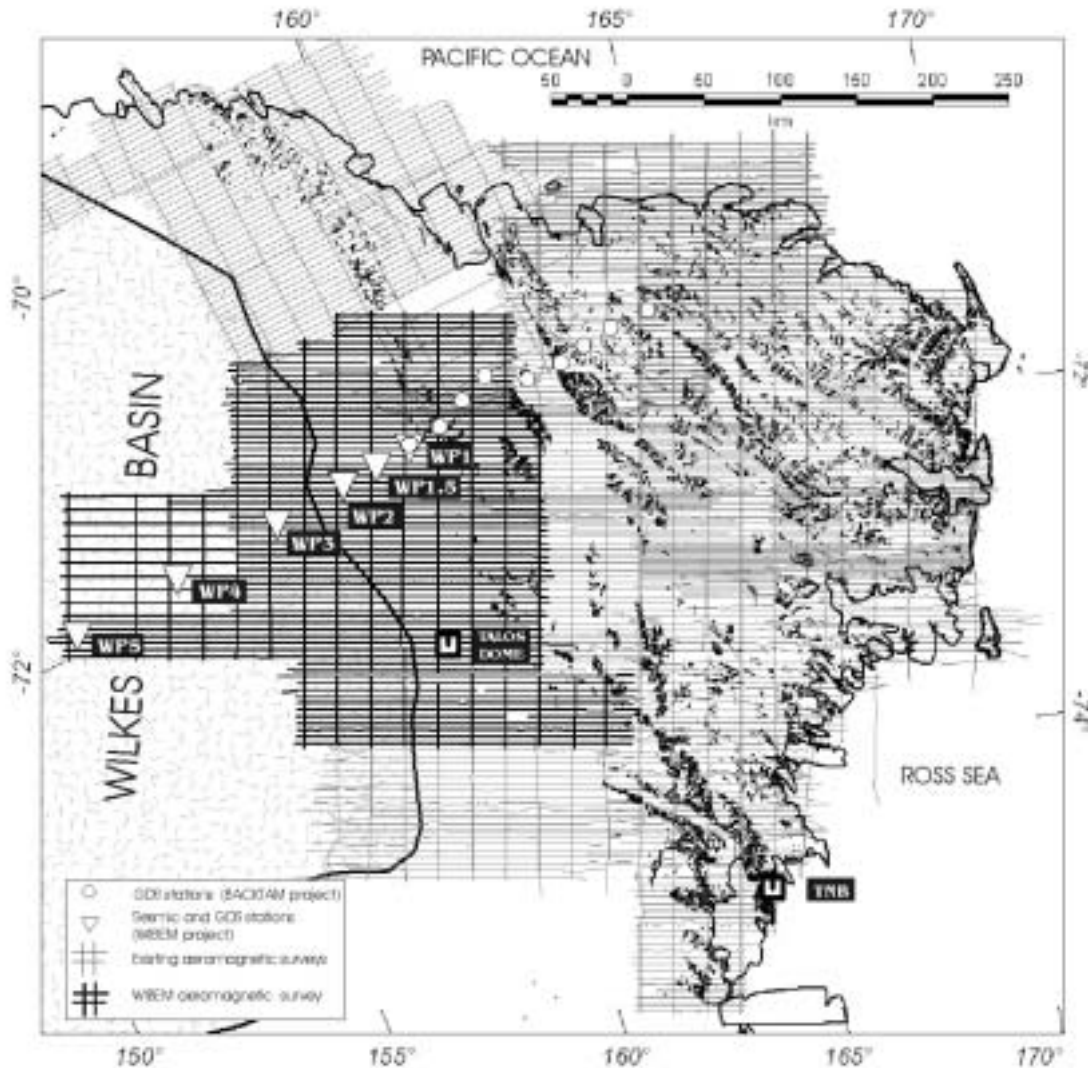


Fig. 3.9.2. *Layout* (linee in grassetto) del *survey* aeromagnetico WIBEM nel contesto degli altri rilievi (GITARA, BACKTAM e MAGANTER) e localizzazione del transetto GDS, sismologico e gravimetrico

Il *survey* aeromagnetico

L'area del rilievo era stata pianificata per essere portata a termine con tre campagne mediante supporto di elicotteri. Grazie all'adattamento dell'apparato PNRA su aereo, è stato possibile completare il *survey* di tutta l'area (fig. 3.9.2) in un esiguo numero di giorni (27/12/2003-7/1/2004) ma con un impegno gravoso sia dei piloti che degli operatori scientifici.

Le caratteristiche del T.O. hanno consentito di volare in condizioni meteorologiche non sempre ideali, talvolta oviando alla presenza di corpi nuvolosi modificando di quanto strettamente necessario la quota di volo. In taluni casi anche la presenza di catene montuose hanno fatto sì che le linee di rilievo venissero volate a quota costante, ma leggermente superiore a quella programmata. La quota di volo, per quanto possibile, era prefissata in 10,000 ft, la equidistanza tra le *Profile Lines* era di 4.4 km mentre quella tra le *Tie Lines* di controllo di 22 km. Parte dell'area più ad ovest, all'interno del plateau, è stata volata con interdistanza tra le linee di 8.8 km, per economia di tempo (fig. 3.9.2).

Le attività di volo iniziavano generalmente intorno alle ore 16.00 e terminavano intorno alle 4 del mattino con un totale di due voli al giorno con un breve intervallo intorno alle 22.00. Un primo controllo di qualità dei dati veniva eseguito in tempo reale durante il volo e successivamente in *postprocessing* presso il campo.

Il controllo della variazione diurna dell'intensità del cmt è stato fatto tramite la installazione presso il campo di Talos Dome di due Base Station Scintrex MP3 con frequenza di campionamento a 15", avendo la possibilità di controllarne facilmente l'autonomia, data la vicinanza del campo. Non è stato possibile, per difficoltà di ordine logistico, la installazione di altre Base Station nell'area del rilievo.

Sempre presso il punto Base Station è stata fatta una misura di Inclinazione mediante magnetometro teodolite DIM100. In tab. 3.9.1 sono riportati i principali parametri del survey aeromagnetico WIBEM.

Come considerazione finale, è da sottolineare il salto di qualità in termini di produttività e di condizioni di lavoro del T.O. rispetto all'elicottero. Il primo infatti consente una permanenza in volo, grazie a un serbatoio supplementare, di oltre sei ore continue contro le tre in media dell'elicottero. Le dotazioni strumentali di bordo del T.O. hanno infine consentito di volare anche in presenza di nuvole o di ricorrere ad atterraggi a BTN nel caso di peggioramento delle condizioni meteo sul campo. A margine delle attività del campo, è da notare che spesso si rimaneva isolati dalle comunicazioni radio e telefoniche-Iridium. Questo fatto ha comportato qualche incomprensione nel coordinamento delle attività con la Sala Operativa.

Tab. 3.9.1

WIBEM survey	Total Surveyed Area	Profiles Total Num.	Ties Total Num.	Aerom. Lines Total length	Nominal altitude	Profile lines spacing	Ties lines spacing	Total flights	Sampling along lines	Total Time
	66000 km ²	65	16	18600 km	3060 m	4400 m	22000 m	13	9 m	64 h

Transetto GDS e misure gravimetriche

Nell'intento di continuare lo studio della conducibilità litosferica attraverso i terranes della North Victoria Land fino all'area cratonica tagliando il bordo orientale del bacino subglaciale di Wilkes è stato proseguito il transetto GDS e gravimetrico intrapreso nelle spedizioni precedenti (Progetto BACKTAM 1999-2000). Nel corso della campagna WIBEM tale transetto è partito dal limite occidentale del Daniels Range ed in direzione WSW si è sviluppato secondo il tracciato riportato in fig. 3.9.2. Il transetto GDS è consistito in 5 stazioni magnetovariazionali fluxgate EDA FM100B a tre componenti, alimentate a batteria a 12 V, 38 A/h mantenuta in carica tramite pannelli fotovoltaici da 50 A/h ed acquisizione dei dati (magnetici, tempo, temperatura) su *memory card* da 4mb. Il rate di acquisizione del dato magnetico è stato impostato a 3 s. L'interdistanza delle stazioni lungo il transetto è compresa tra un minimo di 50 ed un massimo di 75 km. In tabella 3.9.2 sono riportate le posizioni delle stazioni, nella quarta colonna di tale tabella figurano le apparecchiature installate; in questa è possibile notare che alcune posizioni delle stazioni GDS coincidono, come si dirà nel seguito, con quelle sismologiche (vedi rapporto U.O. sismologia).

Tab. 3.9.2

Sigla stazione	Latitudine	Longitudine	Strumenti
WP1	-71°34.69'S	159°37.34'E	Sismo + Grav
WP1.5	-71°37.16'S	158°55.54'E	GDS+Grav
WP2	-71°39.48'S	158°13.55'E	GDS+Sismo+Grav
WP3	-71°43.64'S	156°49.09'E	GDS+Sismo+Grav
WP4	-71°48.70'S	154°41.33'E	GDS+Sismo+Grav
WP5	-71°52.32'S	152°32.58'E	GDS+Sismo+Grav

L'installazione delle stazioni ed i periodici controlli di funzionalità sono stati eseguiti in parte con T.O. ed in parte con elicottero a causa della difficoltà di atterraggio dell'aereo per eccessiva presenza di sastrugi nell'area. Per questa ragione è stato predisposto un deposito di carburante nell'area del punto WP3 per consentire ai piloti degli elicotteri di avere una sufficiente autonomia, soprattutto nei casi in cui, come si è verificato durante le installazioni, il tempo costringeva a cambiare il programma sul volo di ritorno. Ultima notazione: a causa della mancanza di sufficiente supporto logistico l'installazione delle stazioni GDS è terminata solo il 23 dicembre, dimezzando il periodo efficace di acquisizione e di conseguenza il numero di stazioni installate è risultato dimezzato rispetto a quanto programmato.

Lungo il transetto sono state inoltre eseguite sei stazioni gravimetriche con gravimetro L&R G927 e localizzazione con GPS Trimble STD 4000 (sessioni di acquisizione di circa 30') in differenziale (analogo sistema GPS è stato installato presso il campo di Talos Dome). Il *loop* delle misure gravimetriche è stato iniziato e chiuso su un punto stazione secondario presso il campo, a sua volta collegato con l'Absolute Station Point presso il laboratorio gravimetrico di BTN.

U.O. - Struttura e dinamica della litosfera antartica da studi di sismologia passiva

M. Cattaneo

Nell'ambito del Progetto WIBEM, uno degli esperimenti programmati era l'acquisizione di dati sismici passivi lungo un profilo di direzione perpendicolare al margine stesso, esteso il più possibile verso ovest, compatibilmente con le possibilità logistiche. Un profilo di questo tipo consente, anche con periodi di registrazione piuttosto limitati, di ottenere informazioni sulla struttura litosferica profonda, attraverso tecniche di *receiver function*, ossia di analisi del trasferimento di energia tra le componenti verticali ed orizzontali di moto a causa delle discontinuità incontrate dalle onde sismiche nell'ultima parte di tragitto.

Strumentazione

La strumentazione disponibile per il profilo sismico passivo era costituita da 5 stazioni Reftek 72A, con sensori Lennartz LE3D-5S. Tale strumentazione, pur essendo stata adattata specificatamente per le esigenze di campagne antartiche, risente ormai dell'età piuttosto avanzata (più di 10 anni) sia dal punto di vista strettamente dell'usura che da quello dell'aggiornamento tecnologico. Sono infatti oggi disponibili strumenti che, a parità di prestazioni o con caratteristiche addirittura migliori, presentano caratteristiche di peso, ingombro e soprattutto consumo che ne rendono l'installazione e la gestione estremamente più agevoli.

Geometria del transetto

Il transetto sismico (e quello GDS collegato) è stato impostato sulla base della campagna BACKTAM 1999-2000. In particolare la prima parte del profilo BACKTAM tagliava quasi perpendicolarmente il ghiacciaio Rennick e il Daniels Range, interrompendosi per la parte magnetica all'inizio del Plateau, e per la parte sismica addirittura nel bacino del Rennick, per piegare a NW (fig. 3.9.2). Si è quindi deciso di installare la prima stazione sismica nel punto già occupato da una stazione magnetica nel 2000 (punto WP1) e da lì proseguire con una spaziatura iniziale di 50 km (punti WP2 e WP3) e quindi di 75 km (punti WP4 e WP5) per le stazioni sismiche. Le stazioni magnetiche coincidono con quelle sismiche per i punti da 2 a 5, mentre la prima stazione, essendo il punto 1 già misurato, viene collocata in una posizione intermedia (WP1.5) (vedi tab. 3.9.2).

Installazione

Il giorno 10 dicembre, dopo che era stato costituito il deposito carburante nell'area di Talos Dome mediante Twin Otter, sono state installate quattro stazioni sismiche sui primi quattro punti del profilo con il supporto di due elicotteri. Il giorno 13 dicembre sono state installate due stazioni magnetiche GDS (sui punti 3 e 4) con il supporto del Twin Otter; a causa della presenza di sastrugi non è stato possibile raggiungere il punto 5. Sempre sugli stessi punti sono state controllate le stazioni sismiche e verificato il buon funzionamento. Nei giorni successivi è stato predisposto nuovamente il deposito che consente l'utilizzo degli elicotteri per l'ultima installazione. Purtroppo per poter installare la stazione 5 occorrerà attendere il giorno 23, a causa di problemi sia logistici (disponibilità elicotteri) che meteorologici.

Gestione stazioni

Un esperimento di questo tipo porta la strumentazione ad operare in condizioni ben al di fuori delle specifiche tecniche che garantiscono il corretto funzionamento della strumentazione stessa. In particolare operare sul plateau comporta, oltre a temperature piuttosto rigide, la presenza di un *drift* nevoso molto frequente, con problemi connessi al mantenimento in funzionalità corretta di sistemi a pannelli solari piuttosto grandi, come quelli richiesti dalla strumentazione disponibile. A questo proposito era stata richiesta preventivamente la possibilità di effettuare frequenti missioni di controllo, operando anche da un campo remoto, in modo da garantire la massima funzionalità dei sistemi. Purtroppo, a causa di problemi sia logistici (forse legati ad un eccessivo carico di lavoro sui mezzi aerei) che meteorologici, non è stato possibile effettuare i controlli con la frequenza desiderata, e ciò ha comportato l'interruzione dell'acquisizione per alcuni periodi di tempo su alcune stazioni. Basti pensare che, dopo l'installazione del giorno 10/12 e un primo controllo il giorno 13/12, in contemporanea con l'installazione delle stazioni magnetiche, solo il giorno 23/12 si è potuto effettuare un controllo (in contemporanea con l'installazione delle stazioni 5 e 1.5 magnetica). In questo controllo si verificava che una delle stazioni (installata nel punto 1) aveva presentato dei gravi problemi di funzionamento, per cui si decideva, dopo un tentativo di riparazione sul campo, la sua sostituzione con la stazione installata nel punto 2, che nel frattempo aveva registrato un numero abbastanza alto di eventi (giorno 27/12). Un'altra stazione, installata nel punto 3, ha presentato problemi di sincronizzazione, forse legati alle basse temperature di operazione.

Un ultimo giro di controllo delle stazioni avveniva il giorno 5/1, mentre il giorno 9/1 si disinstallavano le stazioni 5, 4, 3 e 2 e solo il giorno 16/1 la stazione 1.

Analisi preliminare dei dati

Nonostante i problemi tecnici e logistici precedentemente citati, e le difficili condizioni ambientali, si può affermare che l'esperimento è stato fruttuoso: su ogni stazione sono stati registrati eventi telesismici con buon rapporto segnale disturbo, in numero tale da consentire un'analisi di tipo *receiver function* abbastanza accurata. In questo senso, la rumorosità estremamente bassa dei siti ha giocato a favore, permettendo di ottenere buone registrazioni anche da eventi non molto energetici.

Tab. 3.9.3

	100%	75%	50%	25%	Totale
WP1	18	12	3	1	34
WP2	11	1	3	0	15
WP3	19	5	5	2	31
WP4	10	1	2	2	15
WP5	13	7	2	1	23

Nella tabella 3.9.3 è riportato, per ogni stazione, il numero di eventi appartenente a una di quattro classi di qualità del segnale, dal 100% di utilizzabilità (rapporto segnale/disturbo alto su una ampia banda di segnale) a livelli di utilizzabilità via via più bassi (basso rapporto segnale/disturbo o banda troppo limitata). Si può notare come la classe più popolosa sia quella di qualità migliore, e di come ogni stazione abbia almeno 10 registrazioni a qualità piena.

U.O. Studi strutturali e petrologici e delle caratteristiche petromagnetiche delle unità metamorfiche e plutoniche del basamento dell'Orogene di Ross nella regione Outback Nunataks-Daniels Range

F. Talarico, R. Carosi

L'attività, mediante osservazioni strutturali e campionamenti, è stata inoltre finalizzata al confronto e, possibilmente la correlazione, tra le principali formazioni geologiche e gli eventi magmatici, tettonici e metamorfici nella regione suddetta e la regione immediatamente a sud (Eisenhower Range-Deep Freeze Range) oggetto della prima parte dell'attività prevista nel Progetto INTERTAM 4.2.

L'attività è stata svolta completamente, previo allestimento di un campo remoto presso Frontier Mountain, nel periodo 28/12/2003-7/1/2004, mediante 7 missioni giornaliere in elicottero. L'attività sul terreno è stata pianificata secondo quattro principali linee di indagine: 1) misure *in situ* mediante sensore portatile della suscettività magnetica in tutti gli affioramenti visitati; 2) osservazioni strutturali e raccolta di campioni di rocce metamorfiche e plutoniche per ricostruire la storia geologica delle diverse unità oggetto della ricerca; 3) raccolta di campioni utili per datazioni delle fasi intrusive e determinare la storia termica nelle unità metamorfiche (Sm/Nd, U/Pb, Ar-Ar); 4) raccolta di campioni utili per determinare le età degli zirconi detritici (U/Pb) nelle unità metasedimentarie per vincolare il limite più recente delle loro età di deposizione.

Le misure della suscettività magnetica (K) *in situ*, eseguite con un sensore portatile Geofyzika KT-5, sono state effettuate in 48 affioramenti distribuiti nell'intera regione estesa per oltre 250 km tra le Sequence Hills e Penserose Bluff (estremità N del Daniels Range). Queste misure hanno evidenziato la presenza, entro il basamento cristallino, di una unica unità litologica (gneiss biotici minuti con livelli a diopside) caratterizzata da elevati valori di K ($6.61-18.10 \times 10^{-3}$ SI) ed esposta al Mt Phelan e in un limitato settore all'estremo SE delle Sequence Hills. Tutte le altre unità sia metamorfiche che intrusive hanno bassi valori di K, nell'intervallo $0.08-0.44 \times 10^{-3}$ SI per le metamorfiti e tra 0.01 e 0.09×10^{-3} SI per le plutoniti (prevalentemente comprendenti graniti a biotite +/- granato e muscovite). Le doleriti del Ferrar Supergroup, misurate negli affioramenti tra Sequence Hills e Mt Bowers e nelle Helliwell Hills presentano invece valori di K = $3.71-10.01 \times 10^{-3}$ SI.

L'elaborazione dei dati raccolti, opportunamente integrati con quelli che si renderanno disponibili dopo le previste indagini in laboratorio (petromagnetiche, microstrutturali, petrologiche e geocronologiche), permetterà di pervenire alla ricostruzione di dettaglio dell'evoluzione geologica del basamento nella regione Outback Nunataks-Daniels Range. In particolare le indagini petromagnetiche consentiranno l'interpretazione geologica delle anomalie magnetiche evidenziate dai rilievi aeromagnetici nella regione e contribuiranno con informazioni significative sulla genesi ed evoluzione delle associazioni di minerali ferromagnetici nelle rocce con elevati valori di suscettività magnetica o di magnetizzazione rimanente.

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO ALTRE BASI

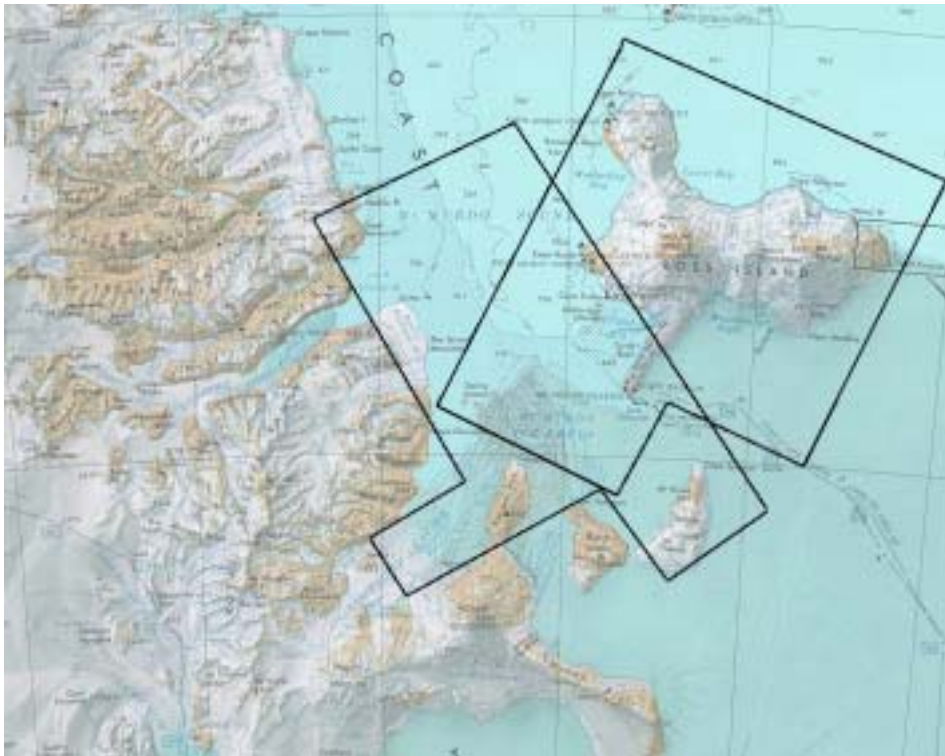
Progetto 2002/3.10: GEOIMAG, GEOPhysical IMAGing of Antarctic tectonic and volcanic units in the Transantarctic Mountains and Ross Sea area

M. Chiappini, E. Armadillo, L.R. Gaya Piqué, F. Pongetti (Base americana McMurdo)

Introduzione

Il lavoro sviluppato in Antartide durante la XIX Spedizione Italiana nell'ambito del Progetto internazionale GEOIMAG ha avuto un duplice scopo: (a) quello di caratterizzare magneticamente la parte meridionale del Terror Rift, ivi compresa l'Isola di Ross, il vulcano Erebus e le unità vulcanostrutturali associate, e (b) di effettuare uno studio di sito di dettaglio (*site survey*) funzionale al Progetto internazionale ANDRILL nell'area di New Harbour a nord della Base USA di McMurdo.

Tra gli obiettivi di GEOIMAG vi è lo studio multidisciplinare di varie unità strutturali chiave del complesso



Aree rilevate con il Twin Otter a quote diverse

tettonodinamico formato dal sistema di *rift* Meso-Cenozoico dell'Antartide Occidentale, dalla Catena Transantarctica e dal Bacino di Wilkes. Un obiettivo è inoltre quello di caratterizzare il sito di perforazione previsto dal Progetto ANDRILL in maniera analoga all'esperienza condotta positivamente nel caso del programma Cape Roberts, in modo tale da "guidare" la perforazione in luoghi esenti da intrusioni vulcaniche.

Il lavoro è stato condotto da ricercatori dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), con il supporto logistico di Baia Terra Nova e della Base USA di McMurdo.

Fase operativa

Sono state effettuate, direttamente in Nuova Zelanda, prove di adattamento all'elicottero AS350 ed interfacciamento con la strumentazione di bordo della piattaforma aerogeofisica dell'INGV. Sono stati quindi realizzati due voli di prova nell'area della Penisola di Banks, a sud di Christchurch. I dati magnetici sono stati analizzati per controllare il corretto funzionamento del magnetometro e di tutti gli altri strumenti a bordo. Sono stati elaborati i dati di navigazione, compresa la registrazione video nel campo del visibile.

L'arrivo a McMurdo (McM), dopo un giorno a Baia Terra Nova, è stato l'8 novembre. La strumentazione è giunta a McM l'11 novembre e sdoganata dai magazzinieri USA il giorno successivo. L'attesa è stata impiegata mettendo a punto i dettagli logistici legati alla movimentazione dei mezzi aerei ad ala fissa nell'area di McM. Il traffico aereo a McM è soggetto a regole molto rigide, con presentazione dei piani di volo con largo anticipo. La prima parte della campagna ha previsto l'impiego del Twin Otter della Kenn Borek opportunamente allestito per trainare il sensore magnetico con un verricello montato al suo interno.



Area rilevata con l'elicottero

Sono state inoltre installate a terra due stazioni base, una per il monitoraggio del campo magnetico terrestre e l'altra per acquisire dati di posizionamento atto ad applicare la correzione differenziale satellitare alle misure prese dal velivolo. Non pochi problemi sono sorti nella fase di ubicazione ed installazione della stazione base magnetica. L'area di McMurdo risulta infatti estremamente disturbata dalla forte attività antropica della Base.

I voli del Twin Otter sono avvenuti i giorni 17, 18 e 19 novembre, per un totale di 30 ore circa di volo, tutte nelle ore pomeridiane e notturne. La quota di volo sull'Isola di Ross è variata tra i 14,000 e i 16,000 piedi, con oscillazioni causate dalla presenza di una spessa coltre nuvolosa, in particolare sull'Erebus. L'area del Southern McMurdo Sound è stata volata a quota costante di 3000 piedi per un totale di oltre 3000 km di profili misurati.

La seconda fase della campagna di misura ha visto l'adattamento della strumentazione a bordo dell'elicottero, per il rilievo a bassa quota ed in altissima risoluzione a nord del McMurdo Sound, di fronte a New Harbour. La presenza di iceberg intrappolati nel ghiaccio marino ha reso le operazioni più problematiche. L'esperienza dei piloti, tuttavia, ha reso possibile il mantenimento di parametri di volo così impegnativi. La quota di volo ottimale e di sicurezza è stata fissata a circa 300 piedi. La spaziatura tra i profili è stata di 350 m, il che rende tale rilievo unico nel suo genere in Antartide, per il suo alto livello di risolutività.

Le misure si sono esaurite tra il 24 e il 28 novembre, tutte nelle ore serali e notturne. La fase di recupero delle stazioni base e ricovero strumenti ha impegnato ininterrottamente i 3 giorni successivi.

Conclusioni

I dati di campo magnetico misurati rappresentano un considerevole avanzamento rispetto ai precedenti rilievi effettuati nella regione, per l'alta qualità del posizionamento, risoluzione e definizione delle anomalie magnetiche misurate. La pianificazione dei rilievi ha previsto aree di sovrapposizione delle misure di campo di anomalia. Tale sovrapposizioni permetterà, mediante l'analisi dei campi di potenziale, una modellistica tridimensionale delle sorgenti crostali. Analisi preliminari dei dati acquisiti indicano che le misure sono state di ottima qualità, nonostante la presenza di forti campi magnetici di origine esterna.

Settore di Ricerca 4: GEOLOGIA

Partecipanti alla Spedizione a Baia Terra Nova:

<i>Giovanni Capponi, DipTeRis, Università di Genova</i>	(Coord. 1° periodo)
<i>Marco Meccheri, Dip. di Scienze della Terra, Università di Siena</i>	(Coord. 2° periodo)
<i>M. Cristina Salvatore, Dip. di Scienze della Terra, Università di Roma "La Sapienza"</i>	(Coord. 3° periodo)
<i>Fabrizio Balsamo, Dip. di Scienze Geologiche, Università di Roma "Roma Tre"</i>	(2° periodo)
<i>Dimitri Bastoncelli, Dip. di Scienze della Terra, Università di Pisa</i>	(3° periodo)
<i>Patrick Brand, Dept. of Geological Science, Arizona State University (USA)</i>	(2° periodo)
<i>Rodolfo Carosi, Dip. di Scienze della Terra, Università di Pisa</i>	(2° periodo)
<i>Laura Crispini, DipTeRis, Università di Genova</i>	(1° periodo)
<i>Pier Carlo Pertusati, Dip. di Scienze della Terra, Università di Pisa</i>	(2° periodo)
<i>Diego Perugini, Dip. di Scienze della Terra, Università di Perugia</i>	(2° periodo)
<i>Maurizio Petrelli, Dip. di Scienze della Terra, Università di Perugia</i>	(2° periodo)
<i>Edmund Stump, Dept. of Geological Science, Arizona State University (USA)</i>	(2° periodo)
<i>Franco Talarico, Dip. di Scienze della Terra, Università di Siena</i>	(2° periodo)

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCHELLI

Progetto 2002/4.1 - Le discontinuità litosferiche della Terra Vittoria. Studio geochemico-geocronologico-strutturale dei prodotti ignei del Paleozoico inferiore e implicazioni per l'accrescimento e l'evoluzione a lungo termine della placca Antartica.

G. Capponi, L. Crispini

I lineamenti più importanti per lo studio delle discontinuità litosferiche della Terra Vittoria sono i contatti tra il Wilson, il Bowers e il Robertson Bay terranes. Queste strutture tettoniche attraversano la Terra Vittoria settentrionale dal Mare di Ross alla costa pacifica e sono relativamente ben esposte in corrispondenza dei ranges Mountaineer, Millen e Lanterman. Il Millen e il Lanterman sono stati studiati a partire dal campo del Mt Jackman, attivo dal 9 al 20/11/03. Da questo campo è stata effettuata anche una missione a Surgeon ed Unger Island (Yule Bay, costa dell'oceano Pacifico), il cui significato è d'importanza primaria per lo studio dell'accrescimento tra i terranes. Il Mountaineer Range è stato invece studiato con missioni a partire dalla Base di Baia Terra Nova.

Lanterman Range

Nell'area del Lanterman il lavoro di campagna si è focalizzato sui seguenti temi:

- lo studio e la campionatura della fascia di metaconglomerati deformati, conosciuti in bibliografia come conglomerati Lanterman e conglomerati Husky. Le osservazioni sono state focalizzate sulla variabilità dei diversi tipi litologici rappresentati nei clasti e sulla loro campionatura,
- lo studio e la campionatura delle zone di taglio ad alterazione metasomatica, ubicate per lo più al contatto tra il Wilson Terrane e i metaconglomerati,
- lo studio delle rocce femiche e ultrafemiche che caratterizzano il bordo orientale del Wilson Terrane;

Metaconglomerati del Lanterman Range

Le osservazioni sono state focalizzate sulle caratteristiche litologiche dei due tipi di metaconglomerati. Infatti lo studio dei tipi litologici rappresentati nei clasti può ampliare la nostra conoscenza e la nostra comprensione dello scenario geodinamico relativo al *docking* tra i *terranes*.

Conglomerati Lanterman. Tra i clasti di questi metaconglomerati sono state osservate rocce di alto grado metamorfico, di composizione prevalentemente acida (gneiss, graniti, clasti di quarzo, metarenarie), mentre le rocce femiche (per lo più anfiboliti) sono subordinate. La matrice ha composizione felsica e il grado metamorfico è al confine tra la facies a Scisti Verdi e la facies Anfibolitica. Oltre ai clasti di anfiboliti, si ritrovano incluse nei metaconglomerati Lanterman delle masse di rocce femiche ed ultrafemiche, di dimensioni anche plurimetriche. Si tratta principalmente di gabbri, pirosseniti e orneblenditi, a volte con tessitura cumulitica. Il contatto tra questi corpi e i metaconglomerati è spesso laminato e caratterizzato dalla presenza di scisti a clorite e attinolitite.

Conglomerati Husky. Tra i clasti dei metaconglomerati Husky sono state osservate e campionate rocce basiche e ultrabasiche (basalti, leucogabbri, melanogabbri, pirosseniti, anfiboliti), che sono prevalenti e rocce felsiche (della stessa natura di quelle presenti nei metaconglomerati Lanterman) che sono presenti in quantità subordinata. Tuttavia, anche nei metaconglomerati più ricchi di clasti basici, quasi sempre è presente anche qualche clasto acido. Anche nei metaconglomerati Husky, sono talvolta presenti corpi di

pirossenite di dimensioni fino a plurimetriche. La matrice dei metaconglomerati Husky ha anch'essa composizione basica e il grado metamorfico è al confine tra la facies a Scisti Verdi e la facies Anfibolitica.

I clasti dei due metaconglomerati sono stati campionati in modo da rappresentare la variabilità litologica riscontrata sul terreno. I campioni saranno avviati a una serie di determinazioni successive (petrografiche, petrologiche, geochimiche e ove possibile radiometriche) in modo da chiarire il contesto geodinamico a cui fanno riferimento.

Zone di taglio ad alterazione metasomatica

Queste zone sono solitamente al contatto tra Wilson Terrane e i metaconglomerati e sono caratterizzate da una fascia di scisti a tessitura milonitica riequilibrati in facies Scisti Verdi. Questi scisti derivano dalla rielaborazione tettonica e metamorfica delle rocce femiche e ultrafemiche che caratterizzano il bordo orientale del Wilson Terrane e delle rocce del bordo del Bowers Terrane. Le *shear zones* sono geomericamente sovrainposte alle strutture tettoniche riconoscibili nelle rocce del Wilson Terrane, che sono sottolineate da minerali di grado metamorfico anfibolitico. L'alterazione metasomatica è testimoniata dalla presenza di miloniti e cataclasi, costituite prevalentemente da carbonati di Fe e Mg, talco, magnetite e clorite caratterizzate spesso da una patina di alterazione ferruginosa. Nei campioni provenienti da questi orizzonti raccolti nelle scorse spedizioni, è stata riscontrata anche la presenza di Cr-fengite. Gli affioramenti sulle pendici orientali del Mt Bernstein su Glove Spur e Fingernail Spur sono stati rivisitati e ricampionati, sia per una migliore comprensione delle caratteristiche strutturali sia per ottenere campioni con fengite in quantità separabile, in vista di possibili determinazioni Ar/Ar.

Rocce femiche ed ultrafemiche

Al Lanterman Range, il bordo orientale del Wilson Terrane è caratterizzato dalla presenza di corpi di rocce femiche e ultrafemiche. Queste rocce costituiscono lenti o *boudins* di dimensioni variabili da metriche a ettometriche, all'interno di gneiss micacei, talvolta con granato. L'attenzione è stata focalizzata sugli affioramenti delle Gateway Hills e in particolare sull'Eclogite Ridge. Qui sono stati prelevati voluminosi campioni sia di eclogiti, sia di eclogiti anfibolitizzate, sia di gneiss incassanti, finalizzati alla ricerca e separazione di zirconi in vista di possibili determinazioni SHRIMP.

Yule Bay

A partire dal campo Jackman è stato possibile visitare Surgeon ed Unger Island, nella Yule Bay. A Surgeon Island è nota la presenza di un granito d'età pre-Admiralty, la cui presenza è stata interpretata in maniera contrastante da diversi ricercatori: come un *Klippe* di Wilson Terrane a testimoniare un'originaria copertura tettonica da parte del Wilson Terrane al di sopra dell'intero Robertson Bay, oppure come testimonianza del SIT (Surgeon Island Terrane), cioè un'unità tettonica di posizione ancora più esterna rispetto al Robertson Bay Terrane. A Unger Island sono invece presenti metabasiti, da alcuni correlate alle vulcaniti Glasgow, dall'enigmatico significato genetico e strutturale. Queste due isole quindi, a dispetto della loro piccola estensione, rappresentano un elemento di non poco conto nella ricostruzione dell'evoluzione accrezionale della northern Victoria Land.

A Surgeon Island sono stati raccolti campioni, con particolare attenzione agli xenoliti, visto che alcuni inclusi metasedimentari campionati in una precedente spedizione si sono rivelati fossiliferi; inoltre sono state fatte osservazioni sulla sua organizzazione strutturale.

Ad Unger Island sono stati raccolti campioni e sono state fatte osservazioni sulle caratteristiche strutturali, in particolare sulle caratteristiche della foliazione.

Millen Range

In quest'area i temi studiati sono stati essenzialmente due:

- il *thrust* dell'elemento superiore su quello inferiore dei Millen Schist,
- l'espressione superficiale della Leap Year Fault.

Millen Schist

Nell'area del Crosscut Peak - Mt Aorangi è ben visibile una superficie di sovrapposizione tettonica tra un elemento inferiore costituito da parascisti e un elemento superiore, formato da metabasiti e metarenarie vulcaniche. Entrambi gli elementi sono riferibili ai Millen Schist. La superficie di *thrust* è ben esposta in alcune pareti, come quella N del Crosscut Peak, e i ricercatori italiani (Capponi et al., 1994) le hanno attribuito una cinematica con *top* a NE. Tuttavia altri ricercatori hanno fornito interpretazioni contrastanti (Findlay, 1995) e quindi la necessità di un esame più approfondito era particolarmente sentita.

Sono state effettuate osservazioni sia in volo sia grazie a una decina di atterraggi; queste osservazioni hanno permesso di esaminare il senso di taglio della superficie principale e dei numerosi *splay* della stessa. Il senso di taglio è stato determinato con i consueti criteri, come deflessione delle superfici, crescita a tegola di minerali fibrosi su *slikensides*, *drag folds* e ha mostrato un'ottima consistenza cinematica con *top* a NE. Inoltre è stata rifinita la campionatura sia dell'elemento superiore sia di quello inferiore, finalizzata a chiarire

le eventuali affinità tra l'elemento superiore e lo Sledgers Group e tra l'elemento inferiore e le metarenarie del Robertson Bay Terrane.

Leap Year Fault

Sono stati esaminati gli affioramenti più prossimi alla Leap Year Fault, che costituisce il lineamento tettonico di separazione tra il Bowers e il Robertson Bay Terrane. Le osservazioni sono state focalizzate sulla cinematica di questo lineamento e sulle sue possibili riattivazioni in epoche successive all'Orogenesi di Ross. Altri lineamenti tettonici di rilevanza regionale della Northern Victoria Land mostrano di avere avuto un'evoluzione strutturale complessa, con riattivazioni multiple in diverse epoche, con diverse cinematiche e a diversi livelli strutturali (Capponi et al., 1999). Una simile possibilità è stata prospettata anche per la Leap Year Fault (Salvini et al., 1997), ma non erano disponibili ancora evidenze di terreno. Le osservazioni svolte hanno permesso di appurare che la Leap Year Fault, a differenza di quanto accade ad esempio per la Lanterman Fault, non è accompagnata da potenti fasce milonitiche e la sua evoluzione sembra avvenuta interamente a livelli strutturali relativamente superficiali. Sul terreno non sono evidenti riattivazioni successive a diversi livelli strutturali. Le strutture più evidenti sono trascorrenti che coinvolgono anche le vulcaniti Gallipoli. In alcuni affioramenti è testimoniato infine un fenomeno di *veining* piuttosto rilevante.

Mountaineer Range

Nel Mountaineer Range i temi studiati sono stati i seguenti:

- studio e campionatura dei Black Spider Greenschist e del Bowers Terrane,
- posizione strutturale delle rocce tipo Niagara Icefalls.

Black Spider Greenschist e Bowers Terrane

I Black Spider Greenschist sono costituiti essenzialmente da rocce derivate dallo Sledgers Group, ma di grado metamorfico più elevato: mostrano infatti di essersi riequilibrare in facies Scisti Verdi e Scisti Verdi a biotite rispetto agli Scisti Verdi di basso grado raggiunto dalla Molar formation. I Black Spider Greenschist caratterizzano il bordo sud-occidentale del Bowers Terrane, immediatamente a contatto con la Dessent Ridge Unit e con il Wilson Terrane. Occupano la stessa posizione strutturale dei metaconglomerati del Lanterman Range, con i quali hanno analogie anche dal punto di vista compositivo.

L'interesse per i Black Spider Greenschist è giustificato dal fatto che lo studio delle loro caratteristiche può migliorare la comprensione del significato del Bowers Terrane ed ampliare così l'accuratezza della ricostruzione geodinamica relativa al *docking* tra i *terrane*. Il ruolo geodinamico del Bowers Terrane (arco insulare, bacino di retroarco, bacino di avanarco?) infatti non è ancora del tutto chiarito, nonostante gli approfondimenti portati avanti negli ultimi anni, soprattutto dai ricercatori italiani.

La campionatura sistematica dei tipi litologici dei Black Spider Greenschist, ha mostrato una variabilità litologica più ampia rispetto allo Sledgers Group. Oltre a metabasiti chiaramente derivate dai basalti Glasgow e a scisti derivati dalla Molar Formation, sono stati infatti rinvenuti gabbri a grana variabile, da fine a pegmatoide e vulcaniti di varia composizione. Questa campionatura fornirà il materiale necessario per ulteriori indagini petrografiche, petrologiche, geochimiche e geochimiche isotopiche, che potranno fornire supporto all'interpretazione geodinamica del Bowers Terrane.

Nella stessa ottica sono stati visitati gli affioramenti dove sono esposti i termini della successione stratigrafica dello Sledgers Group, effettuando osservazioni stratigrafiche, strutturali e realizzando una campionatura per ulteriori indagini petrografiche, petrologiche, geochimiche, geochimiche isotopiche e ove possibile radiometriche.

Rocce tipo Niagara Icefalls.

Per questo tema sono stati rivisitati alcuni affioramenti compresi tra la Lady Newnes Bay a S e il Mariner Plateau a N, appartenenti alla fascia di contatto tra Wilson e Bowers Terrane. In questi affioramenti appare chiaro un ruolo importante della ripartizione dello *strain*: infatti in alcuni casi queste rocce si presentano in fasce poco deformate e dalla scarsa rielaborazione metamorfica; in altre la riorganizzazione metamorfica e strutturale è più accentuata e le rocce sono trasformate in scisti a clorite e anfibolo in cui i caratteri composizionali e strutturali dei protoliti sono stati del tutto obliterati dalla forte concentrazione della deformazione di taglio e dalla retrocessione a Scisti Verdi. In alcuni casi sopravvivono caratteristici siti minerali relitti, di dimensione plurimillimetrica.

L'analisi degli indicatori cinematici ha fornito indicazioni sul senso di movimento lungo le *shear zones*. Quasi sempre si è riscontrata la presenza di un movimento composito; una fase con movimento di *thrusting* (*top* a NE) prevalente, sin-metamorfismo in facies Scisti Verdi è seguita da due deformazioni di più bassa termalità, con componente *strike-slip* prevalente e sensi di taglio opposti. In un affioramento è stata riscontrata la presenza di miloniti a carbonati di Fe e Mg, qz, solfuri e magnetite, paragonabili alle miloniti metasomatiche osservate nel Lanterman Range. L'eventuale presenza di fengite consentirebbe un approfondimento sull'età delle deformazioni e quindi un confronto con le zone di taglio del Lanterman Range.

Perugini D., Petrelli M.

L'orogenesi di Ross (Paleozoico inf.) ha imposto al settore del margine del Cratone Est-Antartico oggi corrispondente alla Victoria Land un assetto geologico caratterizzato da una significativa segmentazione strutturale, geocronologica e petrochimica, nella quale segmenti crostali adiacenti mostrano costituzione litologica e struttura diverse e sono separati da discontinuità di primo ordine. Il magmatismo presente nei vari segmenti rappresenta un tracciante importante per studiare e comprendere l'evoluzione geologica di questa porzione del continente antartico. Attraverso ricerche basate sullo studio dei prodotti ignei, infatti, sarà possibile contribuire a una più completa comprensione dell'assetto geodinamico dei vari settori del margine e al loro inquadramento in un processo convergente a larga scala.

Lo scopo di questa ricerca è la caratterizzazione dei prodotti ignei affioranti sia all'interno dei vari segmenti dell'orogene di Ross in Victoria Land, sia in corrispondenza o in prossimità delle discontinuità che li delimitano. I prodotti ignei saranno usati come una sonda profonda per comprendere la natura della litosfera e la portata delle discontinuità. Le diverse tipologie dei magmi saranno messe in relazione alla evoluzione tettono-metamorfica dei diversi blocchi crostali per definire la loro costituzione e la loro collocazione in un contesto dinamico di placche convergenti.

Il lavoro di terreno, concretizzatosi in 16 missioni di campionamento nell'arco temporale che va dal 6/12/03 al 1/1/04, può essere suddiviso in due attività principali:

- Attività 1 (Northern Victoria Land). Giorni effettivi di lavoro: 06, 07, 09, 10, 11, 12, 30 dicembre 2003, 01 gennaio 2004. Aree di lavoro: Cape Russell, Vegetation Island, Inexpressible Island, Teall Nunatak, Tarn Flat, Mt Crummer, Fleming Head, Cape Philippi, Mt Neumayer, D'Urville Wall. Obiettivo: raccolta di campioni e rilievo fotografico di estremo dettaglio di strutture di interazione fra magmi mafici e felsici. Data la vicinanza di queste aree alla Base italiana di Baia Terra Nova il lavoro di campagna è stato condotto utilizzando come supporto logistico la Base stessa.
- Attività 2 (Southern Victoria Land, McMurdo Dry Valleys). Giorni effettivi di lavoro: 16-23 dicembre 2003. Aree di lavoro: Wright Valley, Taylor Valley, Victoria Valley, Bull Pass e St. Johns Range. Obiettivo: raccolta di campioni e rilevamento geologico dei corpi filoniani che intrudono le rocce granitoidi, metamorfiche e sedimentarie.

Per il lavoro di campagna durante questa seconda attività, data la notevole distanza che separa le aree dalla Base italiana, è stato necessario approntare un campo remoto che è stato condiviso con il personale scientifico del Progetto 4.2.

Durante l'Attività 1 sono stati raccolti 45 campioni di rocce intrusive granitoidi, anche di grandi dimensioni (45-50 kg) ed è stato eseguito un accurato rilievo fotografico con apparecchi fotografici digitali delle strutture di interazione fra magmi mafici e felsici (circa 450 foto). Le strutture di interazione rilevate mostrano uno



Fig. 4.1.1

spettro morfologico dei contatti tra magma mafico e felsico estremamente ampio, che va da contatti tondeggianti (fig. 4.1.1a) a contatti estremamente irregolari costituiti da intime interdigitazioni dei due magmi (fig. 4.1.1b). Le strutture di interazione rilevate rappresentano dei casi unici non ancora documentati e studiati in dettaglio dalla letteratura nazionale e internazionale.

L'esame delle morfologie dei contatti fra il magma mafico e felsico, effettuato utilizzando tecniche di analisi d'immagine basate sulla geometria frattale, permetterà di stimare le reologie relative dei magmi che hanno interagito e darà modo di comprendere la dinamica e lo stile di messa in posto delle masse magmatiche oggetto di studio.

I risultati delle analisi morfometriche permetteranno di sviluppare simulazioni numeriche del processo di interazione e di comprendere meglio questo complesso processo naturale. Analisi di dettaglio sulle fasi mineralogiche che hanno sofferto il processo di disequilibrio indotto dalla presenza di magmi composizionalmente e termodinamicamente diversi, verranno condotte tramite microsonda elettronica e ablazione laser accoppiata a ICP-MS, e permetteranno di comprendere meglio i meccanismi chimici e fisici associati alle diverse morfologie dei contatti.

Durante l'Attività 2, sono stati raccolti 190 campioni di rocce (dicchi mafici, dicchi felsici, sill doleritici e relative rocce granitoidi incassanti) ed è stato eseguito un accurato rilevamento geologico mirato a comprendere le relazioni fra le diverse rocce campionate e

fra queste e le relative rocce incassanti. Numerosi sono stati gli argomenti di interesse venuti alla luce durante la campagna di campionamento. In particolare, la presenza contemporanea di magmi mafici e felsici sotto forma di sciami di dicchi (Vanda dikes, fig. 4.1.2), che solo in rari casi mostrano fenomeni di

mescolamento (almeno per quello che è stato possibile osservare all'analisi macroscopica), sembra essere una caratteristica peculiare dell'area delle McMurdo Dry Valleys.



Fig. 4.1.2

Altra caratteristica degna di nota è la stretta relazione esistente fra il tipo di magma e lo spessore dei dicchi (considerato proporzionale al volume di magma che costituisce il dicco); infatti i dicchi mafici presentano spessori assai inferiori (in media ca. 3-4 m) rispetto a quelli felsici (in media ca. 20-25 m). Lo spessore dei dicchi è anche in stretta relazione alla presenza o meno di margini velocemente raffreddati (chilled margins), maggiormente visibili nei dicchi felsici. Nelle regioni di affioramento dei dicchi sono stati misurati direzione, inclinazione e immersione degli stessi e di eventuali faglie che li dislocassero. Nella maggior parte dei casi è stata determinata la cronologia relativa dei dicchi tramite l'osservazione dei rapporti di intersezione. I campioni raccolti e i dati di cronologia relativa saranno utilizzati per ricostruire, attraverso datazioni isotopiche e studi geochemici, le relazioni strutturali e temporali tra attività

tettonica e produzione, risalita e messa in posto dei magmi. Analisi isotopiche e geochemiche saranno anche effettuate sulle diverse rocce intrusive dai dicchi al fine di determinare il loro ruolo nel modificare le caratteristiche geochemiche dei dicchi stessi.

Progetto 2002/4.2 - Correlazioni inter-regionali nell'orogene di Ross nel settore Ross/Sea Ice Shelf delle Montagne Transantartiche: implicazioni sull'evoluzione tettonica del margine paleo-Pacifico antartico del Gondwana (INTERTAM)

P. Brand, R. Carosi, F. Talarico, E. Stump

Introduzione

Nelle Montagne Transantartiche (TAM), le rocce cristalline pre-Devoniane dell'orogene di Ross rappresentano un archivio di informazioni di rilievo per documentare la storia geologica tra il Neoproterozoico e il Paleozoico inferiore, un intervallo di tempo critico per l'evoluzione dei supercontinenti, caratterizzato dalla frammentazione di Rodinia e successiva fase di amalgamazione finale del Gondwana. Voluminosi corpi di granitoidi si sono intrusi formando estesi plutoni a c. 530-480 Ma, e rappresentano un elemento geologico unificante presente nella fascia orogenica in tutto il suo sviluppo longitudinale. Ciò nonostante significative variazioni negli assetti litostratigrafici e nelle evoluzioni strutturali e/o metamorfiche, e, analogamente, nelle caratteristiche petrologico-geochemiche dei granitoidi, si evidenziano mettendo in record geologici dei diversi settori dell'orogene nelle TAM a confronto. Fin dalle prime esplorazioni geologiche, e in particolare dopo la intensiva fase di ricerca internazionale degli anni '80, queste regioni hanno svolto un ruolo primario fornendo dati essenziali per la formulazione e il perfezionamento di modelli tettonici del margine antartico paleo-Pacifico del Gondwana durante lo sviluppo dell'orogenesi di Ross. L'insieme dei data set geologici ora fornisce un quadro generale sufficientemente consolidato secondo il quale il paleo margine, in origine passivo (come gli attuali margini dell'Oceano Atlantico), è stato in seguito riattivato durante una complessa serie di eventi deformativi e magmatici, principalmente verificatisi tra c. 550 e 480 Ma, in seguito a processi di subduzione/accrezione governati da convergenza obliqua e/o ortogonale, anche con locali accrezioni di frammenti crostali alloctoni (NVL e cTAM), lungo il margine del cratone est antartico.

Sebbene la storia tettonica dell'orogene di Ross sia sufficientemente ben ricostruita entro ciascuno dei suoi principali segmenti è comunque evidente che 1) la conoscenza di dettaglio delle relazioni cronologiche tra la storia tettono-metamorfica e i principali impulsi dell'evoluzione magmatica è ancora molto frammentaria e 2) un modello tettonico comprensivo di tutti gli aspetti caratteristici dei vari segmenti deve essere ancora formulato.

Obiettivi e principali risultati

Scopo prioritario del Progetto è l'acquisizione di dati geologici utili per confrontare tra loro, e possibilmente correlare a scala regionale le principali formazioni geologiche e gli eventi magmatici, tettonici e metamorfici in tre principali segmenti nell'orogene di Ross: Northern Victoria Land (NVL), Southern Victoria Land (SVL), e Transantarctic Mountains centrali.

In questo contesto, l'attività svolta durante la stagione 2003-04 è stata finalizzata all'esecuzione di rilevamenti geologico petrografici e strutturali e al campionamento in aree identificate d'interesse nelle precedenti spedizioni PNRA. Le aree oggetto di studio sono state selezionate per il loro ruolo potenzialmente utile per definire, con un grado migliore di risoluzione, le correlazioni a scala regionale delle sequenze litostratigrafiche e degli eventi ignei, tettonici e metamorfici nelle tre regioni. In questo ambito, e con detta principale finalità, si è inquadrata la partecipazione, nella stagione 2003-2004, del progetto americano NSF G-116-0 "Geology and geochronology of the Byrd Glacier Discontinuity – A pilot study", coordinato dal Prof. E. Stump della Arizona State University, e del quale due componenti hanno partecipato, in qualità di ospiti, alle attività di campagna previste dal Progetto 4.2 per le indagini di geologia regionale previste nella regione.

L'attività si è articolata in tre periodi successivi in tre diverse regioni e con diversa logistica:

- periodo 4-12 dicembre, mediante 5 missioni giornaliere a partire dalla Base Mario Zucchelli (BTN) nella regione comprendente Deep Freeze Range e Eisenhower Range,
- periodo 16-24 dicembre, previo allestimento di un campo remoto nella Victoria Valley (Southern Victoria Land) e mediante 5 missioni giornaliere con elicottero, nella regione compresa tra il Mackay Glacier e lo Skelton Glacier,
- periodo 28/12-7/1/2004, congiuntamente alle attività previste dal PdR 3.9 (WIBEM), previo allestimento di un campo remoto presso Frontier Mountain, e mediante 7 missioni giornaliere con elicottero nella regione che si estende verso N, tra Outback Nunataks, Helliwell Hill e Daniels Range.

In tutte e tre le regioni, l'attività sul terreno è stata pianificata secondo tre principali linee di indagine: 1) osservazioni strutturali e raccolta di campioni di rocce metamorfiche per ricostruire la storia geologica delle diverse unità oggetto della ricerca; 2) raccolta di campioni utili per datazioni delle fasi intrusive e determinare la storia termica nelle unità metamorfiche (Sm/Nd, U/Pb, Ar-Ar); 3) raccolta di campioni utili per determinare le età degli zirconi detritici (U/Pb) nelle unità metasedimentarie per vincolare il limite più recente delle loro età di deposizione. L'acquisizione di nuovi dati di terreno è stata orientata verso il completamento del data set petrologico-geocronologico di dati già disponibili o in corso di acquisizione nel settore più interno del Wilson Terrane – l'unità più occidentale dell'orogene di Ross, con la finalità principale di consentire confronti più dettagliati sia con le associazioni metasedimentarie di medio- e alto-grado del Koettlitz Group della SVL, che con le sequenze delle cTAM e SVL. In particolare, il confronto con il Selborne Marble delle cTAM (oggetto di studio nel PdR 4.11 nella stagione 2000-01) ha tratto beneficio da nuove indagini condotte sulle sequenze contenenti lenti di marmi, presenti sia nella Priestley Fm di basso grado (Eisenhower Range), nel Rennick Schist di medio grado (Sequence Hills), come nel Koettlitz Group di medio/alto grado (Koettlitz Glacier e Dry Valleys). Questi studi saranno completati con l'acquisizione di dati geochimici ed isotopici (Sm-Nd su roccia totale, U/Pb su zirconi detritici) sugli scisti e gneiss associati ai marmi con l'obiettivo di determinare età e natura dei loro protoliti - una informazione indispensabile per la correlazione delle sequenze meta-sedimentarie delle varie aree. Uno studio multi-disciplinare, strutturale, petrologico e geocronologico (comprensivo di datazioni U-Pb di titanite e/o zircone; datazioni Ar-Ar di anfiboli, biotite) è stato inoltre impostato, e completato per quanto riguarda i dati di terreno, in diversi affioramenti degli Outback Nunataks e del Daniels Range con il fine di ricostruire l'evoluzione di ogni unità litologica identificata nella regione.

I confronti tra Wilson Terrane in NVL e l'unità di alto grado di gneiss e migmatiti del Britannia Range (a N del Byrd Glacier) e i granitoidi a questa associati sul transetto Byrd-Skelton Glacier, è stato sviluppato mediante rilevamenti di dettaglio in aree selezionate nell'Eisenhower Range e nel Deep Freeze Range.

L'elaborazione dei dati raccolti, opportunamente integrati con quelli che si renderanno disponibili dopo le previste indagini in laboratorio (microstrutturali, geochimiche, petrologiche e geocronologiche), permetterà di pervenire alla ricostruzione di dettaglio dell'evoluzione geologica di un esteso segmento del margine paleo-Pacifico del Gondwana in Antartide nel Neoproterozoico- EoPaleozoico.

Progetto 2002/4.5 - I legami tra cinematica e successione temporale della tettonica cenozoica della Terra Vittoria/Mare di Ross con le zone di frattura dell'Oceano Meridionale

F. Balsamo

Gli studi strutturali di terreno condotti negli ultimi dieci anni hanno messo in luce l'esistenza di sistemi di faglie trascorrenti destre orientati NW-SE che hanno interessato la Terra Vittoria settentrionale ed il Mare di Ross a partire dal Cenozoico. La missione in oggetto è finalizzata alla prosecuzione della raccolta di dati su tale sistema geodinamico. In particolare, era prevista l'acquisizione di nuovi dati geologico-strutturali e la raccolta di campioni di rocce di faglia in siti selezionati compresi tra il Mariner Glacier a nord ed il Mawson Glacier a sud.

Le ricognizioni preliminari in elicottero condotte lungo i principali ghiacciai (da nord a sud, Mariner Gl., Aviator Gl., Tinker Gl, Campbell Gl.), nel Mountaineer Range, nelle Prince Albert Mountains e nell'area del

Mt Murray, hanno permesso di identificare 42 siti con evidenze di tettonica fragile i cui affioramenti sono stati visitati nel corso dell'intera campagna di rilevamento strutturale. La gran parte delle stazioni di misura sono ubicate in rocce granitoidi appartenenti al Granite Harbour Intrusive Complex di età Cambriano-Ordoviciano. Sono stati raccolti 43 campioni di rocce di faglia, ove possibile orientati, per lo studio delle modalità di deformazione fragile alla microscala in tali litotipi.

L'analisi strutturale è stata eseguita misurando sistematicamente i caratteri geometrici e cinematici alla mesoscala di tutti gli elementi deformativi fragili (faglie, fratture estensionali, piani di taglio sintetici ed antitetici) presenti negli affioramenti visitati. Il senso di movimento delle principali faglie è stato determinato attraverso la misurazione dell'orientazione delle strie d'abrasione e osservando la direzione di crescita delle fibre di quarzo sui piani di faglia. Qualora assenti questi indicatori, la cinematica è stata dedotta sulla base della distribuzione geometrica degli elementi deformativi associati alla faglia rispetto alla direzione del piano di faglia principale. La presenza di filoni e dicchi dislocati ha permesso di determinare il rigetto apparente di alcune faglie. Tutti i dati relativi alla popolazione di faglie e fratture sono stati analizzati statisticamente con il programma DAISY3.1 (Salvini, 2003) al fine di discriminare diversi sistemi di faglie.

Di seguito vengono descritti in maniera sintetica i caratteri strutturali principali degli affioramenti visitati raggruppati per aree d'indagine procedendo dai siti più settentrionali verso quelli meridionali.

Nell'area delle Mountaineer Range sono state effettuate sei stazioni di misura, in cui sono stati osservati numerosi elementi deformativi fragili (n=141). Le faglie misurate sono prevalentemente sub-verticali e mostrano una spaziatura compresa tra i 20 e gli 80 cm. I piani di faglia mostrano strie d'abrasione prevalenti, con subordinate fibre di crescita sin-cinematica costituite da quarzo. L'analisi statistica sulla popolazione di faglie rilevate mostra la presenza contemporanea di tre sistemi di faglie: un sistema principale di faglie trascorrenti destre con orientazione compresa tra NW-SE e NNW-SSE, un sistema subordinato di faglie trascorrenti sinistre orientato ENE-WSW, ed un sistema orientato NNE-SSW, prevalente lungo le aree costiere tra l'Icebreaker Gl. e l'Aviator Gl., in cui coesistono faglie trascorrenti destre oblique e faglie normali ad alto angolo che costituiscono delle strutture a fiore negative.

Dieci stazioni di misura (n=176) nell'area delle Southern Cross Mountains sono localizzate lungo l'Aviator Gl. e lungo il Tinker Glacier. Nell'alto e medio Aviator Gl. sono state rilevate numerose faglie sub-parallele con orientazione sistematica N330°E. Le rocce vulcaniche cenozoiche affioranti sul crinale meridionale del Navigator Nunatak risultano interessate da deformazione fragile. Le faglie misurate mostrano una cinematica trascorrente destra il cui senso di movimento è stato dedotto sulla base delle intersezioni tra i piani di taglio sintetici ed i piani di taglio principali. In questo affioramento sono stati raccolti dei campioni orientati di rocce di faglia. La presenza di faglie in rocce di età Cenozoica testimonia la recente attività tettonica trascorrente nella Terra Vittoria settentrionale. Negli altri siti visitati, in cui affiorano rocce granitoidi, sono state rilevate faglie trascorrenti sub-verticali contenute in zone di taglio orientate NW-SE. Gli affioramenti visitati nelle aree costiere sono caratterizzati dalla presenza contemporanea di faglie trascorrenti destre orientate N35°E e faglie inverse ad alto angolo aventi la stessa direzione. Alcuni affioramenti mostrano chiaramente che queste faglie costituiscono gli elementi di strutture a fiore positive.

Nell'area del Deep Freez Range e lungo il Campbell Gl. sono state effettuate dieci stazioni di misura (n=121). I siti visitati mostrano evidenze di deformazione fragile che si manifesta con la ripetizione sistematica di faglie discrete a spaziatura da centimetrica a metrica. Nonostante l'apparente dispersione dei dati, l'analisi statistica sulla popolazione di faglie misurate mostra la presenza di alcuni sistemi di faglie ben organizzati: un sistema prevalente orientato N300°E costituito dall'associazione di faglie sub-verticali con cinematica trascorrente destra e subordinate faglie inverse a basso angolo e faglie normali con medesima direzione, un sistema NE-SW costituito da faglie transtensive sinistre e da faglie estensionali. Sono inoltre state misurate delle fratture estensionali orientate NE-SW, compatibili con la direzione di estensione dedotta dall'orientazione dalle faglie normali.

Nelle Prince Albert Mountains, sono state effettuate dodici stazioni di misura (n=160). Negli affioramenti presso il Mt Priestley sono state misurate faglie sub-verticali orientate circa E-W. L'analisi degli indicatori cinematici sulle superfici di faglia e la distribuzione spaziale della deformazione associata ai principali piani di taglio indica un senso di movimento trascorrente sinistro. La spaziatura tra le principali faglie è compresa tra 50 cm e 2 m, la lunghezza in pianta di ciascun elemento varia tra i 2 e i 20 metri. Le faglie rilevate sono localmente caratterizzate dalla presenza di pseudotachiliti che si sviluppano sia in vene concordanti localizzate nei piani di taglio sintetici, sia lungo i piani principali. La presenza di pseudotachiliti è stata rilevata anche in alcuni affioramenti nei pressi del Mt Crummer e del Mt Matz (Reeves Gl.). Alcuni campioni orientati di rocce di faglia contenenti pseudotachiliti sono stati raccolti in queste località. L'analisi strutturale condotta nell'area del Mt Gerlache ha evidenziato la presenza di fratture estensionali orientate WNW-ESE, localmente riattivate come faglie trascorrenti. L'analisi statistica sulla popolazione di faglie misurate mostra la presenza di un sistema dominante di faglie trascorrenti destre orientato WNW-ESE. Subordinato a questo sono presenti faglie trascorrenti destre orientate N60°E e N340°E.

Nell'area del Mt Murray sono state effettuate quattro stazioni di misura (n=89). L'area è interessata dalla presenza regionale di intrusioni mafiche (dicchi McMurdo di presunta età Cenozoica) generalmente riferite alle fasi di apertura in direzione E-W del Mare di Ross. In uno dei siti visitati (Bruce Point), la contemporanea

presenza di dicchi e faglie ha permesso di studiare i loro rapporti reciproci di intersezione. Le faglie ad alto angolo rilevate mostrano un'orientazione compresa tra NW-SE e NNE-SSW con cinematica trascorrente; l'analisi degli indicatori cinematici indica una cinematica trascorrente destra. Le superfici di faglia sono caratterizzate dalla presenza di cataclasiti e di pseudotachiliti. Subordinatamente sono presenti anche faglie estensionali a basso angolo orientate N160°E; l'analisi degli indicatori cinematici sui piani di faglia mostra una cinematica estensionale pura. L'intero affioramento è inoltre caratterizzato dalla presenza di dicchi a composizione basaltica orientati sistematicamente N15°E con giacitura sub-verticale. La lunghezza in pianta di questi elementi è dell'ordine della decina di metri; la loro spaziatura è di 4-8 metri. Le relazioni di sovrapposizione reciproca tra faglie e dicchi indicano come ultimo evento deformativo la messa in posto delle intrusioni lineari. In questo sito sono stati raccolti campioni orientati di rocce di faglia contenenti pseudotachiliti e alcuni campioni di dicchi.

Il quadro tettonico nei siti visitati è espressione di una deformazione che si è sviluppata in regime fragile. La presenza di faglie trascorrenti destre nelle vulcaniti Cenozoiche testimonia la recente attività tettonica trascorrente che ha interessato la Terra Vittoria settentrionale. Le osservazioni di terreno e l'analisi statistica preliminare dei dati strutturali raccolti durante l'intera campagna mostrano la contemporanea presenza di alcuni sistemi di faglie:

- un sistema di faglie orientato NW-SE con cinematica prevalente trascorrente destra, a cui sono associate faglie normali ed inverse, che costituiscono delle strutture a fiore sia positive che negative,
- un sistema orientato ENE-WSW costituito da faglie transtensive sinistre e da faglie normali,
- un sistema di fratture estensionali orientato circa E-W,
- un sistema di faglie trascorrenti destre con componente obliqua NNW-SSE localizzate nei settori costieri,
- un corteo di dicchi mafici nei settori meridionali (area del Mt Murray) orientati sistematicamente NNE-SSW.

Progetto 2002/4.7 - Cartografia Geologica della Terra Vittoria

M. Meccheri, P. Pertusati

L'attività svolta dal Progetto durante la XIX Spedizione in Antartide è stata indirizzata prevalentemente alla cartografia geologica e a temi di carattere generale (stratigrafici, paleontologici, petrografici e geochimici) ad essa strettamente connessi.

Le missioni nelle McMurdo Dry Valleys e nel foglio Freyberg Mountains hanno permesso di meglio identificare l'andamento regionale della superficie di discordanza principale (Kukri Peneplain) tra il basamento riferibile all'Orogenesi di Ross e le coperture, che hanno un appoggio diacrono con età sempre più recenti andando verso NE, cioè nella Victoria Land settentrionale, dove si sta realizzando la cartografia geologica (GIGAMAP) e la carta di sintesi alla scala 1:500000. Inoltre, un altro problema di carattere stratigrafico, legato all'età del tetto del Beacon, all'età della base della Mawson Formation (che nella Victoria Land settentrionale è denominata Exposure Hill Formation) e all'età e durata del magmatismo giurassico, è stato affrontato con le missioni effettuate.

In particolare, è stato affrontato l'ultimo punto: dalle analisi radiometriche più recenti, variamente interpretate, risulta che il magmatismo giurassico (Ferrar Dolerite e Kirkpatrick Basalt) abbia avuto una durata geologicamente molto breve (circa 1 milione di anni) tale da essere considerato, data la sua estensione anche in altri continenti, un evento quasi catastrofico.

Dalle osservazioni e dai dati provvisori a nostra disposizione, sembra che questo evento abbia avuto la durata di un ordine di grandezza maggiore (7-10 milioni di anni) e che possa essere suddiviso, come già proposto da vari autori, in due eventi distinti.

Nel tentativo di portare un contributo alla soluzione almeno parziale di questi problemi, che hanno evidenti ripercussioni sulla cartografia e sulla legenda geologica, sono state dedicate le varie missioni per il rilevamento di nuovi affioramenti in aree geologicamente molto significative e per la raccolta di campioni sia per analisi paleontologico-stratigrafiche, sia petrografico-geochimiche.

Gli obiettivi sono stati parzialmente raggiunti: è migliorata la cartografia geologica con l'individuazione di affioramenti precedentemente non visitati o sconosciuti; la raccolta di nuovi campioni con le successive analisi potranno portare ulteriori contributi alla sviluppo dei problemi sopra elencati. Tuttavia l'attività di terreno non ha permesso di ottenere i risultati previsti sia per il tempo sfavorevole sopravvenuto a più riprese una volta raggiunta la zona chiave prescelta, sia per la quantità delle missioni che è stata inferiore a quella programmata di circa il 40%.

Progetto 2002/4.10 - Il comportamento dei ghiacciai della Terra Vittoria settentrionale in risposta alle variazioni climatiche tardo-cenozoiche

D. Bastoncelli, M.C. Salvatore

Nell'area delle Ricker Hills sono proseguiti gli studi avviati nelle precedenti spedizioni finalizzati alla ricostruzione della storia glaciale cenozoica della Terra Vittoria. In particolare è stato integrato il rilevamento geomorfologico nel settore settentrionale delle Ricker Hills – Morris Basin, dove sono stati cartografati in dettaglio depositi glaciali appartenenti a distinte unità stratigrafiche. Nella stessa area sono stati avviati, in collaborazione con il Progetto 5.3, studi volti alla caratterizzazione dei lobi di geliflusso presenti nel settore nord occidentale dell'area. L'attività non è stata completata a causa delle condizioni meteorologiche.

Nell'ambito di uno studio volto alla caratterizzazione morfometrica delle forme circoidei presenti nelle Mesa Range, sono stati rilevati lungo i versanti che ne delimitano il settore occidentale numerosi punti necessari alla realizzazione di profili topografici. Il rilevamento è stato eseguito utilizzando livelle Abney e distanziometro laser: in particolare sono state eseguite misure nel settore occidentale delle Gair Mesa e delle Tobin Mesa. I punti così rilevati integrano i dati forniti dalle carte corografiche esistenti (in scala 1:250,000) e quelli ottenuti da misure di parallasse eseguite sulle fotografie aeree Trimetrogon Antartica dell'USGS

È stata eseguita una ricognizione da elicottero e sul terreno lungo il medio Priestely (Shafer Peak) per la verifica e la integrazione dei dati riguardanti l'analisi morfometrica delle valli glaciali.

Ad Inexpressible Island è stata aperta e descritta una sezione nella berma di tempesta situata sul settore orientale. Nel corso dello scavo sono stati eseguiti campionamenti di materiale organico sino ad una profondità di 60 cm, dove si è trovata la tavola del permafrost. È stata eseguita una ricognizione di terreno sull'*ice cored drift* sito sopra la Tethys Bay, informalmente indicato come Y Glacier, finalizzate al campionamento di materiale organico, interrotta per le condizioni meteo.

Il giorno 23/01/04 è stato allestito il primo dei due campi leggeri previsti nell'area di Tucker Inlet, che hanno visto la partecipazione di due ricercatori (Salvatore e Bastoncelli) e una guida (Taufer). I campi sono stati preceduti da una ricognizione nel corso della quale sono state eseguite fotografie digitali da elicottero da utilizzare come base di rappresentazione dei dati di terreno e per definire con esattezza il sito ove allestire il campo.

Il primo campo è stato approntato a Crater Cirque (foglio USGS Cape Hallett). È stato eseguito un rilevamento geomorfologico di dettaglio a scala locale. Al fine di definire i rapporti stratigrafici tra i depositi glaciali più recenti e quelli lacustri che occupano parte della depressione di Crater Cirque, attualmente occupata da un lago parzialmente sgelato, sono state aperte alcune sezioni e campionati resti organici sino a una profondità di 42 cm, oltre la quale si incontra permafrost. A causa della risalita di acqua non è stato possibile raggiungere profondità maggiori. Il rilevamento geomorfologico è stato esteso anche alla vallecchia situata a nord di Crater Cirque, dove sono stati riconosciuti diversi depositi glaciali: di particolare utilità è risultato un *till* che consente di tracciare il limite superiore raggiunto dai ghiacciai in questa zona durante l'ultimo massimo glaciale. Sui versanti deglaciati prospicienti il Tucker Inlet sono state individuate estese evidenze di rimobilizzazione dei depositi superficiali e, in particolare, sono stati osservati per la prima volta numerosi e ben sviluppati lobi di geliflusso. Queste forme si evolvono rimobilizzando il detrito di versante, la coltre eluviale ed i depositi glaciali, laddove presenti. Hanno una marcata individualità morfologica che le rende particolarmente adatte per una loro dettagliata caratterizzazione morfometrica, tessiturale e dinamica. Questa segnalazione porta nuovi elementi per la ricostruzione dell'evoluzione geomorfologica della Terra Vittoria settentrionale, anche in considerazione del particolare significato.

Il giorno 28/01/2004 il campo è stato trasferito a Tucker Inlet. Anche in questo settore è stato eseguito un rilevamento geomorfologico di dettaglio. In particolare l'attenzione è stata rivolta alle morene oloceniche del Ghiacciaio Tucker sulle quali sono state eseguite, descritte e campionate diverse sezioni dislocate lungo transetti trasversali alle morene. Analoga attività è stata svolta sulle morene oloceniche sia laterali che frontali dei ghiacciai locali inferiore e superiore.

Indagini geomorfologiche sono state svolte anche nell'area deglaciata retrostante il Campo: questa risulta coperta da un *drift* apparentemente disomogeneo come litologia e fortemente rimobilizzato da processi periglaciali. Le indagini sono state estese anche alla vallecchia situata a sud del Campo e a quote più elevate. Sono stati distinti e cartografati in dettaglio forme e processi di genesi glaciale, periglaciale, gravitativi e fluvio-glaciale.

Il 2° Campo è terminato il 03/02/2004. Prima del rientro in Base è stata eseguita una ricognizione da elicottero sulle zone dei campi e nelle aree limitrofe. Sulla Daniell Peninsula e sullo Walsh Spur, dove sono stati individuati depositi glaciali sia in forma di *drift* che di erratici. Si ringrazia il M.Ilo E. Taufer per il fattivo contributo apportato al raggiungimento degli obiettivi previsti. È stato, inoltre, eseguito un campionamento sull'*ice cored drift* sito sopra la Tethys Bay, informalmente indicato come Y Glacier, finalizzato alla raccolta materiale organico da utilizzare per la datazioni ¹⁴C.

Sulla base delle indagini geomorfologiche eseguite nelle precedenti spedizioni, è stato prelevato nell'area del Mt Bowen (foglio USGS 1:250.000 Mt Joyce) un campione di dolerite da superfici relitte per determinarne

l'età di esposizione mediante l'analisi degli isotopi cosmogenici attraverso la misura di radionuclidi e gas nobili (^3He , ^{10}Al , ecc.) prodotti *in situ* dai raggi cosmici. Queste indagini, svolte in collaborazione con l'ETH di Zurigo, consentono la datazione delle età di esposizione di superfici rocciose e pertanto forniscono nuovi dati per la ricostruzione degli eventi che hanno caratterizzato la storia glaciale della Terra Vittoria. Tale campione integra quelli raccolti nelle precedenti spedizioni.

A causa delle condizioni meteorologiche avverse, nonostante i ripetuti tentativi, non è stato possibile concludere tutte le attività previste.

Settore di Ricerca 5: GLACIOLOGIA

Partecipanti alla Spedizione a Baia Terra Nova:

Fabio Baio, Dip. di Biologia Strutturale e Funzionale, Università dell'Insubria (VA)	(Coord. 1° periodo)
Stefano Gandolfi, DISTART, Università di Bologna	(Coord. 2° periodo)
Rossana Raffi, Dip. di Scienze della Terra, Università di Roma "La Sapienza"	(Coord. 3° periodo)
Luigi Folco, Museo Nazionale dell'Antartide, Università di Siena	(2° periodo)
Michele Perchiazzi, Dip. di Scienze della Terra, Università di Pisa	(2° periodo)
Pierre Rochette, Université d'Aix - Marseille 3 (Francia)	(2° periodo)
Simone Segà, Nucleo Sommozzatori-Com.Prov. VV.FF., Ministero dell'Interno	(3° periodo)
Roberto Seppi, Dip. di Scienze della Terra, Università di Pavia	(3° periodo)
Andrea G.A. Strini, c/o Dip. di Scienze della Terra, Università di Milano	(1° periodo)
Stefano Urbini, Dip. di Scienze della Terra, Università di Genova	(2° periodo)

Partecipanti alla Spedizione presso altre Basi o Navi:

Federica Marino, Dip. di Scienze della Terra, Università di Siena	Dronning Maud Land (USA)
Andrea Passerini, Dip. Fisica, Università di Milano "Bicocca"	Casey Station (Australia)
Alessandro Forieri, Dip. di Scienze della Terra, Università di Siena	Casey Station (Australia)
Ignazio Tabacco, Dip. di Scienze della Terra, Università di Milano "Bicocca"	Casey Station (Australia)
Achille Zirizzotti, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma	Casey Station (Australia)

Progetto 2002/5.2 - Bilancio di massa dell'area di drenaggio di Dome C

S. Gandolfi, S. Urbini

L'attività relativa al settore 5.2 è consistita principalmente nella ripetizione di misure già effettuate nelle spedizioni passate ed in particolare nelle traversate transantartiche (traverse) eseguite nel 1998-99 (XIV Spedizione) e 2001-02 (XVII Spedizione). Tali misure costituiscono un aspetto da ritenersi fondamentale e completante, anche se non definitivo, delle attività delle traverse ITASE di cui sopra (Terra Nova – Dôme C e D66 - 31 deposito). Se durante tali spedizioni sono state eseguite le materializzazioni e le prime misure di punti (mediante pali e paline) sul plateau antartico al fine di monitorare l'area di studio, in questa spedizione la ripetizione di tali misure sugli stessi siti permetterà di valutare movimenti (e quindi velocità superficiali) e accumuli locali nelle aree di studio. Le metodologie utilizzate per tali monitoraggi sono fondamentalmente 3 e in particolare rilievi GPS in modalità statica, ripetizione della misura di altezza di paline ed il metodo di *downword* noto anche con il nome di *Coffe Can*.

In tabella 5.2.1 vengono elencate le coordinate dei punti su cui sono stati eseguiti i rilievi per le misure delle velocità superficiali rilevati in questa campagna ed in tabella 5.2.2 i siti su cui sono stati eseguiti rilievi di *downword* e misura delle paline per l'accumulo locale.

Tab 5.2.1. Coordinate dei punti su cui sono stati eseguiti i rilievi per la misure delle velocità superficiali

D66	136°56.112	68°56.378	TP8S	152°21.430	72°31.252
GVP1	137°15.013	69°12.201	GVP9	153°15.346	72°28.361
Charcot	139°00.883	69°22.483	GV4	154°29.049	72°23.317
GVP3	141°04.50	70°23.254	St553	156°22.093	72°16.675
GV1	141°23.00	70°52.266	GV5	158°32.216	71°53.22
GVP4	141°59.650	71°08.959	GV7	158°51.749	70°41.052
TP6S	143°04.92	71°24.502	TDN	159°04.545	72°46.235
GV2	145°15.786	71°42.702	VLP1	158°29.938	73°03.263
TP7S	147°17.244	72°18.114	M3	157°39.699	73°22.916
GVP7	148°29.421	72°26.613	VLP2 (h177 cm)	156°48.292	73°42.451
GV3	150°10.433	72°37.7	31Dpt	155°57'36"	74°01'31"
GVP8	151°10.359	72°34.932			

Tab. 5.2.2. Coordinate dei punti su cui sono stati eseguiti i rilievi per le misure delle velocità superficiali nonché misure di *down word* e rilievo delle altezze delle paline per lo studio degli accumuli locali

MDP	145°32.172	145°51.541	GV4	154°29.049	72°23.317
D66	136°56.112	68°56.378	GV5	158°32.216	71°53.22
GV1	141°23.00	70°52.266	GV7	158°51.749	70°41.052
GV2	145°15.786	71°42.702	TDN	159°04.545	72°46.235
GV3	150°10.433	72°37.7	31Dpt	155°57'36"	74°01'31"

La tecnica GPS in modalità statica si è avvalsa in alcuni casi del metodo differenziale mediante l'ausilio di stazioni GPS in ricezione contemporanea su punti a coordinate note e in altri casi sulla possibilità di eseguire posizionamenti di precisione (a livello centimetrico) anche con un solo ricevitore attivo (grazie alla successiva elaborazione dei dati mediante la tecnica di processamento GPS nota con l'acronimo di PPP ossia *Precise Point Positioning*). E' da sottolineare come tale secondo aspetto, fino a qualche anno fa assolutamente non utilizzabile per rilievi di precisione, in alcuni casi ha costituito un elemento che ha permesso di agevolare le operazioni di campagna.

Alcuni dei siti sopra citati (tabella 5.2.1) presentavano solo un palo utilizzato per lo studio delle velocità superficiali del plateau e l'accumulo locale mentre altri (tabella 5.2.2) erano indicativamente schematizzabili come in figura 5.2.1.

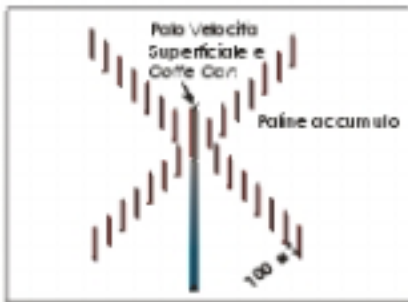


Fig. 5.2.1, Schema tipo dei siti dove sono stati condotti rilievi di accumulo locale, coffe can e misure velocità

La misura di *downward* consiste nel riuscire a misurare l'abbassamento della superficie dovuto alla via via crescente compattazione dello strato di neve che si deposita anno dopo anno sul plateau al fine di meglio comprendere l'accumulo del nevato. Come noto, soprattutto negli strati iniziali tale fenomeno di schiacciamento è molto significativo. Operativamente tale misura si ottiene collocando un cavo all'interno del palo posto in corrispondenza ad un foro profondo ed ancorato ad una profondità non più sottoposta a significative compressioni. Ponendo in tensione sulla sommità del palo tale lunghezza costituisce la distanza tra il punto di ancoraggio e la sommità del palo. Se il palo, seguendo la superficie si abbassa, allora tale cavo con il tempo risulterà essere più lungo dell'altezza del palo. Riponendolo in tensione è possibile misurare l'abbassamento della superficie. Combinando tale risultato con il rilievo della posizione mediante posizionamento di precisione GPS e l'accumulo (ottenuto mediante la misura della altezza del palo rispetto la superficie) è

possibile stabilire in modo più corretto quali evoluzioni ha subito la parte di plateau investigata.

Tale attività è stata condotta quasi interamente mediante l'utilizzo del velivolo Twin Otter che si è ancora una volta rivelato il mezzo più adatto a tali applicazioni in quanto in grado di combinare la capacità di operare in vaste aree con quella di poter atterrare facilmente anche in aree prive di piste di atterraggio (a patto che le condizioni della superficie non siano particolarmente accidentate).

Un altro aspetto relativo all'attività condotta dalla unità operativa è consistita nel trasporto dei mezzi utilizzati dalle due traverse ITASE (e lasciati in località 31 deposito) dalla posizione suddetta a Talos Dome (a tale operazione hanno partecipato S. Urbini, A. Quintavalla, F. Frascati, S. Gandolfi, A. Mariani e P. Mazzurana). Tale attività condotta nel mese di dicembre si è svolta non senza problemi come ad esempio la rottura di un perno di giunzione tra una slitta e la slitta sottostante. Ciò nonostante si è giunti a destinazione eseguendo anche alcuni dei rilievi di cui sopra. Giunti a Talos Dome, è stata eseguita la ripetizione della rete di controllo superficiale di Talos Dome con tre sessioni di misura non inferiori alle 4 ore.

Altre attività

Oltre alle attività riportate, i componenti l'unità operativa hanno proseguito, per quanto possibile, l'attività di geodesia condotta durante il primo periodo da Zanutta e Dubbini (settore 2.4). Tale attività ha consistito concretamente nella movimentazione di 5 ricevitori ed il recupero di altri due a fine campagna. Altra attività condotta sempre in ambito geodetico ha consistito nella manutenzione ordinaria del mareografo di Baia Terra Nova (consistente nel recupero, scarico dei dati acquisiti nell'anno, sostituzione delle batterie, manutenzione ordinaria e riposizionamento). Inoltre sono state misurate, sempre mediante GPS, le posizioni di gran parte delle stazioni meteorologiche gestite dal Progetto 2002/2.3.

Progetto 2002/5.3 - Permafrost e variazioni climatiche in Antartide

F. Baio, A. Strini

Le attività hanno subito una riduzione rispetto a quanto programmato a causa delle avverse condizioni meteorologiche permettendo comunque lo svolgimento di circa il 60% delle attività previste. L'attività si è concentrata pertanto nell'esecuzione di sondaggi a carotaggio continuo in tre località (Boulder Clay, Adélie Cove e Upper Victoria Valley), nella manutenzione della rete di monitoraggio del permafrost nonché nel monitoraggio dello strato attivo nel *calm grid* di Boulder Clay. E' proseguito inoltre il monitoraggio dei *frost blister* e *frost mound* nell'area di Boulder Clay. Infine sono proseguite le attività di studio dei processi di alterazione dei graniti in ambiente criotico.

Sondaggi a carotaggio continuo

Questa attività si è concentrata in tre località: Boulder Clay, Adélie Cove e McMurdo Dry Valley. Tali perforazioni avevano diverse valenze scientifiche; infatti mentre i sondaggi di Boulder Clay erano previsti per verificare la circolazione idrogeologica in talik nel permafrost presente per confermare le ipotesi genetiche sui *frost mound* e *frost blisters*, nel caso di Adélie Cove e McMurdo Dry Valley lo scopo era quello del campionamento del ghiaccio presente e della valutazione del suo contenuto alle diverse profondità.

Per l'attività nella Victoria Valley, a causa della distanza, è stato necessario l'impianto di un campo remoto per la durata di 7 giorni (compresi i due giorni dedicati all'installazione e alla chiusura del campo). I campioni prelevati sono stati conservati a -20°C e saranno studiati in dettaglio in Italia. Nelle singole località le attività svolte sono state le seguenti:

Boulder Clay

In questa località sono stati eseguiti tre sondaggi a carotaggio continuo in corrispondenza del laghetto perennemente congelato, nei pressi della stazione di monitoraggio del permafrost (74°44'S, 164°01'E) che era stato oggetto di indagini georadar nella XVIII Campagna e precedenti perforazioni superficiali (2.5 m). L'importanza dell'approfondimento delle indagini in questo laghetto risiede nella presenza di *frost mound* e *frost blister* che vengono monitorati già da alcune campagne. L'effettuazione di sondaggi e il collocamento di piezometri consente quindi di definire un modello geologico e idrogeologico e nel contempo consente di meglio tarare i risultati ottenuti con il georadar nella campagna precedente.

Un sondaggio è stato effettuato a centro lago, uno in prossimità del *frost mound* più grande (nella parte orientale del lago) e uno nella zona di alimentazione del bacino, ad ovest del lago. Il primo sondaggio, circa a centro lago, ha raggiunto la profondità di 2 m.

Il secondo sondaggio, in corrispondenza del *frost mound*, ha invece raggiunto la profondità di 5,7 m. In questo sondaggio, inferiormente al livello di ghiaccio di lago (35 cm) è presente un livello di sedimenti anche grossolani fino a circa 160 cm. Da 160 cm a 325 cm sono presenti sia ghiaccio massivo che alternanze di ghiaccio e sedimenti. Tra 325 cm e 385 cm circa è presente un livello di brina ipersalina. Il piezometro installato ha consentito di verificare la risalita della brina sino a 2 m dal piano campagna. Da 385 cm fino a fondo foro è stato incontrato ghiaccio massivo molto ricco in bolle.

La terza perforazione è stata eseguita a monte del bacino nella zona di supposta alimentazione del lago. In questa perforazione è stata raggiunta la profondità di 5,9 metri. Dopo il primo metro, in cui è presente un'alternanza tra sedimenti e ghiaccio, fino a fondo foro è stato trovato ghiaccio massivo con bolle e clasti millimetrici localmente abbondanti.

I fori sono stati attrezzati sia con tubi piezometrici forati fino a fondo foro, sia con tubi profondi solo un metro allo scopo di monitorare l'eventuale presenza di acqua liquida nel corso delle future campagne. Nei fori sono state inoltre eseguite misure di temperatura, quando possibile in più giorni differenti, allo scopo di verificare il cambiamento del profilo di temperatura con il progredire della stagione. L'installazione dei tubi consentirà di ripetere queste misure anche nelle prossime campagne.

Adélie Cove

In questa località sono stati effettuati due sondaggi sulla parte meridionale della baia, uno in corrispondenza del *rockglacier* e uno sulla spiaggia. Anche in questo caso i sondaggi sono stati effettuati in siti dove erano già state precedentemente effettuate indagini geofisiche. Questi sondaggi consentono quindi sia di tarare meglio le indagini svolte precedentemente sia di avere dati certi sulla costituzione del *rockglacier* e della spiaggia.

Il primo sondaggio, sul *rockglacier* (74°46'40"S, 163°57'53"E), ha raggiunto la profondità di 610 cm, mentre il secondo, sulla spiaggia (74°46'45" E 163°58'37"S), ha raggiunto i 370 cm.

Nel primo sondaggio dal piano campagna fino a circa 160 cm sono presenti sedimenti in genere fini (sabbie e limi) con ciottoli abbondanti negli ultimi 80 cm. Tra 160 e 260 cm sono presenti alternanze di ghiaccio anche limpido con bolle e livelli costituiti da sabbia, fini e clasti talora includenti lenticelle di ghiaccio. Tra i 260 cm e i 570 cm è presente ghiaccio che al fondo passa ad alternanze di ghiaccio e sabbia con ciottoli. Queste alternanze proseguono fino a fondo foro.

Il secondo sondaggio, effettuato sulla spiaggia, ha invece raggiunto la profondità di 370 cm. In questa perforazione non sono state rinvenute lenti di ghiaccio visibili a occhio nudo. I sedimenti incontrati sono per lo più sabbie e limi con ciottoli anche di grosse dimensioni. E' spesso presente materia organica individuabile dal colore scuro e dal caratteristico odore. Sebbene si tratti di sedimenti di origine marina ad una prima analisi non sono stati rinvenute conchiglie o altri elementi fossili all'osservazione macroscopica. Nei fori sono stati installati tubi PVC in modo da poter eseguire misure di temperatura. In questa campagna sono state effettuate due misure per ogni foro (una poco dopo la fine perforazione e una a fine campagna). L'installazione dei tubi consentirà anche in questo caso la misura di temperature anche nelle prossime campagne.

McMurdo Dry Valley

In questa località è stato effettuato un sondaggio nella Victoria Upper Valley in prossimità della terminazione orientale del Victoria Upper Lake (77°20'03"S, 161°37'23"E), su terreno sabbioso caratterizzato dalla presenza di grandi poligoni di dimensioni metriche. La perforazione ha raggiunto la profondità di 11 m. Il sedimento incontrato è abbastanza omogeneo, costituito da sabbie addensate e congelate con rari livelli più fini. Durante la perforazione sono state incontrate occasionali lenti di ghiaccio massivo spesse al massimo pochi centimetri. In questo sito è stata anche effettuata una misura di temperatura con una colonna di termometri in modo da ricostruire un profilo termico completo.

Monitoraggio *Frost Blister* e *Frost Mound*

In località Boulder Clay è stato effettuato il rilevamento dei *frost blister* e *frost mound* in corrispondenza dei numerosi laghetti della zona, in analogia con quanto già avvenuto in campagne precedenti. Sono state rilevate le dimensioni e la posizione di queste morfologie. In alcuni laghi, a causa della copertura nevosa che si è protratta per lungo periodo, non è stato possibile osservare alcun *frost blister*, infatti questi rilievi hanno in genere altezza ridotta e quindi in caso di precipitazione abbondanti sono completamente oblitterati. Sono stati anche osservati piccoli "duomi" di ghiaccio di dimensione ridotta e senza le caratteristiche fratture che possono essere tentativamente interpretati come la prima fase di crescita dei *frost blister*.

Monitoraggio *Calm Grid*

In località Boulder Clay è presente da alcuni anni un *calm grid* inserito nella rete internazionale di monitoraggio dello strato attivo CALM e GTN-P. Durante questa missione sono state effettuate due campagne di misura (una all'inizio del periodo, una alla fine) in cui sono stati raccolti i dati di innevamento e la temperatura a 2 cm di profondità, dalla quale si evince che per tutto il periodo il terreno è rimasto congelato anche nei livelli più superficiali.

Manutenzione rete di monitoraggio permafrost.

Durante la missione sono stati effettuati lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria nelle stazioni di Boulder Clay e nelle due stazioni di Oasi. Non è invece stato possibile effettuare gli stessi interventi nella stazione posizionata sul Mt Keinath a causa delle avverse condizioni meteo che hanno impedito il raggiungimento del sito. In queste stazioni è stato effettuato lo scarico dati e la sostituzione della scheda ram nonché la riparazione, in entrambe le stazioni, del radiometro che aveva subito rotture dell'attacco o perdita dell'allineamento orizzontale a causa dei forti venti invernali.

Studio dei processi di alterazione dei graniti in ambiente criotico

Grazie alle condizioni di forte innevamento è stato possibile effettuare alcune misure sulle condizioni di innevamento all'interno dei tafoni e dei *weathering pit* nei pressi della località Oasi che possono ritenersi verosimilmente rappresentative dei massimi accumuli possibili. Nella stessa località è stata effettuato un rilievo fotografico delle vaschette in modo da monitorare eventuali spostamenti di materiale all'interno delle vaschette stesse e sono stati raccolti campioni del materiale disgregato all'interno dei *pit* in località Oasi.

Nel campo presso le McMurdo Dry Valley sono state effettuate osservazioni sulla distribuzione dell'alterazione eseguendo un transetto verso il ghiacciaio in modo da verificare l'impatto del diverso microclima sulle forme e sul tipo di alterazione. Sono stati prelevati campioni allo scopo di eseguire analisi in sezione sottile e al microscopio elettronico in Italia. Allo stesso scopo sono stati prelevati campioni anche nelle località Boulder Clay, Adélie Cove, Oasi e Tarn Flat.

R. Raffi, S. Segal, R. Seppi

Individuazione e caratterizzazione morfologica dei cunei di ghiaccio, definizione della loro distribuzione e diffusione

Sono state eseguite sezioni criostatigrafiche ad Inexpressible Island, presso Mt Emison e Mt Jackman, nell'area di Boomerang Glacier, ad Adélie Cove, nella Victoria Valley e presso il Mt Melbourne per un numero complessivo di 12 siti.

I punti dove eseguire le sezioni sono stati scelti sulla base di evidenze morfologiche di superficie e, in particolare, in corrispondenza di solchi delimitanti microrilievi poligonali. Le sezioni sono state effettuate privilegiando il punto di contatto fra tre poligoni adiacenti, in corrispondenza del quale convergono, quando presenti, tre cunei. Sono state definite le caratteristiche morfologiche di 13 cunei di ghiaccio, di cui 8 risultati campionabili. Di ciascuna sezione sono state eseguite misure della temperatura nello strato attivo, nel permafrost e nei fori di campionamento del ghiaccio, al fine di poterne tracciare il profilo termico. Per ogni sito sono stati acquisiti, nell'arco di circa dodici ore, i valori di alcuni parametri climatici quali la temperatura dell'aria, la radiazione solare incidente e riflessa e l'umidità relativa.

Lo scavo delle sezioni è stato reso possibile grazie all'assistenza fornita da Antonio Furnari, della gestione e manutenzione mezzi, che ha provveduto alla revisione e messa a punto del motodemolitore.

Sono stati effettuati, inoltre, due *survey* di ricognizione lungo la Mesa Range, nella Victoria Valley e nella Wright Valley.

Studio del regime termico dei cunei di ghiaccio

Per questa linea di ricerca, finalizzata allo studio del regime termico dei cunei di ghiaccio lungo un transetto perpendicolare a costa, l'attività è stata svolta in collaborazione con Umberto Gentili del Progetto 2.3 - Osservatorio Meteo-Climatologico Antartico. Sono stati scaricati i dati della stazione di monitoraggio della temperatura del suolo ubicata presso Boomerang Glacier. Si è quindi provveduto a spostare i sensori in corrispondenza del sito dove sono stati messi in luce tre cunei, ritenuto particolarmente significativo per le peculiari caratteristiche fisiche mostrate dal ghiaccio. Inoltre, a seguito della mancata registrazione negli anni precedenti di alcune serie di dati, è stata modificata, in collaborazione con l'Ing. Marco Maggiore del settore logistico (PAT), l'elettronica e la meccanica del sistema di acquisizione dati, incrementando significativamente l'autonomia e la durata dell'alimentazione del *data logger*.

E' stato predisposto e messo a punto il secondo sistema di acquisizione delle temperature modificandolo analogamente al precedente, nell'elettronica e nella meccanica, allo scopo di aumentarne l'affidabilità e la durata. La struttura di sostegno della stazione è stata realizzata grazie all'assistenza fornita dal responsabile dell'officina meccanica Luciano Sartori. La seconda stazione di misura è stata installata in corrispondenza di un settore costiero deglaciato, ubicato in corrispondenza del Mt Melbourne e ritenuto idoneo per le caratteristiche morfologiche e fisiche mostrate dal ghiaccio dei cunei messi in luce nella sezione.

Rilevamento di morfologie periglaciali.

E' stato avviato lo studio di morfologie periglaciali, in particolare di terrazzette di geliflusso, nei pressi dello Strandline Glacier e del Mt Browning. Nel settore settentrionale delle Ricker Hills - Morris Basin, in collaborazione con i ricercatori del Progetto 4.10, sono stati avviati studi volti alla caratterizzazione dei lobi da geliflusso e finalizzati all'approfondimento delle conoscenze dell'ambiente periglaciale della Terra Vittoria Settentrionale.

Le avverse condizioni meteorologiche hanno pesantemente limitato l'attività di campagna, complessivamente sono stati persi 14 giorni lavorativi, pari a circa il 45% del tempo disponibile. Nonostante tali limitazioni gli obiettivi conseguiti sono risultati particolarmente significativi ai fini della ricerca.

Progetto 2002/5.4 - Meteoriti Antartiche

L. Folco, N. Perchiazzi, P. Rochelle

La spedizione è stata articolata su due momenti consecutivi:

- campi remoti nella regione degli Outback Nunataks (8/12/2003 – 4/1/2004);
- attività a Baia Terra Nova con escursioni giornaliere in elicottero (con partenza il 12/1/2004).

Grazie al recupero di 126 campioni di meteoriti per un peso complessivo di oltre 5.5 kg e l'individuazione di nuovi siti per ricerche future, l'esito globale della spedizione è totalmente soddisfacente.

I campi remoti

Logistica

Dopo l'arrivo a BTN (4/12/2003), è stato completato l'allestimento dei materiali necessari allo svolgimento di un campo remoto di quattro settimane, da effettuare presso tre aree di ghiaccio blu della regione degli Outback Nunataks (alto Rennick Glacier): Miller Butte, Mount Bower e Frontier Mountain.

Il giorno 8/12 è stato installato il primo campo nell'area di ghiaccio blu di Miller Butte alle coordinate 72°40'18.9"S – 160°18'18.2"E (2077 m slm). Il campo, parzialmente preallestito con "melone" ed una tenda piramidale come da richiesta, è stato completato con una seconda tenda piramidale e una tendina latrina. Per gli spostamenti sul ghiacciaio sono stati forniti tre skidoo e due carrelli. Il trasferimento da BTN a Miller Butte del materiale da campo e personale ha richiesto sette voli di elicottero

Il 17/12 il campo è stato trasferito presso l'area di ghiaccio blu di Johannessen Nunataks e non di Mount Bower come previsto dal programma originario. Questo cambiamento di programma è stato dettato dal fatto che a Mount Bower erano attese condizioni di innevamento sfavorevoli per la ricerca, contrariamente all'area di ghiaccio blu di Johannessen Nunataks, individuata come potenziale area di concentrazione di meteoriti nella precedente campagna del 2001-02. Il nuovo campo è stato così installato alle coordinate 72°52'55.4"S – 161°07'32.1"E (1920 m slm), mediante l'utilizzo di due elicotteri per circa cinque ore. In concomitanza col trasferimento, il campo è stato approvvigionato ed equipaggiato con un quarto skidoo, per completare il parco macchine originariamente richiesto.

Come da programma, il campo è stato successivamente trasferito nel terzo ed ultimo sito presso l'area di ghiaccio blu di Frontier Mountain, alle coordinate 72°57'13"S – 160°29'31"E, in data 27/12. Per il trasferimento sono stati utilizzati tre elicotteri per circa quattro ore. Con l'arrivo degli elicotteri da BTN, il campo è stato approvvigionato di viveri e di un generatore di corrente sostitutivo, mentre è stato recuperato un carrello inutilizzabile a causa della rottura di un pattino.

L'attività nei campi remoti si è conclusa il pomeriggio del 4/1/2004, con lo smantellamento del campo di Frontier Mountain. Il personale, il bagaglio e parte dell'equipaggiamento è stato trasportato a BTN da due elicotteri. Melone, tende piramidali, quattro motoslitte e un carrello sono attualmente (10/1/2004) a Frontier Mountain in attesa di essere recuperati.

L'attività di terreno si è svolta normalmente in condizioni climatiche generalmente miti per circa la metà della durata del campo, con cielo sereno, temperature comprese tra -8 e -22°C, e venti non superiori ai 20 nodi. Frequenti e abbondanti invece le precipitazioni nevose che hanno interessato soprattutto la regione centro-settentrionale degli Outback Nunataks, rendendo difficile e a volte impossibile la ricerca. Il giorno 24/12 si è assistito ad un notevole rinforzo del vento nell'area di Johannessen Nunataks, con raffiche oltre 45 nodi, neve soffiata fino a circa 10 m di altezza dal suolo e temperature tra i -20 e i -28°C. Tali condizioni si sono protratte fino al pomeriggio del giorno 26, impedendo ogni attività in esterno per due giorni e mezzo.

Infine, in questo primo periodo è stato possibile disporre di un supporto elicotteri che si è rivelato estremamente proficuo per la individuazione di possibili nuovi siti di ricerca.

Ricerca di meteoriti

La attività di ricerca di meteoriti ha avuto un ragguardevole successo. Durante i ventotto giorni di attività del primo periodo della campagna sono state raccolte ben 124 meteoriti per un peso complessivo di 5.553 kg (tabella 5.4.1).

Durante il primo campo, la ricerca di meteoriti è stata effettuata nelle aree di ghiaccio blu e morene di Miller Butte, Roberts Butte, Mount Koons, Chan Rocks e Farewell Mountain, mediante spostamenti con skidoo fino a 15 km di distanza dal campo. Le ricerche hanno prodotto tre meteoriti a Miller Butte e una meteorite a Roberts Butte, per un peso complessivo di circa 167 g. Il modesto risultato di questa fase della ricerca è da attribuirsi al fatto che le aree esplorate non sono trappole efficienti. Inoltre la ricerca è stata resa difficile dalle cospicue neviccate e dall'abbondanza di rocce locali scure.

Durante il secondo campo è stata battuta l'intera area di ghiaccio blu di Johannessen Nunataks. La ricerca è stata svolta in modo sistematico con quattro motoslitte. Sono stati recuperati 19 frammenti di meteorite, per un peso complessivo di 3.4 g (tabella 5.4.1), pari a più della metà dell'intero raccolto stagionale. Molti dei frammenti trovati hanno massa relativamente grande, suggerendo condizioni di trappola solo per meteoriti di grossa pezzatura (>>100 g), ovvero pietre così pesanti da non poter essere rimosse dall'area di ghiaccio blu ad opera dei venti catabatici. L'estensione e il dettaglio delle ricerche è stata comunque tale da poter concludere che la trappola sia esaurita, o molto vicina all'esaurimento.

Da Frontier Mountain provengono 100 frammenti di meteoriti, dimostrando così come questa trappola sia ancora lungi dall'essere esaurita. 19 frammenti sono stati trovati nella Meteorite Valley e 5 nell'area di ghiaccio blu denominata "scatterfield", mentre la massima parte (76 frammenti) provengono dall'accumulo eolico (firn-ice edge). Quest'anno l'accumulo eolico era coperto per la massima parte da un manto di neve di pochi decimetri, ma risultava subito evidente che la discontinua coltre di neve lasciava scoperte aree mai battute nelle precedenti sei campagne di ricerca. L'esperienza di quest'anno conferma come la variabilità nel tempo e nello spazio della copertura nevosa possa condurre a fortunate campagne di raccolta. Le meteoriti di Frontier Mountain sono generalmente minute con masse comprese tra i 0.2 e i 350 g. Il peso complessivo è di 1.098 kg.

Di rilievo i risultati della ricerca di meteoriti condotta con una sorta di cerca-metalli portatile. Tale strumento è stato utilizzato con successo nelle zone coperte da neve dell'accumulo eolico di Frontier Mountain. Qui, nel giro di poche ore, sono state trovate quattro meteoriti tra 1 e 25 g sepolte sotto una coltre di neve di una decina di cm di spessore. Questa tecnica di ricerca merita di essere sviluppata. Misure di suscettività magnetica condotte *in situ* si sono inoltre rivelate molto utili in alcuni casi per discriminare meteoriti e rocce terrestri.

Tab. 5.4.1. Quadro sintetico dei ritrovamenti di meteoriti effettuati durante la XIX Campagna Antartica.

sito di ritrovamento	coordinate approssimative	numero di ritrovamenti	massa (g)
Miller Butte	72°42'S - 160°15'E	3	135.6
Roberts Butte	72°39'S - 160°08'E	1	33.2
Johannessen Nunataks	72°52'S - 160°11'E	19	3420.3
Walton Mountain	72°29'S - 160°18'E	1	140.3
Frontier Mountain	72°59'S - 160°20'E	100	1098.7
Mount DeWitt	77°12'S - 159°50'E	1	725.2
Totali		125	5553.3

Ricognizioni in elicottero e individuazione di nuovi siti di ricerca

La disponibilità di elicotteri ha permesso di esplorare con attenzione alcune zone degli Outback Nunataks, arrivando alla raccolta di una meteorite e all'individuazione di una possibile nuova trappola.

Il 30/12 è stata effettuata una ricognizione di alcune aree di ghiaccio blu degli Outback Nunataks, mediante l'utilizzo di un elicottero dedicato. Sono state visitate le aree di ghiaccio blu di Mt Spatz, Oona Cliff e Mt Walton dove è stata rinvenuta una meteorite di 140 g (tabella 5.4.1). Le caratteristiche glaciologiche di quest'ultima area suggeriscono la presenza di accumuli di meteoriti, da verificare nel corso di campagne future.

Il 31/12 la squadra è stata trasferita in cima a Frontier Mountain per verificare la presenza di meteoriti, facendo seguito al ritrovamento di un frammento effettuato durante la XVII Campagna Antartica. Nessuna meteorite è stata trovata durante le ricerche che si sono protratte per tutta la mattinata. In questa occasione sono stati eseguiti campionamenti di polveri, in trappole eoliche del basamento, per verificare la presenza di accumuli di micrometeoriti.

Il 3/1 è stato utilizzato un elicottero per alcune ore della mattinata per un sorvolo dell'area di ghiaccio blu di Johannessen Nunataks alla ricerca di meteoriti in aree di ghiaccio blu il cui accesso via terra è impedito da campi di crepacci.

Altre attività svolte a Frontier Mountain

In occasione del volo in elicottero del 31/12, è stato effettuato un rilievo fotografico dell'area di ghiaccio blu di Frontier Mountain con particolare attenzione rivolta alle geometrie delle bande di polvere a fini geomorfologici e stratigrafici. E' stata inoltre eseguita una manutenzione delle paline della rete di deformazione installata nella IX Campagna Antartica nell'area di ghiaccio blu di Frontier Mountain.

Attività svolta a Baia Terra Nova

Ricognizioni in siti di interesse quali possibili nuove trappole

Da BTN sono state effettuate due escursioni giornaliere con elicottero accompagnato i giorni 6 e 8/1. Nel corso della prima escursione sono state esplorate aree di ghiaccio blu dell'area del David Glacier (David Glacier Icefields e Morris Basin Icefields). Nessuna meteorite è stata trovata in questa occasione. Durante la seconda escursione sono state visitate le McMurdo Dry Valleys, con lo scopo di verificare la presenza di aree dove svolgere ricerche sistematiche di meteoriti alla stregua delle campagne di ricerca che vengono effettuate nelle aree desertiche calde del pianeta come, per esempio, i deserti rocciosi del Sahara, Arizona, ecc.). In questa occasione sono state individuate alcune superfici di interesse nella zona della Taylor Valley (Nussbaum Riegel e Pandora Spire), Olympus Range (Mt Electra – Mt Jason) e Bull Pass. Tornando verso BTN, è stata sorvolata l'area di ghiaccio blu di Mt DeWitt dove è stata rinvenuta una meteorite di oltre 700 g (tabella 5.4.1) portando così a 125 il numero totale dei ritrovamenti, nonché individuando una seconda area degna di investigazioni sistematiche.

Trattamento delle meteoriti e classificazione preliminare

Dopo disidratazione sotto vuoto delle 126 meteoriti raccolte (tabella 5.4.1) e raggiungimento della temperatura ambiente, si è provveduto ad una prima schedatura, che ne riporta le caratteristiche salienti come sigla di identificazione, numero di campagna, sito di ritrovamento con coordinate GPS, descrizione generale, peso e classificazione preliminare. La classificazione preliminare, che combina l'osservazione del campione a mano e le proprietà magnetiche, indica che la massima parte delle meteoriti raccolte è di natura condritica, con un importante numero (cinque o più) di meteoriti molto rare di natura acondritica. 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 GIS meteoriti.

Geochimica dei tephra e ghiaccio blu

Si è provveduto allo scioglimento e filtrazione dei tre campioni di ghiaccio contenenti ceneri vulcaniche raccolti durante la spedizione. In totale sono state campionate tre bande, dalle quali sono state estratte le quantità di tephra riportate in tabella 5.4.2. Le ceneri vulcaniche verranno sottoposte in Italia ad analisi mineralogica e geochimica, per determinazione delle provenienze.

Nel corso delle attività in campo remoto sono stati raccolti anche due campioni di ghiaccio blu generico destinati alla UO della Prof. Bianca Petronio per analisi chimiche (tabella 5.4.2).

Tab 5.4.2. Campioni di ghiaccio e tephra raccolti nel corso della XIX Campagna antartica.

tipologia	sigla	località	latitudine S	longitudine E	unità destinataria
tephra in ghiaccio blu	MIB 01	Miller Butte icefield, SE di Mt. Koons	72°43'59.0"	160°24'81.1"	Mellini
ghiaccio blu	MIB 02	Miller Butte icefield	72°41'03.6"	160°18'55.5"	Petronio
ghiaccio blu	JOH 01	Johannessen Nunataks icefields	72°51'23.7"	161°08'05.8"	Petronio
tephra in ghiaccio blu	FAM 01	Miller Butte icefield, SE di Farewell Mt.	72°45'55.0"	160°31'58.8"	Mellini
tephra in ghiaccio blu	WAL 01	Mount Walton icefield	72°28'32.4"	160°21'24.4"	Mellini

Considerazioni

Materiali e mezzi sono stati adeguati alle necessità di soggiorno, ricerca e trasferimento dei campi (eccellenti, in particolare, l'assistenza di terreno fornita dalla guida alpina P. Bruzzi, il supporto logistico delle Operazioni e la destrezza dei piloti della HNZ nelle ricognizioni di aree di ghiaccio blu). Eccezione sono state i) le motoslitte con i radiatori alloggiati sotto le pedane, che si surriscaldano ogni 15 minuti (circa) percorrendo superfici prive di neve, come le aree di ghiaccio blu da noi esplorate; ii) il generatore di corrente non carburato per quote superiori ai 2000 metri, iii) i carrelli che sono deboli ed obsoleti (per inciso, anche il secondo carrello si è rotto irrimediabilmente durante le attività a Frontier Mountain), e iv) i sacchi a pelo che dovrebbero essere impermeabilizzati a protezione dalla condensa che si forma all'interno delle tende. Inoltre, il melone andrebbe rinnovato come migliore alternativa ad un importante intervento di manutenzione di quelli attualmente disponibili (oltre alla debolezza della struttura attuale dovuta ad anni di utilizzo, le commettiture logore e la porta che non chiude hanno favorito importanti infiltrazioni di neve durante la bufera di Natale).

ATTIVITA' PRESSO ALTRE BASI

Progetto 2002/5.1 - Paleoclima e paleoambiente dalla stratigrafia chimica e fisica di carote di ghiaccio

F. Marino(Base tedesca Kohnen Station, DML)

L'attività svolta in Antartide nell'estate australe 2003-2004 si inserisce all'interno del Progetto internazionale EPICA (European Project for Ice Coring in Antarctica), finanziato dai Programmi Nazionali Antartici di 10 nazioni (Italia, Francia, Germania, Regno Unito, Olanda, Svizzera, Norvegia, Svezia, Danimarca, Belgio) e dalla Unione Europea. Il Progetto si propone di studiare la storia climatica del pianeta e comprendere i meccanismi che regolano i cambiamenti climatici ed ambientali dell'ultimo milione di anni, attraverso la creazione e l'analisi di un dettagliato data-set paleo-climatico e paleo-ambientale. Tale obiettivo è conseguito mediante l'analisi e lo studio di campioni ottenuti dalla perforazione di due carote di ghiaccio in Antartide (Plateau Orientale): a Dôme C (75°06'S, 123°21'E; settore Pacifico/Indiano) e a Kohnen Station-Dronning Maud Land (75°00'S, 00°04'E; settore Atlantico).



Foto di gruppo al raggiungimento dei 2000 m di profondità.

Il primo dei due siti di perforazione, caratterizzato da basso accumulo annuo, ha già permesso di ottenere informazioni fino a circa 800 milioni di anni dal presente; il secondo, a più alto accumulo, permetterà di investigare gli ultimi due cicli glaciale/interglaciale, con una maggiore risoluzione, e quindi studiare le

variazioni di minor periodo sovrapposte ai principali cicli climatici ed il possibile ruolo svolto dall'Oceano Atlantico nei rapporti oceano-atmosfera che rappresentano il sistema clima.

L'attività svolta a Kohnen Station ha visto impegnate 27 persone per l'intero periodo d'attività della Base (novembre-febbraio) e circa 30 persone nei giorni di permanenza temporanea del personale operante nelle traverse effettuate dalla Base tedesca costiera Neumayer a Kohnen. Il personale suddiviso tra scientifici (6), perforatori (11) e logistici (10) comprendeva, in Base, rappresentanti di sette delle 10 nazioni impegnate in EPICA: Italia, Francia, Svezia, Norvegia, Danimarca, Regno Unito ed ovviamente Germania; tuttavia le diverse nazionalità rappresentate erano persino più numerose (tedesca, italiana, svedese, inglese, russa, brasiliana, polacca), rendendo evidente il carattere internazionale del progetto. Il gruppo, pur eterogeneo, ha svolto un ottimo lavoro di intensa attività scientifica, collaborando con competenza e straordinario entusiasmo ed affiatamento.

Il personale e parte del materiale utile alla spedizione sono stati trasferiti mediante volo intercontinentale da Cape Town (Sud Africa) alla stazione costiera invernale russa Novolazarevskaya, il giorno 2/12/2003 ed il proseguimento del viaggio verso la stazione di plateau Kohnen Station è avvenuto mediante diversi voli Dornier Do228 (OC2-AWI), che hanno permesso l'arrivo di tutte le unità del gruppo il giorno 3/12/2003.

La Base, già aperta da una parte del personale logistico arrivato mediante traversa verso la fine del mese di novembre 2003, è stata resa completamente operativa alcuni giorni dopo l'arrivo dell'intero gruppo; i primi due metri di ghiaccio della stagione sono stati perforati il giorno 9 dicembre 2003. L'attività di perforazione è proseguita a partire dai 1564.60 m di profondità, raggiunti nella precedente stagione 2002-2003, raggiungendo in questa stagione 2003-2004 la profondità di 2565.50 m (profondità che supera di oltre 100 m quanto previsto dal programma di attività per l'anno). Sono stati quindi perforati in questa campagna antartica più di 1000 metri di ghiaccio; ne rimangono circa solo 300, secondo quanto previsto dai modelli, per il completamento della perforazione e il raggiungimento del *bedrock*. Sono stati effettuati *on site* la catalogazione (logging), parte del sub-campionamento ed il *packing* di tutte le sezioni di carota recuperate.

Queste operazioni fondamentali sono un indispensabile punto di partenza per la successiva operazione di processamento (che nel caso di questa perforazione e, a differenza della perforazione a Dôme C, è completato in Europa), processamento grazie al quale si ottengono campioni di ghiaccio studiati poi mediante analisi chimiche, fisiche ed isotopiche nei vari laboratori europei.

L'attività scientifica in Antartide ha interessato sul campo anche misure delle proprietà elettriche del ghiaccio (dielectric profile, DEP) permettendo di ottenere una stima preliminare dell'età del ghiaccio alla profondità raggiunta (probabilmente circa 160-180 mila anni dal presente) ed analisi delle proprietà fisiche (analisi di microstrutture) per indagare e meglio comprendere i processi di deformazione del ghiaccio e la sua struttura cristallografica.

Contemporaneamente a questa principale attività relativa al Progetto EPICA, dai primi giorni di gennaio 2004 la componente logistica e scientifica della Base è stata impegnata nella perforazione di una seconda carota di ghiaccio, in questo caso superficiale (shallow core), che ha raggiunto i 200 m di profondità. Le due perforazioni si distinguono per la profondità interessata e dunque il diverso periodo temporale da investigare, ma anche e soprattutto per la tecnologia su cui si basano le perforazioni stesse. Anche questa seconda perforazione ha costituito materiale di lavoro per la componente scientifica poiché, analogamente a quanto effettuato per la perforazione profonda, sono state eseguite le operazioni di *logging* e *packing* ed inoltre i primi 70 m della perforazione superficiale sono stati analizzati per ottenere misure DEP (DiElectric Profile).

Nelle ultime due settimane di permanenza in Base (febbraio 2004), è stata inoltre eseguita una trincea di circa 3 metri di profondità per il campionamento ad alta risoluzione di neve e firn per successive analisi fisiche, isotopiche, chimiche e di particolato al fine di studiare la variabilità spaziale e migliorare la comprensione delle funzioni di trasferimento atmosfera/neve per una corretta interpretazione dei paleo-dati.

Infine, sono stati effettuati durante l'intero periodo di permanenza in Base, campionamenti su filtro d'aerosol atmosferico prelevato direttamente da atmosfera, con frequenza quasi giornaliera.

Le attività di perforazione si sono concluse il giorno 8/2/2004 al raggiungimento dei 2565 m di profondità. La stagione e tutte le attività hanno avuto quindi termine il giorno 12/2/2004.

Progetto 2002/5.5 - Esplorazione dei laghi subglaciali sulla Calotta Est Antartica

A. Forieri, A. Passerini, I.E. Tabacco, A. Zirizzotti (Dôme C, Base francese DdU e Base australiana Casey)

Gruppo Radar.

Le attività fanno riferimento a due Progetti distinti:

- 2002/5.5 Esplorazione dei laghi subglaciali sulla Calotta Est Antartica con obiettivo l'esplorazione dell'area situata tra Wilkes Basin, Resolution Highlands, Adventure Trench, Vostok and Belgica Subglacial Highlands, Aurora and Vincennes Basin; e con finalità: i) individuazione di nuovi laghi subglaciali e determinazione della loro geometria; ii) messa a punto di modelli tettonici dell'area e delle loro relazioni sulla origine dei laghi subglaciali; iii) approfondimento delle conoscenze sui flussi glaciali attraverso la analisi delle stratificazioni interne della copertura glaciale.

- 2002/5.2 Bilancio di massa dell'area di drenaggio di Dôme C, (svolto in collaborazione con l'ANARE - N. Young) con obiettivo l'esplorazione della costa Orientale: Wilkes Land, da Dumont d'Urville fino all'Amery Ice Shelf; e con finalità lo studio del bilancio di massa della Calotta Orientale.

Calendario e descrizione delle attività

I lavori prevedevano l'utilizzo di un Twin Otter dedicato alla esplorazione dal 20/11 al 20/12. Il calendario previsto dal PEA 2003 prevedeva: (i) chiusura dei lavori di preparazione a terra ed effettuazione di due voli test entro il 19/11; (ii) inizio della esplorazione il 20/11.

Il gruppo Radar è giunto a BTN il 13 novembre. I lavori di preparazione e di messa a punto degli strumenti sono terminati, come previsto, il 17 novembre. Il gruppo radar è rimasto inattivo fino al 21 novembre a causa del ritardo nella messa a disposizione del Twin Otter che è giunto da McMurdo nel tardo pomeriggio del 20 nov. Tale ritardo, non dovuto a cause maltempo, è stato provocato dal mancato rispetto dei tempi della riconsegna dell'aereo da parte di Massimo Chiappini (Aeromag). Il programma dei lavori è stato di conseguenza modificato. Il Capo Spedizione ha ridotto le conseguenze del ritardo, mettendo a disposizione un equipaggio di riserva del Twin Otter (Capt.Troy) , in sostituzione di quello previsto per la

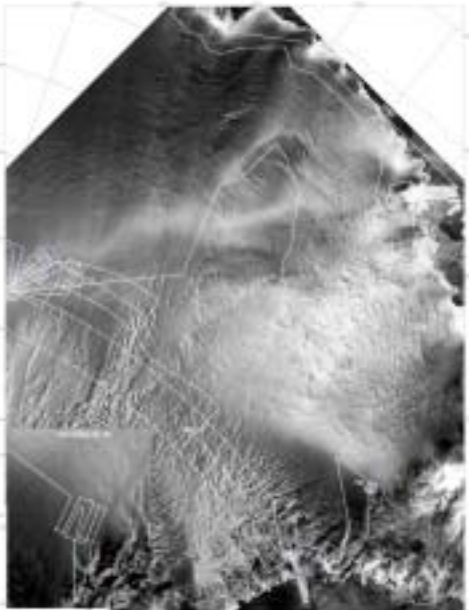


Fig. 5.5.1



Fig. 5.5.2

esecuzione dei rilievi, che doveva rispettare il turno di cinque giorni di riposo. I voli test sono stati effettuati il 22 e il 23 Nov. Il 24 e il 25 si sono eseguiti i primi tre voli della campagna, un volo su Talos Dome e due voli sul Wilkes Basin (fig.5.5.1) con l'equipaggio di riserva.

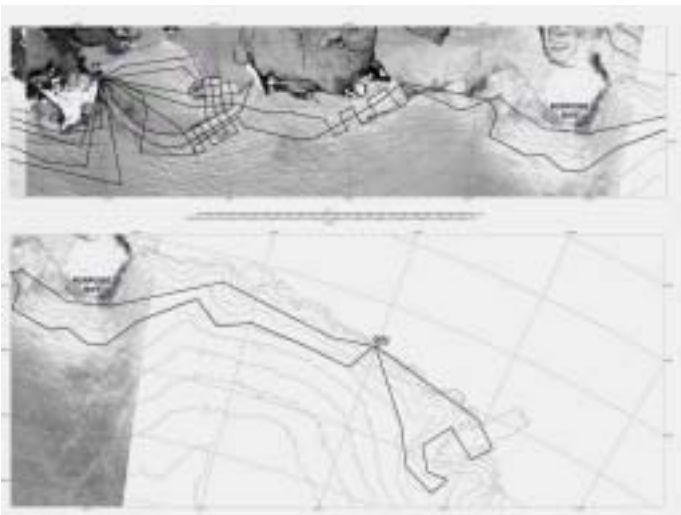


Fig 5.5.3

Il 26/11. partenza da BTN per Dôme C con il nuovo equipaggio, (Capt. J. Haffey, co-pilota D. Blewett, meccanico A. Patey). Per recuperare il ritardo, su proposta del Capitano Haffey si fanno più voli al giorno (due e spesso tre). Tra il 26 e il 29 novembre si completano i rilievi sul Plateau effettuando in totale 10 voli. (figg. 5.5.1 e 2). Da una analisi speditiva i rilievi radar appaiono di buona qualità: in particolare appaiono ottimi i dati ottenuti sul Lago Concordia e sul Lago Vincennes. In aggiunta si sono ampliate le informazioni sulla Fossa dell'Aurora Basin ottenute durante i rilievi degli anni precedenti, dove si sono misurati spessori del ghiaccio superiori a 4.700m.

Partenza da Dôme C il 30/11 verso Dumont d'Urville. Vengono effettuati tre voli (fig.5.5.1) due sulla tratta DC-DdU ed uno sul Ghiacciaio

Mertz, recuperando in tal modo i ritardi precedenti.

Dal 1/12 inizia la campagna sulla costa Orientale in collaborazione con ANARE. Lo svolgimento di tale campagna prevede l'appoggio logistico presso le Basi Australiane Casey e Davis e presso la Base Russa Mirny. Sono stati previsti inoltre rifornimenti intermedi di carburante (Blair Glacier, Muiss, MP-Cache, Bunger Hills) che sono stati organizzati e preparati dai colleghi australiani.

Dal 1/12 al 5/12 si fa base a Casey. Si effettuano 8 voli (figg.5.5.3 e 4). Paiono di ottima qualità, in particolare, i rilievi su Law Dome che viene esplorato con tre voli per un totale di circa 2500 km. Durante il soggiorno ci sono stati due giorni di fermata, uno per il riposo dell'equipaggio ed uno per maltempo.

Il 4/12 perviene una richiesta urgente da parte australiana, di aggiungere al programma due voli sull'Amery Ice Shelf. La richiesta viene valutata ed accettata.

Il 6/12 partenza per Davis, con tappa intermedia, per rifornimento, a Mirny. Vengono eseguiti due voli.(fig.5.5.5).

Dopo due giorni di fermata per maltempo il 9 e 10 dicembre vengono effettuati, con tre voli, i rilievi sull'Amery e sul West Ice Shelf.(fig. 5.5.5). I risultati appaiono ottimi.

Il giorno successivo altra fermata per maltempo.

Si riparte verso est il 12 dicembre; si effettuano due voli (fig. 5.5.5) e si giunge a Casey dove ancora per maltempo ci si ferma una notte. Durante la fermata a Casey vengono elaborati i dati dell'Amery; i risultati

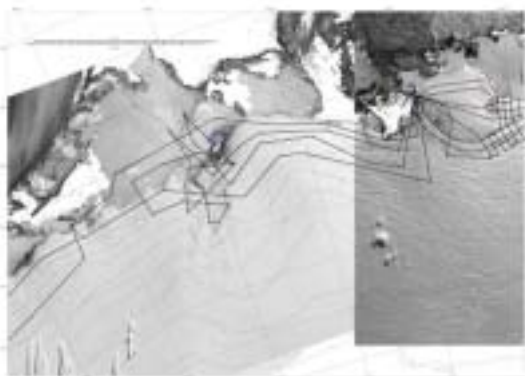


Fig 5.5.4

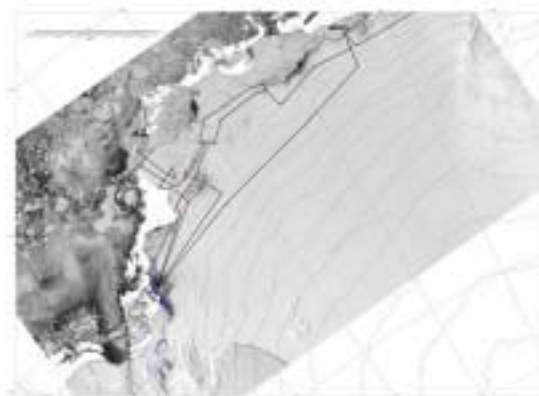


Fig. 5.5.5

vengono spediti all'ANARE (Neal Young) in Tasmania.

Proseguendo verso est si completano i voli verso DdU e BTN. Dopo un ulteriore giorno di fermo a DdU per maltempo, si giunge a BTN il 16 dicembre in tarda serata (ora locale)

Il 17 dicembre si è effettuato l'ultimo volo test per provare la nuova strumentazione radar disegnata e costruita dall'INGV. Il test ha dato informazioni utili per la messa a punto e il miglioramento della strumentazione.

Il 18 dicembre si smontano le apparecchiature dal Twin Otter e si restituisce l'aereo con due giorni di anticipo sul previsto.

In totale sono stati effettuati 35 voli di esplorazione per complessive 140 ore di volo, e circa 32.000 km di esplorazione, più 3 voli test per ulteriori 8 ore di volo.

Il bilancio complessivo della campagna appare positivo. Gli obiettivi raggiunti sono stati superiori a quelli previsti (35 voli fatti contro i 33 previsti) e questo è motivo di soddisfazione per tutto il gruppo.

Settore di Ricerca 6: FISICA E CHIMICA DELL'ATMOSFERA

Partecipanti alla Spedizione a Baia Terra Nova:

Giuliano Trivellone, Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, C.N.R. Bologna	(Coord. 1° periodo)
Giuseppe Casale, Liceo "Bertrand Russell", MIUR Roma	(Coord. 2° periodo)
Andrea Amoroso, Ist. sull'Inquinamento Atmosferico, C.N.R. Monterotondo Scalo (RM)	(1° periodo)
Francesco Chiminello, Dip. di Fisica, Università di Padova	(1° e 2° periodo)
Giulio Esposito, Ist. sull'Inquinamento Atmosferico, C.N.R. Monterotondo Scalo (RM)	(2° periodo)
Andrea Felici, Ist. sull'Inquinamento Atmosferico, C.N.R. Monterotondo Scalo (RM)	(2° periodo)
Antonietta Ianniello, Ist. sull'Inquinamento Atmosferico, C.N.R. Monterotondo Scalo (RM)	(1° periodo)

Partecipanti alla Spedizione presso altre Basi o Navi:

Paola Massoli, Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, Università di Siena	McMurdo Station (USA)
Marcel Snels, Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima – C.N.R. Sez. di Roma	McMurdo Station (USA)

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCHELLI

Progetto 2002/6.4 - Ozono e costituenti minoritari dell'atmosfera

G. Trivellone

Le operazioni legate a tale progetto di Ricerca sono state condotte nel corso del primo periodo della spedizione e sono state limitate ad effettuare una normale manutenzione e controllo sia dell'hardware che del software del sistema GASCOD, non avendo potuto, per l'ulteriore ritardo nell'erogazione dei fondi, realizzare in Italia il nuovo strumento previsto dal programma di ricerca dotato di numerose migliorie e in grado di rilevare più gas.

In accordo con le indicazioni ottenute attraverso il collegamento satellitare con il modulo PAT, lo strumento si è presentato all'arrivo in funzione, con dati acquisiti durante l'intero periodo invernale. Da una pre-analisi dei dati raccolti (mostrati in fig. 6.4.1 insieme a quelli raccolti negli ultimi anni) si è potuto verificare che il sistema GASCOD per la misura del contenuto verticale di ozono e biossido d'azoto, in funzione dal 1995 presso la stazione di BTN, ha operato in maniera corretta fino all'apertura della Base. I file acquisiti durante il periodo invernale sono stati subito ripuliti, compressati ed inviati in Italia. L'ottica del sistema è stata ripulita e ne è stato verificato il corretto allineamento, con particolare riferimento al banco ottico sul quale è montato il sensore a CCD a 1024 elementi. Si è anche verificato il perfetto allineamento spettrale del reticolo di diffrazione e soprattutto il perfetto funzionamento della lampada a mercurio utilizzata per produrre gli spettri di riferimento e di calibrazione dello spettrometro. Alcuni sistemi dello strumento, quali il *reset* settimanale, il riassetto automatico in caso di interruzione corrente, il motorino di trascinamento del *grating* ecc., sono stati accuratamente verificati. Si è successivamente avviata una sistematica analisi dei diversi sistemi di supporto (condizionamento, *reset* periodico ecc.) in vista della successiva campagna invernale. In particolare, si sono effettuati test di stabilità sulla climatizzazione della sensoristica dato che tale funzione è di rilevante importanza: il sensore CCD deve operare a temperature basse e costanti affinché si ottenga un segnale stabile ed affetto da basso rumore di fondo.

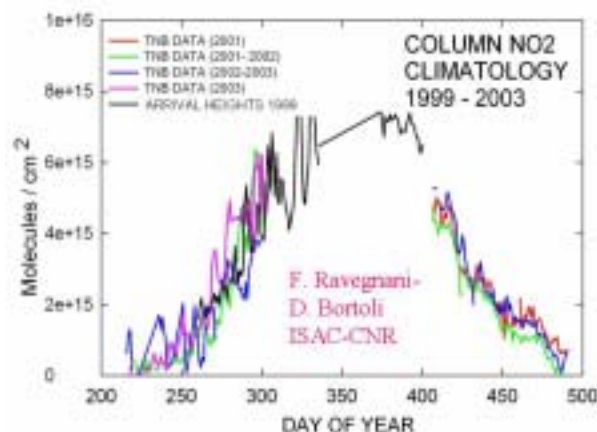


Fig. 6.4.1. Valori di contenuto verticale di NO₂ (medie giornaliere) così come misurati dal sistema GASCOD a BTN a partire dal 2001. Per confronto sono riportati i dati misurati alla stazione di Arrival Heights nell'isola di Ross.

È stata anche effettuata una pulizia accurata di tutta l'ottica di ingresso del telescopio Cassegrain. L'approfondita analisi dei dati inviati in Italia non ha evidenziato particolari anomalie nei dati raccolti, cosicché non si è dovuto procedere a nessun intervento straordinario di manutenzione o di riallineamento

dell'ottica interna ed in modo particolare della lampada al mercurio e del reticolo di diffrazione del monocromatore. Il sistema è stato pertanto lasciato, alla fine del primo periodo, perfettamente funzionante ed in ottimo stato.

Nei periodi successivi, un controllo saltuario è stato effettuato da personale presente per i Progetti 2002/2.2 e 2002/11.7. Nessuna particolare anomalia è stata riscontrata durante il resto della campagna. Lo strumento è attualmente in funzione e si spera che possa proseguire le misure per tutto il periodo invernale. I dati ottenuti, ancora in via di elaborazione vanno ad accrescere il *dataset* avviato sin dal 1995.

Progetto 2002/6.5 - La radiazione solare UV e i gas atmosferici minori quali fattori di impatto climatico: campionamento e modelli.

G. Casale.

Premessa

L'attività dell'Unità Operativa del Progetto 6.5 è finalizzata alla valutazione del campo di radiazione solare ultravioletta nella zona della Base di Baia Terra Nova. Lo studio consente, da un lato, di interpretare le variazioni del flusso solare al suolo tra 305 e 380 nm in relazione al contenuto dell'ozono stratosferico e ad altri fattori (atmosferici, astronomici, geometrici e geografici) e, dall'altro, di costruire una base di dati di radiazione solare ultravioletta utilizzabile in futuro per valutare la presenza di eventuali tendenze.

Strumenti utilizzati

Sul tetto di Oasi vengono realizzate misure con:

- un radiometro a banda moderata (GUV 511 della Biospherical Instruments) per la misura della radiazione solare in corrispondenza delle lunghezze d'onda di 305, 320, 340 e 380 nm e, in aggiunta, tra 400 e 700 nm. Il radiometro è alloggiato in un *box*, insieme al quale costituisce l'apparato denominato SARA (Sistema Automatizzato Radiazione solare in Antartide);
- una telecamera *fish-eye* per la valutazione della copertura nuvolosa del cielo mediante immagini e software di elaborazione delle stesse, alloggiata in un contenitore termostato (il complesso della telecamera e del contenitore prende il nome di Total Sky Camera, TSC);
- dosimetri a polisulfone, sensibili alla radiazione solare ultravioletta, consistenti in *badge* delle dimensioni di circa 4 cm² ed applicabili su superfici a diverso orientamento, incluso il corpo umano, per quantificare la dose di radiazione solare intercettata in un dato intervallo di tempo.

Attività svolte

Le attività sono iniziate con il controllo dello stato del SARA, lasciato in acquisizione al termine della XVIII Spedizione. SARA è stato trovato spento e l'analisi dei dati raccolti sull'alfa server della Base ha consentito di far risalire l'interruzione al 24/3/2003. La successiva ispezione dell'interno dell'apparato ha mostrato che il blocco è stato causato dalla rottura dell'alimentatore a 12 V del pc104 di gestione del GUV. Si è proceduto al ripristino del radiometro e all'esecuzione di test in laboratorio, sia sul SARA sia sulla TSC. Successivamente, a partire dal 12 dicembre, si è proceduto all'installazione della TSC e del SARA sul tetto di Oasi. E' così potuta iniziare l'acquisizione dei dati di radiazione solare unitamente a quella delle immagini del cielo fino al 6/1/2004 (frequenza di campionamento 0.05 Hz per il GUV e 1 immagine ogni 10 minuti per la TSC). I due sistemi hanno mostrato buona affidabilità, a parte alcuni problemi di software prontamente risolti. Si è cercato di eliminare i disturbi sull'immagine acquisita dalla TSC, dovuti a interferenze di natura non facilmente identificabile, utilizzando un gruppo di continuità, con effetto positivo ma non completamente risolutivo.

Nei giorni 28-29 dicembre e 3-4 gennaio sono state effettuate misure quasi sincrone tra il GUV ed un Quantum Sensor della Campbell usato dai biologi del Progetto 1.3, allo scopo di analizzare le differenze nella risposta dei due strumenti alla PAR (Photosynthetically Active Radiation). Si è cercato di ovviare ai problemi di temporizzazione dei due dispositivi confrontando le medie ad un minuto delle loro misure.

Mentre le acquisizioni dei dati di radiazione procedevano regolarmente, sono stati eseguiti una serie di esperimenti commissionati dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) nell'ambito di una collaborazione con l'ISAC CNR di Roma, usando i dosimetri a polisulfone sensibili alla radiazione ultravioletta. I dosimetri sono stati esposti sia sul tetto di Oasi, in diverse fasce orarie e secondo diverse angolazioni rispetto alla radiazione solare, sia su volontari che svolgevano attività tipiche della Base. Sono stati infatti scelti il Capo Base, il suo vice e un impiantista, la cui attività di lavoro era caratterizzata dall'alternanza di periodi all'interno e all'esterno della Base.

Nell'ultima settimana gli strumenti in acquisizione ad Oasi sono stati smontati e collocati nelle casse da rispedito in Italia, in parte per procedere ad un loro uso immediato in altre campagne di misura e in parte per effettuare interventi di manutenzione speciale. Insieme ad essi, è stato smontato e collocato in una cassa anche il compressore installato sotto l'edificio di Oasi utilizzato per indirizzare sulla parte esposta degli

strumenti un getto di aria per liberarli dalla neve. Attualmente sul tetto di Oasi non è presente alcuna strumentazione.

Risultati preliminari

Un primo risultato ottenuto è stata l'acquisizione di dati di radiazione solare su diverse bande di lunghezza d'onda nell'ultravioletto, che vanno ad aggiungersi alla serie già costruita nelle spedizioni precedenti. Il comportamento del segnale in corrispondenza delle diverse bande fornisce importanti informazioni sulla fisica e la chimica dell'atmosfera antartica: le bande a 305 e 320 nm possono essere correlate al contenuto di ozono totale ottenuto da misure da satellite sullo stesso sito mentre quelle a 340 e 380 nm consentono di interpretare l'influenza della quantità e del tipo di nubi sulla radiazione che raggiunge la superficie. A tale scopo, le immagini della TSC, elaborate da un software opportuno, forniscono utili informazioni sulla copertura nuvolosa da inserire nei modelli di trasporto radiativo allo scopo di riprodurre le intensità di radiazione osservate. In questa spedizione, tuttavia, ciò che interessava valutare era principalmente la capacità della TSC di funzionare regolarmente, dopo che nelle spedizioni precedenti erano stati evidenziati alcuni problemi di software e di hardware.

Il confronto tra il GUV e il Quantum Sensor non era previsto ma si è mostrato interessante perché ha permesso di evidenziare le differenti risposte dei due strumenti al variare delle condizioni del cielo e dell'angolo zenitale solare. In più, il confronto è avvenuto sul canale del PAR, di norma non preso in considerazione negli studi svolti finora.

I risultati della campagna di esposizione dei dosimetri saranno disponibili solo al rientro in Italia quando, presso l'ISS, ne verrà valutata l'assorbanza a 330 nm. Si tratta della seconda campagna consecutiva a Baia Terra Nova. La prima ha fornito interessanti informazioni soprattutto per la parte relativa all'esposizione di dosimetri fissi secondo angolazioni definite. Ci si attende che le misure raccolte adesso confermino i risultati precedenti.

Progetto 2002/6.9 - Fisica e chimica degli aerosol troposferici in Antartide

F. Chiminello

Le attività scientifiche svolte dall'U.O. sono articolate in

- campionamenti sistematici di aerosol con impattore multistadio Dekati SDI (Small area Deposit Impactor) finalizzati a misure con tecnica PIXE (Proton-Induced X-ray Emission) per le concentrazioni in aria degli elementi e micro-PIXE per la composizione in elementi delle particelle di aerosol,
- campionamenti sistematici di aerosol con SDI finalizzati alla CI (Cromatografia Ionica per la concentrazione dei composti ionici),
- campionamenti sistematici di aerosol con SDI finalizzati a LDI-TOFMS (Laser Desorption Ionization-Time Of Flight Mass Spectrometry) per le misure fisiche quantitative dei composti organici e del carbonio elementare,
- misure con contatore di particelle UCPC (Ultrafine Condensation Particle Counter) TSI 3025A per la misura della concentrazione numerica delle particelle di aerosol per monitoraggio contaminazioni e controllo di eventi naturali di nucleazione,
- campionamenti di aerosol totale con filtro e pompa Zambelli (misura dei radioisotopi),
- campionamenti di PM10 con campionatore IAS (misure chimiche dei composti organici),
- prova di fattibilità con campionatori passivi Radiello distribuiti spazialmente nella *plume* della Base (ozono e suoi precursori).

I campionamenti di aerosol con impattore Dekati- per misure PIXE e micro-PIXE sono cominciati il 29/10/2003 contemporaneamente alle misure di densità numerica di aerosol con l'UCPC. Durante la campagna si è reso necessario riscrivere parzialmente il software di acquisizione dell'UCPC allo scopo di una superiore affidabilità nel salvataggio dei dati in caso di mal funzionamento e di acquisire alcuni parametri strumentali utili nell'interpretazione dei dati. Il giorno 11/11/2003 sono iniziate periodiche misure di aerosol organici con SDI, da analizzare con tecnica LDI-TOFMS, effettuate sullo stesso SDI alternativamente con le misure per PIXE e micro-PIXE.

Nei primi venti giorni della campagna ci sono stati significativi problemi, e corrispondenti perdite di dati, legati a interruzioni di energia elettrica e a contaminazioni dovute al passaggio di veicoli a Campo Icaro, problemi che nel resto della campagna sono stati essenzialmente risolti grazie rispettivamente a un gruppo di continuità e un maggiore coordinamento delle attività nell'area.

Il 15/11/2003 sono iniziati dei campionamenti con filtro totale collegato a pompa Zambelli per la misura dei radionuclidi presenti negli aerosol. Il giorno 21/11/2003, dopo aver risolto dei problemi elettrici, sono iniziati i campionamenti di aerosol organici con impattore IAS. Sul container Faraglione è stato preparato un secondo *inlet* di campionamento, su cui è stato installato un secondo impattore SDI i cui campionamenti sono iniziati il 6/12/2003. Per il resto della campagna, i due SDI sono stati usati per effettuare campionamenti in parallelo, in cui campioni «gemelli» possono essere misurati con due tecniche distinte che

offrano dati complementari: PIXE e CI oppure PIXE e LDI-TOFMS. Alcuni giorni di campionamento sono stati persi a causa della avverse condizioni del vento durante i passaggi a BTN delle navi Italica e Kapitan Khlebnikov, la cui produzione di aerosol antropogenico sovrastava di gran lunga il segnale naturale a Campo Icaro.

Tra il 9/12 e il 19/12 si è svolta una prova di fattibilità dello studio dell'ozono e dei suoi precursori con campionatori passivi Radiello disposti sul ghiaccio marino in direzione N-NE fino a una distanza di 5 km dalla Base e in vari punti della Base stessa. Il 28/12 è stata installata una nuova ventola per la termoregolazione del container Faraglione, che in precedenza esibiva seri problemi di temperature eccessive (anche superiori ai 30°C) nelle giornate soleggiate e poco ventose, mettendo a rischio la qualità delle misure. Il 16/1/2004 i campionamenti di radionuclidi si sono conclusi per un problema elettronico alla pompa Zambelli che non si è riusciti a risolvere.

Tutte le attività sistematiche si sono concluse il giorno 28/1/2004, giorno in cui è iniziata la rimozione da Campo Icaro degli apparati sperimentali e l'archiviazione definitiva di campioni e dati. Dalle analisi dei dati meteo (gentilmente prestati dal CNR-ISAC) e UCPC effettuate in tempo reale per meglio programmare le attività di campionamento, sono emerse delle indicazioni preliminari sul grado di influenza antropogenica sulle misure a Campo Icaro e sugli aerosol naturali: condizioni di vento da N-NE si sono presentate con frequenza insolitamente alta rispetto alla rosa dei venti climatica; i casi più gravi di inquinamento sono legati all'atterraggio di elicotteri a Campo Icaro e al passaggio di navi sopravvento; sono stati osservati alcuni probabili casi di conversione naturale da gas a particella; la densità naturale degli aerosol tende ad aumentare con il progredire della stagione estiva; i valori assoluti sono compatibili con quelli di altri siti antartici costieri.

Progetto 2003/6.2 - Studio dei processi chimici degli aerosoli nella troposfera antartica

A. Ianniello, A. Felici

L'attività di ricerca del Progetto è stata finalizzata alla caratterizzazione della distribuzione granulometrica del materiale particellare al fine di determinare la ripartizione degli aerosol tra la fase gassosa e particellare, il loro ruolo nella deplezione dell'ozono e la loro funzione di possibili sorgenti di specie gassose come l'acido nitroso.

I campionamenti sono stati effettuati durante i primi due periodi della campagna nel sito di Campo Icaro dove è stato installato un impattore multi-stadio a cascata (SDI), capace di discriminare e di raccogliere le particelle in dodici frazioni distinte nell'intervallo granulometrico tra 8.5 e 0.04 μm ad un flusso operativo di circa 11 l/min. L'impattore è stato esposto con una frequenza di campionamento di 48 ore.

L'attività di laboratorio, svolta presso i laboratori della Base, è consistita nella preparazione dei filtri dell'impattore, nella loro estrazione dopo l'esposizione e nelle analisi dei campioni raccolti. Le analisi dei filtri, sia ad anioni che cationi, sono state realizzate con un cromatografo ionico (modello Dionex DX120). Le concentrazioni particellari del cloruro (Cl^-), del bromuro (Br^-), del nitrito (NO_2^-), del nitrato (NO_3^-), del solfato (SO_4^{2-}), dell'ammonio (NH_4^+), del potassio (K^+), del magnesio (Mg^{2+}), del sodio (Na^+) e del calcio (Ca^{2+}), così ottenute, sono state raccolte ed elaborate nei laboratori della Base.

Risultati preliminari

Durante questa campagna si è evidenziato che le distribuzioni granulometriche degli aerosol inorganici misurate mediante l'impattore SDI sono associate principalmente sia alla frazione fine che alla frazione grossa, con esclusione dello ione solfato. Infatti, tale specie è lo ione dominante nel modo di accumulazione o di Aitken, con un diametro particellare (D_p) tra 0.1 e 1 μm , che consiste di particelle provenienti da processi di condensazione, da particelle marine o da particelle trasportate a lungo raggio da sorgenti continentali remote. È possibile osservare che il massimo delle distribuzioni granulometriche del solfato e dell'ammonio particellare si trova in corrispondenza di un valore, per il diametro aerodinamico D_p delle particelle, pari a 0.32 μm (frazione particellare fine) per entrambi gli ioni.

Progetto 2003/6.4 - Studio della chimica eterogenea degli ossidi di azoto sulle superfici nevose

A. Amoroso, G. Esposito

L'attività di ricerca del Progetto è stata finalizzata a determinare i meccanismi di scambio e le interazioni chimico-fisiche dei composti azotati gassosi e particellari con le superfici nevose e, di conseguenza, per identificare i processi di emissione e di assorbimento di tali composti sulle superfici stesse.

I campionamenti sono stati eseguiti a Campo Icaro dove si è proceduto all'installazione delle seguenti attrezzature:

- a) due sistemi in parallelo *annular denuders/filters pack* a due altezze sulla superficie nevosa (50 e 150 cm) per la misura dei gradienti di concentrazione dei composti atmosferici gassosi e particellari. Tali sistemi sono costituiti da una serie di doppi cilindri coassiali di vetro Pirex (*denuder*), attivati da reagenti specifici al campionamento dei composti gassosi, collegati tra loro ed in cascata ad una serie di filtri su cui vengono raccolte particelle costituenti l'aerosol (CNR- IIA, Roma);
- b) sistema automatico per la misura dell'acido nitroso (HONO), basato sulla derivatizzazione ed analisi per HPLC (CNR- IIA, Roma);
- c) stazione micrometeorologica e meteorologica (CNR-ISAO, Bologna).

I composti ritenuti significativi per questa ricerca come acido cloridrico (HCl), acido bromidrico (HBr), acido nitroso (HONO), acido nitrico (HNO₃), biossido di zolfo (SO₂), biossido di azoto (NO₂), e di perossiacetil nitrato (PAN) e di altri nitrati organici, indicati con il termine org-NO₃, in fase gassosa e cloruro (Cl⁻), bromuro (Br⁻), nitrito (NO₂⁻), nitrato (NO₃⁻), solfato (SO₄²⁻), ammonio (NH₄⁺), potassio (K⁺), magnesio (Mg²⁺), sodio (Na⁺) e calcio (Ca²⁺) in fase particellare, sono stati misurati durante i due primi periodi della campagna Antartica con la tecnica dei *denuder* anulari ad una frequenza di 48 ore e ad un flusso operativo di 12 l/min. Inoltre, per il Controllo e la Garanzia di Qualità, sono stati anche preparati bianchi di campo a 72 ore preparati con la stessa procedura delle linee di campionamento ma non esposti all'atmosfera. Inoltre, durante il primo periodo, sono state eseguite misure simultanee di acido nitroso sulla superficie nevosa con il sistema automatico, basato sulla derivatizzazione ed analisi per HPLC, che ha permesso di raccogliere ed analizzare la specie di interesse ogni 10 minuti direttamente in campo.

La campagna di misura mediante la tecnica dei *denuder* anulari e del sistema automatico è iniziata dopo la metà del primo periodo a causa del ritardo della consegna dei reagenti inviati per via aerea dall'Italia e, inoltre, per la mancanza di neve nel sito di campionamento.

I campioni atmosferici raccolti dalla tecnica dei *denuder* anulari sono stati estratti ed analizzati mediante la cromatografia ionica (Dionex IC, Modello DX120) entro le 24 ore dalla fine del campionamento, sia ad anioni (colonna Dionex AS12A) che a cationi (colonna Dionex CS12A), presso i laboratori della Base. Infatti l'attività di laboratorio a BTN si è sviluppata nella preparazione dei vari sistemi di campionamento, nella loro estrazione dopo l'esposizione in campo e nelle analisi dei campioni raccolti mediante procedure di Controllo e di Garanzia di Qualità. La preparazione dei sistemi dei *denuder* anulari consiste in una fase di lavaggio dei diversi componenti in una vasca ad ultrasuoni con acqua deionizzata (MQ), in una fase di ricoprimento con soluzioni acquose, specifiche per le specie da campionare, per i *denuder* anulari e per i filtri ed in una fase di montaggio della linea di campionamento. Prima del campionamento, è stata anche effettuata una fase di controllo sia dei bianchi di laboratorio, per verificare la pulizia delle condizioni operative, sia di ciascuna linea di *denuder* con prove di tenuta e di caduta, per verificare eventuali perdite o mancanze lungo il sistema di campionamento.

Risultati preliminari

Con l'utilizzo della tecnica di campionamento *annular denuder/filter pack* in combinazione con il metodo analitico di cromatografia ionica, è stato possibile raggiungere prestazioni di elevata qualità come la determinazione di diverse sostanze, sia in fase gassosa che particellare, di difficile valutazione analitica per le basse concentrazioni presenti nelle aree polari. In particolare, il controllo dei bianchi di laboratorio mediante la presenza del cromatografo ionico ha permesso la convalida del delicato metodo di pulizia dei sistemi di campionamento consentendo la determinazione delle specie di interesse anche a bassissime concentrazioni (parti per miliardo e parti per trilione).

Accurate misure di NO₂ e di org-NO₃ mostrano che i livelli di concentrazione della prima specie aumentano rispetto agli anni precedenti. La presenza di NO₂ non può essere giustificata dal trasporto transfrontaliero, per il suo breve tempo di vita, ma da emissioni locali o da riserva atmosferica sotto forma di PAN, che comprende il 70-80% dei org-NO₃ nelle atmosfere polari. Questo risultato suggerisce che la decomposizione termica del PAN è una sorgente di NO₂. Inoltre i processi eterogenei di emissione dalle superfici nevose possono anche contribuire ai livelli osservati di tale specie azotata.

Infine, le misure di HONO mediante lo strumento automatico mostrano concentrazioni medie giornaliere di 4-5 ppb. La presenza di acido nitroso durante l'irradiazione solare suggerisce che la superficie nevosa è una sorgente per tale specie.

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO ALTRE BASI E/O NAVI

Progetto 2002/6.2 - Osservatori Lidar del NDSC in Antartide (LONA)

P. Massoli (Base americana di McMurdo)

La permanenza presso la Base Americana di McMurdo, Ross Island (78°S, 167°E) ha avuto luogo nel periodo 19/8-11/10/2003. L'attività di ricerca riguardava lo studio delle nubi polari stratosferiche (PSCs) tramite l'utilizzo di misure Lidar (Light Detection And Ranging) ed era finalizzata allo studio delle

problematiche connesse alla distruzione dell'ozono polare ed ai cambiamenti climatici. Infatti, durante il periodo maggio–ottobre, la bassa stratosfera polare (13-28 km) è interessata dalla formazione di queste particolari nubi che hanno un ruolo chiave nell'attivazione delle specie chimiche che poi concorrono alla distruzione dell'ozono. Il gruppo dell'Istituto per le Scienze dell'Atmosfera e del Clima del CNR - Sezione di Roma è impegnato da molti anni nel monitoraggio e nello studio di queste entità. Ogni anno, la campagna di misure Lidar si svolge da maggio ad ottobre: il sistema è co-gestito dal personale tecnico presente a McMurdo fino ad agosto, quando poi subentra la presenza del personale italiano durante il periodo di maggiore attività osservativa e per la necessità di rapportarsi con altre unità scientifiche operanti sul posto.

Come parte sperimentale del progetto di ricerca, l'attività ha riguardato la gestione della strumentazione Lidar al fine di completare la suddetta campagna di misure pianificata all'inizio dell'inverno. Le sessioni di misure giornaliere hanno riguardato non solo aerosol e PSC, ma anche indagini sul campo termico e dinamico della stratosfera polare tramite misure di temperature, sempre ottenute tramite Lidar. Inoltre, come accordato durante una precedente presenza a McMurdo nel febbraio 2003, sono continuate le speciali sessioni di misura di PSC e temperature per portare avanti un progetto di ricerca in cooperazione con i ricercatori Neozelandesi del NIWA presenti a Scott Base, con i quali si è lavorato durante il periodo di permanenza.

Contemporaneamente, è andata avanti la collaborazione esistente con il gruppo di ricerca dell'Università del Wyoming, che, come ogni anno, conduce un'intensa campagna di misure d'ozono stratosferico. La principale attività è consistita nel coordinare il lancio di contatori ottici di particelle (OPC) e di nuclei di condensazione (CN) con le misure Lidar, al fine di scegliere le condizioni ottimali per il lancio di questi strumenti. Si è anche collaborato ai lanci di sonde per la misura di ozono, occupandosi del controllo della telemetria e della qualità dei dati durante la fase di preparazione precedente il lancio.

M. Snels (Base americana di McMurdo)

A McMurdo è operativo dal 1990 un sistema Lidar, con emissione a 532nm. Esso fa parte di una rete di osservazioni da terra, con l'obiettivo di monitorare la presenza di nubi stratosferiche polari, ritenute importanti nella chimica eterogenea che coinvolge l'ozono. Il monitoraggio della stratosfera polare è fondamentale per lo studio dei processi chimici riguardanti l'ozono polare. Per sostituire il vecchio sistema, già operante da 13 anni, è stato progettato e costruito un Lidar con prestazioni migliori, usando tecniche e componenti di avanguardia. Questo sistema è stato installato presso la Base americana di McMurdo, durante la XIX Spedizione (gennaio-febbraio 2004).

Il nuovo sistema usa un laser Nd-YAG compatto, con emissione nel visibile (532 nm, 190 mJ/impulso) e nell'infrarosso (1064 nm, circa 90 mJ/impulso). Il laser è stato collimato usando un *beam-expander* (x 5) per ottenere un fascio collimato, permettendo misure fino ad alta quota (90 km). Un telescopio Schmidt-Cassegrain con specchio primario di diametro 36.5 cm (14") riceve la luce retro diffusa, trasferendola al sistema ottico. Il sistema ottico è stato progettato e realizzato interamente presso l'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima (ISAC), ed è dotato di ottiche per la separazione della luce retro diffusa in tre lunghezze d'onda, 532, 607.3 e 1064 nm. La radiazione a 532 nm è ulteriormente divisa seconda la polarizzazione, ossia in una componente che ha mantenuto la polarizzazione dell'emissione laser ed una componente che ha "perso" la polarizzazione. La prima componente proviene da particelle (aerosol) sferiche (cioè liquide), la seconda da particelle asferiche (solide). La radiazione a 1064 nm, insieme con quella a 532 nm, può fornire informazioni sulle dimensioni delle particelle. Il segnale ottico a 607.3 nm corrisponde alla radiazione retro diffusa dopo un interazione del tipo Raman con l'azoto molecolare. Questo segnale, essendo proporzionale alla quantità di azoto nell'aria (ossia alla densità molecolare), viene utilizzato per l'autocalibrazione del sistema Lidar. Nel sistema precedente i canali a 607.3 nm e 1064 nm erano assenti. Mentre la luce nel visibile (532 e 607.3 nm) viene rivelata da fotomoltiplicatori, per l'infrarosso (1064 nm) si usa un fotodiodo a valanga in quanto più sensibile. La superficie di quest'ultimo è molto più piccola di quella dei fotomoltiplicatori (circa 200 micron, invece di 8 mm di diametro) e richiede un'ottica particolare (specchio parabolico fuori asse) per concentrare la luce sul rivelatore. Tutti i rivelatori funzionano in conteggio del singolo fotone e sono interfacciati con schede di acquisizione dati, sviluppati dall'ISAC. Il sistema è stato installato e collaudato con successo presso la Base di McMurdo e dovrebbe iniziare a produrre dati dal mese di marzo del 2004.

L'obiettivo principale del Progetto è di continuare le osservazioni di nubi stratosferiche polari a due lunghezze d'onda invece che a una, con la possibilità di ottenere informazioni più dettagliate sugli aerosol che compongono le nubi osservate. La presenza del canale Raman garantisce un'autocalibrazione del sistema, rendendolo meno dipendente dalle osservazioni ancillari, quali sonde radio e dati satellitari.



Il nuovo sistema Lidar installato a McMurdo

Settore di Ricerca 7: RELAZIONI SOLE-TERRA ED ASTROFISICA

Partecipanti alla Spedizione a Baia Terra Nova:

Giorgio Dall'Oglio, Dip. Di Fisica, Università di Roma "Roma Tre"	(Coord. 1° periodo)
Marcello De Lauretis, Dip. di Fisica, Università dell'Aquila	(1° periodo)
Marco de Petris, Dip. Di Fisica, Università di Roma "La Sapienza"	(1° periodo)
Luca Lamagna, Dip. Di Fisica, Università di Roma "La Sapienza"	(1° periodo)
Lorenzo Martinis, Contratto Università di Roma "Roma Tre"	(1° periodo)
Stefano Massetti, c/o ISAC, Università di Siena	(1° periodo)
Lucia Sabbatini, Dip. Di Fisica, Università di Roma "Roma Tre"	(1° periodo)

Partecipanti alla Spedizione presso altre Basi o Navi:

Silvia Masi, Dip. di Fisica, Università di Roma "La Sapienza"	McMurdo Station (USA)
Steven Peterzen, Dip. di Fisica, Università di Roma "La Sapienza"	McMurdo Station (USA)

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCHELLI

Progetto 2002/7.1 - Osservazioni aurorali

S. Massetti

La strumentazione è stata trovata ancora attiva dopo la campagna estiva 2003, confermando una sufficiente stabilità di funzionamento in automatico durante il periodo in cui la Base non è presidiata. Sono stati raccolti dati, per il periodo 26/3–2/6/2003, mentre mancano per la parte terminale della stagione: sulle cause di questo mal funzionamento si indagherà nel prossimo futuro. Si segnala il danneggiamento di entrambe le cupole in vetro dell'osservatorio, in direzione ovest, provocata probabilmente da frammenti di roccia trasportati dal vento catabatico. Si è provveduto a scaricare ed immagazzinare su CD-ROM dei dati raccolti nella stagione osservativa 2003. Un'analisi preliminare dei dati, sembrerebbe indicare un mal funzionamento dello strumento, la cui origine non è evidente. Si rende quindi necessaria una serie di test per appurare la causa del mal funzionamento e pianificare interventi di manutenzione straordinaria.

Dall'analisi preliminare dei dati raccolti con la *all-sky camera* (ASC) durante la stagione osservativa 2003, si evince un problema nell'acquisizione delle immagini. E' stata effettuata una serie di test sulla strumentazione per tentare di risalire all'origine del mal funzionamento. Sono state eseguite diverse esposizioni sia con obiettivo chiuso, sia utilizzando opportune sorgenti puntiformi. In quest'ultimo caso è stato impiegato un filtro $1/10^6$ per attenuare la luce diurna e non danneggiare la CCD a bassa temperatura. Sorprendentemente, le immagini ottenute durante i test non sembrano mettere in risalto mal funzionamenti della strumentazione, in particolare: sia l'otturatore che la ruota porta filtri operano in maniera corretta, così come la temporizzazione delle esposizioni. Sembrerebbe quindi potersi escludere un problema di origine meccanica a carico dell'unità ASC. Il mal funzionamento è quindi verosimilmente da attribuire ad una instabilità delle unità di elettronica (ASA, ASM ed ASW), forse riconducibile a fluttuazioni non previste delle condizioni operative (ad es. voltaggio) durante il periodo osservativo (marzo–settembre). La strumentazione è stata quindi smontata per essere spedita in Italia per interventi di manutenzione straordinaria e di aggiornamento.

Progetto 2002/7.3 - Aspetti dinamici della magnetosfera terrestre

M. De Lauretis

Premessa

L'unità operativa del Dipartimento di Fisica dell'Università di L'Aquila ha effettuato, per una prova presso la Stazione Concordia a Dôme C, l'installazione di una nuova strumentazione magnetica per la misura delle micropulsazioni, analoga a quella già installata presso la Base di Baia Terra Nova. Le onde ULF (0.2-1000 s) costituiscono infatti un processo importante della dinamica magnetosferica e un elemento utile per gli studi sull'interazione vento solare-magnetosfera terrestre. In questo contesto le misure in Antartide sono importanti poiché permettono l'osservazione di pulsazioni nelle zone magneticamente connesse con le regioni esterne della magnetosfera e con la coda geomagnetica. In particolare, si prevede di indagare la corrispondenza tra le caratteristiche delle pulsazioni e, utilizzando i dati delle sonde WIND e ACE, i parametri del vento solare, in modo da discriminare i diversi meccanismi di generazione. Questo studio è importante anche nell'ambito della Climatologia Spaziale, in quanto può consentire, tramite confronto con dati di altre stazioni, di determinare l'estensione spaziale degli effetti geomagnetici prodotti dall'arrivo all'orbita terrestre di strutture del vento solare come *coronal mass ejections* (CME), onde d'urto e altri tipi di discontinuità per diverse orientazioni del campo magnetico interplanetario.

Attività presso Base Baia Terra Nova

L'arrivo a BTN è avvenuto la sera del 22/10/2003. Dopo la fase iniziale di ambientamento è stato analizzato il corretto comportamento della strumentazione lasciata in acquisizione automatica durante l'inverno australe 2002-2003. Si tratta di un magnetometro triassiale ad induzione di elevata sensibilità (search-coil), posto in un contenitore non magnetico nei pressi Oasi, completo di un sistema automatico di acquisizione dati (circa 4 campioni al secondo per ognuno dei 3 canali). Sono state misurate le tensioni delle alimentazioni e si sono effettuati test vari, sono stati controllati i supporti di memorizzazione, verificando che tutta la strumentazione avesse funzionato perfettamente durante l'intero inverno australe. E' stato cambiato il supporto di memorizzazione, senza interrompere l'acquisizione in corso, ed è iniziata l'operazione di trasformazione dei dati acquisiti, a partire da febbraio 2003. Questa operazione, che va necessariamente effettuata in piccoli blocchi, consiste nel trasformare i dati dal formato nativo (proprio del sistema di acquisizione), tramite sistema operativo UNIX, in dati binari standard compatibili con Windows, memorizzati ed infine masterizzati. È stata quindi effettuata una pre-analisi, per verificare la correttezza dei dati acquisiti, per poter eventualmente intervenire sul sistema. Da un primo test, in cui sono stati confrontati grossolanamente i dati con quelli delle precedenti campagne, sembra che il livello dei segnali attesi sia confrontabile. Un successivo test, basato su tecniche di analisi spettrale, conferma che i dati acquisiti sono di buona qualità e quindi non occorrono interventi sui parametri del sistema.

Incidentalmente, durante questa fase, è giunta la notizia dell'arrivo sulla Terra di un grosso *coronal mass ejection* dal Sole, uno dei più intensi degli ultimi anni e si è colta l'occasione per verificare in tempo reale quanto registrato dalla nostra strumentazione. Da una prima analisi non sembra esserci stata una grossa tempesta magnetica, anche se l'attività nella banda ULF è risultata essere veramente intensa, tanto da aver portato, in alcuni istanti, lo strumento alla saturazione. Sono stati eseguiti quindi ulteriori analisi su tutti i dati acquisiti durante l'intero inverno australe e, non risultando ulteriori casi di saturazione, si è deciso di lasciare invariato il settaggio degli strumenti, per non ridurre inutilmente la risoluzione del segnale.

E' stata quindi verificata la tenuta degli edifici e del contenitore dei sensori, e sono state effettuate le normali operazioni di manutenzione come, per esempio, il rabbocco dell'acqua delle batterie, il controllo della loro funzionalità, la chiusura delle piccole falle nei contenitori che ospitano la strumentazione.

Attività presso la Stazione Concordia

L'arrivo a Dôme C è avvenuto il 13/11/2003, con qualche iniziale problema fisico dovuto alla quota elevata e alla bassa temperatura. Dal 15 novembre sono iniziati i lavori previsti dal Progetto. E' stata subito effettuata una visita ai laboratori di geomagnetismo Italo-francesi, per una prima valutazione della situazione. Inizialmente si era pensato di installare completamente all'aperto la strumentazione, consistente in un magnetometro triassiale ad induzione, di tipo *search-coil* e munito di sistema di acquisizione dati, ad un secondo completo di sistema GPS. A tal fine la logistica di Dôme C ha realizzato un buco di circa 1.5x1.5x1.5 m. per l'installazione della strumentazione.

Ad una successiva, più attenta, valutazione della situazione, si è riflettuto sulle estreme condizioni atmosferiche del sito in questo periodo, con temperature anche inferiori a -50°C , che rendevano il lavoro all'aperto molto problematico. Allora, approfittando del fatto che in questa fase non è presente personale nel laboratorio di Geomagnetismo, ne' francese ne' italiano, si decide di installare provvisoriamente la strumentazione in tale laboratorio, costruito con materiali non ferromagnetici.

Sono state effettuate le operazioni di messa in bolla dei supporti delle bobine, che sono stati orientati individuando la direzione del nord magnetico nel sito. Si sono quindi inserite le bobine nei supporti, rimettendo di nuovo in bolla il sistema. È da rimarcare che, a queste temperature estreme, anche operazioni banali come mettere in bolla uno strumento, risultano davvero difficili, in quanto non è sicuramente consigliabile togliere i guanti, neanche per brevi intervalli di tempo. A questo punto i sensori sono stati collegati con il sistema per l'acquisizione dei dati (posto all'interno dello stesso container), constatando l'efficace captazione del segnale GPS, indispensabile per assegnare il corretto tempo alle misure effettuate, e sono state effettuate alcune prove per verificare la correttezza dell'installazione. Tutto è sembrato a posto.

Successivamente, ad una più approfondita valutazione della situazione, constatando che l'acquisizione si trova troppo vicina ai sensori magnetici e poteva quindi introdurre disturbo essa stessa, si decide di spostarla al di fuori del container. Era già stata prevista l'eventualità di una tale situazione, e per questo era già stato approntato un sistema di termoregolazione del sistema di acquisizione. In ogni caso è una situazione che comporta un certo rischio, in quanto le prove sperimentali effettuate in Italia non potevano ovviamente riprodurre le estreme condizioni termiche che si verificano a Dôme C. L'operazione è risultata comunque positiva, e ad una prima analisi il sistema di acquisizione dei dati ha funzionato egregiamente. All'interno del container si tengono spenti i sistemi per scaldare il locale, sempre per minimizzare i disturbi.

Si è quindi eseguita una grossolana analisi dei primi dati acquisiti, avvalendosi del supporto del personale logistico della Base. Da questa pre-analisi si è verificato che il segnale acquisito è di buona qualità, il sistema funziona bene e la gestione dei tempi delle misure si rivela corretta.

Successivamente si è effettuato uno studio di analisi spettrale calcolando il livello orario della potenza integrata nelle varie bande di frequenza delle micropulsazioni geomagnetiche, confrontando tali dati con gli analoghi precedentemente acquisiti dalla strumentazione gemella sita a Baia di Terra Nova, non negli stessi intervalli di tempo, in quanto tali dati ovviamente non erano ancora a disposizione. Quello che si nota è una buona corrispondenza dei livelli di potenza tra le due stazioni, con una leggera prevalenza nei dati acquisiti a Dôme C. Si nota anche l'assenza di una spiccata modulazione giornaliera nella potenza del segnale di Dôme C, al contrario di quanto si osserva a BTN. Questa differenza potrebbe essere giustificata dal fatto che la Stazione Baia Terra Nova entra periodicamente nella 'cusp', cioè una regione a forma di cuspidi attraverso cui il plasma di origine solare può penetrare direttamente nella magnetosfera terrestre, e quindi l'attività nella banda ULF aumenta. La stazione di Dôme C, essendo localizzata nella calotta polare, non osserva tale fenomeno.

Considerazioni finali.

Al ritorno a Baia Terra Nova, negli ultimi giorni della missione si sono estratti i dati acquisiti durante la permanenza a Dôme C, e si sistema definitivamente la strumentazione per il suo funzionamento fino almeno al prossimo anno, quando presumibilmente qualcuno del nostro gruppo tornerà nuovamente in Base.

La missione, nel suo complesso, è stata sicuramente positiva, sia dal punto di vista umano che scientifico. La nostra strumentazione di Baia Terra Nova si è comportata sempre secondo le aspettative, funzionando correttamente durante l'intero inverno australe. Il test della campagna di misure effettuato a Dôme C, pur in un contesto difficile, a causa delle condizioni estreme del sito, è risultato sicuramente positivo, e per questo ci si sta già muovendo per l'installazione di una stazione definitiva per la misura delle fluttuazioni del campo geomagnetico operante nella banda ULF.

Infine concludo questo rapporto con un sentito elogio a tutto il personale logistico, specialmente quello di Dôme C, in quanto non è da tutti operare così bene in condizioni ambientali davvero estreme.

Progetto 2002/7.10 - OASI/COCHISE

G. Dall'Oglio, M. de Petris, L. Lamagna, L. Martinis, L. Sabbatinii

Il gruppo OASI era composto quest'anno da 5 persone, tutte simultaneamente presenti solo nel primo periodo. Gli obiettivi che si volevano raggiungere erano essenzialmente due: da un lato addestrare tre nuovi componenti in modo da dare un futuro all'attività dell'Osservatorio; dall'altro sia condurre nuove osservazioni su sorgenti millimetriche galattiche, sia confermare con ulteriori misure le osservazioni condotte nel corso della XVII Spedizione (2001-2002).

Si ritiene di poter affermare che il primo e principale obiettivo sia stato pienamente raggiunto: i giovani che hanno preso parte alla spedizione per la prima volta si sono dichiarati fortemente interessati a partecipare a future campagne osservative, anche se sarà necessario un ulteriore periodo di addestramento perché possano raggiungere la completa autonomia nella gestione di tutto il complesso di attività necessarie per il corretto funzionamento dell'Osservatorio.

Il secondo obiettivo è stato raggiunto solo in parte, a causa di una situazione meteorologica forse inusuale, con tempo buono e cielo limpido nel corso dei primi giorni dopo l'arrivo a BTN, quando l'Osservatorio non era ancora in grado di operare, e tempo perturbato, quindi condizioni non ideali per le osservazioni, nella maggior parte dei giorni restanti. Si sono comunque condotte osservazioni su cinque sorgenti, due delle quali per conferma dei segnali già ottenuti in precedenza. E' ora in corso l'analisi dei dati ottenuti.

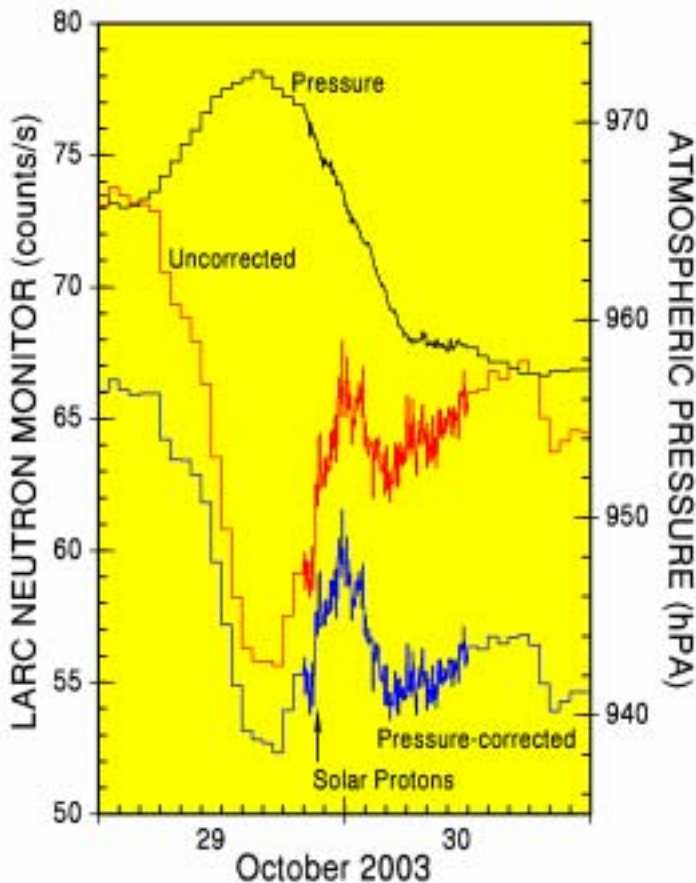
ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO ALTRE BASI E/O NAVI

Progetto 2002/7.5 - Raggi cosmici in Antartide

Marisa Storini

I rivelatori standard per la componente nucleonica dei raggi cosmici, presso gli osservatori LARC (Laboratorio Antartico per la Radiazione Cosmica) e OLC (Osservatorio Los Cerrillos - Chile), gestiti in collaborazione con la Universidad de Chile, sono stati calibrati dal 19/11 al 15/12/2003, per un controllo effettivo della risposta strumentale relativa all'entrata dei raggi cosmici nell'ambiente terrestre.

A tale scopo, dopo un accurato controllo dei dati acquisiti in entrambi gli osservatori, l'intensità registrata durante il mese di agosto 2003 è stata impiegata per normalizzare le risposte dei rivelatori e renderle confrontabili nel tempo (un rapporto esteso su questa campagna di calibrazione sarà disponibile a giugno 2004). Inoltre, sono stati convalidati i dati registrati con scala temporale fine durante gli eventi di protoni solari avvenuti nel periodo 27/10-3/11/2003 (GLEs 65, 66, 67 - acquisizione ogni minuto). Invece, i dati acquisiti con scala temporale maggiore (≥ 5 -min) sono già stati oggetto di pubblicazione nei rapporti IFSI/CNR del 2003.



Evento di raggi cosmici solari registrato il 29-30 ottobre 2003 al Laboratorio Antartico per la Radiazione Cosmica



Acquisizione delle prove effettuate con il multicanale TAKES (PNRA).

La strumentazione in uso è stata soggetta a verifiche di funzionalità per garantire un'efficiente acquisizione durante il resto dell'anno. In particolare, sono state realizzate le prove con il multicanale TAKES per determinare la distribuzione in ampiezza degli impulsi d'uscita dei singoli contatori. Tali misure, inviate a Roma, si confronteranno con quelle ottenute negli anni precedenti, per individuare eventuali perdite di gas nei contatori proporzionali. Inoltre, in un successivo periodo (5/1-7/2/2004), si è controllata la corretta ampiezza dei segnali registrati e verificato il rapporto fra le letture dei tre barometri in uso. Anche la strumentazione dedicata al controllo dell'ambiente interno del laboratorio (umidità relativa e

temperatura) è stata seguita durante le diversi fasi di acquisizione ed archiviazione dei dati.

Tutte le attività di campagna effettuate in Antartide sono state svolte esclusivamente da personale cileno.

Progetto 2002/7.12 - B2K3 – Misure ultrasensibili del fondo cosmico da pallone

S. Masi, S. Peterzen (Base americana McMurdo)

Two people from the BOOMERanG team have been tasked to

- help in McMurdo with the recovery of the BOOMERanG payload from the remote location where the experiment landed in January 2003;
- visit the Baia Terra Nova Station and the vicinity in order to find a suitable location for the launch of stratospheric balloons and discuss requirements for the installation of an experiment in Dome C.

Introduction

During the 2003 calendar year, there were plans made to recover the Boomerang (B2K) experiment and to have the cryostat and related equipment shipped back to Italy. The driver behind this effort was the desire to once again perform a circumpolar trajectory of either the northern or southern hemisphere on a balloon borne experiment. In addition to this request the idea of a possible development of a launch site at the Italian Antarctic Station at Baia Terra Nova was discussed. With this idea being brought to the attention of interested parties, it was necessary to perform a site visit.

Late during the 2003 calendar year, ASI brought to the table the idea of launching the HASI experiment from Antarctica in December 2004. Prior to this request, HASI has approached NASA for a launch opportunity from the NASA/NSBF site at Williams Field (near McMurdo USA Base). NASA would not be able to accommodate the HASI team for three to four years so an alternative measure was needed.

By the close of the 2003 year, there were now two reasons to be in Antarctica; 1. Recovery of the B2k experiment, and 2. Site visit to BTN for the possible development of the launch site. Also during the 2003 year, the Dome C (Concordia Station) project was asking for assistance from Steven Peterzen by Silvia Masi. The Dome C experiment is a land-based interferometer to be setup during the 2004-2005 austral summer.

The last objective on this excursion was to open the ASI sea containers located in BTN and write an inventory as well as do a general inspection of the contents.

McMurdo – January 13th - January 19th

Arrived at the Pegasus Ice Runway around 16:30 and shuttled to McMurdo where we made contact with IT personnel at Crary Lab in order to establish an Intranet connection and start organizing the work plans.

The operational staff of McMurdo was met during the morning. We learned that the payload had been recovered by Raytheon and taken to South Pole Station. In fact part of the payload had arrived in McMurdo the day we arrived (13th) and was ready for us to take over and start the repackaging process. The only standing issue was that the sea container we had shipped from Rome in November was still sitting in Christchurch. We immediately suggested our backup plan of doing a repack and shipping all the equipment to Christchurch in order to make it possible to repack the Italian equipment in the sea container and take it to Lyttelton for loading on the *Italica*.



Recovery of the payload B2K near Dome Fuji, January 2004

After the briefing meeting arrangements were made for the cargo to be moved to the Science Support Center where it was possible to work inside a staging area out of the weather. There were initially four boxes. We consolidated these to two boxes of miscellaneous equipment plus the mirror and the ACS (Attitude Control System). The cryostat arrived in good condition in a box that was custom built at the South Pole. We decided to leave the cryostat in this box and only put in additional padding for the transport to Christchurch.

On the 15th the rest of the cargo arrived from South Pole. This included the gondola frame and solar panels. The framework had to be cut up in the field in order to fit into the Twin Otter (aircraft used for the recovery) and was placed into four large cardboard boxes. Once in McMurdo we repacked these and reinforced the boxes for transport to Christchurch.

On the 16th the Fixed Wing Operations was contacted to discuss our travel to Baia Terra Nova Station as well as the housing office and the NSF Chalet. This effort was just to make certain that everyone knew our plans.

On Sunday the 18th a look at the new NSBF launch vehicle at Williams Field was given.

Terra Nova Bay - January 19th

After a short flight the Twin Otter landed on the annual ice at Gerlache Inlet, a short distance from the Baia Terra Nova Station. Driving to the station the Tethys Bay was crossed and was immediately thought as ideal for a launch location.

Upon arrival at BTN a site survey of the facilities and the local area was done. Other science personnel working in the area as well as some transiting on to Cape Hallett was met. With the Station Manager a discussion was made on our objectives and logistics for the next few days.

January 20th – A helicopter was available for a site survey to Gondwana Station. The opportunity to survey this site was requested as it had been reported as an ideal location for a balloon launching area. On the way we flew over Tethys Bay near BTN. The impressions of this site is that it would make the most sense to establish a launch site as close to BTN as possible yet on as secure of a surface as is available. To obtain as much information as possible on the movement dates of the annual ice is very important.

At Gondwana Station the station crew was met and a series of photographs were taken in the area. The impression was that an enormous amount of work would need to prepare a launch site at Gondwana as well as to have a permission from the German administrative in charge of this facility.

During the afternoon, a walk to Tethys Bay was done to take advantage of the sunny skies for a survey of that area. This area looks to be an ideal location. The sea ice in this bay usually lasts through mid January and most launches would take place in December. Many photos were taken of the area and outlined locations that could support buildings like integration facilities and office's.

January 21 –The ASI sea container was unloaded. An inventory and inspection was done with the assistance of the responsible person for the shop.

ASI Inventory, Sea Container (left on site at the Italian Station Baia Terra Nova)

The container has the following equipment:

1. Launch spool platform. The spool is in a separate box also in the container.
2. 1 Small roll of crush pad paper
3. 1 roll of bubble wrap - large
4. 1 Alpen ski cycle – This vehicle was apparently given to the crew at the Station but they felt it would be too dangerous or difficult to use.
5. 1 case (12 bottles) alcohol.
6. Two metal cargo boxes:
 - a. Box # 1
 - i. 24 bags of weight at 20 kg each,
 - ii. 1 spool of bunge (elastic) cord about ½ in dia.,
 - iii. 19 locking 2,200 kg Ovals,
 - iv. 6 bottles of leak detector,
 - v. 1 roll of parachute cord,
 - vi. 1 collar assembly,
 - vii. 1 collar pad.
 - b. Box # 2...
 - i. 9 Kaysam 300 gram balloons,
 - ii. 100 Webing buckles,
 - iii. 1 Box of ballast (dead weight) for a 2,000 cubic meter balloon,
 - iv. 1 weight at 20 kg,
 - v. 1 small cotton cloth,
 - vi. 1 parachute plate.
7. Some flammable items that were stored in Box # 2 but were removed and turned over to the authorities at BTN. These items were a mixture of solvents and paints. Some of these had started leaking and were venting inside the box.
 - i. 2 Boxes of paint (10 kg ea.),
 - ii. 2 previously opened cans of varnish,
 - iii. 3 Boxes with cans of solvent,
 - iv. 8 Cans of gray paint (750 ml).

In addition to the sea container, there is also a Komhatsu track vehicle. This track vehicle (caterpillar) was shipped to the Italian Base but was not used since it arrived. The tracks are too narrow to use on snow and the wrong kind of cleats are on the track for grip on ice. This machine has been parked for a few years and should be removed from the site. According to the personnel on site, this vehicle was given to BTN, but they do not have any use for it.

No other items were located on site. The sea container was organized and the repacked items replaced. The container was then locked and the key returned to the responsible person at BTN. The container is approximately 7 m (20') and is painted white with the ASI logo on the side. The container appeared to be in good condition...watertight, no rust and no dents. The interior is in excellent shape. During the early evening one radiosonde launch was observed.

January 22 – The helium isopak, left on site near Tethys Bay during the previous expeditions, was investigated and we learned that the bottles of helium that were shipped down for the balloon launches have long been used. This is of course makes perfect sense to use up these resources that are left on site.

The visit to Terra Nova Bay has been one of the best Antarctic experiences we have had in years of Antarctic travels. It is not just the beautiful location that makes Baia Terra Nova a special place but it is the combination of the setting along with the personnel on site that make this a uniquely special environment. Logistically it is hard to get to Terra Nova Bay, in spirit it is equally difficult to leave.

Settore di Ricerca 8: OCEANOGRAFIA ED ECOLOGIA MARINA

Partecipanti alla Spedizione a Baia Terra Nova:

Giancarlo Lauriano, Ist. Centrale per la Ricerca Applicata al Mare, - Roma
Caterina Fortuna, Ist. Centrale per la Ricerca Applicata al Mare - Roma

(Coord. 3° periodo)
(3° periodo)

Partecipanti alla Spedizione presso altre Navi o Basi:

Giorgio Budillon, Ist. di Meteorologia e Oceanografia, Università di Napoli "Parthenope" Nave N. Palmer(US)
Elio Paschini, Ist. di Scienze Marine, C.N.R. Ancona Nave N. Palmer(US)
Gabriele La Mesa, Ist. Centrale per la Ricerca Applicata al Mare - Roma Nave Tangaroa (NZ)
Schiaparelli Stefano, DipTeris, Università di Genova Nave Tangaroa (NZ)

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCHELLI

Progetto 2002/8.5 - Struttura e dinamica delle comunità ittiche costiere del Mare di Ross

G. Lauriano, C. Fortuna (U.O. SPE-LAU, Monitoraggio dei Cetacei nel Mare di Ross Occidentale)

Introduzione

La moratoria sulla caccia commerciale ai cetacei, introdotta dall'*International Whaling Commission* (IWC) nel 1986, ha prodotto la convinzione, nei Paesi con tradizione baleniera, che l'aumento, del numero dei cetacei abbia un impatto negativo per lo stato delle risorse ittiche. Si sostiene infatti che i cetacei possano incidere negativamente sull'industria della pesca, sottraendogli gran parte delle risorse. Questo è il pretesto utilizzato dalle nazioni *pro-whaling* per giustificare l'esigenza di riprendere la caccia ai grossi cetacei e di avversare le iniziative di conservazione come l'istituzione del *Southern Ocean Sanctuary*, di cui l'Italia è tra i promotori. A questa posizione *pro-whaling*, si contrappongono studi sui modelli matematici di catene trofiche, che evidenziano che la rimozione dei cetacei potrebbe risultare dannoso per la pesca commerciale. In generale, le relazioni fra cetacei e prelievo ittico sono complesse, e spesso i dati a disposizione insufficienti per una chiara valutazione del problema. Ne consegue che la stima di popolazione e la distribuzione degli esemplari, sono elementi fondamentali per intraprendere misure di gestione e di conservazione delle popolazioni naturali. In questo complesso panorama, vi è tuttavia, una carenza di informazioni sulle specie di cetacei antartici ed in particolare dell'area del Mare di Ross. Tale difetto non consente la definizione dell'utilizzo degli *habitat* da parte delle varie specie e neppure la valutazione del loro reale impatto sulle risorse. Lo scopo del programma era definire, quindi, le specie di cetacei presenti nel Mare di Ross occidentale e studiarne la distribuzione. Le attività sono state condotte sia durante il viaggio di trasferimento con l'Italica da Christchurch (NZ) a Baia Terra Nova (BTN) tra il 24/12/2003 e il 4/1/2004, sia a BTN tra il 5/1 e il 2/2/2004.

Metodologie ed attività svolte

Dalla nave Italica, durante il viaggio tra la Nuova Zelanda e Baia Terra Nova sono stati effettuati rilevamenti basati su tecniche di avvistamento visuale. I due ricercatori componenti l'U.O. in collaborazione con la Dr.ssa Catalano e con altro personale scientifico della spedizione afferente al U.O. dell'Ing. Massimo Azzali, hanno condotto un monitoraggio continuo della presenza di cetacei lungo la rotta seguita dell'Italica durante l'avvicinamento alle coste antartiche.

All'arrivo dell'Italica a BTN il personale componente l'U.O. si è trasferito in Base per l'effettuazione dell'indagine riguardante i cetacei costieri di Baia Terra Nova.

Lo studio è stato condotto attraverso elicottero e occasionalmente dal mezzo nautico Malippo. I rilevamenti condotti dagli elicotteri, hanno permesso di monitorare il margine del pack tra Edmonson Point e il Drygalski Glacier (a cui si aggiungono dei voli non dedicati che hanno permesso di estendere le aree di indagine sino a Cape Adare). Per quanto riguarda le attività condotte dal Malippo, l'area di studio è risultata circoscritta alla zona costiera antistante la Base Italiana compresa tra la lingua del ghiacciaio Campbell e Adélie Cove. Oltre al censimento delle diverse specie, a BTN era previsto uno studio di fotoidentificazione delle Orche (*Orcinus orca*) che frequentano il margine del pack. A tal riguardo si è reso necessario avvicinarsi agli esemplari da identificare e ci si è avvalsi dell'aiuto delle guide per la verifica delle condizioni del pack per il sicuro atterraggio e lo svolgimento del lavoro sul suo margine.

Risultati e discussione

Cetacei avvistati

Nave Italica

Gli osservatori si sono alternati in turni di avvistamento in plancia; il settore indagato, prima ad occhio nudo e poi con l'ausilio di un binocolo per confermare l'individuazione degli animali, è compreso in 180° di prua in direzione della rotta della nave. In totale i turni sono stati condotti da 63°S per un totale di 32 ore.

La progressiva copertura del ghiaccio in avvicinamento alla Base, ha condizionato la possibilità di incontrare cetacei; in alcune giornate, infatti, il pack raggiungeva e superava coperture del 90% limitando così le acque libere.

I primi avvistamenti sono stati effettuati a partire dal 75° parallelo sud con l'individuazione di balenottere minori (*Balaenoptera acutorostrata*) e successivamente, a circa 70 miglia da BTN, di orca (*Orcinus orca*)

BTN

Complessivamente in 25 giorni di lavoro a BTN, sono stati effettuati 36 voli di elicottero per un totale di 58 h e 6 uscite con Malippo per complessive 17 h di navigazione.

In totale (da Italica e a BTN), sono stati effettuati 70 avvistamenti di cetacei di seguito elencati in ordine decrescente di frequenza di avvistamento (fig. 8.5.1): Orca (*Orcinus orca*) 56 % del totale, Balenottera minore (*Balaenoptera acutorostrata*) 24%, Balenottere non identificate (13%), cetacei non identificati (4%) e Berardio australe (*Berardius arnouxii*) 3%.

Le rotte e gli avvistamenti effettuati, sia dall'Italica sia dall'elicottero, sono stati riportati in ambiente GIS ed è stata costruita una mappa di distribuzione delle

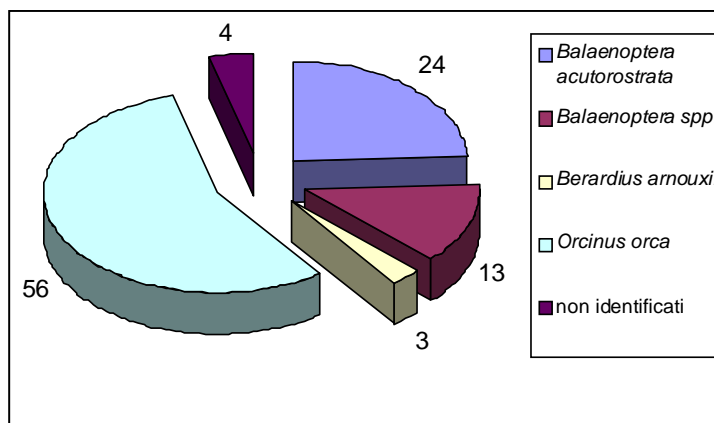


Fig. 8.5.1. Composizione percentuale degli avvistamenti

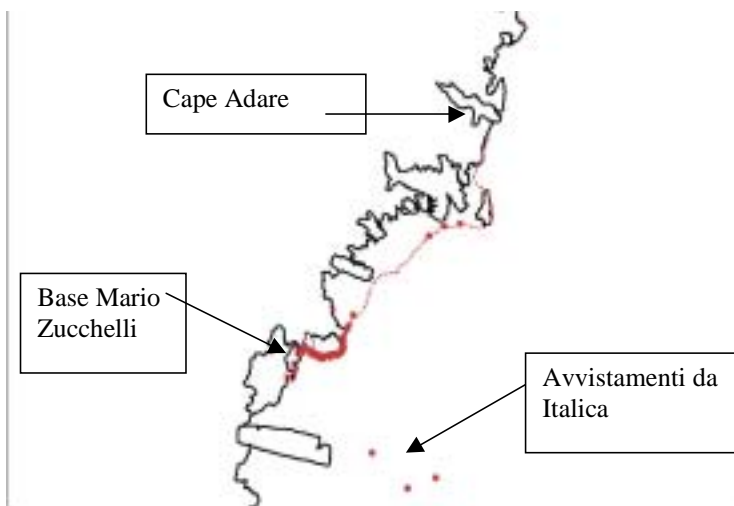


Fig. 8.5.2. L'area di studio e la mappa di distribuzione degli avvistamenti

specie nell'area indagata (fig.8.5.2)

In figura 3 è raffigurato il dettaglio degli avvistamenti effettuati nell'area di Terra Nova Bay

L'orca (*Orcinus orca*) è risultata la specie di cetaceo più abbondante nella area di studio; l'esame delle fotografie di identificazione hanno permesso di distinguere diversi esemplari che frequentano regolarmente l'area di Terra Nova Bay. Ciò indica un certo grado di residenza delle orche probabilmente legata a fattori alimentari.

Oltre alla identificazione degli individui, è stato possibile individuare due tipologie della specie. Dell'orca sono infatti conosciute 3 morfologie distinte (forma A, B, C) differenziate per forma, dimensione e orientamento della macchia postoculare e per la presenza o meno della macchia dorsale. Nell'area di studio sono state identificate le

morfologie B e C; quest'ultima è prevalente sulla B e presenta gruppi molto numerosi. I gruppi di orca del tipo C erano composti sino a 30 esemplari e vi erano rappresentati una ampia gamma di dimensioni indicative di diverse classi d'età (adulti, giovani, neonati); spesso i gruppi erano formati da due o tre sottogruppi. Un conteggio preciso non è stato ancora possibile in quanto non tutte le foto degli avvistamenti sono state analizzate. La forma B dell'orca è stata avvistata 3 volte; la dimensione media del gruppo è di 4 esemplari (min = 2; max = 4). Le due forme B e C dell'orca individuate nell'area di studio si differenziano anche per le esigenze trofiche; la forma B preda prevalentemente mammiferi e pinguini, mentre la forma C

predilige specie ittiche ed in particolare il *Dissostichus mawsonii*. Le osservazioni effettuate sono in linea con tali conoscenze; in due occasioni la forma B è stata osservata in attività di predazione su esemplari del pinguino di Adelia (*Pygoscelis adeliae*), mentre della forma C è stato rilevato un comportamento di ispezione di una porzione del pack legato alla presenza prede. Attualmente si stanno analizzando i filmati effettuati in tali occasioni per un dettagliato studio dei comportamenti.

Per quanto riguarda gli avvistamenti di balenottera minore, la dimensione media dei gruppi era di 3 esemplari (min = 1; max = 3; moda = 1).

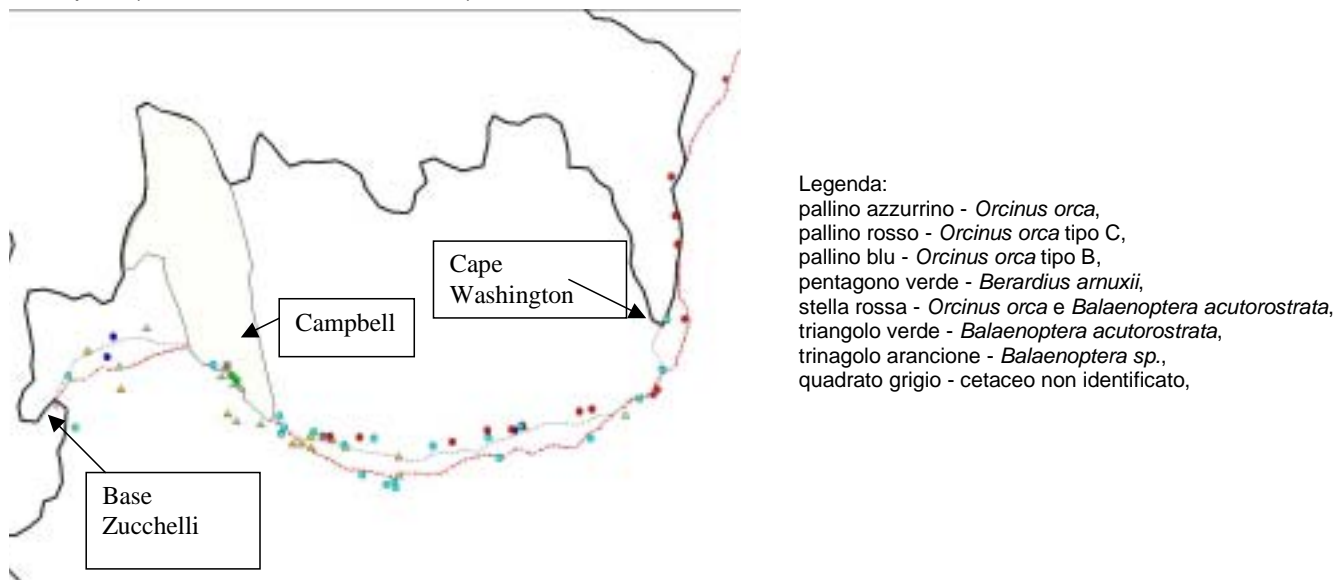


Fig. 8.5.3. particolare dell'area di studio e localizzazione degli avvistamenti

Questo primo monitoraggio dei cetacei nel Mare di Ross e in particolare nell'area della Tethys Bay, evidenzia la coesistenza di alcune specie di cetacei dalle differenti esigenze ecologiche e trofiche in un'area circoscritta; in particolare si rileva la contemporanea presenza di predatori di vertice e di specie planctofaghe.

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO ALTRE BASI E/O NAVI

Progetto 2002/8.1 - Variabilità, processi ed interazioni nel Mare di Ross in relazione alle pulsazioni climatiche.

G. Budillon, E. Paschini (nave americana N.B. Palmer)

Palmer 2004 –AnSlope II

Nell'ambito delle cooperazioni internazionali del Progetto CLIMA (*Climatic Long-term Interaction for the Mass-balance in Antarctica*) G. Budillon ed E. Paschini hanno partecipato alla II crociera del Progetto AnSlope finanziato dalla *National Science Foundation*.

L'obiettivo principale del Progetto AnSlope è di identificare i processi fisici che regolano il trasferimento delle acque dense di *shelf* in acque oceaniche intermedie e profonde.

Le finalità della ricerca svolta a bordo del rompighiaccio N.B. Palmer possono essere sintetizzate in quattro specifici obiettivi:

- determinare la struttura fisica dell'*Antarctic Slope Front* (ASF) e le principali scale di variabilità (spaziale da ~1 km a ~100 km; temporale da quella mareale a quella stagionale) e determinare il ruolo del ASF negli scambi e nel mescolamento tra le masse d'acqua adiacenti
- determinare l'influenza della topografia sulla posizione del fronte e sull'uscita delle acque di *shelf*
- stabilire il ruolo delle instabilità frontali, del trasporto in prossimità del fondo, dei processi mareali e oscillatori sulla avvezione e sui flussi *cross-slope*
- stimare l'effetto del *diapycnal mixing* (*shear driven* e doppia diffusività), del mescolamento laterale identificato dalle intrusioni e delle non-linearità nell'equazione di stato (*thermobaricity* e *cabbeling*) sull'entità e traiettorie dei flussi delle acque di *shelf*.

Con l'arrivo presso la Base di McMurdo il 19 febbraio è iniziata formalmente la collaborazione scientifica con la preparazione della strumentazione e l'allestimento dei laboratori.

L'attività di ricerca vera e propria è iniziata subito dopo aver lasciato la base americana di McMurdo con alcune stazioni idrologiche nel settore meridionale del Mare di Ross e si è poi sviluppata quasi esclusivamente lungo lo *slope* continentale tra Cape Adare ed il Challenger Basin.

Le attività di campagna hanno riguardato:

- misure idrologiche (CTD e LADCP) con traccianti (O₂, CFC, tritium/helium);
- recupero e posizionamento di ancoraggi correntometrici;
- misure con XBT/XCTD;
- osservazioni sulla concentrazione e struttura del ghiacci marino;
- misure sulla concentrazione di biomassa fitoplanctonica;
- osservazioni sulla presenza di balene e mammiferi marini in generale.

La strategia di campionamento (v. figura 8.1.5) è consistita essenzialmente nella esecuzione di transetti ortogonali al flusso delle acque di *shelf* (sulla piattaforma continentale) e trasversali al gradiente batimetrico (in corrispondenza dello ASF).

Particolarmente innovative ed interessanti sono state le misure effettuate mediante l'utilizzo di un profilatore di corrente (LADCP) montato solidalmente alla struttura del CTD che ha fornito informazioni sulla variabilità spaziale del campo di corrente.

Complessivamente sono state eseguite 232 stazioni CTD, recuperate 11 catene correntometriche (su 12) e riposizionate 6. L'analisi preliminare dei dati correntometrici ha evidenziato il ruolo fondamentale della marea, tipicamente diurna, nella dinamica che regola la struttura tridimensionale e la posizione dello ASF. Le elaborazioni a bordo hanno permesso inoltre di identificare i principali percorsi delle acque di *shelf* che fuoriescono dal Mare di Ross, di individuare le aree di maggior flusso e di seguire il loro percorso anche al di fuori della piattaforma continentale. Il data set acquisito permetterà anche di inizializzare e validare i modelli matematici per lo studio del forzamento mareale e dei processi di *mixing* in corrispondenza dello ASF.

Durante il viaggio di ritorno è stato possibile effettuare lanci di XBT lungo il transetto P14 WOCE acquisendo importanti informazioni da affiancare a quelle già in possesso dal Progetto CLIMA che dal 1994 monitora con cadenza annuale questa sezione.

Grazie alla eccezionale operatività della nave, alla perizia dell'equipaggio ed all'efficienza della strumentazione di bordo, tutto il lavoro scientifico programmato è stato portato a termine con enorme soddisfazione di tutto il personale scientifico.

L'attività è stata conclusa formalmente il 10 aprile nel porto di Lyttelton (NZ).

Da sottolineare infine il risvolto umano e professionale di questa esperienza che ha tenuto per circa due mesi a stretto contatto ricercatori di diverse nazionalità (statunitensi, australiani, svizzeri, argentini, croati e italiani) stimolando proficui rapporti di collaborazione scientifica e di franca amicizia.

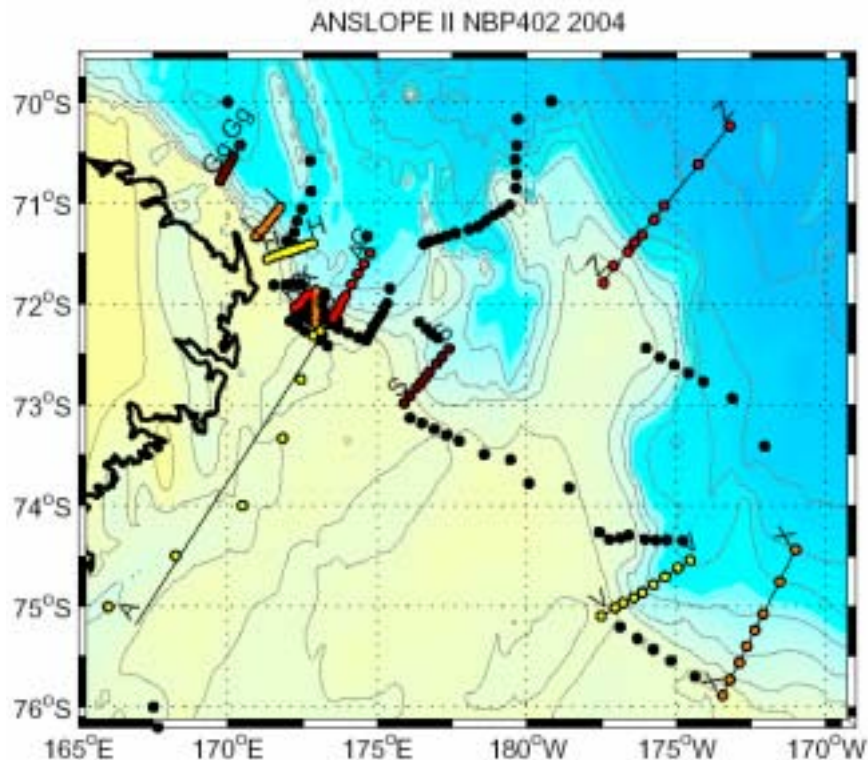


Fig. 8.1.5. Posizione delle stazioni idrologiche eseguite a bordo del rompighiaccio N.B. Palmer nel periodo febbraio-aprile 2004.

Progetto 2002/8.6 - L'ecosistema costiero della Terra Vittoria: struttura e distribuzione lungo un gradiente latitudinale

L. Ghigliotti, G. La Mesa, S. Schiaparelli (nave neozelandese Tangaroa)

Obiettivi della campagna

Le principali finalità della campagna a bordo della Tangaroa (27/01-13/3/2004), denominata dai neozelandesi "BIROSS Cruise" (TAN 2004-02 se riferita alla nave), sono state: i) lo studio della biodiversità degli ambienti più profondi del Mare di Ross, nel tratto della terra Vittoria compreso tra Cape Hallett e Cape Adare; ii) lo studio della biodiversità degli ambienti più profondi delle Balleny Islands e dei rilievi sottomarini circostanti; iii) l'acquisizione di prospetti idrografici (principalmente mediante l'utilizzo di un Multibeam EM300) delle stesse aree, finalizzati alla produzione di carte dettagliate della topologia dei fondali.

La partecipazione di personale italiano a questa spedizione rientra nell'ambito di accordi stipulati tra il PNRA ed il NIWA (National Institute of Water and Atmospheric Research) relativi al Victoria Land Transect e si è svolta all'insegna della reciproca collaborazione.

La campagna dell'Italica, svoltasi nello stesso periodo, ha invece avuto come finalità principale l'investigazione delle comunità costiere più superficiali lungo la Terra Vittoria, nel tratto di costa compreso tra Terra Nova Bay e Cape Adare. I ricercatori italiani presenti a bordo della Tangaroa hanno collaborato a tutte le attività di campionamento rientranti nel progetto neozelandese oltre che condurre altre attività di ricerca collaterali. Queste ultime (trattate in dettaglio nei paragrafi seguenti) hanno interessato specifici gruppi di organismi, utili alla caratterizzazione delle comunità necto-bentoniche, nonché studi di citogenetica in teleostei. I due principali obiettivi della spedizione della Tangaroa, biodiversità e idrografia, sono state rispettivamente finanziati dall'MFish (Ministry of Fisheries) e dal LINZ (Land Information New Zealand), ed i tempi nave sono stati equamente ripartiti in funzione di queste due attività che, in linea di massima, si sono avvicendate ogni tre giorni. Sulla base delle condizioni meteo-marine e/o presenza di ghiaccio, i tempi sono stati gestiti in modo da garantire le maggiori possibilità operative ai due gruppi.

Strategie di campionamento e localizzazione stazioni

Le aree investigate nel corso della campagna della Tangaroa sono state il tratto di costa della Terra di Vittoria compreso tra Cape Hallett e Cape Adare (fig. 8.6.1) e l'arcipelago delle Balleny Islands (fig. 8.6.2).



Fig. 8.6.1 Localizzazione dei 5 transetti effettuati nel Mare di Ross



Fig. 8.6.2 Localizzazione delle Balleny Islands e dei rilievi sottomarini circostanti (indicate con il segno "+")

Per quanto riguarda l'attività relativa allo studio della biodiversità (d'ora in poi indicata come BIOROSS) sono state adottate due diverse strategie a seconda dell'area di studio. La maggior parte del tempo è infatti stata spesa nel Mare di Ross, nell'area compresa tra Cape Hallett e Cape Adare, dove è stato possibile effettuare campionamenti lungo cinque transetti (fig. 8.6.1; tab. 8.6.1) compresi tra le batimetriche dei 50 e 750 m, ovvero fino al limite della piattaforma continentale. Ogni transetto è stato suddiviso in tre fasce batimetriche (50-250 m, 250-500 m e 500-750 m), all'interno di ognuna delle quali sono state individuate (a caso) 4 profondità. Ad ogni profondità è stato effettuato un prelievo mediante benna (Van Veen, 90 l, apertura 0,5 m²), un prelievo mediante slitta epibentonica (15 minuti a 1,5 nodi), un prelievo mediante rete da strascico (15 minuti a 3 nodi). Occasionalmente, a seconda del tipo di fondale, è anche stata utilizzata una Beam Trawl (15 minuti a 3 nodi). Ogni singolo prelievo, indipendentemente dal metodo di

campionamento, è stato considerato come 'stazione' ed ha ricevuto un 'BIROSS number' consecutivo. In media sono quindi state investigate 12 stazioni per fascia batimetria, 36 per transetto. La benna Van Veen, essendo munita di telecamera, ha anche permesso l'acquisizione di preziose informazioni qualitative relative al tipo di fondale, nonché di stabilire la causa di un eventuale mancato prelievo (e.g. benna chiusa ma campione nullo o scarso a causa di un fondale prevalentemente roccioso).

All'area delle Balleny Islands (fig. 8.62) sono invece stati dedicati solo tre giorni a fine campagna. Per questo motivo le stazioni investigate in questa zona non sono state organizzate in transetti ma dislocate, a caso in quanto a profondità e direzione, lungo la scarpata delle isole stesse (Young, Borrardile, Buckle e Sturge islands). Oltre a questo gruppo di stazioni, sono stati effettuati dei campionamenti in corrispondenza di due rilievi sottomarini (uno a sud ovest di Sturge Island, con cappello a 100 m, e la Balleny Seamount, con cappello a 60 m, localizzata a nord dell'arcipelago delle Balleny Islands).

Tab. 8.6.1. Coordinate iniziali e finali dei transetti, Mare di Ross

Numero transetto	Punto di inizio	Punto finale	Lunghezza approx.(in miglia marine)
1	71°20' S, 170°25' E	71°06' S, 171°20' E	20
2	71°35' S, 170°40' E	71°28' S, 172°08' E	30
3	71°48' S, 170°56' E	71°41' S, 172°20' E	25
4	72°05' S, 170°30' E	72°00' S, 174°10' E	65
5	72°20' S, 170°20' E	72°15' S, 175°00' E	100

Attività lavorativa a bordo della Tangaroa

Il gruppo di persone che hanno partecipato al BIROSS è stato diviso in due turni, ciascuno costituito da sei persone in totale, in maniera da garantire la continuità nelle operazioni a mare nell'arco delle 24 ore. Durante la campagna la sequenza dei turni lavorativi si è protratta fino ad un massimo di cinque giorni consecutivi (e.g. in concomitanza di condizioni meteo-marine favorevoli tali da permettere un uso agevole della rete a strascico). Tutti i membri del BIROSS hanno seguito tutte le attività di prelievo dei campioni effettuate da poppa (slitta e rete a strascico) o da tribordo (benna), unitamente ai membri dell'equipaggio (che hanno garantito il funzionamento dei verricelli, ecc.); ciascuno ha inoltre contribuito, indipendentemente dalle specifiche competenze, ad ogni attività relativa al *sorting*, cartellinatura e fissazione dei campioni.

All'interno di ogni fascia batimetria, la sequenza delle operazioni a mare è stata la seguente: benna seguita da slitta (sequenza ripetuta per quattro volte) e poi rete a strascico (quattro strascicate consecutive). Ogni campione (proveniente da benna, slitta o rete a strascico) è stato quantificato volumetricamente grazie all'utilizzo di cassette di plastica di dimensioni standard che hanno permesso una rapida stima della quantità di materiale (biologico e non) restituito dallo strumento impiegato. Per quanto riguarda la slitta epibentonica e la benna, dopo aver annotato ogni dato qualitativo utile ad una successiva interpretazione del campione si è proceduto a caso all'isolamento di un sub campione dello stesso che è stato immediatamente analizzato in maggior dettaglio al fine di isolare gli organismi in esso contenuti. Il sedimento proveniente dal campione ottenuto mediante benna è stato quindi passato al vaglio su setacci (maglia da 1 mm), mentre nel caso della slitta il *sorting* è avvenuto su di un grosso tavolo (2,5x2,5 m) ad ogni lato del quale una persona poteva effettuare il prelievo di organismi.

Le pescate ottenute con lo strascico sono state analizzate, per quanto riguarda gli invertebrati, solamente da un punto di vista qualitativo, mentre tutta l'ittiofauna è stata immediatamente trasferita al laboratorio situato nel ponte sottostante sottocoperta (fish factory) mediante ascensore. In questa sede, a seconda delle specie campionate e della loro quantità, si è proceduto, ove necessario, all'isolamento di un sottocampione. Le specie più interessanti sono poi state esaminate in dettaglio, classificate, pesate e misurate. Tutti gli organismi campionati (invertebrati e pesci) hanno ricevuto un preciso numero identificativo, in accordo al 'CAAB code system', ovvero il metodo australiano di classificazione degli organismi acquatici (Catalogue of Australian Aquatic Biota, <http://www.marine.csiro.au/caab/index.html>) attualmente in uso anche in Nuova Zelanda.

A molte delle specie più abbondanti e diffuse in area Antartica, classificabili a livello specifico ma non ancora comprese nel database dei 'CAAB codes', è stato necessario assegnare un 'CAAB code' nuovo che, a fine campagna, dopo essere stato accuratamente vagliato, verrà ufficializzato e reso disponibile in Internet per tutta la comunità scientifica. In generale, ogni singolo campione è stato archiviato con questo sistema in un apposito database computerizzato. Questo metodo di archiviazione dei dati è risultato molto utile a fine campagna per avere delle stime generali del numero/abbondanza dei taxa campionati, anche se è risultato abbastanza dispendioso in termini di tempo durante le attività di campionamento a mare.

Risultati scientifici generali

A completamento dei campionamenti sono state investigate nel Mare di Ross 204 stazioni, 165 delle quali hanno permesso di ottenere dei campioni biologici (41 delle stazioni conteggiate rappresentano infatti

bennate andate a vuoto, oppure bennate ripetute a causa dell'esiguità del campione prelevato). Alle Balleny Islands sono state investigate 63 stazioni, 49 delle quali hanno restituito un campione sufficientemente cospicuo da essere studiato. Il fondale prevalentemente roccioso in quest'area ha reso generalmente molto difficile il campionamento e, in particolar modo, l'utilizzo della benna. Le operazioni a mare avvenute durante la spedizione, suddivise per area investigata, sono riportate in tab. 8.6.2.

Nel complesso sono stati raccolti 335 lotti di spugne, 644 di cnidari, 1 di ctenofori, 42 di nemertini, 5 di priapulidi, 11 di sipunculidi, 36 di brachiopodi, 114 di briozoi, 273 di policheti, 216 di molluschi (esclusi i gasteropodi), 162 di gasteropodi, 1110 di echinodermi, 35 di crostacei, 436 di crostacei, 137 di pantopodi, 294 di ascidie, 14 di emicordati, 515 di pesci (Osteitti più Condroitti), 636 di miscellanea. Con lotto si intende un singolo campione che può comprendere una singola specie in più esemplari o un gruppo di organismi omogeneo in quanto a livello tassonomico (e.g. tutti gli Asteroidea di una stazione).

Tab. 8.6.2 Lista delle operazioni a mare effettuate

Strumento	Ross Sea	Balleny Islands
Rete a strascico (trawl)	34	18
Rete a strascico (beam trawl)	3	2
Slitta epibentonica	62	18
Benna	93	25
CTD	12	0
Totale	204	63

I cinque transetti effettuati lungo la Victoria Land hanno permesso di caratterizzare sufficientemente bene l'area in oggetto. Anche se i risultati sono del tutto preliminari (il lavoro di classificazione degli organismi nonché la loro precisa quantificazione richiederà infatti molto più tempo), è stato comunque possibile evidenziare come le comunità bentoniche comprese tra i 75 ed i 250 metri (ovvero la fascia batimetria meno profonda tra quelle da noi investigate) abbiano una composizione marcatamente differente da quelle presenti presso la Base italiana di Baia Terra Nova.

A titolo di esempio basti ricordare la totale assenza del bivalve *Adamussium colbecki* (anche in forma di semplici valve in tanatocenosi) e la estrema rarità del gasteropode *Neobuccinum eatoni* (che è stato comunque solo rinvenuto morto) o dell'asteroideo *Odontaster validus*. Tutti questi organismi sono estremamente comuni ed abbondanti a Terra Nova Bay e costituiscono parte regolare delle pescate fino alla profondità di 100 m. La loro assenza potrebbe forse essere spiegata in base alle condizioni di *open shelf*, caratteristiche dell'area, che non impediscono assolutamente il disturbo dovuto all'iceberg *scouring*. La mappatura dei transetti stessi mediante Multibeam ha infatti evidenziato frequentemente questo tipo di disturbo. Anche i poriferi, organismi cospicui ed abbondanti a Terra Nova Bay, nonché uno dei gruppi notoriamente strutturanti le comunità marine, sia a micro che macroscale, sono apparsi estremamente rarefatti, anche nelle stazioni più profonde. Inoltre essi appaiono sostituiti, nel loro ruolo di filtratori, da poche ma abbondantissime specie di ascidie coloniali; quest'ultimo gruppo è infatti risultato essere nettamente dominante in alcune stazioni, spesso raggiungendo anche biomasse considerevoli.

L'attività nell'area delle Balleny Islands ha invece permesso di ottenere molteplici informazioni relativamente al ruolo che isole e rilievi sottomarini sommersi possono svolgere nel favorire la dispersione degli organismi marini. Anche in questo caso si possono riportare solamente alcuni dati generali, relativi alle specie più cospicue, dato che il lavoro tassonomico necessario a caratterizzare le specie rinvenute richiederà molto tempo.

In generale, la fauna campionata lungo le scarpate delle isole dell'arcipelago è risultata essere abbastanza diversa da quella rinvenuta lungo la Terra di Vittoria, con una marcata presenza di specie periantartiche sia tra gli invertebrati che nell'ittiofauna. Il record più singolare è stato il rinvenimento di alcuni esemplari di un grosso granchio di profondità, appartenente al genere *Neolithodes* (stone crabs), mai segnalato in precedenza nel Mare di Ross.

Questa specie (fig. 8.6.3), rinvenuta in quattro esemplari (due individui di sesso maschile e due di sesso femminile) è molto affine a *N. diomedea*, tipica specie periantartica, ma ha anche delle caratteristiche in comune con *Neolithodes brodini*, molto comune nelle acque neozelandesi e regolarmente rinvenuta nelle pescate a strascico. In attesa di una identificazione più certa, si può comunque affermare che anche in questo caso le rilievi sottomarini sembrano realmente ricoprire un importante ruolo nel favorire la dispersione di molte specie di profondità, permettendo loro la colonizzazione di nuove aree.

In alcuni gruppi di invertebrati le differenze rispetto alla Terra di Vittoria sono risultate molto marcate e, ad esempio, nel caso degli Holothuroidea (Echinodermata), apparentemente nessuna delle specie campionate è risultata presente lungo la costa; anche la strategia trofica dominante è apparsa diversa: dominanza di oloturie filtratrici lungo la Terra di Vittoria e di depositivore alle Balleny Islands.

La fauna rinvenuta lungo i due rilievi sottomarini è risultata essere di tipo ancora diverso. Il rilievo presso Sturge Island ha restituito una fauna ad invertebrati molto simile a quella presente nell'area di Terra Nova

Bay, mai rinvenuta quindi lungo i cinque transetti effettuati lungo la costa. La Balleny Seamount invece, nonostante abbia il cappello a soli 60 m, ha restituito una fauna molto particolare con diversi esempi di organismi precedentemente riportati per profondità superiori ai 1500 m. Molti di questi organismi rappresentano nuovi record per questo settore antartico ed alcuni di essi (e.g. due specie di gasteropodi appartenenti al genere *Calliotropis*), noti solo per la South Georgia, non erano mai stati rinvenuti vivi prima d'ora (fig. 8.6.4).

Risultati scientifici relativi ai progetti di ricerca delle singole unità operative italiane

Struttura e dinamica di popolazione di alcune specie chiave bentoniche e loro strategie adattative

S. Schiaparelli (U.O. SPE-VAC)

L'obiettivo principale perseguito nel corso della campagna della Tangaroa è stata l'acquisizione di quante più informazioni possibili relative ai molluschi ed agli echinodermi caratterizzanti le comunità più profonde del Victoria Land Transect. Nel complesso sono stati collezionati 250 lotti di molluschi (84 relativi a tanatocenosi, 146 relativi a molluschi viventi, e 19 misti), per un totale di circa 120-140 OTUs (Operational Taxonomic Units) e più di 800 esemplari. Cinque di queste specie potrebbero rivelarsi nuove per la scienza: 1 solenogastro, una specie di *Doto* (Nudibranchia), un notaspideo e due mesogasteropodi (fig. 8.6.5).

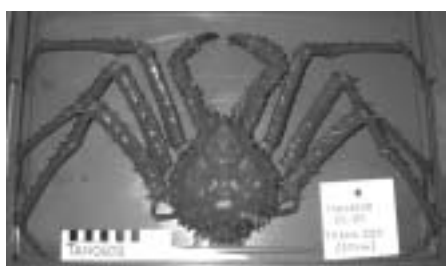


Fig. 8.6.3. Esemplare adulto di *Neolithodes* sp. rinvenuto a 525 m (Sture Isl., Balleny Isl.)



Fig. 8.6.4. Le due diverse specie di *Calliotropis* rinvenute lungo la Balleny Seamount

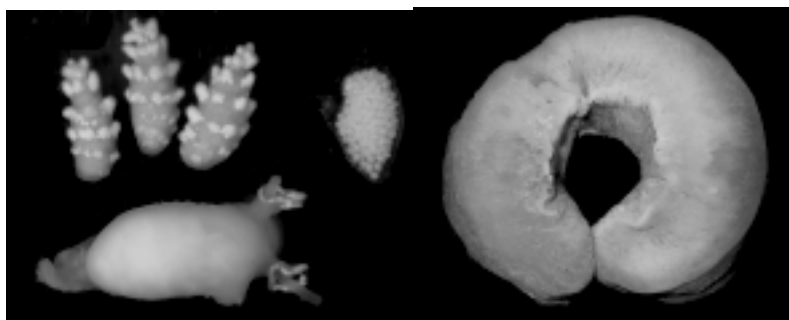


Fig. 8.6.5. La possibile nuova specie di *Doto* (lunghezza del corpo 8 mm) ed il solenogastro "gigante" (lunghezza totale del corpo esteso, 10 cm).

Gli echinodermi hanno fornito 1110 lotti e si sono rivelati, come previsto, il gruppo con la diversità specifica maggiore. Le specie rinvenute, circa 150, richiederanno un accurato lavoro di classificazione. In particolare, la fauna delle Balleny Islands si è rivelata nettamente dominata da specie subantartiche, mai rinvenute prima nel Mare di Ross. Entrambi i phyla verranno studiati sia da un punto di vista tassonomico che ecologico-biogeografico da ricercatori italiani secondo gli accordi preventivamente stipulati con il NIWA.

Il secondo obiettivo perseguito è stata l'individuazione di specie cospicue, strutturanti le comunità bentoniche sia a micro che macro scala (*bioengineers*), fungendo da substrato secondario per altri organismi ad asse associati. I poriferi, già studiati in precedenza da questa U.O. per quanto riguarda la funzione di *bioengineers*, si sono rivelati troppo poco abbondanti per poter effettuare dei confronti statisticamente significativi tra i transetti esaminati. Inoltre, i metodi di campionamento utilizzati (slitta e strascico) per la loro raccolta, hanno spesso compromesso l'integrità degli esemplari, impedendo qualunque tipo di osservazione oggettiva. L'attenzione è pertanto stata rivolta all'individuazione di altre associazioni tra organismi, indipendentemente dalla loro possibile funzione di *bioengineers*. E' stato quindi possibile individuare alcune specie di idroidi che costituiscono il substrato naturale nonché il cibo della specie di *Doto* di cui sopra, nonché di una seconda appartenente allo stesso genere (probabilmente già descritta). L'esame sistematico delle specie di idroidi rinvenuti a profondità comprese tra i 300-800 m ha permesso di individuare molte capsule ovigere, risultate quindi molto comuni.

L'esame sistematico di policheti tubicoli appartenenti al genere *Sabella* ha invece permesso di scoprire una nuova associazione tra un mesogasteropode appartenente alla famiglia Trichotropidae (*Trichotropis* sp.) e la *Sabella* stessa. La famiglia Trichotropidae è caratterizzata da specie cleptocommensali che asportano i boli alimentari prodotti da varie specie di policheti sedentari prima della loro ingestione. Questo comportamento tuttavia non era ancora mai stato documentato per i *Trichotropis* antartici. E' stato anche possibile osservare come le specie non abbandonino le uova (deposte sul tubo della *Sabella*), fornendo loro una sorta di cure parentali. Questo tipo di associazione è molto simile a quella descritta in precedenza dalla presente U.O. riguardo al gasteropode *Capulus subcompressus* ed il serpulide *Serpula narconensis* e permetterà la descrizione di una seconda associazione di tipo cleptocommensale.

Oltre all'attività di raccolta e classificazione di molluschi ed echinodermi è anche stata curata la documentazione fotografica di tutti le stazioni investigate tramite la raffigurazione digitale dei campioni provenienti dalla benna, dalla slitta e dalla rete a strascico. E' anche stato allestito un cospicuo database di foto digitali della stragrande maggioranza degli organismi rinvenuti. Tale database oltre a fornire indizi utili alla classificazione delle specie, andrà ad aggiungersi a quello già iniziato dal Museo Nazionale dell'Antartide (Sede di Genova) nel corso delle precedenti spedizioni e finalizzato alla realizzazione di una *Field Guide* degli organismi presenti nel Mare di Ross.

Biodiversità dei pesci

G. La Mesa (U.O. SPE-VAC)

Le attività di pesca sono state effettuate principalmente attraverso l'utilizzo della rete a strascico e della rete a slitta (*beam-trawl*), ma alcune catture di pesci sono state ottenute anche mediante la slitta epibentonica. Il lavoro di smistamento e processamento delle specie ittiche ha previsto diverse fasi, in relazione al quantitativo pescato e alle specie presenti.

In generale, una volta salpato a bordo l'attrezzo di campionamento, il pesce è stato prelevato dalla rete e trasferito nel laboratorio umido, dove i campioni sono stati divisi in gruppi omogenei. Si è quindi proceduto alla determinazione tassonomica degli individui, ove possibile fino alla specie. Nel caso di catture non particolarmente abbondanti, tutti gli individui sono stati pesati e misurati (lunghezza totale). Nel caso di catture cospicue, le operazioni di determinazione del peso e della taglia degli esemplari sono state effettuate su subcampioni e solo per alcune specie è anche stato determinato il sesso e lo stadio di maturità sessuale.

Considerando l'obiettivo primario del Progetto (valutazione della biodiversità) e il breve tempo a disposizione tra una pescata e l'altra non sono state effettuate analisi più specifiche sugli esemplari pescati quali, ad esempio, il prelievo di organi (es. otoliti, stomaco, gonadi).

Tutti gli individui pescati sono stati infine trasferiti in appositi contenitori e stivati nelle celle frigorifere. Durante la campagna di pesca della Tangaroa sono stati campionati complessivamente 12531 pesci, appartenenti a 60 specie ittiche (tab. 8.6.3). Le famiglie più rappresentate sono state Artedidraconidae, Bathydraconidae, Channichthyidae, Nototheniidae e Myctophidae.

In generale, le pescate effettuate nel Mare di Ross sono state piuttosto scarse, mentre le cale più abbondanti sono state ottenute sulle montagne sottomarine (seamount) circostanti le Balleny Islands.

I dati ottenuti in questa campagna sulla fauna ittica forniranno un utile contributo alla conoscenza della biodiversità ittica nel Mare di Ross e nelle Balleny Islands. Queste ultime, in particolare, rappresentano ancora un'area da questo punto di vista poco studiata. Dalla comparazione con i dati già presenti in letteratura riguardo alla distribuzione delle specie collezionate, si potrà inoltre valutare il contributo dei dati acquisiti in termini di nuove segnalazioni per le aree studiate.

Tab. 8.6.3. Lista faunistica delle specie ittiche campionate e abbondanza delle catture nel Mare di Ross e nelle Balleny Islands

Famiglia	Specie	N. individui Balleny Islands	Ross Sea
Alepocephalidae	Alepocephalidae - undifferentiated	1	
Anotopteridae	Anotopterus pharao	1	
Artedidraconidae	<i>Artedidraco loennbergi</i>		9
	<i>Artedidraco orianae</i>		108
	<i>Artedidraco shackletoni</i>		14
	<i>Artedidraco skottsbergi</i>		16
	<i>Pogonophryne marmorata</i>		2
	<i>Pogonophryne scotti</i>		9
Bathydraconidae	<i>Bathydraco marri</i>		68
	<i>Cygnodraco mawsoni</i>		8
	<i>Gymnodraco acuticeps</i>	4	2
	<i>Prionodraco evansii</i>		9
	<i>Racovitzia glacialis</i>		2
Bathylagidae	<i>Bathylagus antarcticus</i>	2	
Channichthyidae	<i>Cryodraco antarcticus</i>		22
	<i>Cryodraco hamatus</i>		79
	<i>Cryodraco myersi</i>		3
	<i>Neopagetopsis ionah</i>	1	13
	<i>Pagetopsis macropterus</i>		19

Famiglia	Specie	N. individui	
Gempylidae	<i>Paradiplospinus gracilis</i>	7	
Gonostomatidae	<i>Cyathothone microdon</i>		2
	Gonostomatidae, Phosichthyidae - undifferentiated		1
Macrouridae	Cynomacrurus piri	1	
	<i>Macrourus whitsoni</i>	160	937
Moridae	<i>Antimora rostrata</i>	20	
	<i>Halargyreus johnsonii</i>	2	
Muraenolepididae	Muraenolepididae - undifferentiated		6
	Muraenolepis sp 1		1
	<i>Muraenolepis sp 2</i>		1
Myctophidae	<i>Electrona antarctica</i>	15	2
	<i>Electrona carlsbergi</i>	5	
	<i>Gymnoscopelus braueri</i>	15	
	<i>Gymnoscopelus nicholsi</i>	38	1
	<i>Gymnoscopelus opisthopterus</i>	37	1
	Myctophidae - undifferentiated	15	9
	Nannobranchium achirus	2	
Nototheniidae	<i>Aethotaxis mitopteryx</i>	4	2
	<i>Dissostichus eleginoides</i>	1	
	<i>Dissostichus mawsoni</i>	10	5
	<i>Lepidonotothen kempfi</i>	8729	19
	<i>Lepidonotothen larseni</i>	138	
	<i>Notothenia coriiceps</i>	79	8
	Nototheniidae - undifferentiated	1	
	Pleuragramma antarcticum	74	1117
	<i>Trematomus bernacchii</i>	29	19
	<i>Trematomus eulepidotus</i>	44	43
	<i>Trematomus hansonii</i>	180	1
	<i>Trematomus lepidorhinus</i>		74
	<i>Trematomus loennbergii</i>		11
	<i>Trematomus newnesi</i>	28	12
	<i>Trematomus nicolai</i>	9	5
	<i>Trematomus pennellii</i>	2	99
	<i>Trematomus scotti</i>	4	26
	<i>Trematomus tokarevi</i>		1
Paralepididae	<i>Notolepis coatsi</i>	23	11
Rajidae	<i>Bathyraja eatonii</i>		14
	<i>Bathyraja maccaini</i>		6
	<i>Bathyraja sp.</i>		3
	<i>Raja georgiana</i>	3	
	Rajidae - undifferentiated	3	1
Zoarcidae	Lycodarus antarcticus	9	
	<i>Lycodichthys dearborni</i>		7
	<i>Pachycara brachycephalum</i>		4
	<i>Seleniolytus laevifasciatus</i>	1	
	<i>Zoarcid sp 1</i>		1
	<i>Zoarcid sp 2</i>		1
	Tot. 9697		Tot. 2834

Citogenetica ed evoluzione dei pesci antartici

L. Ghigliotti (U.O. LUP-PIS)

La raccolta di esemplari utili per la preparazione di sospensioni cromosomiche, e studi citogenetici in generale, è stata condotta parallelamente alle altre attività di campionamento ittico. Sono stati resi disponibili per analisi citogenetiche 44 esemplari di Notothenioidei appartenenti alle famiglie Nototheniidae e Channichthyidae. Tali esemplari sono stati prevalentemente catturati mediante rete a strascico lungo i transetti 1,2,3 e 5 nel Mare di Ross ed attorno alle Balleny Islands (tab. 8.6.4), mancano invece campioni dalle stazioni del transetto 4. A causa delle condizioni meteo-marine e della presenza di ghiacci non è stato infatti possibile effettuare tutte le operazioni a mare pianificate. In particolare sono state effettuate, lungo tale transetto, soltanto poche pescate molto profonde che hanno permesso la cattura di esemplari morti o in pessime condizioni, non utilizzabili per trattamenti di tipo citogenetico.

Per permettere la stabulazione ed i trattamenti degli esemplari *in vivo* sono state allestite nel laboratorio umido 3 vasche con acqua marina corrente della dimensione di circa 1 m³ l'una. La presenza di tali vasche e la disponibilità di attrezzature di laboratorio di base (centrifuga ed agitatore) ha consentito la preparazione di sospensioni cellulari secondo metodologie standard. Tali sospensioni saranno utilizzate in Italia, presso il Dip. di Biologia dell'Università di Genova, ed in Francia, presso il Museo di Storia Naturale di Parigi (nell'ambito di programmi di collaborazione in corso da più anni) per effettuare analisi di citogenetica convenzionale e molecolare. Da alcune specie di particolare interesse sono stati inoltre prelevati e fissati in etanolo campioni di muscolo, gonade e milza. Tali campioni di tessuto serviranno per l'estrazione di DNA, RNA e la preparazione di sonde molecolari utili per esperimenti di ibridazione *in situ*.

Tab. 8.6.4. Specie utilizzate per trattamenti citogenetici (nella colonna a destra sono riportate le aree di campionamento).

Famiglia Channichthyidae	
<i>Chionodraco hamatus</i>	Transetto 3 (4 esemplari), Transetto 2 (5 esemplari)
<i>Neopagetopsis ionah</i>	Transetto 3 (1 esemplare)
Famiglia Nototheniidae	
<i>Notothenia coriiceps</i>	Transetto 3 (3 esemplari), Transetto 1 (3 esemplari), Balleny Is. (4
<i>Dissostichus mawsoni</i>	Transetto 3 (1 esemplare), Transetto 5 (1 esemplare), Balleny Is. (2
<i>Trematomus pennellii</i>	Transetto 3 (2 esemplari), Transetto 2 (2 esemplari)
<i>Trematomus lepidorhinus</i>	Transetto 3 (1 esemplare), Transetto 5 (2 esemplari)
<i>Trematomus nicolai</i>	Transetto 5 (1 esemplare)
<i>Trematomus eulepidotus</i>	Transetto 2 (1 esemplare)
<i>Lepidonotothen kempfi</i>	Transetto 5 (2 esemplari), Balleny Is. (8 esemplari)

Il campionamento in aree non consuete ha consentito la cattura di alcune specie mai pescate nelle acque circostanti la Stazione di Baia Terra Nova quali il Channichthyidae *Neopagetopsis ionah* ed il Nototheniidae *Lepidonotothen kempfi*. L'opportunità di disporre di preparati cromosomici e campioni tissutali da queste due specie consentirà di effettuare una caratterizzazione di base (produzione di cariotipo convenzionale) e di dettaglio (mappatura cromosomica di sequenze marker) integrando le scarse informazioni ad oggi disponibili. E' stato possibile inoltre catturare ed utilizzare per la preparazione di sospensioni cromosomiche diverse specie di trematomidi, quali *T. nicolai*, *T. eulepidotus* e *T. lepidorhinus*, che non vengono usualmente pescate in grande quantità presso la Base italiana. La possibilità di disporre di nuovi campioni per tutte queste specie, permettendo la realizzazione di uno studio citogenetico di dettaglio, soddisfa quello che viene definito come obiettivo 1 della campagna (acquisizione di dati originali su specie diverse da quelle consuetamente campionate a BTN).

Il secondo obiettivo della campagna, ossia il monitoraggio di alcuni parametri cariologici in specie *target* a diversa distribuzione latitudinale, è stato raggiunto solo in parte. Infatti non è stato disponibile per trattamenti citogenetici alcun esemplare né di *T. hansonii* né di *T. loennbergi* (specie individuate come *target* primari). Sono stati invece catturati ed utilizzati per la preparazione di sospensioni cromosomiche numerosi esemplari di quelle che vengono definite specie bersaglio di interesse minore: *Chionodraco hamatus* e *Notothenia coriiceps*. La relativa numerosità dei campioni disponibili (9 esemplari di *C. hamatus* e 10 esemplari di *N. coriiceps*) rende il campionamento, nel complesso, significativo e pone le basi per lo studio di parametri citogenetici in popolazioni distribuite in aree diverse lungo un gradiente latitudinale.

Note

La spedizione della Tangaroa è stata dedicata dai neozelandesi al recentemente scomparso presidente storico del PNRA, Ing. Mario Zucchelli, che è stato più volte citato nel corso della spedizione. A fine campagna l'Ing. Mario Zucchelli è stato anche ricordato grazie ad un *tribute* apparso sulla rivista Antarctic (Vol. 21, N° 3 e 4, 2003) firmato da Margaret Bradshaw, che è stato affisso nella bacheca degli avvisi della nave. Un grazie a nome del PNRA è stato ufficialmente espresso dai partecipanti italiani alla spedizione ai neozelandesi nel corso dell'ultima riunione operativa del BIOROS.

Settore di Ricerca 9: CONTAMINAZIONE CHIMICA**Partecipanti alla Spedizione a Baia Terra Nova:**

<i>Andrea Gambaro, Dip. di Scienze Ambientali, Università di Venezia</i>	<i>(Coord. 1° periodo)</i>
<i>Mirko Severi, Dip. di Chimica, Università di Firenze</i>	<i>(Coord. 2° periodo)</i>
<i>Angela Maria Stortini, Ist. per la Dinamica dei Processi Ambientali, C.N.R. Venezia</i>	<i>(Coord. 3° periodo)</i>
<i>Carlo Abete, Ist. di Chimica dei Composti Organo Metallici, C.N.R. Pisa</i>	<i>(3° periodo)</i>
<i>Simona Dalla Riva, Dip. di Chimica e Chimica Industriale, Università di Genova</i>	<i>(1° e 2° periodo)</i>
<i>Laura Manodori, Ist. per la Dinamica dei Processi Ambientali, C.N.R. Venezia</i>	<i>(2° periodo)</i>

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCHELLI**Progetto 2002/9.1 - Chimica dei microinquinanti e dei micronutrienti**

A. Gambaro, S. Dalla Riva, M. Severi, L. Manodori, A.M. Stortini, C. Abete

Le Unità Operative interessate sono elencate nella tabella seguente:

Sigla	Responsabile scientifico ed ente di appartenenza	Argomento/i di studio
CAP-CAP	Prof. G. Capodaglio, UNIVE	Effetti climatici diretti ed indiretti dei cambiamenti nella composizione chimica dell'atmosfera
CAP-FRA	Prof. R. Frache, UNIGE	Rilascio di micronutrienti dal pack alla colonna d'acqua e sua influenza sull'attività fitoplanctonica
CAP-FUO	Prof. R. Fuoco, UNIPI	Processi di trasporto e diffusione di microinquinanti organici in Antartide
CAP-LEP	Prof. L. Lepri, UNIFI	Studio della distribuzione e dei processi di trasporto di composti organici ed inorganici antropici e naturali
CAP-MEN	Prof. E. Mentasti, UNITO	Costituzione di un osservatorio permanente di parametri chimici di interesse ambientale
CAP-PET	Prof. B.M. Petronio, UNIRM	Ruolo delle sostanze umiche nei processi di complessazione e di trasporto
CAP-SCA	Prof. G. Scarponi, UNIAN	Analisi statistica multivariata sui dati di campioni raccolti nelle campagne antartiche
CAP-SOG	Dott. F. Soggia, UNIGE	Banca Campioni Ambientali Antartici
CAP-TUR	Dr C. Turetta, CNR-IDPA	Contaminazione atmosferica da elementi in traccia mediante lo studio di carote di neve e ghiaccio. Confronto dei risultati ottenuti da Terra Vittoria con quelli di altre aree del continente antartico
CAP-ZOC	Prof. L. Zoccolillo, UNIRM	Studio di meccanismi di trasporto di contaminanti organici

L'inizio del primo periodo della XIX Spedizione antartica ha comportato, per il personale presente in Base, l'assemblaggio, l'installazione e la predisposizione di tutta la strumentazione necessaria al campionamento delle varie matrici ambientali di interesse per il Progetto 9.1.

Al campo nei pressi de Il Faraglione (d'ora in poi Campo Faraglione), sono stati installati 5 campionatori per la raccolta di aerosol atmosferico. In particolare sono stati installati e tarati:

- 1 campionatore ad alto volume PM10 per l'analisi di microinquinanti inorganici con supporti di raccolta in cellulosa;
- 2 campionatori ad alto volume dotati di filtro in fibra di quarzo e di supporto in materiale adsorbente (schiuma di poliuretano) per l'analisi di microinquinanti organici;
- 1 campionatore a basso volume;
- 1 impattore ad 8 stadi.

Il giorno 4/11/2003 è iniziato il campionamento di aerosol che prevedeva prelievi successivi, per tutta la durata della campagna antartica, con la seguente frequenza:

- 15 giorni per il campionatore ad alto volume PM10 per gli inorganici;
- 5 giorni per campionatore ad alto volume per gli organici;
- 2-3 giorni per il campionatore a basso volume;
- 5 giorni per l'impattore ad 8 stadi.

In un secondo momento (06/11/2003) è stato messo in funzione il campionatore a 8 stadi, causa costruzione di un apposito alloggiamento che lo proteggesse dalle intemperie. Con l'occasione della prima nevicata rilevata in Base dal personale del primo periodo (05/11/2003) sono stati prelevati 8 campioni di neve fresca per le diverse unità operative interessate alla suddetta raccolta, afferenti al Progetto 9.1, sia a Campo Faraglione, sia in prossimità della stazione B11 sul pack, qui di seguito descritta.

Successivamente è stato fatto il foro sul pack, nel punto di campionamento scelto per tutta la durata della campagna (stazione B11/ lat. 74°41'00.5"S - long. 164°05'01.1"E). Di conseguenza, sono stati installati un verricello a motore e un container per il prelievo e il trattamento dei campioni di acqua di mare e di ghiaccio marino. In questo modo hanno avuto inizio i campionamenti di acqua di mare superficiale (profondità 4 m) con bottiglia d'acciaio, i campionamenti di acqua lungo la colonna d'acqua con sistema Mercos alle profondità stabilite di: 4, 10, 20, 30, 40 e 50 m, e i campionamenti con bottiglia GO-FLO per l'estrazione delle sostanze umiche. In concomitanza a tali campionamenti veniva calata fino alla profondità di 100 m, una

sonda multiparametrica per il monitoraggio in continuo di parametri di interesse ambientale (torbidità, fluorescenza, ossigeno disciolto, potenziale *red-ox*, temperatura).

I campioni raccolti con bottiglia d'acciaio saranno destinati allo studio dei microinquinanti organici. Tali campioni sono stati suddivisi tra le varie unità operative coinvolte in questa attività, le quali, con metodiche diverse hanno estratto gli analiti d'interesse. Nello specifico, sono state adoperate tre metodiche d'estrazione che sono: a) estrazione con resina XAD2 per i composti inquinanti persistenti (POPs); b) estrazione liquido-liquido in continuo per 24 ore con solvente; c) estrazione liquido-liquido breve con solvente. Le estrazioni, per ciascuna delle unità operative, sono state eseguite in Base dal personale di ciascun periodo. Il prodotto di queste estrazioni è stato conservato a -20°C per le estrazioni liquido-liquido, e a $+4^{\circ}\text{C}$ per la resina XAD2. I campionamenti previsti tenevano conto della condivisione di un campione per periodo (intercalibrazione tra metodiche e per analita) tra le unità operative interessate. Per tale motivo sono stati eseguiti per periodo: un campionamento da 270 litri e due/tre campionamenti da 120 litri. Causa rottura del pack, il 03/02/04 si è dovuto ritirare dal sito scelto per il monitoraggio il container d'appoggio e il verricello.

Alle operazioni di prelievo mediante bottiglia GO-FLO di acqua superficiale da destinarsi all'analisi di acidi umici corrispondeva il prelievo manuale di carote di ghiaccio marino nell'area circostante il foro sul pack, per una lunghezza pari al suo spessore (circa 3 m). La raccolta di carote di pack è stata eseguita nel 1° e 2° periodo. Per quanto riguarda invece i campioni raccolti con il sistema Mercos, destinati allo studio della formaldeide legata all'attività della biomassa lungo la colonna d'acqua, essi sono stati stoccati a -20°C , e la frequenza di campionamento era settimanale per le varie profondità.

L'attività legata alla filtrazione *in situ* con dispositivo filtrante fino alla profondità di 500 m (FIS500) ha avuto inizio anch'esso nel primo periodo, ed è stata ripetuta con una frequenza di una sessione per periodo di campagna (salvo eccezione di replica di campionamento), a 3 profondità scelte ed indicate per periodo. Il prodotto di queste filtrazioni *in situ*, ovverosia la fase disciolta dell'acqua di mare e il particolato marino, sono state destinate alle unità operative interessate al loro studio.

L'attività in laboratorio, nel primo periodo, ha riguardato principalmente l'estrazione, come prima descritto, con varie metodiche delle acque campionate nella stazione B11 e la preparazione del materiale necessario ai campionamenti dell'aerosol atmosferico. Per quanto riguarda i supporti di raccolta dell'aerosol campionato, per l'analisi degli inquinanti organici, i filtri sono stati condizionati a 450°C per 12 ore, mentre la schiuma di poliuretano è stata estratta in Soxhlet 2 volte per 24 ore mediante solventi organici. Per l'analisi degli inquinanti inorganici, sono stati effettuati diversi cicli di condizionamento (2 da 24 ore) e di pesate alla quinta cifra decimale (7 da 3 h), dei filtri in cellulosa controllando (mediante *dry box* con azoto) l'area di pesata. In queste operazioni sono state monitorate l'umidità e la temperatura dell'ambiente di lavoro. I trattamenti dei supporti per l'aerosol e le pesate delle membrane di cellulosa sono state svolte lungo i tre periodi di campagna antartica dal personale presente in Base.

Nel secondo periodo di campagna, oltre allo svolgimento delle attività prima indicate, si sono svolte le attività legate al campionamento di matrici lacustri (acqua, sedimento, terreno, muschi, licheni e alghe) presso il lago 14 di Edmonson Point, e le attività legate allo svolgimento di un campo remoto presso Talos Dome per le unità operative interessate.

A Talos Dome ($72^{\circ}49'40''\text{S}$, $159^{\circ}11'00''\text{E}$) è stato allestito un campo remoto per il campionamento di nevato e carote di neve. Sono state effettuate 5 trincee, una della profondità di 6 m e 4 della profondità di 2 m. In prossimità di questi punti, situati da 500 m ad 1 km di distanza dalla tenda, sono stati prelevati campioni di neve a differenti profondità, per le diverse unità operative interessate a tale progetto di ricerca, per la determinazione di composti organici ed inorganici, e per la datazione del nevato sul Plateau. Inoltre, sono state prelevate 10 carote di nevato (9 della lunghezza di 5-7 m dalla superficie, ed una di 8 m dal fondo della trincea più profonda) con carotiere in vetro resina manuale.

Durante il terzo periodo di campagna l'attività in mare ha visto l'inizio delle prove di navigazione e calibrazione della piattaforma SESAMO (Progetto 11.3 del settore Tecnologia in compartecipazione con il settore Contaminazione Chimica). Quest'attività si è caratterizzata da una prima parte di uscite dedicate alle prove di navigazione (settore 11 Tecnologia), e ad una seconda parte dedicata al suo utilizzo in campo come campionatore di superficie (settore 9 Contaminazione Chimica). Si ricorda che tale Progetto nasce dall'attività legata al campionamento del film di superficie mediante il campionatore MUMS (Multi-use Microlayer Sampler), già svolta dal settore 9 in passate campagne antartiche. Il risultato delle prove e della calibrazione della suddetta piattaforma è stato soddisfacente e gli obiettivi del Progetto SESAMO sono stati raggiunti. Per quello che riguarda le attività di campionamento sono stati eseguiti 3 campionamenti (che dipendono come qui si ricorda dalle condizioni climatiche – mare calmo e vento non superiore ai 5-6 nodi). Una parte di questi campioni è stata stoccata, un'altra è stata estratta, ed un'altra ancora è stata filtrata al fine di separare la fase particolata da quella disciolta. Purtroppo le cattive condizioni del tempo hanno impedito, nonostante diverse programmazioni e tentativi, il proseguimento di quest'attività. Le condizioni meteo in generale, durante il 3° periodo, hanno condizionato tutte le attività di campionamento previste.

Sono proseguite sempre nel terzo periodo, le attività di campionamento legate alle matrici lacustri, e nello specifico i campionamenti hanno riguardato, per questo periodo, il lago 10b di Inexpressible Island (Staz.18: $74^{\circ}.53'\text{S}$, $163^{\circ}43'\text{E}$) e il lago 20 di Tarn Flat (Staz.12: $74^{\circ}59'\text{S}$, $162^{\circ}33'\text{E}$). Causa mancato scongelamento, al

Lago Carezza, sito lacustre incluso nel PEA di questa campagna, è stato impossibile accedervi. Sono stati raccolti alcuni organismi per la Banca Campioni Ambientali Antartici durante tutta la campagna antartica, e come richiesto dall'unità operativa interessata, sono stati conservati a -150°C per il loro viaggio di ritorno.

Due campionamenti d'aria mediante dispositivo canister sono stati eseguiti durante il terzo periodo. Il primo è stato eseguito presso la Tethys Bay (da terra causa rottura pack), mentre il secondo è stato eseguito ad Edmonson Point presso il laghetto 15, davanti al mare. Per l'occasione, è stato anche raccolto terreno e muschio che andrà alle unità operative interessate alle matrici lacustri

Nell'ambito di una collaborazione con il Health and Environmental Physics Laboratory di Budapest (Dr. Szabina Torok-KFKI, Atomic Energy Research Institute, Hungary), sono stati eseguiti campionamenti di particelle utilizzando sia un impattore a cascata a 7 stadi (May cascade impactor, 1975), sia un supporto per campionamenti integrati. Tale raccolta coinvolge la frazione fine e grossolana dell'aerosol, ed è mirata allo studio e alla caratterizzazione dell'aerosol. Il campionamento integrato di aerosol è stato eseguito a Campo Faraglione, mentre, causa mal tempo, il campionamento frazionato è stato eseguito in Zona Oasi (lat. $74^{\circ}41'S$ – long. $164^{\circ}03'E$). Lo studio dei campioni raccolti sarà eseguito a Budapest, e i risultati di questa prima fase d'indagine (fase pilota) verranno considerati nelle prossime campagne antartiche, per quello che riguarda il campionamento e la caratterizzazione chimica della bassa atmosfera.

L'attività di laboratorio del terzo periodo ha incluso l'estrazione mediante solvente, per l'unità operativa interessata, di campioni provenienti dalle trincee di Talos Dome (neve + 1 carota di circa 8 metri), per lo studio di composti organo clorurati e di composti policiclici aromatici.

Le attività di campionamento si sono concluse in data 19/02/04. I giorni restanti, sono serviti alla raccolta, revisione e messa in conservazione del materiale da campionamento, delle strutture esterne (Campo Faraglione), del riordino dei campioni congelati da spedire in Italia, della raccolta del materiale da lavoro spedito dalle varie unità operative, della pulizia dei laboratori, ed altro.

Osservazioni

Nello spirito di apportare un contributo ad un miglior svolgimento delle attività di campagna in futuro, si elencano qui di seguito alcune osservazioni. Esse sono frutto dell'esperienza di quest'ultima campagna e di precedenti campagne, e mirano con spirito costruttivo, a mettere in evidenza problematiche o mancanze che incidono sulle attività di ricerca, di questo settore, in Antartide.

Camera sterile (oppure camera sterile) Lab. 44: sarebbe molto auspicabile in futuro l'installazione di un impianto Milli_Q per la produzione di acqua ultra pura, e di un corrispettivo impianto di acqua deionizzata, presso la camera sterile della Base. Tale richiesta si è già avanzata tempo fa, considerando la necessità dell'operatore all'interno della camera sterile di dover lavorare con il suddetto tipo di acqua. Attualmente –e da sempre così- chi lavora in camera sterile si vede costretto ad uscire dalla stanza e andare a fare il prelievo con un bidone presso il laboratorio 45 dove si trova l'impianto Milli_Q. Quest'operazione oltre ad essere scomoda, arrega una variabile in più nel trattamento del campione. In mancanza di possibilità finanziarie, con le dovute cautele e controlli, potrebbero esserci due soluzioni che sono: a) il ripristino di un vecchio impianto inutilizzato Milli_Q che attualmente è nel laboratorio 41, che potrebbe essere collegato al serbatoio di acqua deionizzata che si trova nel laboratorio 45 -accanto alla camera sterile-; oppure; b) la creazione di una deviazione dall'impianto Milli_Q attualmente esistente nel laboratorio 45 verso la camera sterile (lab. 44), con raccolta della stessa in un serbatoio ad *hoc*.

Sistema di aerazione della Camera sterile: nonostante la buona volontà generale del personale della Base durante la campagna antartica, capita spesso che si infiltrino odori sgradevoli verso la camera sterile (sigaretta, solventi e reagenti, altro). Queste infiltrazioni sono dovute alla presenza della presa d'aria munita di filtro, nel corridoio interno all'area laboratori (piano terra), ed esistendo una pressione positiva per l'aerazione della camera sterile si ha un'entrata di aria filtrata al suo interno. Se i filtri svolgono una buona funzione per la frazione di particolato (come constatato dalla conta di particelle), non uguale lo è per la frazione vapore. Per tale motivo si sollecita fortemente la revisione e riprogettazione dell'impianto di aerazione della camera sterile attualmente esistente.

Possibilità di comunicazione con l'esterno dalla camera sterile: Attualmente chi lavora in camera sterile che ha come unico modo di comunicazione con l'esterno la radio. Sarebbe auspicabile in futuro la possibilità di avere, sia il telefono, sia un cavo di rete, all'interno della camera sterile. Il telefono è già presente nella camera antistante la camera sterile (precamera pulita), resta però inutilizzato visto che l'operatore lavora nella zona ad atmosfera controllata.

Campo Faraglione: Pur essendo ambienti esterni alla Base, sia Campo Icaro che Campo Faraglione rappresentano due postazioni di lavoro molto frequentate, e munite di strumentazione da laboratorio (vedi ad es. cappa a flusso laminare). Quest'anno, oltre agli spostamenti del personale dovuti al cambio di supporti di raccolta per il particolato atmosferico e ad altre operazioni legate a campionamenti della bassa atmosfera, si è vista la necessità di spostamenti extra (in particolare per Campo Faraglione) per lo spegnimento dei campionatori, legati al passaggio dell'imbarcazione Malippo o di atterraggio di elicotteri a Campo Icaro (trasporto materiale). Come già chiesto in passato, sarebbe auspicabile ci fosse il controllo remoto dei

campionatori in funzione presso le suddette postazioni, e la possibilità di una loro disattivazione-reattivazione dalla Base (già consigliato, proposto e richiesto in passate relazioni di campagna). Infine sarebbe molto opportuno, per la sicurezza di chi si sposta a piedi dalla Base a Campo Icaro o Campo Faraglione (e viceversa), prendere in considerazione la possibilità di trovare mezzi o soluzioni per lo spostamento del personale che frequenta queste due postazioni di lavoro. Idee a tale riguardo potrebbero essere: una teleferica, un monobinario, un sentiero (vedi Dumont d'Urville). Nel caso che eventuali soluzioni arrecassero disturbo ad altre postazioni (vedi Campo Antenne), potrebbe essere presa in considerazione la fascia costiera.

Sovrapposizione del personale nel passaggio di consegne da periodo a periodo: mai come quest'anno era veramente necessario che il personale del settore 9, potesse avere il tempo necessario per il passaggio di consegne nell'attività di ricerca da svolgere in Base durante tutta la campagna. La sovrapposizione per questo settore è importante vista la continuità delle attività dall'apertura alla chiusura della Base. Poche ore, e soprattutto a ridosso delle partenze del personale, non garantiscono affatto un corretto passaggio di consegne. Tale mancanza implica che il personale del periodo seguente, debba perdere non poco tempo nella ricostruzione dell'attività in campo e in laboratorio.

Coordinamento delle attività in campo: premettendo che siamo grati al capo spedizione e alla sala operativa per il lavoro svolto durante questa campagna, sarebbe auspicabile un più integrato coordinamento delle attività in campo tra la sala operativa, le guide e i ricercatori, sia per quello che riguarda le priorità di lavoro in campo, sia per quello che riguarda la possibilità di lavorare fuori dall'orario lavorativo. Anche se le riunioni settimanali dei coordinatori di settore sono state svolte come da programma, in varie occasioni non si è trovato un buon accordo tra le richieste avanzate nelle suddette riunioni e i programmi di attività giornaliera disposti dalla sala operativa (escludendo ovviamente eventi meteorologici avversi o altre emergenze).

Gestione degli spazi di lavoro e comuni in Base: sarebbe auspicabile ci fosse un maggior controllo della pulizia e della gestione dei laboratori (compreso il container di Campo Faraglione), e degli spazi ad uso comune. Soprattutto nel cambio di personale, sarebbe molto opportuno che chi va via, lasci al personale entrante gli spazi da lavoro da essi utilizzati in modo pulito ed ordinato. Inoltre, sarebbe meglio che gli spazi comuni fossero maggiormente controllati per quello che riguarda la pulizia e l'ordine. La cura e la pulizia degli spazi comuni è una cosa comune a tutti (logistici, ricercatori, uomini e donne), quindi l'igiene e l'ordine della Base e delle sue strutture è cosa comune a tutti i membri di una spedizione antartica.

Packing List: sarebbe opportuno che il programma utilizzato per la compilazione delle *packing list*, fosse reso molto più agile agli utenti. In genere chi compila un data-base dovrebbe lavorare con un programma intuitivo, snello e di facile comprensione, caratteristiche queste che purtroppo, in questo momento, il programma non offre. Operazioni quali: riutilizzo di una vecchia scheda, assegnazione della tipologia al collo da spedire, *editing* di una lista di *packing list* con maggiori informazioni in automatico, salvataggio di una scheda nel proprio PC, ed altre, sono operazioni che hanno percorsi d'azione poco pratici. Il personale presente in Base per il Settore 9 durante la XIX Campagna, e in particolare quello del 3° periodo, è a disposizione per un eventuale scambio d'informazioni, al fine di migliorare il software per la compilazione delle *packing list*.

Messa a mare dei mezzi minori: tenendo conto che la messa a mare del mezzo minore è in stretta relazione con la liberazione del molo dai ghiacci, si suggerisce, al fine di avere un lasso di tempo maggiore per i campionamenti, di sfruttare per quanto possibile, il passaggio di rompighiacci o navi che possano -se necessario- liberare dai ghiacci la zona del molo.

Settore di Ricerca 11: TECNOLOGIA

Partecipanti alla Spedizione a Baia Terra Nova:

Riccardo Bono, *Ist. di Studi sui Sistemi Intelligenti per l'Automazione, C.N.R. Genova* (Coord. 2° periodo, 3°)
 Roberto Cenni, *FUS, ENEA - C.R. Casaccia - S.M. di Galeria (RM)* (Coord. 3° periodo)
 Giorgio Bruzzone, *Ist. di Studi sui Sistemi Intelligenti per l'Automazione, C.N.R. Genova* (2° e 3° periodo)
 Massimo Caccia, *Ist. di Studi sui Sistemi Intelligenti per l'Automazione, C.N.R. Genova* (3° periodo)
 Fabio Grasso, *Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, C.N.R. Lecce* (2° periodo)
 Edoardo Spirandelli, *Ist. di Studi sui Sistemi Intelligenti per l'Automazione, C.N.R. Genova* (2° e 3° periodo)
 Domenico Suriano, *GSP1 ANTAR, ENEA di Brindisi* (3° periodo)

ATTIVITÀ SVOLTE PRESSO LA STAZIONE MARIO ZUCHELLI

Progetto 2002/11.2 - Tele-ABS: Navetta Bentica Antartica Telecontrollata via Internet

R. Bono, G. Bruzzone, E. Spirandelli

L'attività di campagna si è incentrata sull'utilizzo del veicolo subacqueo Romeo quale "shuttle" di un modulo bentico, con immersioni effettuate sia dal pack che in mare aperto. Il modulo bentico è formato da una camera bentica, da un contenitore trasparente aperto sul fondo, che isola una piccola porzione di sedimento del fondale marino e dell'acqua soprastante, e da un sistema temporizzato di acquisizione dati ed immagini. Tutte le apparecchiature che compongono il sistema sono allocate in una slitta metallica che viene trasportata da Romeo e rilasciata sul fondale. Qui il sistema opera, misurando ad intervalli prefissati i parametri chimico-fisici dell'ambiente racchiuso nella camera bentica ed acquisendo immagini. Dopo un periodo di tempo prefissato, il ROV torna nella zona delle operazioni e il modulo bentico viene riagganciato e riportato in superficie, dove vengono scaricati i dati e le immagini acquisite e vengono ricaricati i sistemi di alimentazione. Le camere bentiche, isolando un volume conosciuto di acqua marina ed una superficie nota di sedimento al di sotto di essa, permettono di effettuare stime del consumo di ossigeno da parte dei diversi comparti bentici (macro e meiofauna, batteri), valutandone il diverso contributo in diverse condizioni ambientali. In questo contesto un particolare interesse è rivolto al comparto batterico che esercita un ruolo determinante nella *turn-over* della sostanza organica e nei processi di rigenerazione. L'utilizzo di camere bentiche permette inoltre di effettuare misure dirette dei flussi bentici tenendo in debito conto l'effetto di fenomeni quali la bioturbazione ed il rimescolamento meccanico dei sedimenti. Di particolare interesse è l'analisi delle reazioni diagenetiche nei sedimenti superficiali, con modificazioni nelle concentrazioni della sostanza organica, dei nutrienti, dell'ossigeno disciolto all'interfaccia acqua-sedimenti. La possibilità di collocare all'interno di una camera bentica dispositivi fotografici (cinepresa e/o macchina fotografica temporizzate) può inoltre consentire di analizzare anche visivamente l'evoluzione di alcuni processi proliferativi così come effettuare osservazioni comportamentali.

L'U.O. è giunta a Baia Terra Nova il 4/12/03. Le prime giornate sono state dedicate all'allestimento del laboratorio in Base e all'apertura delle casse del materiale, con disposizione dello stesso nel laboratorio e nello spazio di lavoro ottenuto nella costruzione abitualmente adibita ad hangar del Malippo. Successivamente è stato completato l'allestimento del container "Romeo Hut", destinato a diventare la base delle operazioni sul pack marino, dotandolo di un impianto elettrico, ancora mancante, e installando l'argano su rotaia, giunto con il materiale della spedizione. È stato anche completato l'allestimento del secondo container, adibito a laboratorio per riparazioni sul campo e magazzino materiali. Nella Romeo Hut sono stati quindi caricati il veicolo subacqueo, il verricello con il cavo di collegamento del veicolo e le console di pilotaggio. I lavori sono proseguiti con l'identificazione di un primo sito da cui effettuare le immersioni, che è stato individuato nella Tethys Bay, alle coordinate: 74°41.528'S , 164°01.682'E e su un fondale di 29 metri.

È stato poi realizzato il foro per l'immersione del veicolo, utilizzando il carotatore da 130 cm messo a disposizione dalla logistica della Base, ottenuto effettuando sul ghiaccio tre fori intersecantisi, ai vertici di un triangolo equilatero di lato 90 cm. Sul foro è stato quindi posizionato il container di lavoro e nelle immediate vicinanze il container laboratorio. Il campo è stato completato con un motogeneratore della potenza di 10 kW. Sono state effettuate alcune missioni di *surveying* con il veicolo, per caratterizzare la tipologia di fondale della zona ed identificare un sito idoneo ad una prima prova del sistema ABS. Per facilitare le operazioni di navigazione e di ritrovamento del modulo bentico, è stato installato un sistema di localizzazione SSBL, che permette il *tracking* del veicolo in navigazione subacquea.

Parallelamente a queste operazioni, è stato effettuato il ripristino del modulo bentico, reinstallando le parti che erano state smontate per il trasporto. Il modulo è stato successivamente collaudato in tutti i suoi componenti. A completamento dei collaudi è stata effettuata una prova asciutta della durata effettiva di una missione subacquea (24 ore), in condizioni di temperatura relativamente bassa (pochi gradi sopra lo zero) e quindi abbastanza vicina alle reali condizioni di funzionamento in acqua (-2°C). La prova è stata completata con pieno successo e quindi il modulo bentico è stato portato al campo per il bilanciamento in acqua, che ha

reso la slitta, immersa in acqua marina, negativa di circa 5 kg. È stata quindi staccata da Romeo la slitta di *surveying* utilizzata fino a quel momento; il veicolo privo di slitta è stato a sua volta bilanciato per fargli raggiungere un assetto neutro in acqua (peso nullo, una volta immerso) ed è stato successivamente connesso alla slitta bentica che ha effettuato una prima missione subacquea completa. La missione è stata coronata dal pieno successo: il modulo bentico, rilasciato sul fondo ad una profondità di 40 metri su un fondale sabbioso, ha funzionato per 24 ore, acquisendo ad intervalli di mezz'ora i parametri chimico-fisici del volume d'acqua racchiuso nella camera bentica e videoregistrando l'interno della camera e le immediate vicinanze. Dopo 24 ore Romeo è stato nuovamente immerso, ha raggiunto il sito in cui si trovava la camera bentica, l'ha ritrovata e riagganciata, riportandola a terra, dove sono stati scaricati i dati, raccolti i campioni depositati nelle trappole di sedimento di cui il modulo bentico è dotato e scaricati i filmati realizzati.

Il giorno 24/12 è stato effettuato un nuovo foro, alle coordinate: 74°40.807', 164°03.607'E e su un fondale di 29 metri. Tale sito è stato scelto in quanto nella precedente spedizione vi erano state effettuate esplorazioni da parte di alcuni ricercatori neozelandesi, che avevano osservato una possibile presenza di emissioni sulfuree. Sul foro sono stati poi trasportati e posizionati i container dedicati alle operazioni. Sono state effettuate varie missioni di indagine, che hanno posto in evidenza come il fondale nella zona fosse particolarmente accidentato e cosparso di rocce, per cui non è stata trovata alcuna zona pianeggiante, adatta al posizionamento di una camera bentica. Nonostante la poca idoneità del sito sono state individuate zone in cui le condizioni di inclinazione e di composizione del fondo non fossero proibitive ed in tali zone sono state effettuate tre missioni bentiche, ciascuna della durata di 24 ore, al termine delle quali la slitta è sempre stata ritrovata e riagganciata senza particolari problemi. Dopo ogni missione è stato recuperato il sedimento delle tre trappole di cui la slitta bentica è dotata, e la parte di acqua interessante per gli scopi scientifici è stata opportunamente condizionata ed immagazzinata per il ritorno in Italia, dove verrà analizzata.

Parallelamente alle operazioni in mare è stato ripristinato il sistema di collegamento Internet *wireless*, che era stato installato e collaudato nel corso della XVIII Spedizione e che avrebbe dovuto permettere il pilotaggio del veicolo ed il rilascio della camera bentica direttamente dall'Italia. Purtroppo i previsti collegamenti non sono stati possibili, a causa della mancata copertura finanziaria delle comunicazioni satellitari (Inmarsat) necessarie alla connessione tra BTN e la rete di comunicazioni mondiale.

Il 6/1/04 è stato realizzato un nuovo foro, alle coordinate: 74°41.868'S, 164°01.821'E e su un fondale di 62 metri e su di esso è stato spostato il campo. Dopo il riallestimento delle apparecchiature sono state effettuate, secondo la procedura usuale, alcune missioni di indagine, osservando una maggior regolarità del fondo marino ed una composizione più fine del materiale sabbioso. Tra il giorno 9 ed il giorno 10/1 è stata effettuata una prima missione bentica nel nuovo sito.

Successivamente sono state effettuate due altre missioni di 24 ore ciascuna con la camera bentica, ed alcune missioni di indagine per l'individuazione dei siti di calata e per la identificazione in sito di forme di vita marina di interesse per le unità operative del settore biologico. Le missioni di indagine hanno, tra l'altro, permesso di osservare come un particolare nudibranco, l'*austrodoris kerguelensis*, oggetto di studio in questa campagna, sia particolarmente diffuso nei fondali della Tethys Bay.

Il giorno 20/1 le operazioni dal pack sono state chiuse ed il campo è stato disallestito, riportando in Base i container ed il materiale.

Il 22/1 tutto il materiale necessario alle operazioni è stato imbarcato sul Malippo, dove sono state installate le consolle operative per il pilotaggio del veicolo Romeo, mentre il veicolo stesso ed il verricello con il cavo ombelicale sono stati imbarcati ogni volta e sbarcati al termine delle operazioni, per problemi di disponibilità di spazio a bordo dell'imbarcazione. Il 23/1 sono iniziate le operazioni in mare aperto, che sono state effettuate compatibilmente con le necessità di utilizzo dell'imbarcazione da parte delle altre UU.OO. Sono state effettuate alcune missioni di indagine, soprattutto nell'area di Adélie Cove, di particolare interesse per la conformazione del fondale, che vede una conca di 70 metri di profondità racchiusa da una barriera che sale fino a 20 metri dalla superficie, isolando un volume d'acqua che ha pochi scambi con l'esterno. È stata effettuata una calata di camera bentica nel fondale della baia, estesa a 36 ore per particolari necessità operative, che hanno reso necessario prolungare la durata dell'immersione. La camera è stata anche in questo caso recuperata con successo ed il sistema di bordo ha registrato correttamente i dati per tutta la durata della missione, evidenziando una notevole capacità residua delle batterie di bordo. Le coordinate del punto di calata della camera sono le seguenti: 74°46.375'S, 163°57.537'E.

Gli ultimi giorni di attività sono stati caratterizzati da maltempo in Base, soprattutto vento catabatico che ha reso impossibili le operazioni in mare del ROV Romeo, per l'impossibilità del Malippo di mantenere una posizione costante sotto la spinta del vento. I tentativi fatti di individuare siti riparati dal vento, ove poter mettere in mare il veicolo non sono andati a buon fine, per le caratteristiche orografiche locali.

I giorni 13, 14 e 15 febbraio sono stati infine dedicati allo smontaggio delle attrezzature e all'imballaggio di tutti gli strumenti e i materiali che erano stati inviati a BTN per le operazioni.

Progetto 2002/11.3 - SEa Surface Autonomous MODular unit (SESAMO): Piattaforma autonoma galleggiante modulare per lo studio e la caratterizzazione dell'interfaccia aria-mare

M. Caccia

Il Progetto SESAMO (SEa Surface Autonomous MODular unit) si proponeva lo sviluppo di una piattaforma autonoma per la raccolta di dati e campioni per indagini di tipo biologico, chimico e fisico sull'interfaccia aria-mare. In particolare, un catamarano robotizzato autonomo per il campionamento del microstrato superficiale e dell'immediata sub-superficie marina è stato sviluppato, sperimentato ed utilizzato nel corso della XIX Spedizione italiana in Antartide. Il sistema di raccolta del microstrato è basato su di un cilindro rotante in grado di raccogliere l'acqua per capillarità. Nel seguito sarà data una breve descrizione dell'attività svolta in Antartide nel periodo 16/1-15/2/2004.

L'attività svolta nell'ambito del Progetto SESAMO è stata organizzata in quattro fasi sequenziali anche temporalmente.

Nella prima fase, coincisa con la prima settimana di permanenza in Base del personale, è stata verificata l'integrità e la funzionalità di tutti i componenti meccanici, elettrici ed elettronici dopo il trasporto dall'Italia all'Antartide, senza rilevare alcun problema significativo, ed è stato (ri-)assemblato il catamarano robotizzato Charlie con il *payload* scientifico SESAMO per il campionamento del microstrato superficiale e dell'immediata sub-superficie delle acque marine.

Nella seconda fase è stata effettuata la sperimentazione a mare e la messa a punto del veicolo robotico. Considerato l'esito positivo delle prove a mare effettuate, tale fase si è concentrata nella giornata del 20/1 con una piccola appendice nel pomeriggio del 4/2 per lo svolgimento di test atti a consentire una calibrazione più fine del sistema automatico di guida. In particolare, nella tarda mattinata del 20/1 è stata effettuata una regolazione di massima dell'assetto del catamarano in acqua, calandolo dal moletto, mentre nel pomeriggio, utilizzando il Malippo come imbarcazione appoggio, sono stati sperimentati a mare l'assetto ed il sistema di navigazione, basato sull'integrazione di bussola e GPS, guida e controllo del robot, unitamente alla portata del sistema di comunicazione *wireless*. Un alleggerimento del *payload* per aumentare i margini di galleggiabilità della piattaforma è stato effettuato in vista delle uscite a mare successive.

La terza fase, che è consistita nella messa a punto e sperimentazione a mare del *payload* scientifico, cioè del sistema di campionamento del microstrato superficiale, si è svolta fino al 2/1. In particolare, la sperimentazione a mare con il Malippo effettuata nei giorni 22 e 23 gennaio, anche se limitata dalle condizioni meteo-marine e, soprattutto, dalla presenza di blocchi di ghiaccio alla deriva che hanno costretto ad un recupero forzato del catamarano e ad un immediato rientro al molo, ha consentito la calibrazione della posizione del campionatore rispetto al telaio del veicolo e la verifica dell'inefficienza della lamina di raccolta. Una serie di prove, effettuati nel laboratorio collocato nell'hangar del Malippo il giorno successivo, hanno consentito di realizzare una lamina in grado di soddisfare la capacità di raccolta di liquido richiesta. Nel pomeriggio del 26/1 è stata effettuata un'estesa sperimentazione a mare del sistema di campionamento congiuntamente all'addestramento dell'utente scientifico (Dr A.M. Stortini, Progetto 9.3 Contaminazione chimica) all'utilizzo della piattaforma robotica. Nonostante le condizioni del mare non fossero delle migliori, il sistema è stato in grado di raccogliere 20 litri di analiti organici dal microstrato superficiale, e 20 litri e 10 litri di analiti organici ed inorganici dall'immediata sub-superficie.

La soddisfazione espressa dall'utilizzatore scientifico al termine della missione del 26/1 per le prestazioni in termini di manovrabilità, capacità di campionamento ed affidabilità della piattaforma robotizzata ha fatto sì che potesse considerarsi raggiunto l'obiettivo primario del progetto consistente nello sviluppo di una piattaforma galleggiante mobile autonoma per il campionamento del film di superficie, delle acque superficiali, e dell'atmosfera immediatamente superiore al fine di migliorare la comprensione quantitativa delle interazioni biogeochimico-fisiche tra l'oceano e l'atmosfera, e le loro relazioni con il cambio climatico ed ambientale.

Tab. 11.3.1. Missioni antartiche di SESAMO

Data	Durata	Obiettivo	Microstrato organico	Microstrato inorganico	Sub-superficie organico	Sub-superficie inorganico
20 gen	1h15'	Test meccanica, controllo e comunicazioni	-	-	-	-
26 gen	3h30'	Test campionatore	20 l	-	20 l	10 l
31 gen	4h00'	Raccolta campioni	9 l	10 l	20 l	10 l
4 feb	1h15'	Test identificazione dinamica	-	-	-	-
5 feb	4h50'	Raccolta campioni	20 l	6 l	-	6 l
9 feb	5h15'	Raccolta campioni	20 l	11.8 l	20 l	10.7 l

Ha così avuto inizio la quarta fase incentrata sull'utilizzazione della piattaforma nell'ambito del Progetto 9.1. Compatibilmente con le condizioni meteo-marine e le esigenze di utilizzo del Malippo da parte di altri Progetti, sono state effettuate tre missioni di campionamento, nei giorni 31 gennaio, 5 e 9 febbraio, dalla durata effettiva di 4 ore, 4 ore e 50 minuti, e 5 ore e 15 minuti che hanno consentito complessivamente la

raccolta di più di 75 litri di analiti dal microstrato superficiale. Non si sono riscontrati problemi tecnici di particolare rilevanza. La tabella 11.3.1 riporta sinteticamente le missioni svolte dalla piattaforma SESAMO. Le cattive condizioni meteo-marine del mese di febbraio hanno limitato il numero di missioni di campionamento della piattaforma, il cui impiego ha semplificato, incrementandone l'efficienza, le attività di campionamento a mare nell'ambito del Progetto 9.3.

Alla luce dell'esperienza acquisita nel corso della XIX Spedizione alcune osservazioni e valutazioni sulle modalità del campionamento del microstrato superficiale marino in Antartide sono possibili. Innanzitutto occorre sottolineare che il campionamento di alta qualità del microstrato superficiale richiede, per sua natura, una grande quantità di tempo, incidendo considerevolmente sulle risorse logistiche, soprattutto in termini di tempo di utilizzo del Malippo. La quantità di acqua raccolta non può essere incrementata aumentando la velocità di rotazione del cilindro campionatore perché ciò comporterebbe una forte degradazione della qualità del campione raccolto. D'altra parte il robot ha dimostrato di poter lavorare per più di cinque ore senza problemi di alimentazione (se necessario, il sistema di alimentazione può essere potenziato montando una batteria di pannelli solari sul veicolo), i sensori di navigazione (GPS e bussola) sono affidabili e precisi, ed il sistema di guida e controllo garantisce una accurata manovrabilità del veicolo. Queste osservazioni suggeriscono la possibilità di aumentare l'autonomia del veicolo, in particolare in termini di capacità di guida automatica in presenza di blocchi di ghiaccio alla deriva, sviluppando un sistema automatico di evitamento ostacoli, al fine di utilizzare il Malippo soltanto per la messa a mare ed il recupero del campionatore robotizzato che sarebbe controllato dall'operatore umano da una stazione di superficie a terra (in vista ottica dell'area operativa per garantire le comunicazioni). La stazione di terra dell'operatore, costituita da un portatile per l'interfaccia uomo-macchina e dal sistema di comunicazione *wireless*, può essere completamente portatile ed alimentata da pannelli solari e batterie. Durante il campionamento, il veicolo dovrebbe navigare per *way-point* specificati dall'utilizzatore, evitando autonomamente gli ostacoli sul suo percorso. Lo scenario operativo di cui sopra richiede un sistema di comunicazione con antenne più potenti di quelle attualmente disponibili, ma questo requisito può essere facilmente soddisfatto utilizzando dispositivi commerciali.

Progetto 2002/11.4 - RUISS: sistema robotica per esplorazione subglaciale.

R. Cenni, D. Suriano

Per il nostro gruppo il PEA prevede, come scopo principale della missione, di provare apparecchiature e strumentazione in appoggio alle attività del robot subacqueo SARA per la successiva campagna antartica (XX Spedizione 2004-2005). E' richiesto inoltre di effettuare misurazioni di grandezze fisiche dell'acqua, in varie località della Terra Nova Bay. Si dispone di un piccolo ROV (veicolo teleguidato) e di una sonda oceanografica CTD.

Bilanciamento del veicolo.

Nei primi giorni di attività è stata installata sul ROV la sonda CTD con opportuni serraggi, resistenti ma leggeri. Pertanto il ROV è risultato appesantito di circa 4,5 kg. Si è proceduto, quindi alle operazioni di bilanciamento del mezzo. E' stato inserito del materiale galleggiante nella parte alta del ROV. Dopo alcuni aggiustamenti e ripetute immersioni dal molo, il veicolo è stato perfettamente bilanciato. Il perfetto bilanciamento del veicolo completo di strumentazione ha dato al mezzo ottime caratteristiche di navigabilità e maneggevolezza. Ne è prova l'impiego con successo nella ricerca di apparecchiature disperse in mare.

Quest'ultima attività, in supporto alla logistica della Base, ha consentito l'individuazione ed il recupero di una sonda mareografica e di una gabbia per gli studi di corrosione in mare di acciai.

Molto utile è stato il supporto del ROV nella fase di recupero da parte dei subacquei. Il veicolo, mantenuto in posizione, illuminava lo scenario, riprendeva con la telecamera le operazioni, consentendo una immersione guidata sugli oggetti da recuperare. Tutto ciò ha velocizzato l'immersione. E' preferibile infatti, nelle gelide acque antartiche e alla profondità di 26 metri, ridurre il più possibile il tempo di immersione dei subacquei, evitando lunghe ricerche.

Programmazione della sonda oceanografica.

E' stata programmata la sonda oceanografica per le misure di temperatura, conducibilità e pressione, secondo la modalità *linear*, ossia campionamento legato a valori crescenti di pressione durante l'immersione. Per la tipologia di misure previste, è stato programmato il campionamento delle grandezze ogni 20 cm fino alla massima profondità raggiunta, per ogni calata.

Prove effettuate.

Dopo aver effettuato alcune prove preliminari di profilatura immergendo il veicolo dal molo di attracco del Malippo, le prime prove significative di campionamento di grandezze fisiche in profilo lineare, sono state effettuate con il mezzo navale Malippo in prossimità del pack alla Tethys Bay. Sono poi susseguite varie

uscite per immersioni in aree marine ritenute interessanti, in prossimità di Campo Antenne, del Faraglione e di Adélie Cove, nella direzione sud rispetto alla Base. Sono stati raccolti dati fino alle profondità massime raggiungibili, avendo a disposizione un cavo di collegamento della lunghezza di 100 metri.

Negli ultimi giorni disponibili sono state effettuate misure nelle zone adiacenti a quelle già visitate ed a nord in prossimità del ghiacciaio Campbell. Sono stati raccolti dati nella punta più estrema di Terra Nova Bay, in direzione sud, nella località di Cape Russell, nei pressi del ghiacciaio Hells Gate. Sono state effettuate inoltre più profilature fino alla profondità di 350 metri, utilizzando la sola sonda assicurata al verricello del Malippo.

Considerazioni finali.

Il veicolo si è dimostrato utile, data la sua maneggevolezza, per il supporto alle attività in mare. E' comunque problematica la navigazione con la presenza di correnti marine anche moderate. Sono state effettuate misure secondo varie modalità, nelle località più interessanti della costa della Terra Nova Bay, a nord e a sud della Base. Tutti i dati finora raccolti sono stati inviati in Italia per le elaborazioni successive.

Sono stati raggiunti tutti gli obiettivi prefissati.

Progetto 2002/11.7 - Sviluppo di un sistema automatico in grado di operare per estesi periodi a BTN (Campo Icaro), fornendo energia pulita e controllo remoto a diversi esperimenti

F. Grasso (U.O. BAR-EVA)

Le attività sono iniziate con la realizzazione del collegamento ethernet, a livello fisico, fra Campo Icaro e l'infrastruttura informatica centrale, d'ora in poi PAT. La situazione trovata era un collegamento diretto Campo Icaro-Base attraverso due modem e una serie di doppi telefonici. In questo modo Campo Icaro era visto come un qualsiasi altro PC presente all'interno della Base. La chiusura di quest'ultima all'inizio della stagione invernale, con conseguente spegnimento della rete della Base, comportava automaticamente "l'oscuramento" di Campo Icaro. D'altra parte la assoluta indisponibilità di risorse ragionevoli di energia a Campo Icaro (a Base spenta) rendeva inutile ipotizzare e realizzare un tipo di connessione diretta col PAT.

Allo scopo di creare le condizioni per un collegamento tra Campo Icaro ed il PAT durante il periodo invernale, una volta che l'aerogeneratore ed il sistema di produzione e distribuzione di energia verranno installati a Campo Icaro, in collaborazione con il sig. Corbelli e il sig. Dolce, ma anche col collega Lupi, si è posta in essere una connessione diretta con il PAT; questa consentirà il backup dei dati su server alpha anche d'inverno. La stessa configurazione consente inoltre una connessione *peer-to-peer* fra Campo Icaro e un qualsiasi utente remoto, che in futuro potrebbe essere utile per un telecontrollo.

Successivamente a questa fase di installazione hardware, si è proceduto alla messa a punto del software che, agendo in *background* sul PC che gestisce le misure, fosse in grado di gestire l'*upload* quotidiano dei dati verso il server alpha. I dati così inseriti sul computer funzionante all'interno del PAT potranno poi essere prelevati dall'Italia, allo scopo di controllare lo stato di funzionamento del sistema di potenza e della strumentazione lasciata in funzione.

Durante la fase di prova di tale software almeno per una settimana i dati acquisiti a Campo Icaro sono stati quotidianamente trasferiti in automatico al PAT, e memorizzati nello spazio dati del mareografo. Ci si attiverà perché su questo server vi sia un *account* chiaramente riferito a Campo Icaro. Si è verificata una banda passante abbastanza limitata, soli 6KB/sec, dovuta sia alla distanza tra Icaro e PAT (quasi 2.5 km) sia alla natura dei modem attualmente a disposizione (a tal proposito è auspicabile un aggiornamento di questi dispositivi).

A questa prima attività se ne è affiancata una seconda, di simulazione di collegamento seriale fra la piattaforma dell'aerogeneratore e il PC che gestirà il laboratorio automatico per le misure atmosferiche durante il periodo invernale. Ciò utilizzando dei *line-driver* RS232 che riescono a ovviare al problema della distanza fra piattaforma dell'aerogeneratore e PC nel container, che si aggira sui 100 m. Tali prove di collegamento hanno avuto esito molto soddisfacente, dimostrando che *line-driver* di questo tipo possono tranquillamente soddisfare le nostre esigenze di collegamento PC-aerogeneratore. Inoltre è stata effettuata la verifica della solidità strutturale della piattaforma dedicata dell'aerogeneratore con relativo consolidamento dell'area circostante e della stessa struttura. Si è anche proceduto al dimensionamento e all'installazione dei conduttori atti a trasferire l'energia fornita, tramite un invertitore posto all'interno del contenitore, dall'aerogeneratore al container; qui verrà posto il sistema di distribuzione elettrico e il PC industriale che si occuperà del monitoraggio e della gestione del sistema.

L'utenza necessiterà di una linea 230VAC e una 48 VDC per la strumentazione che resterà in funzione anche durante l'inverno australe.

Utilizzando fra l'altro i dati acquisiti dalla stazione meteo IRDAM installata a campo Icaro, si è studiato un sistema d'acquisizione e gestione in tempo reale dei parametri dell'impianto basato sull'impiego di un data-logger Campbell CR10. Questo sistema ci permetterà di monitorare e retrocontrollare il rendimento della

macchina eolica, in maniera *stand alone*, in funzione anche dei parametri meteorologici (velocità e direzione del vento soprattutto, ma anche temperatura e umidità). Queste analisi saranno inoltre utili nelle fasi di prova e sviluppo finale che saranno effettuate nei prossimi mesi in Italia allo scopo di adeguare la struttura della macchina eolica ed il funzionamento di tutto il sistema alle peculiarità del sito.

Il personale del Progetto 11.7 è stato inoltre impegnato all'implementazione dell'osservatorio di campo Icaro insieme al personale del Progetto 2002/2.2 ed al controllo e alla manutenzione del GASCOD (Progetto 2002/6.4) alloggiato nel PAT.

1.2 - ATTIVITÀ LOGISTICA

SERVIZIO SANITARIO

Partecipanti alla Spedizione a Baia Terra Nova:

<i>Bernardino Angelini, Infermiere professionale</i>	<i>(ENEA Frascati, 1° periodo)</i>
<i>Fausto Mariani, Medico chirurgo</i>	<i>(Ospedale Civico di Tarquinia, 2° e 3° periodo)</i>
<i>Peter Mazzurana, Medico chirurgo</i>	<i>(Ospedale Generale, Bolzano, 1° periodo)</i>
<i>Paolo Sordelli, Medico anestesista</i>	<i>(a contratto, 1° periodo)</i>
<i>Michele Tirico, Medico anestesista</i>	<i>(Ospedale militare di Bari, 2° e 3° periodo)</i>
<i>Antonio Vignola, Infermiere professionale</i>	<i>(ENEA Trisaia, 2° e 3° periodo)</i>

Principalmente i compiti da svolgere si riassumono nei seguenti punti:

- aggiornamento inventario dello strumentario medico chirurgico,
- aggiornamento inventario farmaceutico,
- riordino ed inventario dei container magazzino,
- riassetto della sala operatoria, Messa in opera del nuovo pavimento,
- nuova organizzazione logistica della strumentazione e dei presidi medico chirurgici,
- collaudo e messa in funzione di nuove apparecchiature,
- trasformazione della campagnola, donata dalla Croce Rossa di Tarquinia, in autoambulanza e relativo collaudo con simulazione di un trasporto,
- controllo dei locali, prevenzione igienico sanitaria,
- prevenzione e sicurezza sul lavoro,
- assistenza anestesiológica.

Alla fase di apertura si è provveduto alla riattivazione delle apparecchiature e alla messa in ordine dei farmaci conservati nel PAT (Piattaforma Automatica Telecontrollata). L'attività sanitaria è stata piuttosto intensa durante tutti i tre periodi della Campagna. In totale le prestazioni professionali sono state 577 con un incremento rispetto alla passata spedizione di circa 6 volte. Alcuni degli interventi sono stati effettuati per patologie da infortunio di una certa gravità. In particolare una frattura di malleolo è stata rimpatriata. La casistica allegata mette in evidenza un incremento di sindromi influenzali e di affezioni delle prime vie respiratorie come faringiti, laringiti, tonsilliti. Si sono avuti alcuni casi di ustioni di primo e secondo grado del volto da raggi UV dovuti esclusivamente alla superficialità dei soggetti colpiti che non hanno prestato ascolto alle raccomandazioni fatte personalmente durante le riunioni in Base. L'aumentata attività sanitaria ha comportato un notevole consumo di farmaci che in alcuni casi non sono stati sufficienti. In prospettiva si acclude al presente rapporto l'elenco dei farmaci necessari per la prossima spedizione.

Aggiornamento inventario dello strumentario chirurgico. Alla fine della spedizione 2002-2003 era stato fatto un inventario dello strumentario chirurgico con una valutazione dello stato dei ferri a disposizione di BTN. Come conseguenza di questa valutazione il PNRA ha provveduto ad integrare le scorte con nuovi ferri chirurgici che sono stati prontamente inventariati al loro arrivo a BTN.

Riordino ed inventario dei container magazzino. Durante il secondo periodo si è ottenuto un secondo container magazzino da adibire a deposito di materiale sanitario. Tutto il materiale è stato disposto in modo da essere ben visibile e prontamente utilizzabile. L'inventario dei prodotti presenti è reso disponibile all'interno del container al fine di identificare tutte le voci presenti e renderne agevole l'aggiornamento.

Collaudo e messa in funzione di nuove apparecchiature. Sono state testate tutte le macchine di laboratorio che hanno dato risultati soddisfacenti ed attendibili e tutti gli altri strumenti elettromedicali in dotazione. Tutte le attrezzature hanno risposto alle esigenze del servizio

Controllo dei locali, prevenzione igienico sanitaria. Il controllo dei locali è stato effettuato con continuità durante tutta la missione anche nell'ottica di una prevenzione igienico sanitaria.

Prevenzione e sicurezza sul lavoro. Questo aspetto è sembrato più curato da tutti gli operatori. Quasi tutto il personale tecnico ha indossato le dovute protezioni quando si è trovato ad affrontare lavori pericolosi ed impegnativi. La sensazione è che si è effettuato un passo avanti rispetto alla passata spedizione. Tuttavia alcuni piccoli incidenti non si sono potuti evitare.

Riassetto della sala operatoria. Durante la presente spedizione si sono completati i lavori di ristrutturazione della sala di emergenza con la messa in opera di un pavimento in gomma antistatica che garantisce la totale messa a terra dell'ambiente anche nei riguardi delle correnti elettrostatiche eventualmente venutesi a formare. Il pavimento inoltre è dotato di uno sguscio semicircolare che favorisce la corretta pulizia e sterilizzazione dell'ambiente. Per limitare al massimo il problema della polvere è stata rimossa la porta sul corridoio della zona notte e sostituita con pannelli che di fatto isolano completamente l'ambiente dal

corridoio. Sono stati messi dei filtri alle bocchette di immissione dell'aria calda, sono state inoltre sigillate le due finestre che danno sul ballatoio esterno della Base con pannelli in policarbonato alveolare che non tolgono la luce naturale ma opportunamente sigillati con silicone impediscono alla polvere di entrare.

Trasformazione della Fiat Campagnola in autoambulanza. La Campagnola, donata dalla Croce Rossa di Tarquinia al PNRA, è arrivata con la nave Italica all'inizio di gennaio 2004 ed è stata sottoposta ad una trasformazione al fine di renderla adatta al trasporto di un eventuale ferito nell'ipotesi che questo possa verificarsi anche sul pack. Con l'aiuto del personale tecnico della Base si sono trovate ed eseguite soluzioni tecniche adatte allo scopo. È stato eseguito un collaudo con simulazione di trasporto di ferito.

Aspetto psico fisico. Non è sembrato che ci siano stati cedimenti psichici in nessuno dei componenti della Base, anche in quelli che sono stati a Baia Terra Nova dal giorno dell'apertura e che hanno operato per l'intera campagna. Dal punto di vista fisico si è notata una certa stanchezza nei soggetti che hanno partecipato a campi remoti. Tutto questo però si può ritenere sia riconducibile a situazioni che rientrano nella norma ed i casi segnalati sono comunque prontamente stati recuperati.

Assistenza anestesologica. Per quanto riguarda l'attività del settore anestesologico, durante il periodo di servizio, sono state effettuate numerose prestazioni ambulatoriali tra visite, trattamenti e indagini diagnostiche, assistenze in camera iperbarica ed assistenze alle immersioni in mare.

Si è anche effettuato un trasporto sanitario assistito a favore di un marittimo di nazionalità russa colpito al capo da corpo contundente, soccorso in località Cape Hallett e successivamente trasportato fino all'aeroporto della Base USA di McMurdo.

Prestazioni professionali della campagna 2003-2004

abrasioni multiple delle mani	16
artralgia	27
ascesso dentario	1
astenia -sindrome da affaticamento	3
bronchite	6
carie dentaria	3
cefalea	8
cervico-brachialgia	9
cisti cuoio capelluto	1
cisti sebacea suppurata	5
cistite	1
colica addominale	1
congiuntivite attinica	22
congiuntivite fotoelettrica	5
controlli neurologici	3
corpo estraneo mani	13
corpo estraneo occhi	6
dermatite a frigore	7
dermatite plantare	10
diabete alimentare	3
eczema gluteo	1
ematoma sottoungueale	2
epicondilita	3
epigastralgia	10
epistassi	4
eritema del volto da r.u.v.	1
eritema nodoso degli arti inferiori mialgie diffuse	15
eritema reattivo del volto	1
ernia inguinale dx	1
faringite	23
ferita da taglio del lobo dell'orecchio sx	1
ferita da taglio mano	30
ferita lacero contusa cuoio capelluto	1
sinusite frontale	2
sperone calcaneare dx	1
stipsi	4
strappo muscolare con ematoma sottofasciale	4
tachicardia in sospetto wpw	3
tachicardia semplice	1
tendinite	8
tonsillite	14
toracoalgia	7
trauma contusivo del fianco dx	1
trauma contusivo gomito sx	1
trauma contusivo ii° dito mano sx	2
trauma contusivo muscolare	3
trauma contusivo dito mano sx	1

ferita lacero contusa della mucosa labbiale e gengivale	4
ferita lacero contusa regione frontale	2
ferite da caustici del volto	3
frattura ii° incisivo superiore sx	2
frattura ii° molare inferiore dx (otturazione)	2
frattura malleolo mediale sx	1
gastroenterite acuta -sindrome diarroica	4
herpes labialis	6
ipercheratosi suppurata del v° dito piede sx	16
ipercheratosi v° dito piede sx	1
ipertensione	20
lesione barometrica membrana del timpano sx	24
lesione da grattamento della mucosa nasale	1
lesione ii° dito mano dx	2
lesioni da caustici occhi	1
lombalgia	24
mal d'aereo	1
micosi	1
neoformazione del dorso	1
odontalgia	2
otite	8
paresi facciali dx a frigore	5
paterecci (del mento e i° dito mano dx)	2
proctorragia	
ragadi mani	1
riniti	12
rottura della membrana del timpano dx	11
sindrome allergica d.n.d.d	11
sindrome allergica da ingestione di conchiglie pescate	1
sindrome influenzale	1
trauma da schiacciamento della colonna vertebrale	31
trauma da schiacciamento con frattura della falange distale del i° dito piede dx	2
trauma cranico commotivo	3
trauma contusivo caviglia sx	1
trauma da schiacciamento i° dito mano dx	4
trauma da schiacciamento i° dito piede sx	1
trauma da schiacciamento i° dito mano sx	1
trauma distorsivo del ginocchio	3
trauma distorsivo polso	15
trauma emitorace sx	8
trauma occhio destro	11
trauma guancia dx	12
unghia incarnita i° dito piede sx	1
uretrite	2
ustione di i° grado mano sx	1
ustioni i° ii° grado del volto da r.u.v.	1
vaginite	10

Totale prestazioni 577

SERVIZI TECNICO-LOGISTICI

Partecipanti alla Spedizione a Baia Terra Nova:

Servizi generali

Alberto Della Rovere, Responsabile	(ENEA Casaccia, 1° e 2° periodo)
Donato Voli, Responsabile	(Contratto LIES, 3° periodo)
Angelini Bernardino, Infermiere professionale	(ENEA Frascati (RM), 1° periodo)
Calò Eugenio, Assistente al Responsabile	(ENEA Casaccia, 2° periodo)
Mauro Gomedì, Assistente al Responsabile	(ENEA Brasimone, 1° periodo)
Andrea Franchi, Gestione magazzini/Carico T.O	(ENEA Casaccia, 1° periodo)
Bucci Alberto Gestione magazzini/Carico T.O	(ENEA Casaccia, 2° e 3° periodo)
Antonio Capasso, Cuoco	(Diamar- Napoli, 1°, 2° e 3° periodo)
Benedetto Mangione, Autoparco/Coord. gestione e manut. mezzi	(ENEA Casaccia, 1° periodo)
Marcello Fiscante, Autoparco/Gestione e manutenzione mezzi	(ENEA, 1° periodo)
Mario Quintavalla, Autoparco/Gestione e manutenzione mezzi	(contratto LIES, 2° e 3° periodo)
Giuseppe Peluso, Cuoco/Coordinamento gestione viveri	(Diamar - Napoli 1° 2° e 3° periodo)
Vincenzo Peluso, aiuto cuoco	(Diamar - Napoli 1° 2° e 3° periodo)
Mario Quintavalla, Autoparco/Gestione e manutenzione mezzi	(Contratto LIES, 1° periodo)
Mar. Giovanni Ria, Autoparco/Gestione e manutenzione mezzi	(Ministero Difesa, 1° periodo)
Attilio Tognacci, Infermiere/Carico T.O/Igiene del lavoro.	(ENEA Casaccia, 1° 2° e 3° periodo)
Massimo Dema, Magazziniere/Carico T.O / Igiene del lavoro	(ENEA Casaccia, 1° periodo)
Aiut. Michele Sirico, Gestione combustibile/Carico T.O/Igiene del lavoro	(Min. Difesa, 1° periodo)
Antonio Vignola, Infermiere professionale/Igiene del lavoro	(ENEA Trisaia, 2° e 3° periodo)
Attilio Tognacci, Magazziniere/Carico T.O / Igiene del lavoro	(ENEA Casaccia, 2° e 3° periodo)
Mar. Antonio Furnari, Autoparco/Gestione e manutenzione mezzi	(Min. Difesa, 3° periodo)
Leandro Pagliari, Autoparco/Gestione e manutenzione mezzi	(ENEA Casaccia, 3° periodo)

Servizi tecnici

Alberto Della Rovere, Responsabile	(ENEA Casaccia, 1° 2° e 3° periodo)
Mauro Gomedì, Assistente al Responsabile	(ENEA Brasimone, 3° periodo)
Alessandro Bambini, Coordinamento gestione impianti	(ENEA Casaccia, 1°, 2° e 3° periodo)
Mario Canti, Elettricista	(ENEA Casaccia, 1° e 2° periodo)
Roberto Calvigioni, Conduzione impianti	(ENEA Casaccia, 1° periodo)
Andrea Grasso, Elettricista	(ENEA Casaccia, 2° e 3° periodo)
Stefano Loreto, Conduzione impianti	(ENEA Casaccia, 1° 2° e 3° periodo)
C.2ªCl. Rocco Esposito, Meccanico/Saldatore	(Min. Difesa, 1° 2° e 3° periodo)
Angelo Mariani, Idraulico/Tubista	(contratto LIES, 1° 2° e 3° periodo)
Bruno Troiero, Gestione macchine operatrici	(contratto LIES, 1° periodo)
Luciano Sartori, Gestione officina meccanica	(contratto LIES, 1°, 2° e 3° periodo)
Fabrizio Messale, Conduzione impianti	(ENEA Casaccia, 2° e 3° periodo)
Giuseppe Possenti, Gest. combustibile/Carico T.O./Igiene del Lavoro	(ENEA Casaccia, 2° periodo)

Partecipanti alla traversa ITASE:

Giovanni Bancher	(contratto LIES)
Mar. Franco De Tuglie	(Ministero della Difesa - Esercito)
Luigi Masotti (a Cape Prud'homme)	(ENEA Brasimone)

Relazione generale

A. Della Rovere, D. Voli

Introduzione

La XIX Spedizione è iniziata il 17 ottobre 2003 e si è conclusa il 25 febbraio 2004 data in cui è avvenuta la chiusura della Base Mario Zucchelli. Come consuetudine la spedizione è stata divisa in tre periodi durante i quali si è dato corso all'avvicendamento del personale sia in funzione del cambiamento delle attività scientifiche sia per ridurre l'affaticamento di tutto il personale limitandone il periodo di permanenza in Base. I periodi sono stati così ripartiti: dal 17/10/2003 al 3/12/2003, dal 04/12/2003 al 15/1/2004 e dal 15/1/2004 al 25/2/2004. Il terzo periodo ha avuto una sovrapposizione con il secondo per la decisione intrapresa di anticipare l'arrivo della nave Italica rispetto a quanto avvenuto nel corso di precedenti spedizioni.

Le attività svolte dal personale in carico al settore tecnico-logistico sono consistite essenzialmente nell'apertura e nella gestione della Base, nel supporto a terra ai diversi velivoli, nella realizzazione di opere nuove, nella manutenzione ordinaria e straordinaria, nell'erogazione dei servizi al personale, nel supporto ai ricercatori, nelle operazioni di scarico/carico nave e nella messa in conservazione degli impianti della Base. E' stato inoltre fornito supporto al campo di Dôme C ed alla traversa ITASE.

Apertura della Base

Completata la preparazione dei carichi dei materiali e della strumentazione arrivati a Christchurch (CHCH) dall'Italia con la M/N di linea, i primi quattro tecnici arrivati si sono riuniti con il resto del gruppo il 14 ottobre. Il 17/10/2003, un gruppo di 20 tecnici ha lasciato CHCH a bordo di un aereo C-17 USAP per raggiungere Baia Terra Nova via McMurdo. Il gruppo, arrivato nella Base americana, è stato immediatamente trasferito, tramite elicotteri, alla Base Italiana. Il volo di trasferimento in Antartide è avvenuto con un ritardo di due giorni a causa delle cattive condizioni meteo e del guasto al C-141 USAP (velivolo precedentemente schedato in luogo del C-17) in fase di decollo.

All'arrivo la Base si presentava nel complesso integra ed in ordine con poche zone di innevamento, la temperatura riscontrata era di circa -20°C e gli osservatori della Base erano mantenuti in vita dal sistema PAT lasciato operativo nella passata spedizione e ritrovato funzionante. Per prima cosa si è provveduto al rifornimento degli elicotteri USA utilizzando una pompa elettrica; gli stessi dopo il rifornimento sono ripartiti immediatamente per McMurdo.

L'avviamento dei gruppi elettrogeni è avvenuto con un certo ritardo avendo riscontrato una insufficiente carica degli accumulatori. Dopo aver ripristinato i livelli dell'elettrolita sono stati collegati in parallelo i due pacchi batterie ed è stato acceso il gruppo 1; subito dopo ha fatto seguito l'accensione del gruppo 2. Per facilitare il riscaldamento dei locali sono stati utilizzati dei riscaldatori a benzina. In parallelo si è iniziato a scaldare l'hangar mezzi ed ad attivare i mezzi per lo sgombero della neve e facilitare così la viabilità intorno alla Base.

Altra attività importante è stata l'attivazione della pompa per la presa dell'acqua di mare che ha richiesto circa 3 ore di lavoro. Il ghiaccio formatosi all'interno del tubo pescante si presentava molto duro ed impegnava il personale nella sua eliminazione. Al termine dell'operazione sono stati attivati i cavi scaldanti per impedire il congelamento all'interno delle tubazioni. Il sistema di anticongelamento della presa acqua di mare presentava tre elementi resistivi malfunzionanti e per tale motivo si è dovuto attivare l'impianto riscaldante aggiuntivo funzionante con caldaia a gas. Appena attivata la presa acqua di mare è stato messo in funzione l'impianto di dissalazione, la cui produzione iniziale si è attestata a circa 600 litri/ora di acqua dolce.

A causa del forte vento, registrato durante l'inverno, sono andati distrutti due contenitori isolati, lasciati in zona container magazzini e tre dei sei pannelli di tetto smontati dalle coperture dei capannoni. Il vento ha anche causato l'apertura di una finestra dell'edificio Foresteria ma, fortunatamente non ha provocato particolari danni.

Le attività sono continuate il giorno seguente con la messa in servizio degli impianti, dei locali e dei mezzi della Base come di seguito indicato: cogenerazione, telecomunicazioni; mezzi da neve, mezzi da cantiere e da trasporto persone; locali mensa e cucina; impianto per l'incenerimento dei rifiuti, impianto di termoventilazione; distributore carburante; sala operativa; infermeria; inverter.

Completati tali interventi è stata realizzata la strada modulare per permettere un rapido e sicuro transito dal molo al pack. A causa della forte spinta, esercitata durante il periodo invernale, dal ghiaccio contro la terra, è stato necessario rimuovere un dosso che ostruiva l'accesso al molo e realizzare il piano di appoggio della strada modulare utilizzando neve riportata.

Il 24 ottobre è giunto a BTN il restante personale tecnico-logistico del primo periodo e il 25 ottobre sono state avviate del tutto le normali attività della Base.

Attività di supporto all'Hercules L-382/G

Dopo aver attivato gli impianti principali e aver messo in esercizio i due elicotteri lasciati negli hangar della Base durante l'inverno australe, si è iniziata l'ispezione del pack della Tethys Bay per individuare l'area migliore, per spessore, assenza di fratture e allineamento, dove realizzare la pista di atterraggio per l'Hercules.

La superficie del ghiaccio, di spessore medio di 240 cm circa, era interessata da numerose zone di ghiaccio risaldato che in taluni casi si presentava con scalini, tra zone contigue, fino a circa 25 cm di dislivello. Dopo un attento esame della superficie del ghiaccio non è stato possibile trovare una zona di adeguata planarità lunga 3 km, come avvenuto negli anni passati, ma solo una striscia della lunghezza di circa 2.2 km. La pista presentava anche delle fratture trasversali all'asse che sono state riempite con acqua di mare al fine di eliminarne gli effetti. L'acqua immessa, prelevata mediante pompa ad immersione inserita in fori praticati nel ghiaccio nella zona circostante la frattura, una volta congelata, ha permesso di ottenere una superficie priva di asperità rilevanti. La pista risultava anche parallela ad un crepaccio longitudinale particolarmente profondo. A causa di questa particolare situazione l'area di parcheggio del velivolo è stata realizzata a circa 1.5 km dalla testata di inizio pista. Il successivo intervento dei mezzi con vomere e dei due gatti delle nevi (Pisten Bully), ha consentito che la pista fosse completamente disponibile ed idonea alle operazioni aeree dal giorno 22 ottobre.

I voli effettuati dall'Hercules L-382/G nel periodo 22/10/03-7/12/04 sono illustrati nella tabella seguente, ed hanno permesso di trasportare dalla Nuova Zelanda in Antartide circa 90.000 kg complessivi di materiali e passeggeri.

	Data	da	a	durata volo	pax	carico (libbre)	pax + bagagli	Carburante caricato (l)	Carburante usato (l)	luogo rifornimento	Note
0-S	17/10/2003	CHC	MCM	5,50	20	-	-	-	-	-	Volo effettuato con C17 USA
1-S	22/10/2003	CHCH	BTN	6,47	24	22901	4836	20332	18144	CHCH	TNB001
1-N	22/10/2003	BTN	CHCH	7,32	0	0	0	15638	14005	BTN	
2-S	25/10/2003	CHCH	BTN	7,88	26	21976	5221	21549	21206	CHCH	TNB002
2-N	26/10/2003	BTN	CHCH	6,50	0	0	0	14164	19505	BTN	
3-S	31/10/2003	CHCH	McM	7,22	0	21299	0	21433	19504	CHCH	IZM-001
3-N	01/11/2003	MCM	BTN	1,03	6	14006	1500	15670	3855	MCM	
3-N	01/11/2003	BTN	CHCH	7,38	0	0	0	2916	17123	BTN	
4-S	07/11/2003	CHCH	BTN	6,68	28	19215	5747	20977	18428	CHCH	TNB003
4-S	08/11/2003	BTN	McM	0,92	4	1108	779	4568	3345	BTN	
4-N	08/11/2003	McM	BTN	0,88	0	21995	0	0	3515	-	
4-N	08/11/2003	BTN	CHCH	6,62	0	1642	0	14315	15592	BTN	
5-S	10/11/2003	CHCH	BTN	6,83	5	11003	1050	23451	17803	CHCH	TNB004
5-N	10/11/2003	BTN	CHCH	6,80	1	154	154	9629	16273	BTN	
6-S	13/11/2003	CHCH	BTN	7,03	18	23729	3609	21331	19221	CHCH	TNB005
6-N	14/11/2003	BTN	CHCH	5,92	2	4565	375	12728	14912	BTN	
7-S	27/11/2003	CHCH	BTN	7,48	19	25872	4092	20938	20809	CHCH	TNB006
7-N	27/11/2003	BTN	CHCH	6,33	11	4407	2726	14930	15397	BTN	
8-S	04/12/2003	CHCH	BTN	7,25	53	23586	10971	21947	20525	CHCH	TNB007
8-N	05/12/2003	BTN	CHCH	7,03	46	15028	9198	15429	17861	BTN	
9-S	07/12/2003	CHCH	McM	7,73	0	25115	0	22720	21319	CHCH	IZM002
9-N	08/12/2003	McM	CHCH	7,15	0	4500	0	17450	17294	McM	

Le numerose neviccate hanno determinato un notevole lavoro di manutenzione ed assistenza alla pista. La soluzione di non far pernottare il personale dell'Hercules in Antartide ha permesso una migliore organizzazione ed un carico di lavoro minore a tutto il personale di assistenza alle operazioni. I rifornimenti del velivolo a BTN, per 104.317 litri di JA1, sono stati eseguiti utilizzando un container cisterna trasportato dal camion Astra.

Nell'ottica di migliorare il servizio offerto e di incrementare la sicurezza delle operazioni aeree, sono state installate sulla pista delle luci di segnalazione che, in accordo con i piloti, sono state posizionate in modo da segnalare soprattutto la direzione della pista stessa. Altro importante dispositivo installato è stato il TACAN, quale strumento di radio-assistenza per la navigazione aerea.

La pista di atterraggio è stata dichiarata inagibile ai velivoli pesanti il 23 dicembre e in tale data si è proceduto allo smontaggio ed al recupero di tutto il materiale impiegato per segnalare la pista e delle attrezzature di supporto che sono state revisionate, immagazzinate e rese disponibili per il loro impiego futuro.

Attività di supporto al Twin Otter

I velivoli Twin Otter (T.O.) sono stati utilizzati dal 1/11/2003 al 11/2/2004 dopo aver concluso le operazioni di volo collegate alla chiusura del campo di Dôme C avvenuta in data 9/2/2004. Per agevolare le operazioni di rientro del personale da tale sito, il 5/2/04 è arrivato a BTN un terzo aereo dello stesso tipo, proveniente dalla Base di McMurdo. La pista di atterraggio per il T.O. è stata realizzata in direzione NE a est della pista dell'Hercules. Questa soluzione è stata determinata dalle condizioni del ghiaccio che risultava di uno spessore minimo di soli 70 cm. La superficie non è stata fresata ma si è preferito lasciare uno strato di circa 10 cm di neve compattata che migliora la resistenza all'ablazione per riflessione dei raggi solari. Per una maggiore flessibilità nei decolli è stata realizzata una pista di collegamento fra la pista del Twin Otter e quella dell'Hercules in modo da dare al pilota la facoltà di scelta circa l'impiego dell'una o dell'altra pista in funzione delle condizioni meteo e/o del carico. I margini della pista, lunga 1000 m e larga 40 m, sono stati segnalati utilizzando contenitori di plastica neri posti ogni 100 metri su entrambi i lati. A fondo pista è stata realizzata una piazzola di parcheggio dove è stata posizionata una cisterna da 3000 litri di combustibile, attrezzata con pompa e filtri, da utilizzare per il rifornimento dell'aereo. Il parcheggio realizzato era di notevoli dimensioni vista la necessità di dover parcheggiare due velivoli ed in alcuni momenti effettuare operazioni con un terzo velivolo della NSF. Quest'anno non è stato possibile realizzare la pista in direzione perpendicolare rispetto alla pista principale, sempre a causa delle pessime condizioni del ghiaccio. La maggiore distanza della pista

dal bordo ghiaccio ha permesso un impiego prolungato della stessa; per tale pista la chiusura definitiva alle operazioni di volo è stata imposta solo all'arrivo della nave che ha ormeggiato nelle vicinanze della stessa.

Come sempre, nel primo periodo, è stata ripristinata la pista del Browning Pass (coordinate 74°37.745'S - 163°52.825'E, 74°38.262'S - 163°51.123'E) da utilizzare una volta divenute impraticabili le piste sul pack. Attività gravosa è stata la sistemazione dei fusti di carburante, lasciati nel sito nel corso della XVII Spedizione, che risultavano inglobati nel ghiaccio. Il personale logistico ha lavorato due giorni per spostarli dal vecchio deposito ad uno nuovo posto a breve distanza. La pista è stata preparata ma le notevoli neviccate avvenute nel seguito hanno vanificato lo sforzo.

Nel primo periodo di spedizione la presenza di due equipaggi e di due velivoli ha consentito l'esecuzione di voli a rotazione continua a supporto del campo di Dôme C, delle attività scientifiche di BTN e dei trasferimenti di personale a Dumont d'Urville (DdU). Sempre in questo periodo si è dato supporto al programma antartico neozelandese effettuando trasporto di personale e cargo nel loro campo remoto di Cape Hallett. Per questa attività è stato allestito un magazzino a cielo aperto vicino all'area di parcheggio, dove sono stati inizialmente posizionati tutti i materiali trasportati da voli Hercules; successivamente tali materiali sono stati caricati sui T.O..

Per la normale esecuzione dei voli verso Dôme C e Dumont d'Urville sono stati riattivati i due depositi intermedi di Mid Point e Sity Point ripristinando le relative piste di atterraggio, mediante l'uso del groomer trainato dalla motoslitte, e liberando dalla neve le scorte dei fusti di carburante Jet A1. Durante il periodo sono stati eseguiti numerosi voli per rifornire questi due depositi.

Nei successivi due periodi di attività i velivoli sono stati costantemente impegnati in voli di collegamento con le Basi di Dôme C, McMurdo e Dumont d'Urville trasportando personale e materiali; uno dei due velivoli è stato prevalentemente impegnato nel supporto ai Progetti di Ricerca 5.2 e 3.9 e, in talune occasioni, al programma antartico neozelandese operante, con propri ricercatori, nel campo remoto di Cape Hallett.

Attività di supporto al personale scientifico

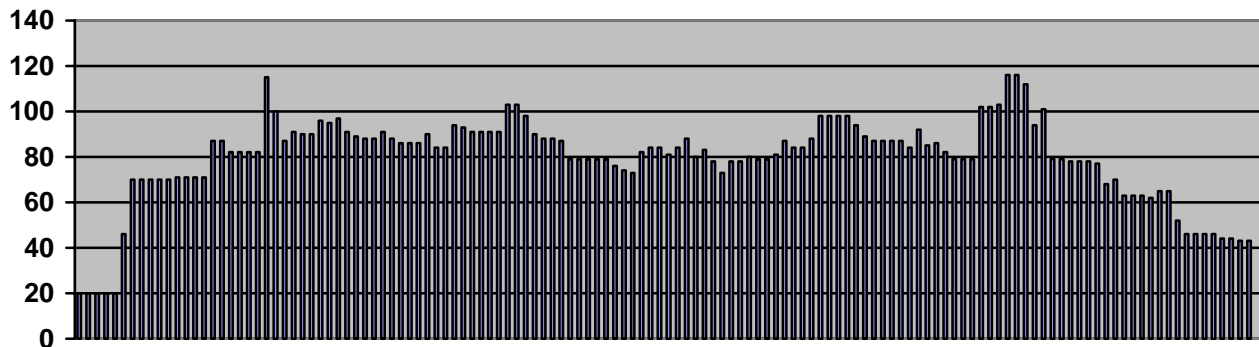
Durante la spedizione il personale logistico ha fornito supporto tecnico a tutto il personale scientifico favorendo così la riuscita delle attività programmate. Oltre ai numerosi interventi atti a ripristinare il corretto funzionamento della strumentazione elettronica e delle apparecchiature, la logistica ha eseguito i seguenti lavori:

- supporto alla traversa ITASE, per il trasferimento dei mezzi a Talos Dome. Il convoglio è stato liberato dalla neve accumulata ed i mezzi sono stati messi in funzione. Anche senza alcune schede elettroniche di controllo dei motori dei PB 330, è stato possibile effettuare il trasferimento degli stessi mezzi nel sito; le schede sono state sostituite con un dispositivo di guida manuale che ha permesso la movimentazione dei due Pisten Bully creando però alcuni ritardi sull'attività;
- realizzazione di molti fori nel pack da 1,3 metri di diametro con spessori che a volte hanno raggiunto i 3,5 metri, per permettere le attività subacquee ed i campionamenti in mare in presenza del pack,
- allestimento, mantenimento e rimozione al termine delle attività dei 9 campi remoti che sono stati effettuati nel corso della campagna;
- supporto alle attività scientifiche del programma antartico neozelandese, mettendo a loro disposizione alcuni mezzi e servizi per l'allestimento e la gestione del campo;
- manutenzione al mezzo minore Malippo e, non appena le condizioni lo hanno permesso, sua messa a mare per effettuare le attività di ricerca programmate;
- realizzazione di una piazzola e posa in opera di un basamento in acciaio per l'installazione di un aerogeneratore presso Campo Icaro; durante tale operazione i mezzi utilizzati (PB 270, rimorchio e compressore) sono rimasti sul sito a causa dell'improvvisa rottura del ghiaccio; i mezzi sono stati successivamente recuperati aprendo una varco di collegamento con la Base via terra/ghiaccio;
- assistenza continua ai vari gruppi di ricerca con piccoli interventi di manutenzione, montaggio o realizzazione di apparati necessari al corretto svolgimento delle attività scientifiche;
- impegnativo supporto per la realizzazione di attrezzature sui mezzi natanti della nave Itlica, IceBjorn e Skua, per consentire l'effettuazione delle attività di ricerca previste nel corso del secondo leg dell'Itlica;
- manutenzione, modifica, collaudo e reinizializzazione del sistema PAT necessario per garantire il funzionamento invernale degli osservatori.

Gestione delle attività logistiche

Per tutto il periodo sono state svolte le normali attività di gestione, conduzione, manutenzione degli impianti e dei mezzi, ed è stato garantito il funzionamento delle infrastrutture. La Base ha ospitato mediamente 85 persone (non tenendo conto del personale presente in siti esterni alla stessa Base). Nel grafico seguente si riporta l'andamento delle presenze giornaliere in Base.

Presenze in Base



Durante il primo periodo sono stati ospiti di BTN due giornalisti. Il personale dell’Hercules, durante le notti di permanenza in Base, era alloggiato nei locali degli edifici Transiti 1 e Transiti 2. Gli stessi locali sono stati utilizzati anche per ospitare il personale in transito per Dôme C. Quest’anno non si è mai verificata la concomitanza di dover alloggiare il personale dell’Hercules e il personale in transito, cosa che ha risolto molti problemi sugli alloggi. Anche in occasione del cambio tra il primo ed il secondo periodo, grazie al fatto che l’Hercules è ripartito il giorno stesso in cui è arrivato, non ci sono stati aggravii sul sovraffollamento della Base. I locali della Foresteria sono stati continuamente occupati dagli equipaggi dei Twin Otter e degli elicotteri.

Lavori di manutenzione

Realizzazione del soppalco all’interno dei locali magazzino elettrico e falegnameria. L’ampliamento permette di avere un aumento dell’area destinata a magazzino materiale elettrico e quindi di ottenere una adeguata sistemazione delle scorte di tale materiale.

Saldatura della flangia di collegamento con la valvola di carico del serbatoio di combustibile avio N.2 da 600.000 litri, per eliminare il trasudo scoperto al termine della scorsa spedizione. Con l’occasione sono state installate anche le valvole all’interno della camicia di contenimento in modo da rispettare il criterio di sicurezza per doppio involuppo del combustibile. Il loro azionamento è stato posizionato sul tetto del serbatoio.

Molto lavoro e tempo è stato dedicato alla manutenzione straordinaria del Malippo; sul natante sono stati eseguiti interventi sui seguenti componenti: pompe di sentina, alternatore diesel, propulsori Caterpillar; circuito idraulico, albero di coperta, zinchi di fondo scafo, sistema salpa reti, baderne, sistema di navigazione GPS, infiltrazioni di acqua dal ponte di coperta. Per completare l’opera si è provveduto al rifacimento della pavimentazione della tuga e alla completa verniciatura dello scafo.

Realizzazione nuove opere

Realizzazione della pavimentazione nella sala operatoria con un pavimento in gomma conduttiva e la sottostante stesura di lamelle di rame. Il tutto è stato realizzato con collante poliuretano di tipo conduttivo.

Realizzazione di una tubazione per carburante per il collegamento dei serbatoi di stoccaggio da 600.000 litri, con l’area urbanizzata della Base. La nuova tubazione è stata realizzata con tubi in acciaio inox di diametro 6” per una lunghezza totale di circa 500 metri. La linea, una volta completata in tutte le sue parti, permetterà il rifornimento diretto degli impianti di servizio, degli elicotteri ed il trasferimento del carburante dalla nave ai serbatoi di stoccaggio. Tale opera migliorerà quindi la gestione del combustibile in Base con riduzione sia dei tempi che del personale coinvolto e con aumento della sicurezza nei confronti di possibili sversamenti esterni e delle conseguenti problematiche di incendio.

Mensa e viveri

Il personale della cucina ha fornito pasti di qualità e varietà per tutta la spedizione anche nei periodi nel quale non era possibile avere disponibilità di alimenti freschi. Grazie alla regolarità dei voli e alla disponibilità di carico dell’Hercules si è potuto approvvigionare sufficienti scorte per garantire un servizio ottimo fino all’arrivo della nave. L’Italia ha trasportato in Base gli alimenti freschi acquistati in Nuova Zelanda e le scorte per la prossima campagna. Per il Natale e il Capodanno sono stati organizzati i pranzi e le cene tipici di queste feste.

La cucina ha fornito supporto a tutto il personale dei campi remoti ed a quelli impegnati in attività che non permettevano il rientro nelle ore di pranzo. A causa dei numerosi voli effettuati, erano frequenti cene a tarda ora, cosa che ha portato un ulteriore aggravio alle attività dei cuochi.

Pulizia e gestione rifiuti

Giornalmente è stata eseguita la pulizia ed il riordino dei locali comuni e garantita la viabilità della Base. La rimozione della neve dalle strade e dai piazzali, eseguita una prima volta al momento dell'apertura della Base, è stata ripetuta più volte in occasione delle copiose nevicate. Con l'ampliamento della Base sono aumentati notevolmente i locali comuni e le zone da pulire, cosa che ha determinato un aumento consistente dell'impegno da parte del personale preposto. In accordo a quanto previsto dalle norme vigenti nell'ambito del Trattato Antartico e dal Protocollo di Madrid, è stata eseguita scrupolosamente la raccolta differenziata dei rifiuti. Tutti i rifiuti sono stati compattati, stoccati e imbarcati sulla nave Italice per il loro rientro e smaltimento in Italia.

Durante la spedizione sono stati prodotti:

materiale ferroso	25.000 kg
legno	2.000 kg
12 fusti ceneri	600 kg
9 fusti fanghi del depuratore	1080 kg
3 fusti filtri intrisi di olio	90 kg
6 fusti con panne e stracci intrisi di olio	240 kg
11 fusti vetro scuro	1870 kg
1 fusti vetro chiaro	180 kg
9 fusti olio motore esausto	1620 kg
2 fusti olio alimentare esausto	320 kg
3 casse di plastica con accumulatori	530 kg
1 container rifiuti plastici	7000 kg
9 fusti con terricci intriso di combustibile	1080 kg
1 cartone con cartucce toner	2 kg
rifiuti chimici	320 kg

Tutti i rifiuti organici, provenienti dalla cucina, sono invece stati smaltiti direttamente in Antartide tramite l'impianto di incenerimento.

Carburanti

Il continuo aumento delle attività di ricerca e il conseguente maggiore numero di mezzi e di tempo di impiego hanno determinato un aumento dei consumi energetici. Nella spedizione sono stati utilizzati circa 900.000 litri di JA1. Il personale del servizio ha garantito il rifornimento continuo dei serbatoi della Base con riferimento ai gruppi elettrogeni, agli elicotteri, ai Twin Otter e all'Hercules. All'apertura della Base il contenuto dei tre serbatoi da 600.000 litri è stato messo in ricircolo in modo da eliminare eventuali stratificazioni del combustibile. Con la cisterna-container, installata sul camion Astra, è stato assicurato il rifornimento all'Hercules che, ad ogni volo, era effettuato dal personale di servizio dell'aeroporto. Altra piccola stazione di rifornimento è stata allestita nella zona di parcheggio del Twin Otter che è stata rifornita giornalmente per garantire le attività aeree del velivolo. Essendo la cisterna di rifornimento da 3.000 litri è stato spesso necessario effettuare rifornimenti anche due volte al giorno. Tutti i rifornimenti ai velivoli sono stati eseguiti seguendo scrupolosamente le norme vigenti ed il combustibile è stato sempre sottoposto al trattamento con il sistema filtrante che garantisce la qualità del prodotto.

Durante la spedizione sono stati preparati e trasportati nei campi remoti, numerosi fusti da 200 litri. Prima di riempirli di carburante essi sono stati controllati esternamente ed internamente per verificarne l'integrità ed accertarsi che non fossero presenti impurità e tracce d'acqua. Con la nave Italice è arrivata la scorta di carburante, circa 800.000 litri di Jet A1+ FS/II, e 20.000 litri di benzina super. Le scorte attualmente presenti a BTN sono rappresentate dai seguenti valori espressi in litri: S1=28.250, S2=406.800, S3=567.260, benzina=20.000. Va inoltre considerato che i serbatoi presenti in Base sono stati completamente riempiti prima della chiusura della stessa.

Autoparco

Il servizio ha fornito assistenza a tutto il personale garantendo il funzionamento dei veicoli gommati, cingolati e da neve. Le attività sono iniziate all'apertura della Base con il riscaldamento dei locali e l'attivazione della pala gommata Hanomag 55D (che aveva già le catene montate) necessaria per lo sgombero della neve dalle strade e dai piazzali. Successivamente sono stati attivati i mezzi necessari alla realizzazione della pista dell'Hercules e quindi in progressione: pala gommata Fiat FR15B, due Merlo 60.10, le motoslitte Polaris, le campagnole Fiat, i gatti della nevi PB 270, ed a seguire tutti gli automezzi presenti in Base. Per consentire l'avvio delle operazioni aeree sulla pista è stato necessario attivare i mezzi dedicati

all'assistenza dell'Hercules (quali i mezzi di *start-up* per il velivolo i mezzi antincendio e quelli di primo soccorso).

A causa delle basse temperature esterne i veicoli sono stati ricoverati, durante la notte, all'interno degli hangar per proteggere i motori dai dannosi *stress* indotti dalle partenze a freddo. Gli interventi più impegnativi eseguiti, oltre alle normali manutenzioni ordinarie, sono stati:

- pulizia del bozzello e manutenzione degli stabilizzatori della gru Pinguely;
- sostituzione del motore a scoppio della pompa carburante per il rifornimento del Twin Otter;
- manutenzione della struttura del compressore Atlas Copco danneggiata durante il recupero da Campo Icaro;
- manutenzione straordinaria dei mezzi antincendio e degli accessori per emergenza;
- manutenzione straordinaria e chiodatura delle motoslitte impiegate al campo meteoriti;
- controllo e sistemazione del circuito frenante del carrellone del Malippo;
- manutenzione straordinaria dei due gatti delle nevi da inviare nei siti remoti Mid Point e Sitry Point.

Gestione degli impianti

Generazione e distribuzione dell'energia elettrica

L'impianto ha fornito energia elettrica per l'intera durata della spedizione e la potenza media erogata è stata di circa 190-220 kW a seconda del periodo. Il fabbisogno energetico è aumentato, come sempre, durante i primi giorni della spedizione, quando si provvede alla riapertura della Base dopo l'inverno australe (è stato infatti necessario attivare due gruppi separando le linee). Questa è una situazione tipica dei primi giorni quando sono presenti grandi carichi elettrici dovuti ai termoconvettori utilizzati per il riscaldamento degli ambienti. A causa delle pessime condizioni meteo, i carichi elettrici si sono mantenuti elevati a lungo per cui, per far fronte al carico richiesto dalle utenze, si è scelta la soluzione di impiegare in simultanea un gruppo Mercedes ed un gruppo Isotta. Sul gruppo Isotta 1 è stato necessario effettuare una manutenzione straordinaria che ha richiesto cinque giorni di lavoro e, verso la fine dell'anno, è stato ancora necessario effettuare un'ulteriore manutenzione straordinaria per la rottura di una valvola. Anche il gruppo Isotta 2 ha richiesto degli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria e per esso si sono dovuti acquistare con urgenza dei componenti in Italia.

Depuratore

L'impianto è stato attivato subito dopo l'apertura della Base, in concomitanza dell'arrivo del personale logistico. Questo ha permesso di attenuare l'impatto ambientale iniziale al minimo. Per tutto il periodo l'impianto ha lavorato senza nessun problema ed i valori di COD e BOD nelle acque reflue sono risultati nei limiti dei valori indicati dalle leggi nazionali in materia di rilascio di effluenti in corsi d'acqua naturali. Tramite controlli giornalieri i parametri ambientali sono stati tenuti sotto controllo e ad un loro aumento sono state eseguite manovre correttive che fondamentalmente consistevano nella sostituzione dei carboni attivi presenti nel filtro installato al termine del processo. Elemento critico della gestione è la manutenzione del filtro a carboni attivo al quale sono legati i parametri di abbattimento.

Potabilizzatore

L'impianto non ha presentato nessun particolare problema; è entrato in funzione immediatamente ed è stato spento il giorno prima della chiusura della Base. Il prodotto ottenuto è stato sempre di ottima qualità e la produzione giornaliera è stata maggiore dei fabbisogni, permettendo di tenere l'impianto attivo solo di giorno spegnendolo la notte (riducendo così i rischi di incidente). L'avvio dell'impianto è stato effettuato con le 4 membrane lasciate in Antartide durante il periodo invernale e conservate all'interno del container PAT strumentazione. Con l'arrivo del primo volo è stato possibile completare l'impianto inserendo le 8 membrane conservate in Nuova Zelanda. Con l'arrivo della nave sono iniziati i lavori di sostituzione delle membrane a fibra cava con le nuove a spirale avvolta, di nuova generazione. Le modifiche hanno determinato l'installazione di 4 contenitori in acciaio lunghi 3 metri e le nuove valvole di regolazione. Terminata la realizzazione è stato effettuato un collaudo che ha dato esito positivo. Nell'ottica del risparmio si è deciso di proseguire la produzione di acqua potabile con le vecchie membrane e mettere in conservazione le nuove che sono state poi portate in Nuova Zelanda ove resteranno per il periodo invernale e serviranno per la prossima spedizione.

Antincendio

Sono stati eseguiti i controlli degli automezzi e sostituiti alcuni estintori riscontrati scarichi. Durante la spedizione, per completare la formazione del personale, sono state eseguite esercitazioni ed incontri per l'aggiornamento sulle procedure antincendio e sull'utilizzo dei mezzi a disposizione. Sono state anche definite le squadre di pronto intervento ed i ruoli di ogni singola persona.

Inceneritore

L'impianto ha lavorato rispettando le tabelle di funzionamento ed ha incenerito circa 10000 kg di rifiuto solido urbano costituito in prevalenza da carta e avanzi di cucina ma anche da materiale sgrigliato proveniente dal processo di depurazione. È stato attivato a giorni alterni, per un complessivo di 53 volte, in modo da non avere cumuli di rifiuti che avrebbero causato problemi e tempi lunghi in fase di incenerimento. L'impianto continua a presentare notevoli problemi di conduzione dovuti all'invecchiamento ed al notevole lavoro. E esso è infatti progettato per soddisfare le esigenze di 50 persone mentre attualmente ne sono presenti, in media, circa 90 (tenendo conto del personale operante nei campi remoti). Durante il periodo sono stati eseguiti numerosi interventi di manutenzione riguardanti prevalentemente il sistema di raffreddamento.

Magazzini

Per tutto il periodo è stata effettuata la distribuzione dei materiali, delle attrezzature, del vestiario speciale (da campo e da mare) e di quello da lavoro. E' stato realizzato un inventario particolareggiato e dettagliato per il magazzino generale, da campo e da mare. Sono stati preparati i container dei campioni, dei materiali e degli strumenti da riportare in Italia.

Reimbarco dei materiali

Il giorno 23 febbraio è stato effettuato il reimbarco, dalla Base alla nave, tramite pontone e mezzo natante IceBjorn, dei seguenti materiali:

- n°5 container frigo a temperatura differenziate (+4°, -25°, -80°, -150° C), contenenti i campioni scientifici prodotti o raccolti durante tutta la campagna;
- n°11 container contenenti materiali logistici e strumentazione scientifica;
- n°2 container con rottami ferrosi;
- n°1 container con rifiuti speciali;
- n°1 container con rifiuti chimici;
- n°1 container con rifiuti plastici;
- n°1 container con bombole esaurite;
- n°2 *flat* per l'ancoraggio degli elicotteri in stiva;
- n°2 elicotteri Squirrel in rientro in Nuova Zelanda.

Il giorno 25 febbraio 2004, alle ore 18:00, dopo le operazioni di messa in conservazione di tutti i servizi, è stata chiusa la Base. Il reimbarco sulla nave Italice del personale è stato effettuato tramite voli di elicottero. Alle ore 22:00, l'Italice ha lasciato Baia Terra Nova con destinazione Lyttelton (Nuova Zelanda).

Suggerimenti

La spedizione quest'anno è stata caratterizzata da un elevato numero di persone che hanno determinato problemi nella gestione dei servizi generali, degli impianti e degli spazi attualmente in uso i quali non sono idonei a tali numeri.

Le notevoli attività di supporto hanno impegnato notevolmente la logistica non permettendo di dedicare tempo alle manutenzioni. Più volte, per il supporto alle operazioni aeree, il personale logistico è stato impegnato ad operare oltre l'orario di lavoro usuale.

Altro problema da tenere in considerazione e da esaminare nel prossimo futuro, è quello rappresentato dai gruppi elettrogeni che ormai lavorano sempre a pieno regime e non sono più in grado di fornire una adeguata garanzia di affidabilità. Avvisi importanti si sono avuti quest'anno quando, per un breve periodo di tempo, è stato necessario utilizzare solo i due gruppi elettrogeni Mercedes, per contemporanea inutilizzabilità dei due gruppi Isotta, e conseguentemente adottare il criterio di ridurre i carichi elettrici.

La motopompa per i rifornimenti dei velivoli è un dispositivo molto importante: sarebbe consigliabile averne uno di scorta in modo da non interrompere il servizio in caso di rottura. Anche la cisterna per il Twin Otter andrebbe sostituita con un'altra di maggiore capacità.

Elemento fondamentale per la produzione di acqua dissalata risulta essere la presa acqua di mare che, dopo l'installazione del tubo di pescaggio affogato in roccia, presenta minori problematiche rispetto al passato. Tuttavia il tubo continua a presentare problemi sul sistema anticongelamento che non garantisce sulla non formazione di ghiaccio nella parte più bassa. Originariamente erano state installate delle resistenze elettriche che però, si è constatato, si danneggiano rapidamente e causano l'intervento dell'interruttore differenziale a servizio dell'impianto; il problema è dovuto alla formazione di condensa e dovrebbe essere risolto in modo da garantire il funzionamento in automatico senza incorrere in interruzioni improvvise. Nella prossima spedizione si ritiene necessario installare il filtro a sabbia già presente nei magazzini.

Altro impianto che andrebbe riesaminato è quello della depurazione delle acque reflue che, pur funzionando nei limiti di progetto, non garantisce un buon abbattimento per quel che riguarda la componente ammoniacale. Altra necessità è quella di migliorarne la gestione con riferimento alla sostituzione dei carboni attivi contenuti all'interno del filtro, allo stoccaggio del materiale sgrigliato e alla gestione della filtropressa.

Per garantire un facile accesso al ghiaccio da terra si consiglia di completare al più presto la strada che collega la Tethys Bay con lo Strandline Glacier. Ciò permetterebbe di effettuare le operazioni di scarico nave con maggiore sicurezza.

Anche l'autoparco andrebbe rinnovato in molti dei mezzi in dotazione. Molti sono infatti i mezzi con elevato stato di invecchiamento (pale gommate, escavatore, gatti delle nevi, sollevatori, campagnole e gru). Particolare attenzione e priorità è da dare alla gru Hyco che deve essere sostituita in quanto spesso fuori servizio e non più in grado di fornire le adeguate condizioni di sicurezza nell'uso.

Per garantire una buona scorta di combustibile si consiglia di effettuare due rifornimenti di combustibile nella stessa campagna. Questa necessità deriva dall'incremento avuto, negli ultimi anni, sui consumi generali che non vengono compensati dal reintegro annuale.

Gravi carenze si riscontrano nei magazzini generali ma soprattutto in quello vestiario dove le scorte sono praticamente esaurite e molte volte non è stato possibile neanche integrare o sostituire al personale equipaggiamenti di prima necessità.

SERVIZI TECNICO-SCIENTIFICI DI SUPPORTO

Partecipanti alla Spedizione a Baia Terra Nova:

<i>Giacomo Bonanno, Elettronica/telecomunicazioni</i>	<i>(ENEA Casaccia, 1° periodo)</i>
<i>Raffaella Caprioli, Monitoraggio ambientale</i>	<i>(ENEA Casaccia, 2° e 3° periodo)</i>
<i>Pietro A. Cavoli, Gestione sistemi informatici</i>	<i>(ENEA Casaccia, 1° periodo)</i>
<i>Filippo Corbelli, Coord. Gestione impianti radio-telecomunicazioni</i>	<i>(ENEA Casaccia, 1° e 2° periodo)</i>
<i>Maurizio De Cassan, Monitoraggio ambientale</i>	<i>(ENEA Casaccia, 1° periodo)</i>
<i>Stefano Dolci, Gestione sistemi informatici</i>	<i>(C.N.R. Roma, 2° e 3° periodo)</i>
<i>Corrado Fragiaco, Telerilevamento</i>	<i>(OGS Trieste, 1°, 2° e 3° periodo)</i>
<i>Marco Maggiore, Gestione PAT</i>	<i>(C.N.R. Roma, 3° periodo)</i>
<i>Fabrizio Marincola, Elettronica/Telecomunicazioni</i>	<i>(Cons. Ministri, 3° periodo)</i>
<i>Paolo Nicolai, Gestione Laboratori</i>	<i>(ENEA Casaccia, 2° periodo)</i>
<i>Gianluca Pompili, Documentazione impianti /Archivio tecnico</i>	<i>(ENEA Casaccia, 3° periodo)</i>
<i>Franco Ricci, Gestione strumenti da laboratorio/Acquario mobile/PAT</i>	<i>(ENEA Casaccia, 3° periodo)</i>
<i>Gianfranco Salvagni, Telerilevamento</i>	<i>(ENEA Casaccia, 1° periodo)</i>
<i>Sandro Torcini, Environmental officer/Monitoraggio ambientale</i>	<i>(ENEA Casaccia, 1° e 2° periodo)</i>
<i>Sergio Tugnoli, Telerilevamento</i>	<i>(ENEA Bologna, 3° periodo)</i>

Gruppo TeIPA (Tecnologie Informatiche Progetto Antartide)

Centro Sistemi Informatici

S. Dolci, P.A. Cavoli

Durante tutto il periodo della spedizione si sono svolte con continuità le attività giornaliere ordinarie, che prevedono: gestione del traffico dei messaggi di posta elettronica, reperimento in rete Internet e pre-elaborazione dei dati necessari al personale preposto alla meteo previsione (Grib ed MM5), reperimento in rete Internet e diffusione interna dei periodici a stampa oltre al consueto e costante supporto informatico e telematico agli utenti.

Su richiesta del personale scientifico operante in Base sono stati effettuati alcuni interventi di ripristino ed ampliamento dell'infrastruttura informatica e telematica; tra essi si ricorda:

- aggiunta di ulteriori punti di accesso alla rete locale all'interno del Laboratorio di Geodesia;
- spostamento presso il container PAT-strumentazione del punto di attestazione dei dispositivi di connessione in rete con la stazione di Campo Icaro;
- realizzazione del cablaggio di rete all'interno del container ubicato in prossimità della stazione meteorologica Eneide, destinato ad alloggiare le apparecchiature per il monitoraggio dei dati trasmessi dalle sonde meteorologiche che vengono lanciate quotidianamente.

Sperimentazione rete *wireless*

Quest'anno ha avuto inizio la sperimentazione di apparecchiature per la connessione in rete senza fili (*wireless*) degli elaboratori presenti in Base.

Sono stati installati tre *access-point* che forniscono una copertura estesa a circa l'80% dei locali del corpo principale della Base e sono state distribuite agli utenti le schede *PCMCIA Wireless* che consentono di connettersi con il proprio computer portatile alla rete senza fili. Dislocando opportunamente due *access-point* in prossimità delle finestre che si affacciano sulla baia è stato possibile fornire la connettività in rete anche all'interno del Lab3, che dista diverse decine di metri dal corpo principale della Base. Uno degli *access-point* è stato poi opportunamente posizionato in modo da servire tutta l'ala dei laboratori posta al piano terra, dove non è stato ancora ultimato il cablaggio a parete delle prese di rete: ciò ha permesso di ridurre al minimo gli interventi (necessariamente provvisori) per la connessione dei computer dei ricercatori che si sono avvicendati nell'uso dei locali.

Dalle esperienze fatte fino ad ora emerge che l'adozione diffusa di un sistema di comunicazione in rete *wireless* avrebbe l'indiscutibile vantaggio di potersi adattare molto facilmente al mutare della destinazione d'uso dei locali della Base ed alle sempre maggiori richieste di connettività in rete. Una scelta in questa direzione deve comunque tenere conto anche di due aspetti altrettanto importanti: l'interferenza provocata sugli apparati di misura installati dai ricercatori e gli effetti negativi causati sul corpo umano a seguito di una esposizione prolungata.

Sperimentazione collegamento permanente alla rete Internet

Questa campagna ha visto la sperimentazione di una nuova tipologia di servizio in grado di garantire agli elaboratori presenti in Base un collegamento permanente (24 ore/giorno) alla rete Internet. La principale novità consiste nella modalità delle tariffe addebitate: l'addebito viene conteggiato in base alla quantità effettiva di dati che transitano sulla linea, senza tenere conto della durata del collegamento. La connessione alla rete Internet viene ottenuta attivando una chiamata (*dial-up*) verso il fornitore pubblico dei servizi

(*provider*) attraverso il protocollo MPDS (*Mobile Packet Data Service*); il collegamento avviene ad una velocità nominale di 64 kbit al secondo.

Durante questa spedizione, data la natura sperimentale dell'installazione e per ragioni di sicurezza informatica e contenimento dei costi, si è convenuto di mantenere il sistema completamente indipendente dall'attuale infrastruttura di rete in uso presso la Base: hanno avuto accesso a questo canale di comunicazione i soli computer della sala calcolo, della Telemedicina e della segreteria. Esso è stato inoltre utilizzato durante parte dei test e dei collegamenti effettuati nell'ambito del progetto AUSDA (v. paragrafo seguente). Purtroppo non è stato possibile configurare e testare preventivamente il sistema in Italia, in quanto esso è stato acquistato poco tempo prima dell'inizio della campagna e recapitato direttamente in Base.

Nonostante lo scarsissimo supporto tecnico offerto dal provider prescelto (Telecom France), è stata portata a termine la configurazione degli apparati e sono state effettuate numerose prove comparative con il sistema di comunicazione attualmente in uso (Standard B). Dalle prove effettuate risulta evidente che le prestazioni del sistema Fleet77 si mantengono sempre nettamente inferiori rispetto a quelle dello Standard B a causa, probabilmente, della maggiore sensibilità all'andamento fluttuante dell'occupazione di banda del canale satellitare in un determinato istante. Alla luce dei risultati ottenuti ed in virtù della particolare tipologia di tariffazione, si ritiene che il sistema Fleet77 potrebbe trovare spazio nell'ambito delle comunicazioni di servizio di fascia bassa, nelle quali le prestazioni non rappresentano un requisito fondamentale (quali, ad esempio, lo scarico dei dati meteo, dei quotidiani in formato PDF, degli aggiornamenti antivirus e nella navigazione in Internet mono-utente) ma che esso non è certamente adatto a fornire un servizio vero e proprio per la connettività in rete Internet esteso a più elaboratori contemporaneamente.

Il Settore Telecomunicazioni ha acquistato due sistemi Fleet77 completi, con l'intenzione di destinarli rispettivamente alla Base ed a Dôme Concordia: uno di essi è stato fatto rientrare in Italia per proseguire la sperimentazione.

Progetto AUSDA (Adotta Una Scuola Dall'Antartide)

Nell'ambito del progetto AUSDA sono stati realizzati quattro collegamenti audio/video/*chat* con altrettante scuole italiane prescelte tra quelle che hanno aderito al progetto; tale iniziativa riscuote un notevole successo tra gli studenti per l'interesse suscitato dal singolare contesto antartico, dai temi trattati e dall'abilità dei relatori. La soluzione tecnologica adottata per questi collegamenti (la quale non utilizza protocolli ed apparecchiature specificamente dedicati alla videoconferenza), è stata sviluppata con prodotti Macromedia in ambiente Web e con l'obiettivo primario di ridurre al minimo la dotazione necessaria alle scuole per comunicare con l'Antartide: un PC, un *browser web* ed una connessione alla rete Internet.

Dal punto di vista tecnico, durante i collegamenti si sono riscontrati alcuni problemi nella trasmissione del segnale audio, tali da rendere a tratti incomprensibile il discorso del relatore. I risultati delle prove effettuate per analizzare e risolvere il problema e la casuale discontinuità con la quale si manifesta, lasciano dedurre che esso sia strettamente dipendente dal fluttuare dell'ampiezza di banda del canale di comunicazione satellitare utilizzato in Antartide.

Volendo restare fedeli a questa filosofia di progetto, sarà necessario disporre di una linea di comunicazione più veloce oppure utilizzare (sia in Antartide che in Italia) apparecchiature dedicate alla videoconferenza in grado di sfruttare in modo più efficiente il canale di comunicazione attuale.

Procedura per la gestione delle *Packing List*

Durante questa spedizione è stata utilizzata diffusamente la versione sperimentale del software per la gestione informatizzata della documentazione riguardante la movimentazione dei materiali da e verso l'Antartide (*Packing List*). In Base è stato fornito un costante supporto agli utenti durante le fasi di utilizzo della procedura e si è provveduto alla stampa di tutte le etichette identificative con codice a barre da apporre sui singoli colli. Durante le prime giornate di stazionamento della nave oceanografica Italica in prossimità della Base, si è intervenuti per consentire anche agli utenti a bordo di utilizzare la procedura in modo autonomo: nel locale della nave attrezzato con apparecchiature informatiche a disposizione degli utenti è stata replicata e resa disponibile la configurazione hardware e software già operante in Base. Dai commenti raccolti a diretto contatto con gli utenti emerge la necessità di migliorare l'interfaccia della procedura al fine di chiarire ulteriormente il percorso logico che conduce alla compilazione del singolo documento di trasposto; ciò può essere ottenuto facilmente attraverso:

- la nomenclatura più precisa dei pulsanti di transizione delle schermate;
- la definizione meno sintetica delle etichette in corrispondenza di alcuni campi da compilare quali, ad esempio, i pesi ed i valori del materiale che compone il singolo collo;
- la presenza di una dettagliata guida in linea.

Dal punto di vista procedurale, gran parte degli utenti ha vissuto come fortemente limitante l'impossibilità di modificare un documento di trasporto una volta compilato: sarebbe opportuno consentire la modifica dei

documenti fino ad una data prefissata oltre la quale gli inserimenti presenti nella banca dati vengono considerati definitivi e resi accessibili in sola lettura.

Apparato radiologico Gilardoni

In collaborazione con il medico della Base è stata verificata la funzionalità dell'apparato per effettuare lastre e radioscopie (prodotto dalla Società Gilardoni), ubicato presso l'Infermeria della Base. Attraverso un sistema di comunicazione proprietario, l'apparato è in grado di trasferire le immagini digitali acquisite verso un PC opportunamente configurato: nonostante l'iniziale carenza di documentazione specifica è stata messa a punto la procedura di acquisizione e riversamento delle immagini, di cui è stata lasciata documentazione per il personale che si troverà ad operare nelle prossime spedizioni.

A causa di un guasto all'elettronica di controllo, l'apparato è stato fatto comunque rientrare in Italia per la riparazione.

Supporto medico a distanza

Come di consueto è stata effettuata una verifica approfondita del corretto funzionamento delle apparecchiature dedicate ai collegamenti diretti audio/video/*chat*/immagini con il personale medico dell'Ospedale S. Camillo di Roma, preposto a fornire supporto al personale medico operante in Base. Attraverso questo strumento è stato possibile approfondire la diagnosi di una patologia neurologica che ha colpito un membro della Spedizione.

Posta Elettronica

Nei primissimi giorni della campagna sugli elaboratori a disposizione degli utenti è stato aggiornato il *client* di posta alla versione 5.2, decisamente più stabile, affidabile e con maggiori possibilità di personalizzazione. Quest'ultima caratteristica ha consentito di automatizzare ulteriormente la configurazione personalizzata dei profili di ogni singolo utente: al primo accesso alla rete, uno *script* appositamente creato configura, in modo automatico, il *client* di posta e le relative caselle (personale e di servizio).

Durante la campagna il servizio di posta elettronica si è svolto senza il verificarsi di particolari problematiche di rilievo, nonostante l'architettura nel suo complesso presenti ancora degli aspetti che possono e devono essere migliorati.

Distribuzione dei quotidiani

La sottoscrizione di un regolare abbonamento al quotidiano La Repubblica ha permesso anche quest'anno l'acquisizione via rete della copia del giornale in formato PDF: essa, una volta stampata in formato A3 e con la prima pagina a colori, assumeva una forma assai simile a quella distribuita dalle edicole e per questo è stata particolarmente apprezzata dagli ospiti della Base. Tale soluzione, sicuramente economica, veloce ed efficiente, è opportuno sia adottata anche per una testata di lingua inglese e, possibilmente, per una neozelandese.

Suggerimenti

Miglioramento della dotazione di elaboratori

Alcuni personal computer presenti in Base sono diventati obsoleti e si rende quanto mai necessaria una loro sostituzione: si tratta di elaboratori di vecchia generazione con componenti e prestazioni ormai inadeguate e per i quali sarebbe antieconomico tentare operazioni di aggiornamento. Computer di questo tipo, inoltre, richiedono frequenti interventi di manutenzione che, restando fine a se stessi, sottraggono tempo e risorse ad attività più importanti. Appartengono a questa categoria i computer dislocati presso l'infermeria, il magazzino, l'officina meccanica e tre dei quattro elaboratori a disposizione degli utenti. Con riferimento a questi ultimi, si fa notare che la loro obsolescenza provoca una dilatazione dei tempi di risposta e spesso impedisce agli utenti di compiere le normali attività per le quali vengono messi a disposizione; tutto ciò incide negativamente sulla qualità globale del servizio, generando continue lamentele da parte degli utenti stessi.

Aggiornamento del server di rete

Con il progressivo incremento della complessità dell'infrastruttura informatica presente in Base, l'attuale server di rete riveste un ruolo fondamentale per tutte le attività informatiche e telematiche, in quanto si trova ad erogare servizi di base (come DNS, DHCP, SMTP ed autenticazione degli utenti) che per loro natura devono essere mantenuti costantemente attivi. Al fine di evitare che un qualsiasi malfunzionamento del server abbia serie ripercussioni sulle attività e le comunicazioni, è decisamente opportuno che la sua architettura hardware venga resa meno vulnerabile ai guasti (*fault tolerant*) operando una ridondanza per i componenti ad usura maggiore (ventola ed alimentatore) e predisponendo un numero opportuno di dischi da porre in configurazione RAID.

Realizzazione di un server documentale

La crescente popolarità delle fotocamere digitali tra il personale della Base genera una produzione sempre crescente di fotografie in formato digitale. Esse, oltre a rappresentare spesso un insostituibile strumento di lavoro, riproducono le esperienze visive dei gruppi di ricercatori operanti sul territorio antartico o momenti di vita in comune. A tale realtà, scaturita spontaneamente e diventata ormai una consuetudine alla quale gli utenti sembrano particolarmente affezionati, corrisponde la necessità di fruizione ed interscambio delle immagini da parte di tutta la comunità antartica, in Base ed anche in Italia. Allo scopo di ottimizzare l'utilizzo della rete e delle risorse comuni è opportuno quindi trasformare tale consuetudine in un servizio vero e proprio, predisponendo un server dedicato, in modo esclusivo, alla raccolta delle immagini e che offra direttamente agli utenti la possibilità di masterizzare collezioni di foto su CD-Rom o DVD.

Telerilevamento

C. Fragiaco, S. Tugnoli

Durante l'intera campagna, il gruppo RSSG (Remote Sensing Support Group) ha svolto regolare attività di telerilevamento dei dati trasmessi dai satelliti ad orbita polare, DMSP e NOAA, a supporto del gruppo di meteorologia che opera a Baia Terra Nova. Sono stati acquisiti, elaborati ed archiviati oltre 50 passi al giorno. Si è dato anche supporto alla navigazione della nave Italica, operante nel Mare di Ross, con la realizzazione e l'invio di mappe giornaliere, per la determinazione della presenza di ghiaccio marino, ottenute dai dati dei satelliti DMSP, sia nel canale del visibile che in quello dell'infrarosso (SST). Il servizio è basato sul funzionamento di due sistemi gemelli, basati su sistemi Sun-Solaris denominati Ant3, quello principale e Ant1, quello di backup. Tutte le immagini realizzate vengono poi spedite al server Web del PNRA in Casaccia. Copia di tali mappe vengono pubblicate anche sul sito WEB di Baia Terra Nova.

Ad apertura di campagna si è dovuto riparare una delle antenne paraboliche, danneggiata per il forte vento. C'è stato poi un iniziale problema ad una scheda del ricevitore di Ant3, poi risolto, e la necessità di alcuni interventi di ri-allineamento di entrambe le antenne paraboliche.

È stata approntata e installata una nuova macchina Sun-Solaris Sunblade 150. Questa, dopo un periodo di verifiche hardware-software, è stata posta nella Sala Operativa, a disposizione del gruppo di meteorologia, in sostituzione del più vecchio sistema Sun Ultra1.

È stato aggiornato ad un nuovo *release* il software di elaborazione delle immagini TeraScan, sia sul sistema di acquisizione primario, che su quello di backup.

È stata introdotta una procedura automatica che trasferisce, in tempo reale, i dati acquisiti attraverso i satelliti NOAA, delle stazioni meteorologiche AWS, al sito WEB del PNRA, attualmente operativo a BTN.

È continuata l'attività di ricezione ed elaborazione su server Linux dei dati GRIB e MM5 per la produzione di mappe di modelli meteorologici utilizzate a Baia Terra Nova dal gruppo dei meteoprevisionari. È stato verificato anche il funzionamento di una procedura per l'elaborazione dei dati GRIB, che gira in ambiente PC. Tale software è stato installato su una delle macchine presente sulla nave, allo scopo di continuare a ricevere ed elaborare i GRIBs, sia delle ore 00 che delle ore 12, anche durante il viaggio di ritorno della nave.

È continuata anche quest'anno l'attività di processamento di dati dai satelliti NOAA per determinare la temperatura superficiale del mare (SST). La zona maggiormente interessata è chiaramente quella libera dai ghiacci, tra il 50° e 60° parallelo sud, dove il fronte dell'Antarctic Circumpolar Water è nettamente evidente

In questo periodo è iniziato uno studio utilizzando il sensore SJJ4 del satellite DMSP per cercare di correlare con dati telerilevati da BTN particolari eventi magnetici come quello verificatosi a fine ottobre.

Telecomunicazioni

F. Corbelli, G. Bonanno, F. Marincola, G. Salvagni

All'apertura della Base sono state eseguite tutte le operazioni di routine per la riattivazione dei servizi di telecomunicazione della Base constatando l'assenza di gravi danneggiamenti agli impianti di telecomunicazioni. Piccoli guasti sono stati prontamente riparati quali l'antenna della radioassistenza "Non Directional Beacon" ubicata a Punta Stocchino e la faticosa messa in servizio del ponte radio VHF del monte Melbourne a causa della bassa temperatura. Sul monte Abbott è stato necessario rimuovere la neve accumulata sui pannelli solari dei ripetitori CH82 e Scott Base Telephon System.

Nel corso della spedizione sono stati forniti con regolarità e in modo soddisfacente tutti i servizi relativi al traffico telefonico privato e di servizio. Le comunicazioni radio in banda HF sono state soddisfacenti con pochi blackout nelle comunicazioni radio grazie anche ad una stagione favorevole per le poche tempeste magnetiche ai poli normalmente numerose. Viceversa sono stati riscontrati notevoli problemi a causa delle interruzioni delle comunicazioni radio provocate dal radiosondaggio che avviene ad intervalli regolari nel corso delle 24 ore. La quantità degli apparati ricetrasmittenti palmari è stata adeguata al numero dei partecipanti della spedizione. Sono da reintegrare nel parco radio le ricetrasmittenti che nel corso della campagna sono rimaste gravemente danneggiate o smarrite.

Per l'elevato volume di traffico telefonico privato e di servizio si è verificato il consueto sovraccarico sulla vecchia linea telefonica di Scott Base problema poi risolto con l'installazione sul Mt Abbott, alla fine di questa spedizione, di un nuovo impianto della Scott Base Telephon System.

Attività svolte

Intervento di manutenzione straordinaria sul trasmettitore HF Elmer da 10 kW per il danneggiamento di un condensatore di alta tensione poi sostituito. Intervento successivo per la rottura di una resistenza di potenza sul circuito dell'alta tensione 8,5 kV, dello stadio finale che non è stato possibile sostituire per l'assenza di parti di ricambio. L'apparato è rimasto fuori servizio e potrà essere riparato nel corso della prossima campagna con il componente di ricambio arrivato in Base qualche giorno prima della chiusura.

Installazione di un apparecchio (*accounting buffer*) sulla centrale telefonica della Base per ovviare al malfunzionamento del software essenziale per la registrazione di tutto il traffico telefonico. Non è stato possibile risolvere il problema nonostante i ripetuti collegamenti in rete con il servizio di manutenzione della società Ericsson di Roma. Al fine di effettuare presso la casa madre la necessaria manutenzione la centrale MD110 è stata imbarcata a fine spedizione sulla nave per il suo rientro in Italia;

Installazione di un impianto di radioassistenza TACAN fornitoci in comodato d'uso per 10 anni dalla Aeronautica Militare Italiana. La stazione è posta a nord della Base in posizione geografica 74°41'29,17"S, 164°06'14,21"E coordinate WGS84. Le apparecchiature sono state installate all'interno di un contenitore Nato2. È stato inoltre installato un gruppo statico di continuità da 7 kW, disponibile in Base, al fine di porre rimedio ai forti sbalzi di tensione dovuti alla notevole distanza degli apparati dalla Base. L'antenna è stata collocata sulla cima di un traliccio dell'altezza di 12,30 m. Il TACAN a causa della vetustà tecnologica, datato 1975, con amplificatore finale di radiofrequenza a valvole, richiede una continua e attenta manutenzione, a partire dalla frequenza giornaliera, per mantenere i livelli minimi di funzionamento necessari per il rispetto della certificazione aeronautica. Al fine di garantire, all'inizio della prossima spedizione, la certificazione da parte delle autorità aeronautiche entro i tempi programmati è consigliabile, durante il primo periodo di campagna, ricorrere all'assistenza di un addetto dell'Aeronautica militare esperto delle problematiche di questo tipo d'impianti del Centro di Manutenzione Radiomisure situato nell'aeroporto di Pratica di Mare;

Sono stati effettuati dei lavori di manutenzione straordinari presso il ripetitore CH82 ubicato sul monte Abbott. Per la frequente copertura nevosa dei pannelli solari con la connessa scarica delle batterie del ripetitore e la sopraggiunta scarsa copertura radio dell'antenna, causata dalla crescita del livello del manto nevoso, è stato necessario ricollocare l'impianto in un'altra più idonea posizione. Inoltre è stato raddoppiato il numero delle celle fotovoltaiche e posizionata l'antenna ricetrasmittente ad un'altezza di 3 metri. Dopo l'intervento è stata verificata il miglioramento della copertura radio del ripetitore nella zona di BTN;

È stato installato e collaudato un nuovo impianto per la radioassistenza aeronautica THALES NDB-436 presso il contenitore posizionato a Punta Stocchino. Il nuovo NDB (Non Directional Beacon) soddisfa tutte le necessarie norme ICAO e sostituirà, la prossima stagione, il vecchio e obsoleto radiofaro attualmente in funzione. Per ovviare alle note difficoltà per la stesura di un cavo segnali dalla Base al contenitore NDB, il monitoraggio, il controllo e la manutenzione dell'impianto è stato realizzato utilizzando un collegamento telematico via radio. Attualmente il computer della sala radio è abilitato a tale scopo, mantenendo comunque in funzione anche il vecchio monitor installato in sala operativa. Inoltre per effettuare la normale o la straordinaria manutenzione un computer portatile è stato lasciato all'interno del contenitore. Nel corso dei collaudi è stato accertato il guasto di uno dei due trasmettitori radio; il componente è stato rimpatriato per la sua sostituzione in garanzia presso la società Thales. Per l'avvio e la certificazione del nuovo sistema di radioassistenza ci si può avvalere, come suggerito per il TACAN, dello stesso personale specialista dell'Aeronautica Militare.

A BTN sono state costruite 3 antenne HF poi utilizzate con ottima resa nelle stazioni radio dei campi remoti. Questo tipo di antenne telescopiche realizzate con profilati d'alluminio sono insensibili, a differenza delle precedenti antenne filari, al vento mantenendo inalterato l'accordo sulla frequenza di lavoro.

Sono stati installati due nuovi impianti Inmarsat FLEET77 destinati a BTN e Concordia. Le prove sono servite per verificare le potenzialità di questo nuovo sistema telefonico satellitare costatandone il funzionamento e la copertura satellitare alle basse latitudini. Il nuovo sistema, oltre alle normali funzioni come nei precedenti modelli (HSD, FAX, Telefono e Telex), consente la trasmissione dati a pacchetti MPDS. La novità di questo nuovo servizio è il tipo di tariffa che è basato sull'effettiva quantità dei dati transitati e non sul tempo di connessione come per il collegamento in HSD del Saturn-B. Sono state effettuate delle prove per verificare il reale funzionamento dell'impianto mantenendo il collegamento attivo nel corso delle 24 ore giornaliere e inserito mediante un Router in una rete dati di alcuni computer parallela a quella della Base. Il sistema è stato ideato per realizzare nel corso della prossima spedizione un servizio e-mail in tempo reale.

Nel corso del terzo periodo le attività si sono concentrate sui nuovi ripetitori della Soc. T.L. Parker realizzati per sostituire il vecchio impianto radiotelefonico Scott Base Telephon System. In Base sono state effettuate le prove di efficienza e le verifiche tecniche dell'assenza di problemi d'interferenza e intermodulazione tra le 3 linee telefoniche. Per la verifica funzionale delle varie interfacce l'impianto è stato collegato alla centrale telefonica di BTN al fine di simulare la centrale di Scott Base. Gli apparati da portare sul monte Abbott sono stati assemblati in un idoneo rack fornito di un adeguato quadro elettrico strumentato, realizzato in Base, per l'alimentazione e il controllo degli assorbimenti delle batterie e del sistema di ricarica a celle fotovoltaiche. Inoltre sono stati risolti i problemi logistici dei vecchi ripetitori, frequentemente fuori uso per l'innevamento delle celle solari e conseguente scarica a fondo degli accumulatori, con l'individuazione di un nuovo sito, il trasporto e l'installazione sul Mt Abbott di un contenitore Nato 3 per telecomunicazioni. Per evitare l'annoso problema dell'innevamento delle celle fotovoltaiche è stata realizzata un'idonea struttura di metallo con un'adeguata pendenza sulla quale sono state assemblate 12 celle solari poi fissata sul tetto del contenitore per una resa ottimale massima di 700 W. Il trasporto dell'impianto sul Mt Abbott è stato effettuato



Contenitore dello "Scott Base Telephone System"

con l'elicottero in 5 fasi: il trasporto del basamento metallico poi fissato sulla roccia, il trasporto del contenitore del peso di 580 kg adeguatamente preparato per il transito dei cavi a radiofrequenza e dell'impianto elettrico, il trasporto del tetto con celle solari, il trasporto del rack con le apparecchiature ritrasmettenti e infine le antenne radio e le batterie per una potenza totale di 600 Ah.

I lavori sono stati ultimati rimuovendo i 2 vecchi ripetitori e installando nella sala radio della base i tre nuovi impianti. Per problemi logistici legati alla Base di Scott Base è stato possibile mettere in esercizio e verificare una sola linea telefonica delle tre disponibili. Per il breve periodo di funzionamento non è stato possibile effettuare i necessari test funzionali di messa a punto. I tecnici di Scott Base hanno assicurato la messa in servizio di tutte e 3 le linee telefoniche per l'inizio della prossima campagna.

Durante la manifestazione la "Settimana della Scienza" organizzata dal Museo Antartico di Genova sono state effettuate numerose videoconferenze. Al fine di migliorare la resa televisiva sono stati aggregati 2 impianti satellitari Saturn-B Inmarsat ottenendo un transfer rate di 128 Kbps.

Per sopraggiunti problemi legati al sovraffollamento della Base e la mancanza di cabine letto è stato prestato il laboratorio multimediale. Si fa

presente l'importanza del laboratorio utilizzato per la conservazione delle apparecchiature video e il trattamento delle immagini multimediali.

Nel corso di questa spedizione non è stato possibile ripristinare il funzionamento dell'antenna HF Granger per la indisponibilità del personale tecnico meccanico dovuta a esigenze di priorità. L'antenna è rimasta danneggiata da un vento catabatico che ha provocato la rottura della struttura di metallo che collega l'antenna al motore rotativo.

Gestione dei laboratori

P. Nicolai (2° periodo)

All'inizio del secondo periodo presso la stazione Mario Zucchelli a BTN è stata verificata, nella situazione reale, la fattibilità delle principali modifiche ai laboratori concordate con i responsabili dei vari settori di ricerca e qui di seguito riportate:

- lab. 38 e 58. Vengono messi a disposizione di ricercatori che non necessitano di strumentazioni scientifiche da laboratorio, con arredi e apparati di uso generale,
- lab. 40 e 41. Già in uso al Settore 9 (Contaminazione Chimica), vengono assegnati al servizio Monitoraggio Ambientale (Torcini). La strumentazione presente va trasferita nel lab. 45, compresa la cappa,
- lab. 45. Già in uso al servizio Monitoraggio Ambientale, viene assegnato al Settore 9. L'apparato Millipore per la deionizzazione dell'acqua rimane installato in questo laboratorio,
- lab. 47 e 48. Precedentemente in uso da parte della Biochimica e della Glaciologia, vengono assegnati al Settore 1 (Biologia),
- lab. 49. Va in assegnazione ai Settori 6 e 7 (Fisica e Chimica dell'Atmosfera, Relazioni Sole-Terra e Astrofisica).
- lab. 50. Già Sala Carte in uso alla Geologia, va in assegnazione al Settore 3 (Geofisica).

Rimangono a disposizione di eventuali esigenze future i moduli n. 43 (ex Telemedicina), 52 e 53.

Il primo strumento operativo adottato per pianificare una revisione dell'assetto dei laboratori è stato l'acquisizione e la relativa informatizzazione di tutte le informazioni disponibili relative alla collocazione e ai contenuti degli strumenti dei laboratori di Baia Terra Nova in maniera funzionale, in modo tale da poter consultare ed implementare razionalmente i dati inseriti. A tale scopo è stato realizzato un database

relazionale basato sul software FileMaker Pro, nel quale i dati sono organizzati in record correlati. Fino ad ora sono stati impostati due file, uno sui laboratori e uno sulla strumentazione, e si prevede di realizzare in futuro un terzo file dedicato ai reagenti e al materiale di consumo. Uno dei requisiti più importanti di questo software consiste nella possibilità di consultare ed implementare il database anche via Internet usando un normale *web browser* come per es. Internet Explorer. In tal modo i ricercatori, prima di organizzare ed intraprendere la missione antartica, potranno conoscere in dettaglio la disponibilità degli spazi, i loro arredi, la strumentazione presente e ogni altro possibile dettaglio che consenta di organizzare al meglio e senza dubbi la spedizione di materiali e la ricerca esecutiva nel complesso, comprese le piantine dei laboratori, le immagini degli strumenti e l'accesso all'inventario. Una tale disponibilità di informazioni permetterà così di ottimizzare sia l'organizzazione del lavoro, sia la scelta degli strumenti e dei materiali da inviare in Antartide, con il risultato di conseguire una razionalizzazione delle risorse messe in campo per la ricerca nel suo complesso.

Sono stati effettuati numerosi colloqui con i ricercatori allo scopo di acquisire una consapevolezza sulle ricerche in corso di svolgimento, sulle loro competenze e sui progetti in esecuzione. Tale personale è poi stato invitato ad esprimere eventuali esigenze o proposte di modifica nell'organizzazione dei laboratori stessi, a livello di assegnazione degli spazi, di assetto generale, di composizione strumentistica e di disponibilità di particolari materiali di consumo o di reagenti. Con la finalità operativa di raccogliere informazioni e suggerimenti sull'organizzazione dei laboratori, è stato distribuito ai ricercatori un questionario con lo scopo di acquisire un quadro aggiornato e il più reale possibile delle esigenze degli utilizzatori dei laboratori stessi, che consentirà di aggiornare e di adeguare alle più recenti necessità gli spazi dedicati alla ricerca scientifica. Dall'analisi dei risultati emergono vari livelli di esigenze, alcune delle quali riguardano la disponibilità di infrastrutture di semplice installazione, come telefoni interni, rete informatica o mobilio, mentre altre richiedono interventi di maggiore complessità o che comportano aggravii finanziari non trascurabili, come l'installazione di particolari attrezzature o la creazione di laboratori dedicati a specifiche ricerche, come nel caso della microbiologia. Quest'ultima richiesta è motivata dalle particolari esigenze di sterilità previste dalle tecniche di trattamento di campioni microbiologici che attualmente vengono processati con strumenti collocati in vari laboratori.

Va sottolineato infine che tutti i ricercatori hanno richiesto una reale disponibilità di spazi all'interno degli armadi e delle cassettiere che risultano, nella quasi totalità dei casi, occupati da materiali e/o campioni risalenti a spedizioni precedenti. Questo problema può essere risolto introducendo una nuova procedura nella gestione dei laboratori che comprenda le seguenti fasi e regolamentazioni:

- 1) creazione un deposito interno per reagenti, vetreria e altro materiale di consumo di uso frequente, che potrebbe essere ospitato dal lab. 43 (ex Telemedicina);
- 2) svuotamento di armadi e cassetti dei laboratori e selezione/eliminazione dei materiali sulla base alla loro riutilizzabilità;
- 3) i materiali ancora utilizzabili (vetreria o reagenti) prelevati dai ricercatori dal deposito e utilizzati nel corso delle loro ricerche dovranno essere riposti nel deposito stesso prima del termine del periodo di attività in Base, e gli spazi occupati dovranno essere svuotati e resi disponibili al personale del periodo successivo;
- 4) ciascun laboratorio sarà dotato di una lista dei materiali inventariabili che verrà controllata ad ogni alternanza di personale scientifico.

Questo nuovo tipo di gestione dei laboratori richiederà un costante monitoraggio della destinazione dei materiali da laboratorio che potrà essere effettuato da una figura professionale equivalente a un tecnico di laboratorio che offrirà contemporaneamente assistenza tecnica per la strumentazione scientifica. Un'eccezione a questo tipo di gestione potrà essere ammessa per quei laboratori che vengono permanentemente utilizzati dallo stesso gruppo di ricerca, per il quale sarebbe ovviamente controproducente ed inutile lo spostamento dei materiali di consumo e dei reagenti all'inizio e alla fine del periodo di permanenza in Base.

Con l'adozione di un controllo diretto dello stato dei laboratori, unitamente all'offerta di un servizio evoluto e tecnologicamente avanzato quale il database dei laboratori e degli strumenti scientifici consultabile via Internet, i ricercatori potranno ricevere un supporto tecnico alle loro ricerche in Antartide più moderno ed efficiente che permetterà loro di pianificare le spedizioni con razionalità ed efficienza e si tradurrà, al tempo stesso, in un risparmio in termini di risorse utilizzate dal Consorzio PNRA.

Tab. 1. Dati relativi all'utilizzazione dei laboratori di BTN nel corso del 2° periodo della XIX Spedizione.

N° lab.	Settore di assegnazione	Utilizzatore di riferimento	Utilizzatori nella XIX Sped. 1°-2° periodo	Tipo di uso prevalente nella XIX Sped. 1° e 2° periodo	Tipo di uso prevalente nelle spediz. prec.	Ipotesi di variaz. assegn./uso	Lavori previsti/proposti
38	a disposizione di tutti i settori	nessuno	Bono, Bruzzone, Spirandelli – Sett. 11	ufficio – laboratorio elettronica	lab. strumentale	ufficio/lab. per uso temporaneo	Completamento rete info.
39	Servizio Monitor. Ambientale	Torcini	Torcini, De Cassan, Caprioli	lab. chimica ambientale	lab. chimica ambientale	nessuna	
40	9-Contaminazione ambientale	Capodaglio	Dalla Riva, Manodori, Severi – Sett. 9	lab. chimico	lab. chimico	passa al Servizio Monit. Ambientale	

N° lab.	Settore di assegnazione	Utilizzatore di riferimento	Utilizzatori nella XIX Sped. 1°-2° periodo	Tipo di uso prevalente nella XIX Sped. 1° e 2° periodo	Tipo di uso prevalente nelle spediz. prec.	Ipotesi di variaz. assegn./uso	Lavori previsti/proposti
41	9-Contaminazione ambientale	Capodaglio	Dalla Riva, Manodori, Severi – Sett. 9	lab. chimico	lab. chimico	passa al Servizio Monit. Ambientale	
42	1-Biologia e Medicina, 4-Geologia	nessuno	nessuno	magazzino vetreria	lab. sporco-uff.-mag. vetreria	nessuna	
43	nessuno	nessuno	nessuno	deposito apparato radiogeno	Telemedicina	uso parz. come deposito vet.-reagenti	
45	Servizio Monitor. Ambientale	Torcini	Torcini, De Cassan, Caprioli	lab. chimica ambientale	lab. chimica ambientale	passa al Settore 9	montaggio scarico
46	1-Biologia e Medicina	Luporini	Agnorelli, Solimini – Sett. 1	lab. biologia	laboratorio ottico	allestimento lab. microbiologia	
47	1-Biologia e Medicina	Di Prisco	Folco, Perchiazzi – Sett. 5 e al.	ufficio	lab. biochimico	lab. biochimico	
48	nessuno (era Glaciologia)	nessuno	Ricercatori USA	trattamento campioni di suolo	lab. Glaciologia	lab. biochimico ?	
49	6-7 (a partire dalla XIX Spedizione)	Colacino - Candidi	Calzolari, Chiminello, Grasso, Lupi, Trivellone - Sett. 2,6,11	uso ufficio/gestione strumenti	Sala carte geologi	nessuna	
50	3 (a partire dalla XIX Spedizione)	Brancolini	Armadillo, Caneva, Tabellario, Cattaneo – Sett. 3	uso ufficio/gestione strumenti	Sala calcolo - Sala carte geologi	nessuna	
52	a disposizione di tutti i settori	nessuno	Ianniello, Amoroso, Felici, Esposito – Sett. 6	lab. chimico (preparaz. – estraz. filtri e campionatori)	a disposizione	nessuna	
53	a disposizione di tutti i settori	nessuno	Ianniello, Amoroso, Felici, Esposito – Sett. 6	lab. chimico (analisi campioni – elab. dati)	a disposizione	nessuna	
54	1-Biologia, 4-Geol., 8-Oceanog.		Lauriano, Fortuna – Sett. 8	uso ufficio	"lab. sporco" geologia - ecol. mar.	nessuna	
55	1- Biologia, 8-Oceanografia	Luporini	Dalla Riva, Manodori, Severi – Sett. 9	lab. chimico/deposito materiali e strumenti	lab. biologia marina	nessuna	
56	1-Biologia e Medicina	Luporini	Fontana – Sett. 1	lab. microbiologia/ufficio	lab. biologia	nessuna	
57	1-Biologia e Medicina	Luporini	Pushparaj – Sett. 1	lab. microbiologia-uff.	lab. biologia	nessuna	
58	a disposizione di tutti i settori	nessuno	Bono, Buzzone, Spirandelli – Sett. 11	ufficio - lab. elettronica	lab. fotografico	ufficio/laboratorio	

F. Ricci (3° periodo)

Il supporto al personale di ricerca è stato effettuato attraverso una serie di interventi mirati e risolutivi. La distribuzione dei laboratori, nel terzo periodo di Campagna, è stata soddisfacente ed esauriente. Tutti i locali sono stati assegnati, relativamente agli strumenti di dotazione, ai vari gruppi che ne facevano uso di norma. Sono stati distribuiti i materiali di consumo acquistati per i laboratori. Sono stati realizzati, con mezzi di fortuna, alcuni strumenti ad uso del personale ricercatore, tra i quali un agitatore a rotazione. Sono stati prestati al personale dell'Italica alcuni strumenti, quali: una centrifuga ALPS con cestello e portaprovette, un fornello con agitatore magnetico ed alcuni prodotti chimici. Sono stati effettuati sia interventi su strumentazioni andate fuori uso (Ionosonda di Campo Antenne, il punto 100 GPS, il magnetometro di OASI) che interventi di supporto tecnico scientifico (ROV Falcon).

L'impianto di liquefazione dell'azoto ha prodotto circa 170 litri di azoto liquido, di cui 100 sono stati consegnati ai ricercatori della nave Italica. A fine spedizione l'impianto è stato chiuso e messo in conservazione.

Acquario

F. Ricci

Per ripristinare l'acquario è stata sostituita la pompa dell'aria per l'ossigenazione delle vasche e tutti i tubetti di silicone di discesa, dalla dorsale in acciaio inox, alle vasche. Sono state sostituite tutte le vecchie pietre porose per l'aerazione delle vasche. E' stato pulito il collettore di scarico che non permetteva la giusta fuoriuscita dell'acqua. Inoltre è stata curato il disegno di un tavolo da lavoro che, in futuro, potrebbe essere impiegato all'interno dell'acquario stesso.

In occasione della mareggiata del 7 febbraio 2004, l'acqua in arrivo dalla pompa di acqua mare, era limacciosa. Questo ha comportato un'emergenza all'acquario perché i pesci morivano rapidamente. In tale occasione è stato montato, estemporaneamente, un filtro-pompa esterno ad una delle vasche maggiori, per cercare di mantenere in vita i campioni in essa contenuti. Si propone di acquistare una serie di questi accessori di basso costo che permetterebbero di far fronte ad una analoga esperienza per il futuro. Si consiglia, inoltre, di valutare la possibilità di modificare l'impianto idrico esistente, in modo da effettuare manovre rapide che permettano di intercettare i flussi di acqua, entrante ed uscente, per rendere l'acquario, con un ricircolo continuo, indipendente dal circuito idraulico della Base.

In questa Spedizione si è verificato sul campo che la cura, la gestione e la responsabilità dell'acquario, dovrebbero essere affidate ad una persona che abbia la conoscenza delle tecniche di acquicoltura. Tutto il

personale utente fa riferimento al responsabile che interviene di persona e, se necessario, coordina l'intervento di ulteriore personale qualificato.

Il giorno 11 febbraio, continuavano a morire grosse quantità di pesce stabulato nelle vasche dell'acquario di Base. Sono stati effettuati alcuni esami autoptici che hanno portato in evidenza la causa della morte dei campioni: morte per collasso dovuto ad embolia; il collo aortico risultava di dimensioni anormali. L'acqua, in ingresso all'acquario, risultava essere piena di microbolle che entravano nel circolo sanguigno dei campioni e poi si addensavano fino ad arrivare a dimensioni tali da occludere l'aorta. Da qui la morte del pesce per collasso cardiaco.

Si sono effettuate una serie di analisi sull'acqua che hanno dimostrato la presenza di microbolle. Un esame molto accurato ha permesso di capire che il ramo di aspirazione della pompa di acqua mare, aveva una flangia di congiunzione con i bulloni lenti. Una volta stretti i bulloni, il fenomeno si è risolto.

Container Pesci-vivi

F. Ricci

Il sistema Pesci-vivi è stato modificato con il montaggio di due pompe a vite, una per il ramo invertebrati ed una per il ramo pesci, con relative prove di tenuta e portata. All'arrivo del personale del 2° leg dell'Italica, il sistema è stato consegnato al rappresentante dell'Acquario di Genova, che ha curato la riempitura del filtro relativo al ramo invertebrati con sabbia prelavata e, il giorno 22/1/2004, il container è stato caricato sulla nave Italica.

Piattaforma Automatica Telecontrollata (PAT)

M Maggiore

Sistema di Controllo di PAT Motori

Una buona parte delle attività programmate su PAT-M avrebbe riguardato la realizzazione di un sistema di telecontrollo del funzionamento del sistema invernale di produzione dell'energia. Considerazioni basate sull'affidabilità del PLC TSX-67 sperimentata durante molti periodi di funzionamento invernale, consigliavano di non operare modifiche al programma o al sistema di controllo, quadri elettrici, cablatura, sensori od altro. Piuttosto al primo PLC si sarebbe affiancato un secondo, dotato di un Web Server e di un modulo con una porta di comunicazione ethernet, che avrebbe avuto il compito di interfacciare il TSX-67 permettendo uno scambio di dati e parametri di funzionamento e l'inoltro di comandi inviati da remoto. Il vantaggio risulta evidente quando si osserva che il programma di controllo originale non sarebbe stato assolutamente modificato e che i comandi e il funzionamento di PAT sarebbero stati disponibili attraverso una interfaccia grafica di tipo Web da un qualunque nodo della rete globale.

Considerando quanto detto congiuntamente al fatto che la vecchia procedura di scaricamento dei dati non appariva più utilizzabile, ci si è posto l'obiettivo di realizzarne una nuova che fosse caratterizzata dai seguenti attributi:

- a. maggiore semplicità di attivazione della procedura di scaricamento. Non sarebbe stato più necessario agire direttamente sul PLC di controllo con la valigia di programmazione attivata da una chiave elettronica come descritto in precedenza,
- b. possibilità di attivare da remoto lo scaricamento dei dati senza richiedere la sospensione dell'attività di controllo del PLC, quindi anche durante il funzionamento per verificare gli stati passati del sistema.

Dopo l'installazione del nuovo PLC (fatta nella prima metà di gennaio) connesso alla rete FIP dei PLC di controllo di PAT-M, si è provveduto a sviluppare una nuova procedura di 'scarico dei dati'. Questa nuova procedura permette, per mezzo di una interfaccia Web, di trasferire automaticamente sul PLC Premium le due tabelle dati 'valori giornalieri' ed 'eventi motore'. Con ciò i dati sono resi disponibili tramite Internet dovunque.

Per l'interpretazione dei dati grezzi scaricati è stato scritto un programma di traduzione che leggendo il valore delle variabili delle due precedenti tabelle, restituisce i valori e gli eventi significativi di log di PAT-M.

PAT Motori

Il consumo totale di combustibile di PAT Motori è stato di 23.000 litri circa. Sono state calcolate le ore di funzionamento dei motori di PAT-M durante il periodo febbraio-ottobre 2003, basandosi sulle indicazioni dei contatore meccanici presenti sul pannello di controllo di PAT-M. Questi dati sono essenziali per operare una corretta manutenzione sui motori stessi intesa a massimizzare la durata di funzionamento utile.

Le ore di funzionamento sono: motore #1: 8 ore, motore #2: 7 ore, motore #3: 9 ore, motore #4: 2279 ore (primo gruppo a partire), motore #5: 642 ore (secondo gruppo entrato in funzione), motore #6: 3701 ore (ultimo gruppo a fornire energia).

Le ore totali di funzionamento dei motori di PAT-M al febbraio 2004 prima dell'accensione invernale di fine XIX Campagna, calcolate basandosi sui precedenti rapporti di fine campagna così come sono stati

recuperati dall'archivio, risultano: motore #1: 1313 ore, motore #2: 455 ore, motore #3: 5202 ore, motore #4: 22541 ore, motore #5: 667 ore, motore #6: 4986 ore.

Manutenzione Motori

I motori #4, #5 e #6 sono stati rimossi dal container di PAT-M ed affidati all'officina meccanica di BTN per una revisione. Per quanto concerne invece i motori #1, #2 e #3 funzionanti solo per poche ore durante i cicli periodici settimanali di test gestiti dal sistema di controllo, è stato verificato il loro corretto funzionamento senza sottoporli ad un ciclo di manutenzione completa. Di seguito sono elencate per ciascun motore le azioni di manutenzione e la ragione del fermo.

*Motore #4 n. 1053P*46682.* Fermo provocato dalla rottura della vite in plastica di spurgo sul filtro di alimentazione. Manutenzione: 1. sostituzione completa carica olio lubrificante, 2. sostituzione filtri aria, olio e gasolio, 3. sostituzione cuscinetti ventola aspirazione, 4. sostituzione iniettori, 5. sostituzione condotti recupero gasolio, 6. sostituzione guarnizioni coperchio punterie, flessibile scarico, 7. controllo compressione e gioco valvole, 8. sostituzione paraolio volano alternatore per perdita constatata dopo 70h di funzionamento, 9. riparazione teleruttore k1 scatola di controllo, 10. perdita di olio motore riscontrata il 21/02 dopo 70 ore di funzionamento sotto carico e cambio paraolio albero motore lato volano, 11. dopo il secondo avviamento del motore #4 il 21/02 alle 14:00 riscontro il 24/04 di una leggera perdita di olio dal carter anteriore verticale dell'albero motore e dal paraolio del volano, ritenuta accettabile.

*Motore #5 n. 1053*46680.* Fermo dovuto alla rottura del cavo elettrico di comando dell'elettrovalvola gasolio. Manutenzione: 0. il limitato periodo di funzionamento non ha giustificato la sostituzione dell'olio, filtri vari e iniettori, 1. sostituzione cuscinetti ventola aspirazione, 2. sostituzione condotti recupero gasolio, 3. sostituzione guarnizioni coperchio punterie, flessibile scarico, 4. controllo compressione e gioco valvole.

*Motore #6 n. 1053P*46681.* Spegnimento da operatore a inizio campagna. Manutenzione: 1. sostituzione completa carica di olio lubrificante, 2. sostituzione filtri aria, olio e gasolio, 3. sostituzione cuscinetti ventola aspirazione, 4. sostituzione iniettori, 5. sostituzione condotto di mandata gasolio, 6. sostituzione condotti recupero gasolio, 7. sostituzione completa alternatore per gioco cuscinetti e usura spazzole con quello del motore #1, 8. sostituzione cinghie alternatore, 9. sostituzione guarnizioni coperchio punterie, flessibile scarico, 10. controllo compressione e gioco valvole.

Ricambi Motore

Di concerto con l'officina meccanica è stato condotto un inventario dei ricambi disponibili per i motori SAME di PAT-M e definita una lista di parti di rispetto da acquisire per la prossima campagna. La lista è presentata nella relazione finale della funzione officina meccanica.

Prese d'Aria Container PAT-M

Il 16 e 17/01 sono state modificate le prese d'aria dei due estrattori del container di PAT-M. Infatti le due grate di estrazione alimentate da due ventilatori termostatati (regolati a 30°C e 35°C) permettevano il passaggio di pulviscolo e sabbia verso l'interno del container motori a ventole ferme in condizione di forte vento. Si è risolto il problema installando due valvole a tendina di gomma che, chiudendo la presa d'aria per gravità, permettono solo l'uscita dell'aria ed impediscono l'ingresso di polveri e neve.

Sistema di Telecontrollo per PAT-M

Si è constatato che i comandi in remoto che possono essere inviati a PAT-M, per gestire e controllare il sistema durante il periodo di funzionamento non presidiato, sono caratterizzati da una sintassi ed un metodo di invio (funzionalità e facilità dei comandi stessi) del tutto inaccettabili per operare un vero telecontrollo da remoto. Inoltre la velocità e l'affidabilità del canale satellitare fino ad ora utilizzato (INMARSAT analogico connesso ad un modem a 2.4 kbps) non permette di costruire e utilizzare un ambiente di comando intuitivo e semplice. Per questo si è ritenuto di realizzare una interfaccia con il sistema di accesso RADIOS (Remote Access Dial-up Internet Operated System, installato durante la XVIII Spedizione) per permettere una connessione diretta o attraverso la rete Internet.

Si è dovuto provvedere alla connessione in rete del locale di PAT-M utilizzando un sistema *wire-less* ad alta velocità. Si è scelto di utilizzare il protocollo radio ethernet 802.11b nella sua versione a 2.4 GHz e 11Mbps con una emissione di 5 mW in banda SS e capace di funzionare con un assorbimento inferiore ai 10 W di potenza. Questo ha permesso di realizzare la connessione dati senza un pesante lavoro di cablatura con l'onere della realizzazione di un cavidotto. Peraltro tale infrastruttura di comunicazione permette la sperimentazione di *link* radio ad alta velocità in protocollo IP (Internet) durante il periodo invernale in condizioni ambientali estreme.

La connessione in rete di PAT-M con RADIOS permette la realizzazione di un efficace ed efficiente telecontrollo del sistema di produzione invernale dell'energia, con indubbi benefici che si ripercuotono soprattutto sull'affidabilità del sistema. Infatti il manutentore di PAT-M non è più costretto ad operare

unicamente in modo locale la programmazione o lo scaricamento dei dati sul sistema. Mentre i comandi remoti di telecontrollo possono essere instradati attraverso un canale diverso da quello utilizzato finora che risulta essere un modem satellitare analogico a 1200 – 2400 bps.

Controllo Visivo Remoto di PAT-M

È stata installata una telecamera di controllo nell'ambiente motori di PAT-M con un sistema di illuminazione controllato da remoto, al fine di avere la possibilità di operare un controllo visivo globale del sistema (stato dei motori, perdite di fluidi, presenza di fumi, ecc.) e condurre una contemporanea sperimentazione sull'affidabilità di sistemi di controllo ottici posti in ambienti rumorosi e soggetti a vibrazione. La telecamera è stata disposta nel locale 'pulito' del container di PAT-M allo scopo di preservarla dall'ambiente rumoroso e caldo dei motori. L'installazione della telecamera ha un carattere sperimentale e vuole essere il punto di partenza per la realizzazione di un sistema di telecontrollo visivo più evoluto. La telecamera risponde all'indirizzo HTML 192.107.99.177 della Base, *hostname* 'pat_cam' e, per mezzo di pulsanti, sulla pagina Web risulta possibile comandare l'accensione dell'illuminazione nel locale motori.

Documentazione impianti / Archivio tecnico

G. Pompili

All'inizio dell'attività presso la Base, sono stati montati in tutti i locali (compresi gli edifici esterni, hangar, laboratori, officine, ecc.) i pannelli di sicurezza relativi alla "Gestione delle Emergenze", recanti disegni ed indicazioni necessarie in caso di evidente pericolo; inoltre sono stati posizionati i cartelli previsti dalla normativa vigente in materia di antincendio per l'indicazione in loco dei singoli estintori, della più vicina via di fuga, degli allarmi ecc..

Con la collaborazione di altro personale della Base è stato censito il materiale antincendio, il suo stato di manutenzione e sono stati posizionati nuovi estintori ove necessario.

Successivamente è stata effettuata una revisione della documentazione relativa agli impianti tecnici della Base, cercando di individuare, con la collaborazione del personale addetto e con il rilievo *in situ*, la documentazione di dettaglio non archiviata precedentemente negli uffici di Roma-Casaccia. La documentazione di interesse è stata poi in parte scansata ed archiviata ed in parte, quella più voluminosa, fotocopiata per una successiva archiviazione a Roma.

È stato fatto un rilievo fotografico inerente gli impianti, le ultime modifiche e le diverse componenti con l'obiettivo di evidenziare, per queste, i dati di targa, le caratteristiche costruttive e le modifiche/sostituzioni apportate in fase di montaggio e di esercizio. Sono stati aggiornati i disegni CAD relativi agli impianti in questione e sono stati creati nuovi disegni ove necessario, catalogandoli ed archiviandoli. Gli impianti interessati a questo lavoro sono stati: depuratore delle acque reflue, potabilizzatore dell'acqua di mare, inceneritore di rifiuti solidi urbani, gruppi elettrogeni Isotta e Mercedes, centrale termica, pompa di presa dell'acqua di mare, impianto di liquefazione dell'azoto, impianti refrigerante a servizio degli acquari, PAT motori e PAT strumentazione. Inoltre questo lavoro è stato effettuato anche su alcune dotazioni d'arredo e complementi presenti all'interno della Base.

L'architettura del software di gestione dell'archivio è stata modificata rispetto alla sua configurazione pre-campagna, adeguata alle attuali esigenze ed è ora consultabile. I dati archiviati sono attualmente composti da 796 schede per 825 Mbyte.

È stato effettuato un rilievo per determinare i punti di passaggio della nuova condotta di carburante dai serbatoi principali fino all'area urbanizzata della Base ed un successivo rilievo per verificare la differenza di quota delle staffe d'appoggio al fine di ottenerne un percorso ottimale; al termine della lavorazione è stato eseguito il rilievo di dettaglio del condotto al fine di aggiornare la planimetria generale di BTN.

Nel periodo dal 18 al 21 gennaio l'attività si è spostata presso il sito di Dôme C per risolvere alcune problematiche legate alla costruzione della Stazione Concordia. Sono state ridiscusse con i colleghi francesi nuove soluzioni architettoniche inerenti gli interni ed effettuati i rilievi in sito per verificarne la fattibilità.

Al ritorno a BTN è stato effettuato, con la collaborazione di altro personale, il rilievo di tutte le bocchette di aerazione della Base, con divisione in tipologia, portata e disegno dello schema dei due livelli con archiviazione dei dati raccolti.

Nelle operazioni di chiusura della Base è stata effettuata, al fianco del personale preposto, l'operazione di drenaggio dei tubi dell'acqua, annotando, con appunti e foto, le diverse fasi delle operazioni, al fine di redigere un manuale d'uso per la messa in conservazione di tale impianto.

Osservazioni e Suggestimenti:

Il software di gestione dell'archivio tecnico, con le schede ed i dati inseriti, è configurato per risiedere fisicamente su una singola macchina e può essere consultato dall'utente direttamente dal proprio PC tramite l'installazione di un piccolo programma "cliente". Questo consentirà ai tecnici del PNRA, non appena esso verrà installato, di esaminare tutti i dati acquisiti (documenti, immagini, disegni, schemi, manuali, tabelle, ecc.) direttamente dalla propria postazione di lavoro.

Per via della crescente quantità di informazioni che vengono inserite e della “pesantezza” (grandezza in byte) dei dati che possono essere consultati dall'archivio, al fine di facilitare l'uso del programma, sarebbe opportuno acquistare una macchina espressamente dedicata a questo scopo (non ne serve una particolarmente potente) e collegare questa al personale PNRA in rete locale sui dispositivi di rete che collegano le macchine. In questo modo si otterrebbe una veloce e sicura consultazione dei dati senza rallentamenti o blocchi che renderebbero l'utilizzo dell'archivio antieconomico.

Servizio di Monitoraggio Ambientale

S. Torcini (Environmental Officer), M. De Cassan, R. Caprioli

Le attività relative al Servizio di Monitoraggio Ambientale riguardano il controllo del funzionamento dell'impianto di trattamento dei reflui, necessario per verificare la capacità dell'impianto di abbattere i principali contaminanti nei reflui che vengono scaricati in mare. Il servizio inoltre si occupa della valutazione complessiva dell'impatto ambientale derivante dalle attività umane a Baia di Terra Nova attraverso la caratterizzazione e il controllo di tutte le potenziali sorgenti di inquinamento cioè attraverso un piano di monitoraggio ambientale in linea con quanto previsto dal protocollo di Madrid, al fine di limitare e di tenere sotto controllo gli eventuali impatti negativi sull'ambiente antartico e sugli ecosistemi ad esso associati. L'AEON (Antarctic Environmental Officer Network) ha fornito le linee guida pratiche per assistere tutti i programmi nazionali al fine di salvaguardare le risorse ed i valori e minimizzare gli impatti umani in Antartide.

Le principali possibili fonti di inquinamento che, presso la Stazione Mario Zucchelli di Baia Terra Nova, vengono tenute sotto controllo sono:

- 1) l'impianto di trattamento dei reflui originati dalle attività domestiche,
- 2) l'inceneritore che brucia essenzialmente materiali come rifiuti di cucina, legno, cartoni e simili,
- 3) le attività logistiche dovute principalmente ad attività di cantiere come movimentazione di mezzi di vario genere ed utilizzazione di carburanti con rischio di fuoriuscite e di possibili sversamenti in mare,
- 4) le attività scientifiche che coinvolgono l'utilizzo di sostanze chimiche a volte altamente inquinanti, che devono essere attentamente controllate e i rifiuti prodotti separati e catalogati, secondo un preciso e dettagliato piano di gestione e smaltimento dei rifiuti.

Il compito del Environmental Officer è quello di verificare che le attività che si effettuano nelle Basi e nelle loro immediate vicinanze, sia logistiche che di ricerca, si svolgano in modo tale da limitare al massimo livello possibile gli impatti sull'ambiente, compresa l'interferenza che può essere prodotta sulle specie viventi (flora e fauna) principalmente dalle attività di campionamento ed accesso in determinate aree. Le richieste di campionamento che riguardano gli organismi viventi (pesci, alghe, muschi, licheni, ecc.) e gli accessi e/o i campionamenti in aree protette (in prossimità della Base italiana ci sono la sommità del Monte Melbourne, e una zona marina di 9,5 km in lunghezza e un massimo di 7,5 km dalla costa nei dintorni di Adélie Cove, classificata come ASPA (Antarctic Specially Protected Area) n° 161, ed altre aree protette principalmente a nord della Base italiana) devono essere pianificate ed i permessi rilasciati sulla base delle attività di ricerca pianificate in Italia e riportate nel PEA. L'Environmental officer ha anche il compito di sensibilizzazione nella attuazione di un corretto piano di gestione dei rifiuti.

Le attività relative al servizio tecnico di supporto “monitoraggio ambientale” svolte durante la campagna antartica 2003-2004 sono schematizzate di seguito:

- a) sono stati installati e messi in funzione, in differenti siti nelle immediate vicinanze della Base, quattro campionatori ad alto volume del tipo Andersen per la raccolta di particolato atmosferico. Un quinto campionario è stato messo in funzione nel sito di campo Icaro come punto di controllo remoto rispetto alla Base,
- b) sono stati effettuati controlli chimico fisici giornalieri sull'impianto di depurazione della Base ed analisi dei principali parametri per la verifica della funzionalità dell'impianto di trattamento reflui,
- c) sono stati prelevati campioni da differenti matrici ambientali quali acqua marina, suolo, neve. Campionamenti di sedimento marino e di biota non sono stati possibili a causa della mancanza di attività di immersione per quasi l'intero periodo,
- d) è stato organizzato un laboratorio per le estrazioni organiche e per l'analisi dei nutrienti (principalmente azoto e fosforo totali),
- e) sono state predisposte delle azioni necessarie per la raccolta e la classificazione dei rifiuti chimici prodotti nelle attività di laboratorio, e di schede per la registrazione degli eventuali impatti prodotti in funzione delle attività svolte sul campo. Gestione e inventario del container reattivi chimici. Inventario di tutti i prodotti chimici e biologici presenti nei vari laboratori in collaborazione con i ricercatori dei vari gruppi di ricerca interessati presenti in Base.

Già dagli ultimi giorni del mese di ottobre sono iniziate le analisi giornaliere dei reflui dell'impianto di depurazione nei tre punti di controllo previsti: punto 1 ingresso del depuratore, punto 2 sezione intermedia a valle del post trattamento chimico-fisico di flocculazione-flottazione, punto 3 in uscita dall'impianto dopo il passaggio attraverso un letto di carboni attivi e attraverso il sistema ad ultravioletti per l'abbattimento della

carica batterica. Con cadenza bisettimanale è stato campionato anche il refluo che attraverso la tubazione in uscita dall'impianto di depurazione immette direttamente in mare: questo anche allo scopo di valutare le portate medie giornaliere dei reflui al fine di poter valutare il carico inquinante totale.

Nell'intero periodo sono stati prelevati e analizzati circa 290 campioni dei reflui. Su tutti sono state effettuate le analisi previste in relazione alla provenienza del campione, in particolare è stato determinato il pH, ossigeno disciolto, ammonio, COD, BOD5, coliformi fecali, alluminio, tensioattivi. Porzioni di campione sono state stoccate a -20°C per la determinazione in sito dell'azoto e del fosforo totale, una parte filtrata verrà analizzata in sito per la determinazione del fosforo, del nitrato e nitrito nella fase disciolta.

I risultati delle analisi giornaliere di laboratorio hanno mostrato in generale un buon funzionamento dell'impianto di depurazione a regime. Il controllo dei risultati dei parametri chimici determinati ha permesso di mettere in evidenza alcuni problemi verificatisi prima, nella messa a punto dell'impianto (i problemi sono stati affrontati e risolti con la collaborazione dei tecnici degli impianti stessi), poi in diverse altre occasioni in particolare a causa dell'esaurimento dei carboni attivi che sono stati cambiati con una frequenza all'incirca mensile. Le elevate concentrazioni di azoto ammoniacale riscontrate per l'intero periodo in tutti i punti di prelievo dei reflui confermano che l'impianto non è in grado di abbattere l'ammonio in nessuno dei tre stadi di trattamento del refluo causando l'immissione in mare di concentrazioni di questo inquinante almeno 3-4 volte superiori al valore limite consentito per l'immissione in acque superficiali secondo la normativa italiana. Neppure l'aggiunta, nella vasca di accumulo del refluo di altre soffianti al fine di aumentare la circolazione di aria nel tentativo di favorire l'ossidazione dell'azoto ammoniacale a nitroso e nitrico ha ottenuto i risultati sperati. Le concentrazioni invece dei tensioattivi anionici sono sempre rimaste entro limiti più che accettabili in considerazione anche dei bassi tenori di tensioattivi registrate in entrata.

Per quanto riguarda l'aspetto più generale del monitoraggio ambientale sono stati effettuati con cadenza settimanale anche i campionamenti in mare, attraverso i fori nel pack, nei tre punti stabiliti. Nel mese di gennaio non è stato invece possibile effettuare campionamenti in mare a causa dell'impossibilità degli accessi al pack all'inizio del mese e della presenza successivamente di lastroni di ghiaccio che non permettevano l'accesso e il movimento neanche con piccole imbarcazioni. Per i campionamenti è stata utilizzata una bottiglia Niskin per poter campionare ad una profondità di almeno 1.5 m sotto il pelo dell'acqua, e per evitare ulteriori manipolazioni del campione al fine di evitare eventuali contaminazioni. Sui campioni raccolti è stata effettuata la determinazione di T, conducibilità, pH, COD, BOD, coliformi fecali, quindi dopo filtrazione e acidificazione, una aliquota è stata stoccata a -20°C per la determinazione in Italia dei metalli pesanti. Una aliquota di circa due litri di campione è stata inoltre raccolta in bottiglie di vetro precedentemente lavate con acetone. Su ogni aliquota è stato effettuato il recupero degli idrocarburi totali mediante estrazione con n-esano, evitando così il trasporto in Italia di grandi quantitativi di campione. In tutti e tre i periodi è stato effettuato regolarmente, nell'area della Base e in località Campo Icaro, il campionamento di particolato atmosferico mediante campionatori ad alto volume Andersen. I filtri sono stati raccolti ogni 72 ore, catalogati, adeguatamente protetti e mantenuti in frigorifero a 4 °C. Il controllo del funzionamento dei campionatori è stato verificato più volte al giorno e la manutenzione è stata eseguita alle scadenze prefissate al fine di mantenere inalterata l'efficienza di campionamento di tutti i campionatori.

Sono state predisposte le azioni necessarie per la raccolta e classificazione dei rifiuti chimici da trasportare in Italia per il successivo smaltimento. Sono state infine consegnate ai responsabili delle singole attività ed in particolare a coloro che usufruiscono dei laboratori chimici e biologici le schede relative ai rifiuti prodotti con allegate le istruzioni per la compilazione delle stesse sulla base delle necessità di utilizzo di prodotti chimici introdotti in territorio antartico e della previsione di produzione dei rifiuti secondo quanto riportato nel PEA.

All'inizio della campagna è stato registrato lo sversamento di circa 200 l di olio idraulico (rottura del bidone durante il periodo invernale). Prima di effettuare le operazioni di ripulitura e ripristino della zona contaminata sono stati prelevati dei campioni di terreno al di sotto dello strato superficiale. Le analisi verranno effettuate in Italia presso i laboratori dell'ENEA.

Depuratore

Il depuratore, a regime, ha consentito l'abbattimento dei principali contaminanti (escluso l'ammonio) producendo un refluo in uscita che rispetta i parametri di legge. L'ammonio in effetti passa inalterato nelle varie fasi del processo di depurazione dei reflui e viene immesso in mare ad una concentrazione media di 50 mg/l che è più di 3 volte superiore alla concentrazione massima ammissibile per l'immissione in acque superficiali. Le problematiche relative alle alte concentrazioni dell'ammonio sono in fase di studio.

Alcuni altri problemi sono stati affrontati e risolti in collaborazione con i gestori dell'impianto ma questi hanno messo in risalto altri aspetti legati in particolar modo alle caratteristiche tecniche dell'impianto stesso che mostra un graduale deterioramento delle sue funzionalità, in particolare quando il carico dei reflui cresce in modo significativo. Questo mette in evidenza i limiti dell'impianto di rispondere a specifiche ambientali che necessariamente in Antartide dovrebbero essere più stringenti che altrove e pone un interrogativo sulla

opportunità di effettuare degli interventi tecnici sostanziali sull'impianto al fine di garantire nel miglior modo possibile il rispetto delle normative ambientali.

COD

Per l'intero periodo si osserva una concentrazione media in entrata pari a 621 mg/l e di 121, 78 mg/l rispettivamente al 2° e 3° stadio dell'impianto con un abbattimento medio circa dell'80%. Le concentrazioni in uscita al punto 3 sono state, nella quasi totalità dei casi, al di sotto del limite fissato dalla normativa nazionale per gli scarichi in acque superficiali (COD= 160 mg/l).

Coliformi fecali

I dati delle analisi mostrano che il trattamento chimico fisico è molto efficace nel ridurre la carica batterica alla fine del processo rispetto al valore in entrata. La percentuale di rimozione alla fine del processo, è praticamente totale >99%, ma mediamente la parte adsorbita sul flocculato che viene eliminato attraverso il sistema di sgrigliatura non supera il 90%. Pertanto il valore medio residuo al punto 2 è comunque piuttosto elevato (circa 215000 cfc/100 ml). Un valore medio complessivo residuo più che accettabile (<1400 cfc/100ml) si ha invece dopo il passaggio attraverso il sistema UV. In base al decreto legislativo 11 maggio 1999 n° 152 e successive modifiche, dove nel caso di scarichi in acque superficiali viene consigliato un limite non superiore ai 5000 cfc/100 ml. L'abbattimento della carica batterica tra il punto 2 e 3 dell'impianto sembra essere principalmente a carico del sistema Ultravioletto (UV). Il trattamento ulteriore con carbone attivo prima del sistema UV non incide in maniera sostanziale neanche in presenza di carbone attivo fresco.

Tensioattivi

I livelli di concentrazione dei tensioattivi hanno mostrato generalmente valori relativamente modesti in entrata rispetto agli anni precedenti segno di una maggiore attenzione nell'utilizzo indiscriminato dei saponi e di una maggiore incisività e tempestività nell'informazione sul rispetto delle principali norme ambientali. A meno di problemi legati al corretto funzionamento del processo di depurazione, si è osservato comunque che il cambio dei carboni attivi riporta i livelli di concentrazione dei tensioattivi a valori accettabili elevando fino al 97-98% la percentuale di rimozione rispetto ai livelli di entrata. In assenza di fattori che alterano il processo stesso di depurazione ed incidono notevolmente sulla capacità adsorbente dei carboni attivi, si è riscontrata una durata dei carboni attivi superiore a 30 giorni.

Ammonio

La determinazione dell'azoto ammoniacale è stata effettuata tramite elettrodo specifico misurando i millivolt in funzione della concentrazione di azoto e contro una serie di standard di riferimento. Sono state registrate elevate quantità di azoto ammoniacale (mediamente 50 ppm) in tutti gli stadi dell'impianto. Le osservazioni ed i possibili interventi in relazione a questo problema sono state già riportate sopra.

Fosforo

Una porzione dei campioni provenienti dai punti di raccolta dei reflui nell'impianto di depurazione è stata analizzata nei laboratori di BTN per la determinazione del fosforo totale. Non è stata effettuata la determinazione dell'azoto totale poiché l'impianto di trattamento dei reflui come si è visto non permette l'abbattimento dell'ammonio, pertanto l'azoto totale corrisponde praticamente all'azoto ammoniacale determinato mediante analisi con elettrodo. Su una aliquota tal quale dei reflui raccolti ai punti 1, 2 e 3 dell'impianto viene effettuata la determinazione del fosforo totale mediante ossidazione con persolfato e determinazione spettrofotometrica. Il fosforo mostra concentrazioni molto differenti nei diversi punti di prelievo passando da una media sull'intero periodo di circa 10 ppm al punto 1 a 0,8 e 0,4 ppm rispettivamente ai punti 2 e 3 indicando che il sistema abbatte il fosforo in maniera pressoché totale. Nel terzo periodo sono stati osservati i valori più elevati (fino a 40 ppm al punto 1) legati presumibilmente al non corretto funzionamento dell'impianto, dovuto alla contemporanea presenza in Base di un elevato numero di persone. In queste occasioni anche i livelli di tensioattivi in entrata ed in uscita dall'impianto erano piuttosto elevati.

Monitoraggio ambientale

Le presenze nella Base italiana a BTN e le attività che vi si svolgono sia logistiche che di ricerca possono avere una influenza negativa sull'ambiente circostante. Tra le maggiori classi di contaminanti che possono essere immesse nell'ambiente a seguito di tali attività ci sono gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) provenienti dalla movimentazione dei mezzi terrestri e aerei, da sversamenti di carburante, dall'impianto di incenerimento e dai generatori elettrici; gli idrocarburi di origine petrolifera provenienti da molte sorgenti e dalle principali attività della Base. Anche gli elementi in traccia, in particolare i metalli pesanti, provenienti da gran parte dalle attività della Base ricoprono un ruolo di primaria importanza. Gli effetti prodotti dall'impatto di tali attività nell'ambiente circostante la Base italiana vengono controllati attraverso l'esecuzione di un programma di monitoraggio che tiene conto oltre che degli sversamenti in mare dall'impianto di depurazione,

anche dell'immissione in aria dei fumi originati dall'impianto di incenerimento e di tutte le attività di carattere logistico e di ricerca che si svolgono in Base e nelle sue immediate vicinanze.

Aria

I campionamenti sono stati eseguiti con quattro campionatori ad alto volume (1,13 mc/min.) forniti dalla ditta Sierra-Andersen mod. 1200 con controllo elettronico di flusso ed impattore per la selezione della frazione di particolato con diametro aerodinamico <10 micrometri. Il particolato atmosferico è stato raccolto su filtri in fibra di quarzo (20 x 25 cm).

Quattro campionatori sono stati posti nei dintorni della Base, a nord, a sud, est ed ovest rispetto alla Base stessa. Il quarto campionatore è stato posto a Campo Icaro, una postazione a circa tre chilometri dalla Base, situata su un promontorio lontano da possibili sorgenti di contaminazione. I filtri sono stati raccolti ogni 72 ore, catalogati, adeguatamente protetti e mantenuti in frigorifero a 4°C. Il controllo del funzionamento dei campionatori era verificato più volte al giorno e la manutenzione veniva eseguita alle scadenze prefissate al fine di mantenere inalterata l'efficienza di campionamento di tutti i campionatori. La campagna di campionamento è durata dal 24/10/2003 al 6/2/2004. In questo intervallo sono stati raccolti in totale 154 filtri che sono stati trasportati in Italia presso il laboratorio PROT-CHIM dell'ENEA per le analisi.

Nell'ambito dell'attività di monitoraggio ambientale dell'area della Base italiana in Antartide particolare attenzione è riservata alla determinazione dei livelli di idrocarburi policiclici aromatici (IPA) e dei metalli pesanti (MP) nel particolato atmosferico. E' noto che sia gli IPA che i MP sono composti dotati di elevata tossicità e persistenza ambientale e che la Base con tutte le attività che vi si svolgono (generatori elettrici, inceneritore e mezzi di trasporto, ecc.) rappresenta la principale sorgente nell'area circostante.

Acqua di mare

Al fine di tenere sotto controllo la zona di mare antistante la Base ed in particolare la Road Bay che riceve lo scarico proveniente dall'impianto di trattamento dei reflui, fin dall'inizio della campagna sono stati effettuati campionamenti settimanali in mare, prima attraverso i fori nel pack nei tre punti stabiliti (previsti dal PEA), poi in mare aperto negli stessi punti dopo lo scioglimento del pack. Sui campioni raccolti è stata effettuata sul posto la determinazione di T, conducibilità, pH, COD, coliformi fecali, alluminio e tensioattivi. Un'aliquota dopo filtrazione e acidificazione, veniva conservata a -20°C per la determinazione in Italia dei metalli pesanti. Un'altra aliquota di campione di circa due litri veniva raccolta e veniva effettuata *in situ* l'estrazione degli idrocarburi totali; gli estratti raccolti sono stati trasportati in Italia per le analisi.

Le analisi effettuate presso i laboratori di BTN mostrano livelli trascurabili di tensioattivi e in particolare di coliformi fecali nei tre punti di campionamento pur evidenziando in alcuni casi una tendenza decrescente in funzione della distanza dallo scarico.

Sedimenti e organismi marini

Per i motivi già riportati sopra, quest'anno non è stato possibile effettuare i campionamenti di sedimento e di biota. Tutte le attività di monitoraggio ambientale serviranno a limitare il più possibile l'impatto prodotto sull'ambiente da ogni genere di attività che si svolge a BTN ed a garantire attraverso lo sviluppo di un piano di monitoraggio sempre più mirato l'applicazione delle norme sancite dal protocollo di Madrid.

Altre attività nell'ambito de servizio tecnico scientifico "Monitoraggio Ambientale" sono state:

- la caratterizzazione chimica e l'analisi batteriologica per il controllo della potabilità dell'acqua all'interno della Base di BTN e di Dôme C,
- il controllo della pulizia delle superfici di lavoro nei locali cucine al fine di garantire un adeguato standard di pulizia, secondo quanto previsto dalla normativa internazionale,
- l'inventario e la riorganizzazione del container reattivi chimici.

Aree Protette

Nella campagna 2003-2004 in particolare si è posta molta attenzione nel controllo dei campionamenti di organismi viventi e degli accessi e campionamenti in aree protette nel rispetto delle normative internazionali. In relazione a ciò sono stati preparati ed utilizzati già a partire dalla XVIII Campagna nuovi moduli sia per i campionamenti che per gli accessi in aree protette e ed ulteriori raccomandazioni e controlli sono stati fatti nella verifica dell'utilizzo di indumentistica dedicata per le attività di campionamento in aree altamente sensibili dal punto di vista della contaminazione ambientale.

SUPPORTO LOGISTICO-OPERATIVO

Partecipanti alla Spedizione a Baia Terra Nova:

Cap. Davide Arcangeli, Resp. Sicurezza operazioni./S.O./pianificazione	(Ministero Difesa, 1° periodo)
T. Col. Lanfranco De Gennaro, Resp. Sicurezza operaz./ S.O./pianificazione	(Ministero Difesa, 2° e 3° periodo)
Cap. Fabio Canteri, Addetto sicurezza operazioni / S.O./pianificazione	(Ministero Difesa, 1°, e 2° periodo)
Marco A.F. Tadini, Meteoprevisore / Sala Operativa	(ENAV Milano, 1° periodo)
Cap. Attilio Di Diodato, Meteoprevisore / Sala Operativa	(Ministero Difesa, 2° e 3° periodo)
Magg. Angelo Romito, Meteoprevisore / Sala Operativa	(Ministero Difesa, 1°, 2° e 3° periodo)
Mar. Paolo Bruzzi, Guida alpina	(Ministero Difesa, 1°, 2° e 3° periodo)
Mar. Ettore Taufer, Guida alpina	(Ministero Difesa, 1°, 2° e 3° periodo)
Mar. Carmine Mussaldi, Guida alpina / operatore marittimo	(Ministero Difesa, 1°, 2° e 3° periodo)
Mar. Giorgio Oggero, Guida alpina / Operatore marittimo	(Ministero Difesa, 1°, 2° e 3° periodo)
Mar. Guido Alessandro, Assistente attività nautiche e subacquee	(Ministero Difesa, 3° periodo)
Mar. Pasquale Leone, Assistente attività nautiche e subacquee	(Ministero Difesa, 3° periodo)
C2 ^a Cl Francesco Monaldi, Palombaro	(Ministero Difesa, 3° periodo)
Bob McElhinney, Pilota elicotteri / Chief Pilot	(Helicopters N.Z., 2° e 3° periodo)
Steve Spooner, Pilota elicotteri / Chief Pilot	(Helicopters N.Z., 1° periodo)
Jim Wilson, Pilota elicotteri / Chief Pilot	(Helicopters N.Z., 1° periodo)
Ashley Clarke, Pilota elicotteri	(Helicopters N.Z., 1° periodo)
Jeremy Feasey, Meccanico elicotteri	(Helicopters N.Z., 2° e 3° periodo)
Robert Fletcher, Meccanico elicotteri	(Helicopters N.Z., 1°, 2° e 3° periodo)
Michael Hayton, Pilota elicotteri	(Helicopters N.Z., 3° periodo)
Hans Kunzi, Meccanico elicotteri	(Helicopters N.Z., 1° e 2° periodo)
Stuart Robertson, Pilota elicotteri	(Helicopters N.Z., 1°, 2° e 3° periodo)
Dave Sowman, Pilota elicotteri	(Helicopters N.Z., 2° e 3° periodo)
Angus Taylor, Pilota elicotteri	(Helicopters N.Z., 1°, 2° e 3° periodo)
Douglas Mc Leod, Pilota Twin Otter / Chief pilot	(Kenn Borek, 1° periodo)
Jim Haffey, Pilota Twin Otter / Chief pilot	(Kenn Borek, 1°, 2° e 3° periodo)
Troy Mc Kerral, Pilota Twin Otter / Chief pilot	(Kenn Borek, 1° periodo)
David Blewett, Pilota Twin Otter	(Kenn Borek, 1°, 2° e 3° periodo)
Rayn Butt Graur, Pilota Twin Otter	(Kenn Borek, 1° periodo)
Bob Heath, Pilota Twin Otter	(Kenn Borek, 2° e 3° periodo)
Kevin Kimpe, Meccanico Twin Otter	(Kenn Borek, dal 5/2/04 al 9/2/04)
Scott Lippa, Pilota Twin Otter	(Kenn Borek, dal 5/2/04 al 9/2/04)
Erin Mc Evoy, Pilota Twin Otter	(Kenn Borek, 1°, 2° e 3° periodo)
Andrew Patey, Meccanico Twin Otter	(Kenn Borek, 1°, 2° e 3° periodo)
Edwards Trevor, Pilota Twin Otter	(Kenn Borek, dal 5/2/04 al 9/2/04)
Don Vienneau, Meccanico Twin Otter*	(Kenn Borek, 1°, 2° e 3° periodo)

Coordinamento operazioni e sicurezza

L. De Gennaro, D. Arcangeli, F. Canteri

Generalità

La XIX spedizione è iniziata regolarmente il 17/10/03 con l'arrivo del primo gruppo di 20 persone a BTN da Christchurch a McMurdo con velivolo USA e poi, sempre con elicotteri USA, da McMurdo a BTN. Una volta aperta la Base si è proceduto, non senza difficoltà causa la presenza di ghiaccio vecchio nell'area della Tethys Bay e alla notevole quantità di neve, alla preparazione della pista per il velivolo C-130. Le cattive condizioni del pack nelle aree di movimento del velivolo ha imposto una grande mole di lavoro per la realizzazione delle stesse ed una costante manutenzione del fondo; per questi motivi la pista è stata realizzata in posizione più avanzata rispetto allo scorso anno.

Il primo periodo della spedizione è stato caratterizzato da condizioni di ricorrente maltempo limitando, di fatto, le attività di volo alle sole giornate consentite dalle condizioni meteo favorevoli, quindi il numero di voli è stato molto inferiore al previsto. Successivamente, con il migliorare delle condizioni meteo si è potuto svolgere gran parte delle missioni (C-130, Twin Otter ed elicotteri) secondo il calendario pianificato, compresa la realizzazione dei campi remoti

Di particolare interesse per la sala operativa è stato lo svolgimento della campagna dedicata alla ricerca di laghi subglaciali effettuata dal gruppo del Prof. Tabacco che ha portato uno dei Twin Otter assegnati, con equipaggio e ricercatori, ad operare a distanze considerevoli da Baia Terra Nova sino a interessare le Basi Australiane di Casey e Davis nonché quella Russa di Mirny. Tale condizione ha avuto un considerevole impatto nella componente Sala Operativa–Meteo, impegnata nel *flight following* delle missioni di volo e nell'elaborare previsioni meteo a lungo raggio estremamente affidabili che hanno ottenuto il plauso di quanti ne hanno beneficiato.

Apertura Base

L'apertura della Base si è svolta regolarmente salvo le normali difficoltà avute per l'usuale presenza di neve e ghiaccio. L'avvio delle attività si è svolto senza significativi inconvenienti, nonostante alcune inefficienze minori prontamente riparate, soprattutto nel settore comunicazioni (utenze telefoniche).

Telecomunicazioni

Le comunicazioni HF hanno funzionato in modo soddisfacente, a parte le difficoltà incontrate in occasione di tempeste magnetiche e/o di condizioni di scarsa propagazione. Inattiva, in quanto mancante dell'antenna, la terza radio HF presente in sala operativa che, seppur non indispensabile, sarebbe stata molto utile ai fini di avere una frequenza dedicata unicamente ai campi remoti e tenuta sempre in *stand by* per necessità immediate non a priori preventivabili.

E' comunque da segnalare che la ionosonda attualmente presente nelle vicinanze della Base causa un completo *black out* nelle comunicazioni radio ogni 30 minuti per circa 20/25 secondi e questo, oltre ad essere notevolmente fastidioso per gli utenti, pone una reale difficoltà ai fini di un efficace e continuo mantenimento del contatto radio con gli aeromobili in volo o a terra. Detto inconveniente è ulteriormente pericoloso perché gli equipaggi, stando normalmente lontani dal disturbo, non lo percepiscono come tale e quindi danno per scontato che la loro comunicazione sia stata ricevuta mentre così non è. E' da notare inoltre che si può verificare il seguente caso: poiché gli aeromobili devono riportare, per ragioni di sicurezza, la propria posizione alla sala operativa ogni ½ ora quando sono in volo e ogni ora se sono a terra (il cosiddetto *flight following*), stando così la situazione se al velivolo accade un'emergenza allo scadere di tale tempo e il pilota, a causa dell'emergenza in atto non è più in grado di comunicare, la sala operativa avrebbe disponibile una posizione superata di almeno 30 minuti rispetto a quella ottenibile con un servizio adeguato e quindi le operazioni SAR (Search And Rescue) sarebbero penalizzate non poco unicamente a causa di tale *black out* nelle trasmissioni. Da un punto di vista professionale, a prescindere dalle considerazioni sopra esposte, essendo la sala operativa di Baia Terra Nova equiparabile, per i servizi prestati (ATC e Meteo), ad una Torre di Controllo e ad un Ufficio Meteo di un moderno aeroporto, non è accettabile mantenere tale limitazione in quanto poco funzionale e pericolosa ai fini della sicurezza del volo.

Il telefono satellitare Iridium installato in sala operativa presenta qualche problema circa la sua completa e continua affidabilità (l'apparato installato in sala radio sembra dare garanzie migliori); resta comunque sicuramente utile per garantire un collegamento alternato con gli aeromobili in caso di inaffidabilità delle radio di bordo e con i campi remoti. Da rilevare inoltre che tale sistema si è rivelato essenziale ai fini delle comunicazioni terra/bordo/terra durante la campagna di aeromagnetismo dove, per non influenzare il sensore di bordo, era più opportuno, a detta dei ricercatori, utilizzare il telefono satellitare. Da segnalare inoltre che questo anno i campi remoti hanno beneficiato di nuovi e più funzionali sistemi d'antenna (a palo allungabile) che hanno permesso comunicazioni migliori e più affidabili.

Il ponte radio del Mt Melbourne continua a fornire prestazioni discutibili in termini di autonomia in caso di copertura nuvolosa; esse si ripercuotono in parte sulla gestione dei voli programmati e con tutti coloro che utilizzano il suddetto ripetitore, compresi gli elicotteri ed i velivoli che operano in VHF aeronautico. Anche i vari piloti hanno riportato un'efficienza limitata nel tempo allorché il Mt Melbourne rimane a lungo sotto una coltre nuvolosa. Migliorata comunque di molto la qualità del segnale a seguito di un cambio filtro duplexer effettuato verso il termine della spedizione che ha migliorato alquanto i collegamenti associati a detto ponte.

Le radio VHF marine sui canali 6 e 82 andrebbero posizionate in modo diverso, più separate o almeno dotate di un sistema visivo (basterebbe una spia anche del tipo led) atto a segnalare in tempo reale quale delle due sta ricevendo allo scopo di avvisare l'operatore quale canale è utilizzato al fine di rispondere correttamente sullo stesso. Capita infatti che mentre avviene una chiamata, l'addetto possa essere impegnato su un altro apparato o al telefono (distante dalle radio VHF marine) per cui non sempre può capire, in tempo reale, su quale frequenza viene effettuata la chiamata.

Da ultimo si segnala che per quanto attiene alle comunicazioni telefoniche esterne non risulta sufficiente avere una unica linea esterna da suddividere con tutti gli utenti della Base. La necessità di avere comunicazioni pressoché continue ed immediate con le Basi vicine (McMurdo, Scott Base), ai fini del necessario coordinamento per lo svolgimento delle missioni aeree, ha comportato, causa la linea sovente impegnata da altri utilizzatori, la necessità di utilizzare, in alternativa, il telefono satellitare Inmarsat con conseguente aggravio dei tempi di collegamento, della qualità del segnale e dei costi sostenuti che si sarebbero potuti evitare con un'altra linea telefonica assegnata unicamente alla sala operativa.

Pista su ghiaccio marino

Particolarmente gravosa è stata la realizzazione e il mantenimento in efficienza della pista per l'Hercules sul ghiaccio marino a causa della presenza di ghiaccio vecchio (quindi con scalini e crepe) e a causa delle precipitazioni nevose particolarmente consistenti che hanno richiesto un notevole dispendio di energie. Il velivolo della SAFAIR (compagnia privata Sudafricana) ha effettuato le sortite stagionali programmate con alcune modifiche al programma originario dettate dalle condizioni operative e meteorologiche; l'equipaggio

SAFAIR ha effettuato anche un volo Shuttle da McMurdo a BTN, non previsto inizialmente, con pernottamento a Baia Terra Nova. L'ultimo volo della SAFAIR avente con destinazione Baia Terra Nova si è compiuto il 4 dicembre 2003.

L'impegno a favore della realizzazione di procedure per l'avvicinamento strumentale a Baia Terra Nova è stato rinnovato, la radioassistenza NDB ha fornito il servizio richiesto ed è stata allestita la stazione TACAN, anche se al momento non esiste ancora una procedura relativa approvata e pubblicata. Ha avuto luogo nuovamente la visita dell'ispettore FAA Stanley Cole finalizzata alla certificazione delle procedure in vigore su BTN nonché alla certificazione dell'apparato DME tuttora in corso. Tuttavia l'utilizzo della componente DME di tale radioassistenza, anche se non ancora omologata, è sicuramente stata di aiuto nella condotta delle operazioni aeree.

Twin Otter

Il primo velivolo Twin Otter della compagnia Kenn Borek Air Ltd è arrivato in Base il 30 ottobre 2003 (KBO) seguito, il giorno seguente, dal secondo (KBC).

Sono stati aperti i punti di rifornimento intermedi di Mid Point e di Sitry Point quasi in contemporanea, non senza le solite problematiche ormai ricorrenti dovute alla situazione disagiata di tali siti. In data 8 novembre, come previsto dalla programmazione, ha avuto luogo l'apertura del Campo di Dôme C.

In un secondo tempo si è provveduto alla manutenzione dei punti intermedi allungando anche la pista di Sitry Point di circa 300 m. Dal sito di Mid Point, al termine della spedizione, è stata prelevata la *rubber tank* e portata in Base mentre da Sitry Point è stata fatta rientrare la motoslitte.

Per quanto riguarda l'attività del Twin Otter i velivoli presenti sono stati affiancati, dal 30 ottobre al 4 dicembre 03, da tre equipaggi. Purtroppo tale situazione, ideale ai fini del migliore impiego dei velivoli, è venuta a mancare nel momento caratterizzato da impegni pressanti sia di soddisfacimento di necessità logistiche che scientifiche. Di ciò ha sofferto la situazione logistica del carburante di Mid Point il cui ripristino è stato posto come impegno secondario e dilazionato per tutta la spedizione nei momenti in cui i velivoli erano liberi da altri impegni.

Al termine della spedizione, per soli quattro giorni (dal 5 al 9 febbraio 04), si è avuta la disponibilità anche di un terzo Twin Otter (SJB) ma, una volta deciso di configurare tale velivolo *tanker*, non è stato poi possibile impiegarlo per il rifornimento delle cisterne di ITASE presenti a Talos Dome a causa del persistere di condizioni meteo sfavorevoli.

I velivoli Twin Otter hanno svolto attività di trasferimento di personale da e per Dôme C, McMurdo e DdU, voli di rifornimento ai siti di Sitry e Mid Point, per essere poi impiegati anche in operazioni a supporto del programma antartico neozelandese (ANZ) presso il campo remoto di Cape Hallett. Un velivolo Twin Otter è stato rischierato a McMurdo per le attività di aeromagnetismo che hanno fornito risultati soddisfacenti anche con il nuovo dispositivo utilizzato. Un velivolo (KBC) è stato assegnato dal 26 novembre al personale operante per il Progetto 5.2 per voli di rilievo RES a lungo raggio. Altrettanto impegnativa, in termini di ore di volo e giorni richiesti, è stata la campagna di misure geofisiche del Progetto 3.9 e della glaciologia per il Progetto 5.2.

Da ultimo si segnala che l'efficienza dei velivoli assegnati è rimasta al 100% durante tutta la spedizione e che la riparazione di piccole avarie nonché l'ordinaria manutenzione non ha comportato alcun fermo velivolo in quanto effettuate durante le ore di non impiego degli aeromobili.

L'attività di volo totale effettuata dai velivoli Twin Otter per questa spedizione ammonta ad un totale di 1115 ore di volo.

Pista di volo del Browning Pass

Durante il mese di dicembre è stata ripristinata l'agibilità della pista, e il relativo deposito di carburante, del Browning Pass al fine di poterne disporre, come alternato, in caso di prematura rottura del pack presente nella Tethys Bay e, conseguentemente, essere nella condizione di doverne fare uso.

Viste le buone condizioni del pack nella Tethys Bay, che ha tenuto fino a primi di febbraio, l'utilizzo di detta pista è stato alquanto limitato, anche se è stato comunque determinante per la fase di chiusura della spedizione per il sito di Dôme C e per i voli conclusivi dei velivoli prima di lasciare BTN. Infatti stante le buone condizioni del ghiaccio marino, l'impiego della pista sul pack è stato procrastinato fino all'ultimo momento possibile tentando di utilizzare, fino all'estremo, la pista presente nella Tethys Bay più volte spostata verso l'interno della stessa baia. Poi il giorno 5 febbraio, a seguito di condizioni meteo avverse e di previsione di eccezionale onda lunga del mare (che avrebbe molto probabilmente spaccato il pack ivi presente), dei tre velivoli, in rientro da voli programmati, due sono stati dirottati su McMurdo e uno sulla pista del Browning Pass.

Anche se precedentemente ripristinata e malgrado sia stata usata solo per pochi giorni (dal 7 al 11 febbraio 04), tale pista è stata impiegata non senza difficoltà visto le neviccate avvenute nel frattempo che hanno richiesto un'ulteriore preparazione della stessa in tempi molto ristretti.

La pista del Browning Pass rimane comunque da considerarsi unicamente d'emergenza e dall'uso più complesso in quanto è limitata dalle condizioni meteo idonee al volo sia per i Twin Otter sia per gli elicotteri (che devono superare la quota del cordone roccioso interposto tra il passo e la Base) posti a supporto degli stessi velivoli per il trasporto dei passeggeri e/o merci dalla Base alla pista.

Da ricordare che del carburante in fusti lasciato al Browning Pass (200 bidoni) ne sono stati utilizzati solo 7 per cui i rimanenti 193 cominciano ad essere datati di oltre due anni; questo comporta il prendere in seria considerazione un utilizzo di questo da effettuarsi fin dalla fase iniziale della prossima campagna. Si consiglia pertanto di farne uso indipendentemente dall'utilizzo della pista prima che, a seguito del suo ulteriore invecchiamento, venga rifiutato dai piloti per motivi di sicurezza del volo con conseguente dispendio di energie e relativo danno economico.

Elicotteri

In Base erano rimasti negli hangar due elicotteri AS 350 (BA e B2) della compagnia Helicopters New Zealand che sono stati ricondizionati al volo subito dopo l'apertura della stessa Base. L'attività è iniziata essenzialmente con il rischieramento di due elicotteri, avvenuto in data 9 novembre 03, ai fini dell'allestimento del campo remoto di Mt Jackman e con l'arrivo, il giorno seguente, di altri due dello stesso tipo arrivati con il volo dell'Hercules da Christchurch. La disponibilità di cinque piloti a fronte delle quattro macchine disponibili ha fatto sì che si è potuto rispondere, in modo soddisfacente, alle numerose richieste del personale scientifico e logistico presente in Base nei vari periodi.

Il servizio reso dalla Helicopters New Zealand è sempre stato pari alle aspettative e tutti i piloti, insieme ai meccanici, hanno dimostrato competenza e serietà professionale mantenendo le macchine sempre al 100% dell'efficienza ed effettuando la relativa manutenzione di notte o, previo accordo con la sala operativa, nei momenti di non utilizzo dei velivoli causa il maltempo. Da rilevare comunque che la partenza anticipata di un pilota per motivi privati ha limitato, a volte, l'utilizzo completo degli elicotteri a disposizione nell'ultimo periodo. Ciò ha anche penalizzato la pianificazione di alcune missioni a lungo raggio dove il normale supporto di coppia usualmente garantito con quattro elicotteri è per forza venuto a mancare.

L'attività totale dei quattro elicotteri assegnati alla spedizione ammonta a 1753 ore complessive di volo.

Attività marine, imbarcazioni e natanti

L'attività è iniziata con l'invio, già dal secondo periodo, di due nocchieri che hanno provveduto ad un totale ripristino del battello Malippo che risentiva della mancanza di una adeguata manutenzione. Il fatto di aver anticipato l'arrivo di due nocchieri a questo dedicati ha permesso di effettuare le ordinarie operazioni di manutenzione più quelle straordinarie tese a ripristinare le condizioni originarie visto che le varie modifiche apportate nel susseguirsi degli anni avevano notevolmente complicato l'impiantistica di bordo.

L'attività del Malippo è stata sempre ai massimi livelli sostenibili a fronte delle numerose richieste da parte dei ricercatori scientifici presenti in Base nel terzo periodo. Le numerose uscite giornaliere sono state integrate, grazie alla disponibilità del personale dedicato, anche con diverse uscite notturne (dalle 21:00 alle 23:00 ed oltre) al fine di soddisfare in massima misura le esigenze dei ricercatori.

Da segnalare che, mancando un secondo mezzo d'appoggio ai fini della sicurezza, il raggio d'azione del Malippo è stato prudentemente limitato fino al Campbell Ice Tongue in direzione est e fino a Cape Russell verso sud.

Nell'ultimo periodo, con temperature esterne di -14°C, si sono verificati problemi di funzionamento allo scambiatore di calore del generatore ausiliario. Inoltre, con l'uso, si è scoperto che i serbatoi di carburante necessitano di una consistente operazione di bonifica perché in due casi si sono intasati, per morchia di deposito, i filtri di alimentazione del combustibile di uno dei due motori costringendo il battello ad un rientro al molo con un solo motore in funzione.

Purtroppo, essendo i serbatoi privi del passaggio uomo, per eseguire tale operazione si dovrà, probabilmente, realizzarne due ex novo e quindi si dovrà pianificare, con un certo anticipo, tale intervento nel corso della prossima Campagna.

Durante la XIX Campagna antartica il Malippo ha operato, con un ottimo rendimento, dal giorno 13/01 al 19/02/04 per un totale di 200 ore di funzionamento motori.

Non altrettanto si può dire del Bat il cui motore fuoribordo (Mercury da 80 HP) ha dato prova di scarsa affidabilità e ha limitato alquanto un efficace utilizzo dello stesso.

Attività subacquea

L'attività subacquea è iniziata sin dal primo periodo della campagna con immersioni, dai fori praticati sul pack, limitate nella profondità da raggiungere in quanto la Base era senza disponibilità della camera iperbarica. Nel secondo periodo, a seguito dell'arrivo della camera iperbarica con la nave Italica, tale attività è stata più intensa effettuata principalmente nella Tethys Bay, di fronte al molo della Base, per recupero mareografo, e dallo Skua (nuova imbarcazione appoggio a bordo dell'Italica).

Nel secondo e terzo periodo l'attività svolta è stata la seguente:

- 2 immersioni d'addestramento tramite camera iperbarica effettuate il 10 gennaio 04,
 - 2 immersioni antistanti il molo con gommone per il recupero del mareografo il 12 e 13 gennaio 04,
 - 2 immersioni in Tethys Bay con campagnola/motoslitta per prelievi il 17 e 19 gennaio 04,
 - 1 immersione antistante il molo con gommone per il recupero del mareografo il 21 gennaio 04,
 - 1 immersione antistante Il Faraglione per recupero ancora e benna Malippo il 26 gennaio 04,
 - 1 immersione antistante il molo con gommone per addestramento personale il 28 gennaio 04,
 - 2 immersioni a Cape Hallett con Skua-Italica per attività scientifica il 9 febbraio 04,
 - 2 immersioni a Cape Hallett con Skua-gommone per attività scientifica il 10 febbraio 04,
 - 3 immersioni a Cape Russell con Skua-gommone per attività scientifica il 20 febbraio 04,
 - 4 immersioni a Cape Russell con Skua-gommone per attività scientifica il 21 febbraio 04,
 - 1 immersione a Cape Russell con Skua gommone per attività scientifica il 22 febbraio 04.
- per un totale di 21 immersioni.

Alle su riportate immersioni ha sempre assistito il medico anestesista e specializzato in medicina iperbarica e il palombaro addetto alla sicurezza.

Campi remoti

In questa spedizione, oltre alla usuale apertura delle installazioni poste nei punti intermedi per Dôme C e Dumont d'Urville (Mid Point e Sitry Point), sono stati allestiti n. 8 campi remoti, di seguito elencati, tutti con il supporto di almeno una guida alpina al seguito:

- Campo Mt Jackman inizialmente previsto solo per il Progetto 4.1, ma poi integrato da due ricercatori del Progetto 2.4. Tale campo è stato effettuato dal 7 al 20/11/03 con due elicotteri assegnati al seguito (guida, Mar. Capo Taufer E.);
- Campo McMurdo Dry Valleys inizialmente previsto per due siti diversi ma poi ridotto, su richiesta dei ricercatori interessati (Progetto 5.3), a uno soltanto. Tale campo è stato effettuato dal 21 al 27/11/03 (guida Mar. Ord. Bruzzi P., Mar. Ord. Oggero G.);
- Campo Frontier Mountain per il Progetto 5.4 che è stato allestito nel tempo in tre diversi siti (Miller Butte, Johannessen Nunataks, Frontier Mountain) ed è stato interessato da difficoltà nel rispetto della tempistica programmata per gli spostamenti dovute essenzialmente alla considerevole distanza dalla Base e a condizioni meteo spesso sfavorevoli. E' stato effettuato dal giorno 8/12/ 03 al 4/1/04 (guida Mar. Ord. Bruzzi P.);
- Campo Talos Dome allestito per il Progetto 9.1 dal 11 al 16 dicembre 2003 (guida Mar. Ord. Oggero G. con aiutante Mar. Capo Alessandro G.);
- Campo Victoria Valleys allestito per il Progetto 4.2 dal 16 al 24 dicembre 2003 con due elicotteri assegnati al seguito (guida Mar. Capo Taufer E.);
- Campo a Talos Dome per il Progetto 3.9 dal 27/12/2003 al 7/1/04;
- Campo Frontier Mountain per il Progetto 4.2 dal 28 dicembre al 7 gennaio 04 con due elicotteri assegnati al seguito (guida Mar. Ord. Oggero G.);
- Campo Convoy Range (McMurdo Dry Valleys) per il Progetto 1.3 dal 20 al 26/1/04 (guida Mar. Ord. Mussaldi C.) con un elicottero assegnato per due giornate in base alle condizioni meteo;
- Campo Crater Cirque (località Tucker Glacier) per il Progetto 4.10 dal 23 al 3/2/04 (guida Mar. Capo Taufer E.).

Sala operativa

Logistica

La sala operativa è attualmente ben strutturata con due diversi banconi uno dedicato alle radio e ausili necessari per la gestione del traffico aereo e un bancone dedicato alla ricezione delle informazioni meteo ed elaborazione delle stesse ai fini delle previsioni. Lo spazio a disposizione è più che adeguato e il locale è situato nella migliore posizione possibile della Base per gli scopi cui si prefigge.

Tuttavia alcune migliorie sono ancora possibili:

- assolutamente necessaria è l'abolizione della interferenza sulla radio HF (freq. 5371) che si viene a creare ciclicamente ogni 30 minuti per circa 20/25 a causa della ionosonda presente in Base per i motivi descritti precedentemente alla voce telecomunicazioni,
- necessità di una linea telefonica dedicata per la sala operativa onde non ricorrere inutilmente all'uso ed abuso dei telefoni satellitari in caso di linea occupata,
- necessità di un collegamento internet o di un programma dedicato ai fini di poter sfruttare le informazioni (posizione geografica, altitudine, distanza dalla Base, mappa associata ecc.) sui siti antartici. Queste informazioni se disponibili tramite software (essenziali per una ottimale pianificazione delle missioni) sarebbero ottenibili con minore tempo grazie alla velocità tipica della rete/computer e quindi sveltirebbero il processo di pianificazione. Attualmente queste informazioni vengono acquisite tramite un apposito volume/raccoglitore di tutte le località antartiche ma non sempre questo fornisce l'altitudine del sito che, in

alcuni casi deve essere rilevato su apposita mappa o tramite le curve di livello. Si ricorda che anche questa informazione è essenziale ai fini della corretta pianificazione delle attività di volo per l'abbinamento, tra i siti da raggiungere e i diversi tipi di elicottero (in base al carico, distanza, quota) con quello più idoneo,

- non essenziale ma utile sarebbe avere un termostato ambiente installato sul termoconvettore presente in sala operativa perché ciò consentirebbe un mantenimento costante della temperatura e un uso più razionale dello stesso. Essendo adesso solo regolato da un selettore avente più posizioni non viene utilizzato come si vorrebbe perché, così come è adesso, il suo uso comporta una dedica d'attenzione eccessiva. Si vorrebbe limitare al massimo l'uso dello stesso in quanto in presenza di debole ricezione dei segnali radio, al fine di meglio comprendere le comunicazioni, si tende ad eliminare qualsiasi fonte di rumore presente in sala. A tale scopo molto più utile e funzionale è stato il radiatore elettrico ad olio presente in sala operativa come mezzo integrativo in quanto il suo funzionamento è privo di inconvenienti,
- un ulteriore miglioramento della sala operativa si potrebbe ottenere con l'installazione di una chiusura comandata da carta magnetica da fornire solo al personale che ha necessità d'accesso. Essendo un'area sensibile per il tipo di operazioni gestite non è opportuno che il personale che vi opera sia, in certi momenti, disturbato o distratto nel suo lavoro da personale in visita alla sala operativa per motivi che non siano strettamente correlati all'attività del personale addetto.

Personale

L'attuale composizione del personale della sala operativa (due ufficiali addetti alla pianificazione e alla gestione del traffico aereo e due meteoroprevisionari) risulta essere adeguata a soddisfare le esigenze dell'attività aerea; tuttavia poiché tale attività si svolge anche nel periodo delle 24 ore (quindi con necessità di ricoprire turni giornalieri di 12 ore per ogni gruppo) sarebbe opportuno, a similitudine di quanto concesso ad altro personale tecnico-logistico, non pianificare attività di volo alla domenica pomeriggio onde garantire un minimo di riposo al personale.

Questo fatto pur se inizialmente compreso da tutti, in pratica per motivi vari (essenzialmente per lo sfruttamento delle condizioni meteo favorevoli) non si è mai verificato portando, a lungo termine, il personale preposto in condizioni di affaticamento psicofisico (guide alpine incluse se impegnate in operazioni associate alle missioni di volo).

Da valutare la possibilità d'impiegare una terza persona da dedicare allo sviluppo dei programmi giornalieri almeno per il periodo più caldo della spedizione dove le richieste dei ricercatori superano la disponibilità dei mezzi a disposizione e l'attività di pianificazione deve essere curata al massimo onde sfruttare al meglio gli assetti in dotazione. In pratica si potrebbero avere separate le due funzioni:

- programmazione (tardo pomeriggio-notte precedente con un operativo),
- operazioni correnti (H24 su due turni con due operatori come attualmente fatto).

Se tale soluzione, per motivi vari, non può essere adottata si raccomanda di distribuire attentamente le richieste delle missioni di volo equamente sui tre periodi senza sovraccaricare il secondo (normalmente il migliore per le condizioni meteo) così come si è verificato nel corso di questa spedizione.

Fattori contingenti

E' doveroso segnalare un inconveniente venutosi a verificare che ha messo in non poche difficoltà il Capo spedizione, il Comandante di corpo e il personale dedicato alla sala operativa:

Il 13/1/03 il Cap. Pil. Fabio Canteri dell'E.I. ha lasciato la Base a seguito del richiamo in Patria (Fax SME Nr./092 datato 12/01/04 e msg. SME PERS prot. 104/092-6/PG del 9/1/04) da parte dello Stato Maggiore di Forza Armata (E.I.) senza sostituzione lasciando così scoperta, per un periodo di quasi un mese rispetto a quanto pianificato, la posizione rivestita. Nonostante l'interessato avesse opportunamente informato per tempo (metà dicembre 03) i suoi attuali superiori diretti, il C.te di corpo T. Col. Pil. L. De Gennaro e il Capo spedizione Ing. U. Ponzio, a seguito della decisione presa da quest'ultimo, non si è provveduto a richiedere un intervento di sostituzione in merito da parte dello Stato Maggiore della Difesa onde ottenere per tempo un idoneo sostituto. La situazione venutasi a creare ha comportato, oltre alle notevoli difficoltà iniziali, un generale aumento del carico di lavoro del 25% per gli addetti alla sala operativa essendo rimasti 3 ufficiali in servizio a fronte dei 4 previsti inizialmente. In particolare per il T. Col. De Gennaro, unico ufficiale rimasto con la qualifica di pilota (utile per lo sviluppo della programmazione giornaliera e la gestione del traffico aereo), ciò ha comportato un aumento dell'impegno giornaliero estendendo di fatto le ore lavorative dalle normali 12 fino a 15/16 ore giornaliere a seconda delle esigenze. Ovviamente, per quanto sopra espresso, egli si è avvalso dell'aiuto spontaneamente offerto dai colleghi meteo al fine di poter coprire le esigenze del *flight following*, specialmente quello effettuato durante le ore notturne. Comunque grazie alla professionalità e alla esperienza maturata, nonché alla collaborazione fornita dai colleghi, si è riusciti ad impiegare al meglio gli assetti aerei in dotazione alla spedizione ed il relativo personale dedicato tanto che si è anche portato a termine, con successo, una operazione di soccorso reale effettuata a favore di un infortunato in pericolo di vita imbarcato sul peschereccio russo Volna in data 30 gennaio 04 al largo di Cape Hallett.

Anche se è evidente che tale fatto è stato imposto da una situazione contingente si consiglia, per il futuro, di intraprendere ogni azione possibile con lo Stato Maggiore della Difesa al fine di evitare il ripetersi di una simile situazione in quanto il personale della sala operativa è strettamente limitato al minimo indispensabile senza idonei sostituti presenti in Base e quindi non si può assolutamente accettare una limitazione in tal senso pena il rischio di limitare l'efficienza della sala operativa e, con essa, tutte le attività di ricerca scientifica connesse con le missioni di volo.

Conclusioni

Durante la XIX Spedizione si può affermare che, nonostante gli inconvenienti dovuti al personale, ai fattori meteo e a situazioni limitative contingenti, le attività previste si sono svolte con regolarità; si è operato con risultati più che soddisfacenti, grazie anche all'impegno di tutto il personale preposto alle operazioni di volo. In particolare la logistica della Base (Capo Base, magazziniere e addetto ai carburanti) ha sempre risposto in modo tempestivo e soddisfacente alle varie richieste (formulate a volte anche con breve preavviso) della sala operativa. La collaborazione con le Basi vicine è stata come sempre priva di difficoltà e cordiale. Le missioni richieste dai ricercatori sono state in linea di massima soddisfatte tranne alcune limitate dalle condizioni meteo avverse o dal poco tempo a disposizione dei ricercatori prima della loro partenza.

Riguardo alle numerose richieste di voli a lungo raggio pervenute alla sala operativa nel terzo periodo, non appare opportuno pianificare missioni di volo tramite gli elicotteri per distanze di 170/180 nm dalla Base; ciò comporta la necessità di avere condizioni meteo favorevoli e stazionarie sulla Base, in rotta e sulla località d'arrivo per molte ore dal momento della partenza e questo non sempre si verifica quando desiderato. Tali distanze creano inoltre ulteriori problemi per garantire il soccorso SAR entro 1 ora dal verificarsi di un'emergenza e quindi bisogna impiegare quasi sempre un secondo elicottero dedicato a tale scopo (qualora non sia possibile l'abbinamento con un'altra esigenza in un'area vicina) con inevitabile spreco delle risorse.

Si raccomanda, ai fini di ottenere una migliore probabilità di successo, di contenere il raggio d'azione degli elicotteri demandando, per quanto possibile, gli obiettivi più distanti al velivolo Twin Otter o, in alternativa, pianificare dei campi remoti. Non è pagante infatti pianificare di andare due volte in una stessa settimana in località così distanti con rientro in giornata.

La situazione del personale dedicato alla sala operativa alla fine del 2° periodo nonché per tutto il 3°, causa la perdita di un addetto alla Sicurezza/Pianificazione e al controllo del traffico aereo, ha causato motivo d'insoddisfazione tra il personale della sala in quanto, oltre all'aggravio di lavoro, nel lungo periodo tale fatto ha comportato il manifestarsi di una certa stanchezza del personale influenzando, a volte, nei tempi di risposta. Anche se nel 3° periodo il traffico da gestire normalmente diminuisce (se comparato al 2°) le condizioni ambientali tipiche di tali periodi richiedono un'osservazione attenta e continua delle condizioni meteo. Inoltre la tipologia delle differenti operazioni, terrestri, navali (scarico/carico della nave stessa) e aeree con velivoli ad ala fissa (trasferimento del personale, chiusura di Dôme C) e continua attività di elicotteri (uno anche imbarcato sulla nave Italice) richiedono sempre la presenza di personale specifico, motivato ed adeguatamente riposato.

Avendo avuto per tale periodo 3 persone, a lungo termine si sono riscontrati alcuni segni di stress sul personale. Si segnala tale fatto per evidenziare che, alla luce dell'esperienza maturata, la soluzione attuata nei confronti del problema riscontrato non può essere più presa in considerazione in quanto contraria alla sicurezza delle operazioni e poco professionale. Anche se è evidente che tale fatto è stato imposto da una situazione contingente verificatasi al di fuori della volontà del Consorzio, si consiglia, per il futuro, di intraprendere ogni azione preventiva possibile al fine di evitare il ripetersi di una simile situazione. L'attività svolta è stata comunque effettuata grazie alla incondizionata collaborazione del personale ed un plauso va ai due ufficiali meteo (Magg. Romito A. e Cap. Di Diodato A.) dell'AMI che hanno fornito alle operazioni un supporto determinante.

In merito all'organizzazione specifica dell'attività di sala operativa sarebbe opportuno inserire nell'organico (almeno per il periodo più intenso della spedizione identificabile con il 2°) una figura professionale dedicata alla pianificazione distinta dal personale che si occupa della fase di condotta. In tal maniera si verrebbe a creare la necessaria distinzione tra pianificazione ed operazioni in corso, indispensabile ad un ottimale impiego dei vettori aerei ai fini di conseguire tutti gli obiettivi della ricerca scientifica.

Considerata l'entità degli impegni da soddisfare e le risorse disponibili si può affermare che le attività previste si sono svolte con regolarità con risultati più che soddisfacenti. Ciò si è verificato grazie alla professionalità e all'impegno continuo e costante del personale di volo, di quello di supporto, alle scelte effettuate nelle fasi critiche dal personale della sala operativa ed alla continua efficienza degli aeromobili.

L'attività nei campi esterni di supporto alle attività scientifiche previste dal programma si è protratta con esiti più che soddisfacenti e senza inconvenienti di rilievo.

In merito all'organizzazione specifica dell'attività di sala operativa si evidenzia oltre alle proposte su menzionate per il miglioramento della funzionalità della stessa, la prioritaria necessità di trovare un'idonea soluzione all'inconveniente dovuto alla ionosonda in quanto esso è pericoloso ai fini della sicurezza del volo.

Sezione Meteorologia Operativa

Magg. A. Romito, Cap. A. Di Diodato, Dr. M. Tadini

Introduzione

Nel corso della XIX Spedizione sono stati impiegati tre meteoprevisori in differenti periodi in modo da assicurare la presenza contemporanea di due previsori durante la quasi totalità della Campagna. In particolare l'apertura dell'Ufficio Meteorologico è stata effettuata il 17/10/03 dal Magg. A. Romito ed è servita per avviare tutti i dispositivi a disposizione, con particolare riferimento al sistema di ricezione dei dati ottenuti in telerilevamento dai satelliti NOAA e DMSP, il sistema di trasmissione dati SATURN-C, il sistema di acquisizione dei modelli di previsione dal server dell'ENEA Casaccia, nonché il complesso dei sensori per il monitoraggio del vento in prossimità della pista per il velivolo C-130 sul ghiaccio marino della Tethys Bay. La settimana successiva è giunto a Baia Terra Nova il Dr. M. Tadini e l'Ufficio meteo ha raggiunto la piena operatività che ha mantenuto costantemente fino al termine della spedizione avvenuto il giorno 25/2/2004. Il 27/11/03, con il penultimo volo del C-130, è arrivato in Base anche il Cap. A. Di Diodato che ha affiancato per una settimana il lavoro del Dr. Tadini, il quale invece ha lasciato Baia Terra Nova con l'ultimo volo del C-130 avvenuto il giorno 4/12. Da questa data fino all'11/2/04 l'Ufficio Meteorologico è stato presenziato con turni h24 dai due previsori della aeronautica militare. Dopo l'11 febbraio, come previsto dal programma, a causa della diminuzione del carico di lavoro, l'Ufficio meteo è stato presenziato solo dal Cap. Di Diodato con un turno unico che iniziava alle 6.30 del mattino e finiva alle 21.30 di sera, salvo particolari esigenze che rendevano necessaria la presenza del meteoprevisore oltre questo orario.

Il compito dell'Ufficio meteo è stato quello di garantire l'assistenza meteorologica necessaria sia durante la fase di pianificazione che di conduzione delle operazioni, affinché si potessero raggiungere in sicurezza gli obiettivi fissati. Durante il periodo in esame, la piena funzionalità di tutti i sistemi informatici e meteorologici in dotazione alla Sezione Meteorologica Operativa, ivi compreso il sistema di trasmissione dati meteo SATURN-C, e la continua disponibilità della carte meteorologiche fornite dai modelli di previsione MM5 dell'NCAR di Boulder (Colorado U.S.A.) e dell'ECMWF di Londra (UK), ha consentito di assicurare:

- il regolare invio dei bollettini aeronautici (METAR e TAF), di quelli sinottici (SYNOP) e del sondaggio termodinamico (TEMP) a Mc Weather, per la loro successiva immissione nel circuito mondiale delle telecomunicazioni meteorologiche;
- una adeguata assistenza meteorologica alla pianificazione ed alla condotta delle operazioni aeree, terrestri e marittime.

Attività svolta

La maggior parte del tempo e delle risorse del personale sono state spese per il supporto meteorologico operativo, in quanto le attività, sia scientifiche che logistiche, si sono susseguite senza soluzione di continuità per tutta la durata della spedizione. Il tempo residuo è stato speso per le osservazioni a carattere sinottico, che oltre ad arricchire gli archivi climatologici, sono necessarie alla meteorologia operativa in quanto vengono utilizzate per determinare lo stato iniziale dei modelli fisico-matematici di previsione da cui si traggono poi le informazioni necessarie per collocare nello spazio e nel tempo le singole operazioni previste dal PEA. Sulla base di queste motivazioni sono stati effettuati due lanci giornalieri di palloni sonda per la determinazione del profilo termodinamico dell'atmosfera in termini di pressione, temperatura, umidità e vento sia come direzione che intensità. Inoltre, ogni sei ore, è stata effettuata una descrizione delle condizioni meteo-marine sulla base dei parametri meteorologici misurati dalla stazione automatica Eneide, delle caratteristiche della nuvolosità presente al momento della compilazione del messaggio e della situazione del ghiaccio marino. Il carattere sinottico di queste osservazioni consiste nel fatto che il complesso di tutte le osservazioni effettuate simultaneamente nel mondo ad orari standard contribuisce a determinare lo stato iniziale dell'atmosfera a partire dal quale i modelli fisico-matematici ne determinano l'evoluzione. Tutti questi messaggi vengono scritti secondo una codifica internazionale ed immessi in un circuito mondiale chiamato GTS attraverso il quale vengono resi disponibili ai centri dove vengono fatti girare i modelli di previsione. Da Baia Terra Nova abbiamo utilizzato il sistema di trasmissione satellitare SATURN-C per inviare questi dati all'ufficio meteo di McMurdo (Mc Weather) attraverso il quale venivano inoltrati nel GTS. Risulta chiaro come maggiore è il numero di osservazioni tanto più dettagliata sarà la descrizione dello stato iniziale dell'atmosfera con indubbie conseguenze sulla qualità dei prodotti a supporto della previsione. Date le poche stazioni che operano nel continente antartico risulta evidente come ciascuna osservazione abbia un peso specifico estremamente elevato.

L'elaborazione sistematica di tutti i messaggi meteorologici operativi (METAR, TAF, SPECI) e dei messaggi sinottici (SYNOP, TEMP) ed il loro successivo inoltro nella rete meteorologica internazionale è proseguita regolarmente per tutta la spedizione. Come previsto l'Ufficio meteorologico ha elaborato ed archiviato quotidianamente:

- METAR orari, (con normale orario 06.00-21.00 locale). In occasione dei voli notturni del Twin Otter, l'elaborazione avviene nell'arco delle 24 ore.

- 4 TAF (validità 18 ore) alle ore sinottiche 00,06,12,18 UTC;
- 4 SYNOP alle ore sinottiche 00,06,12,18 UTC;
- 2 TEMP alle ore sinottiche 00,12 UTC;
- 1 bollettino meteo giornaliero in lingua italiana e inglese, da consultare sia su supporto cartaceo sulle diverse bacheche distribuite in Base, sia attraverso la pagina web meteo dedicata sul sito della XIX Spedizione. Il bollettino meteo comprendeva informazioni sinottiche, climatologiche ed operative in modo che il lettore avesse un quadro completo della situazione meteorologica e della sua evoluzione nelle 48 ore successive. Il bollettino meteo è stato anche spedito quotidianamente via e-mail in Casaccia. A fine giornata, tutti i messaggi sono stati salvati in formato testo, per permettere una immediata archiviazione da parte del centro di calcolo, e la loro successiva collocazione nel sito ENEA di statistica climatologica. Inoltre la Sezione Meteorologica Operativa si è anche occupata della fornitura di dati meteorologici di base, prelevati dall'archivio dati della stazione di Eneide, stazione rappresentativa dell'area di Baia Terra Nova, a tutto il personale scientifico che ne ha fatto formale richiesta per scopi scientifici.

Assistenza all'attività di volo

Dal punto di vista sinottico è accettabile l'emissione di messaggi meteorologici ogni 6 ore in quanto descrivono bene le evoluzioni del tempo atmosferico a grande scala (scala sinottica). Per l'assistenza operativa all'attività di volo occorre lavorare su scale temporali sensibilmente ridotte. Per questo motivo è stata prevista l'emissione di un rapporto meteorologico orario (METAR) e, al di fuori di questa scadenza, l'emissione di un messaggio aeronautico speciale (SPECI) ogni qual volta si verificano cambiamenti significativi allo stato del tempo che potrebbero essere importanti ai fini della sicurezza per la navigazione aerea. Per quanto riguarda l'assistenza ai voli C-130 della SAFAIR, la sezione meteo operativa riceve continuamente i dati anemometrici provenienti da due stazioni (Alfa e Bravo) poste in testata e centro pista, in modo da monitorare l'intensità e la direzione del vento senza soluzione di continuità. La stessa cosa non accade per l'assistenza ai Twin Otter, soprattutto quando il pack inizia a rompersi e le stazioni Alfa e Bravo vengono disinstallate. In questo caso la pista del Twin Otter, che viene costruita sempre più all'interno della Tethys Bay man mano che il ghiaccio marino degrada e si distacca dal bordo mare-ghiaccio, rimane senza un anemometro e quindi non si riesce ad ottenere una misura del vento ma si può solo farne una stima dai valori registrati dalla stazione Eneide e dalla stazione posta sulla sella del Browning Pass, che non sempre registrano valori concordanti. Da quanto detto risulta chiara l'esigenza di poter disporre, dai siti di decollo ed atterraggio, dei parametri meteorologici di interesse aeronautico con frequenze di aggiornamento dell'ordine del minuto. Per la quasi totalità delle stazioni sparse sulla Terra Vittoria questo non avviene in quanto la ricezione dei dati avviene attraverso il sistema satellitare e quindi con una frequenza temporale dell'ordine anche dell'ora. Tale inconveniente è stato superato in questa spedizione per le stazioni di Mid Point e Sirty Point ove è stato installato un sistema di comunicazione satellitare attraverso chiamata telefonica Iridium. Tale sistema è gestito dal programma METdata prodotto dall'Ing. L. Agnoletto che tra le sue tante potenzialità ha quella di potere interrogare in qualsiasi momento le stazioni remote di Mid Point e Sirty Point attraverso una telefonata con satellitare Iridium ed ottenere in pochi secondi tutti i dati meteorologici misurati in quel momento dai sensori. Questo programma ha sensibilmente migliorato la sicurezza dei voli lungo le rotte tra BTN e Dôme C e tra BTN e Dumont d'Urville per le quali è di fondamentale importanza conoscere le condizioni meteorologiche dei punti intermedi utilizzati dai velivoli per il rifornimento. All'inizio della campagna sono stati presi dei precisi accordi con l'Ufficio Meteorologico di McMurdo per lo scambio di tutti i bollettini di tipo aeronautico, comprese le previsioni di tipo aeronautico (TAF). Lo scambio di questi messaggi avveniva, attraverso il sistema di disseminazione SATURN-C, senza soluzione di continuità nell'arco delle 24 ore ed i messaggi ricevuti da Mc Weather venivano automaticamente stampati su una stampante dedicata.

Voli Intercontinentali

Nel periodo compreso tra il 22/10/2004 ed il 04/12/2004 l'Hercules L-382/G della SAFAIR ha compiuto diversi voli dalla Nuova Zelanda verso l'Antartide secondo le procedure previste dal contratto che lega la società sud africana al PNRA. In particolare queste prevedono che siano l'Ufficio Meteorologico di McMurdo ed il suo corrispettivo di Christchurch a fornire la documentazione meteorologica lungo la rotta (*folder*). Questo è dovuto al fatto che a livello di piano di volo McMurdo risulta sempre la destinazione finale e gli atterraggi sulla pista su ghiaccio marino della Tethys Bay costituiscono, se le condizioni meteorologiche lo consentono, una variazione a detto piano. Il *folder* fornito da Mc Weather non contiene alcun riferimento alle condizioni meteorologiche su Baia Terra Nova, né in termini di osservazioni né di previsioni che vengono fornite dalla sezione Meteorologica di Baia Terra Nova. In particolare, a partire dalle 24 ore precedenti ogni volo programmato, è stato assicurato al SAFAIR Representative Officer in Christchurch Mr. I. Bruce l'invio via fax, ad orari fissi concordati (10.00, 18.00, 22.00, 05.00):

- di previsioni in codice TAF di durata 24 ore per l'area di Baia Terra Nova;
- di carte dei venti e temperature in quota per la rotta Christchurch-Baia Terra Nova - McMurdo;
- dei messaggi di Go-NoGo per l'operatività di ogni volo programmato.

Tale documentazione meteorologica, unitamente alla documentazione meteorologica di volo consegnata direttamente all'equipaggio della SAFAIR prima di ogni decollo da Baia Terra Nova, ha sicuramente contribuito a migliorare l'efficacia della pianificazione di ogni volo consentendone, al contempo, l'ottimizzazione dei tempi di attuazione.

Tutte le missioni sono state coordinate in maniera che le condizioni meteorologiche fossero contemporaneamente al di sopra delle minime disposte dall'Ordine di Operazione per i due diversi siti. Durante la fase di volo ed in particolare una volta oltrepassato il Punto di Sicuro Ritorno (PSR), continui aggiornamenti sono stati forniti circa l'evoluzione meteorologica delle due diverse Basi.

Voli continentali

La XIX Spedizione ha visto per la prima volta l'utilizzo contemporaneo di 4 elicotteri e di due Twin Otter (divenuti 3 durante il periodo della chiusura di Dôme C). L'ambizione di raggiungere luoghi di ricerca sempre più lontani per estendere gli studi già consolidati in luoghi più prossimi alla Base viaggia di pari passo con il concetto di migliorare i criteri di sicurezza della navigazione aerea in Antartide. L'aspetto della sicurezza non può prescindere dall'efficacia del supporto meteorologico in tutte le fasi del processo di organizzazione delle operazioni, dalla pianificazione alla conduzione. In particolare la programmazione dei voli giornalieri è stata per la maggior parte dei casi effettuata tenendo conto delle previsioni del tempo ed è sempre risultata molto elastica nel senso che le singole attività di ricerca potevano subire variazioni senza penalizzare tutte le altre missioni in programma. Esiste tuttavia una tipologia di operazioni che non godono di questa elasticità ma hanno la necessità di svolgersi in un periodo ben preciso. Al fine di mantenere alto lo standard di sicurezza occorre che per tali operazioni venga stabilita una finestra temporale dedicata in modo da potere utilizzare il primo momento utile. Questo tipo di organizzazione non solo garantisce i più alti margini di sicurezza, ma fornisce anche la maggiore probabilità di successo ed è valida sia per operazioni che coinvolgono velivoli ad ala fissa che ad ala rotante. Questo approccio alla pianificazione dovrebbe essere applicato non solo nella fase finale della programmazione, ovvero quella immediatamente prima dell'attuazione ma anche in quella preliminare di stesura del PEA. In particolare in questa Spedizione la chiusura di Dôme C è stata programmata troppo tardi rispetto alla data in cui i Twin Otter hanno lasciato Baia Terra Nova, non tenendo conto che per questa operazione le condizioni del tempo devono risultare favorevoli contemporaneamente su tre distinte Basi (BTN, Dôme C e DdU).

Durante i voli logistici dei velivoli T.O., effettuati con continuità sulle rotte BTN-Mid Point-Dôme C e BTN-Sitry Point-DdU è stata assicurata una veglia meteorologica costante, 24 ore su 24, su tutta l'area in esame e, visto l'ampio raggio operativo del Twin Otter, sono state fatte e rese disponibili agli equipaggi di volo, oltre al normale *briefing* meteo pre-volo, previsioni di area e di rotta su tutte le tratte menzionate, con particolare riferimento ai *waypoint* richiesti (Mid Point e Sitry Point per la tratte BTN-Dôme C e BTN-DdU) ed alla situazione dei venti in quota lungo le rotte menzionate. Molto importante è stata anche la collaborazione con la sala radio di Dôme C dove era presente personale che ha operato come osservatore meteo. Anche la collaborazione con la stazione meteorologica di DdU è risultata complessivamente buona, in particolare gli operatori nella Base francese hanno mostrato una notevole disponibilità estendendo il proprio orario di lavoro tenendo conto del fuso orario rispetto a BTN. Da una analisi effettuata con i piloti si evince che le osservazioni aeronautiche relative alla Base di DdU non sono molto rappresentative del sito di atterraggio D10, distante solo pochi chilometri dalla Base e che ha una connotazione geomorfologica diversa dalla stessa. Differenze sostanziali sono state da essi riscontrate nella definizione del suolo e dell'orizzonte; D10 si trova infatti sul plateau ad una quota di 250 metri s.l.m. e, a differenza di DdU, non offre affioramenti rocciosi o altri elementi di contrasto specie in condizioni di copertura nuvolosa e vento catabatico. Inoltre la base delle nubi riportata sul bollettino aeronautico è sempre sovrastimata (circa 1000 ft) rispetto a quella che realmente si trova sopra la pista D10. Lo stesso tipo di assistenza è stata fornita ai voli per attività di ricerca scientifica dei Twin Otter, impiegati per i programmi del prof. Tabacco e del prof. Caneva che hanno impegnato la Sezione Meteorologica durante tutte le 24 ore. Va comunque ricordato come il teatro operativo relativo alle attività contenute nel PEA è risultato molto ampio spingendosi fino alla Base australiana di Casey nella Princess Elizabeth Land, passando per la Base russa di Mirny. Questo è servito da stimolo per allacciare rapporti di collaborazione con gli uffici meteorologici di altre Basi che si sono mantenuti cordiali e proficui fino al termine della Spedizione.

Per quanto concerne l'assistenza ai velivoli ad ala rotante le regole del volo a vista, sulla base delle quali essi operano, impongono che in ogni istante del volo i piloti possano richiedere indicazioni su un percorso di sicuro ritorno verso la Base e quali e quanti dei numerosi depositi di carburante presenti nell'area siano accessibili dal punto di vista meteorologico. Queste informazioni vengono desunte dalle immagini da satellite, dai dati provenienti alle stazioni automatiche e dalle indicazioni dei modelli di previsione. Quindi durante l'arco della giornata la sezione meteorologica operativa eseguiva un monitoraggio continuo delle

condizioni meteorologiche, non solo per la sicurezza dei voli, ma anche per una maggior razionalizzazione dell'uso dei mezzi stessi, ed eseguendo *oral briefing* e continui contatti radio con i piloti.

Attività in mare

Per l'assistenza meteorologica alla navigazione marittima si è fatto uso principalmente del modello dell'ECMWF con mappe di previsione fino a 72 ore inerenti l'altezza e la direzione dell'onda lunga e dell'onda di vento sia su tutta l'area dell'Oceano Pacifico Meridionale sia in particolare lungo la rotta Lyttelton-BTN. Per una sicura navigazione tra i ghiacci si utilizzavano le potenzialità delle informazioni satellitari sul campo termico; in particolare la mappatura del ghiaccio marino avviene a partire dai segnali nelle microonde ricevuti dall'SSMI (Special Sensor Microwave Imager). Attraverso la ricezione di queste mappe è stato possibile studiare la deriva dei ghiacci in relazione all'azione del vento per individuare le rotte più sicure durante la navigazione. La sezione meteorologica operativa ha garantito con regolarità l'assistenza meteorologica alla nave Itatica, durante entrambi i leg di ricerca, mediante la fornitura di mappe dei ghiacci, di comunicati fax con previsioni in chiaro e carte meteorologiche di previsione dello stato del mare e dell'altezza dell'onda, e con tre collegamenti radio giornalieri (alle ore 08.00, 12.00 e 21.00). Durante la rotta tra BTN e Lyttelton l'assistenza è avvenuta attraverso la ricezione del modello dell'ECMWF, estraendo da questo le mappe di interesse attraverso un programma ideato dal T. Col. Domenico Villa installato su una apposita macchina nella sala calcolo della nave e quindi riutilizzabile per il futuro.

Per quanto concerne le operazioni di ricerca davanti alla Baia attraverso il mezzo minore Malippo, l'equipaggio è stato costantemente informato via radio e con *oral briefing* sulle condizioni atmosferiche previste durante lo svolgimento delle operazioni.

Strumentazione

La strumentazione in dotazione alla Sezione Meteorologica per ottemperare ai suoi compiti può contare su:

- stazione di ricezione immagini dai satelliti meteorologici polari NOAA 12-15-16-17 e DMSP f13-f14-f15, e di ricezione dati da AWS (solo dai satelliti NOAA);
- stazione di radiosondaggio spostata durante il terzo periodo da Oasi a Campo Meteo;
- sistema di ricezione mappe meteorologiche AMPS MM5 a mezzo posta elettronica;
- sistema di ricezione mappe meteorologiche in formato GRIB a mezzo posta elettronica/FTP;
- sistema SATURN-C per la ricezione dei messaggi da McMurdo (TAF e METAR), l'invio a McMurdo e al Weather Office di Christchurch dei messaggi elaborati dall'Ufficio Meteo di BTN e il loro inoltro nel circuito internazionale GTS (Global Telecommunications System);
- digital barometer Vaisala PA11, posto nella Sala Operativa, che indica il valore e la tendenza della pressione a circa 25 m sul livello medio del mare;
- nefoipsometro 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 DDP25.
- Le stazioni anemometriche Point Charlie, posizionata sulla sella del Browning Pass, e Minni, situata presso la testata della pista del Browning Pass, fornite entrambe di radio-modem in modo da trasmettere in tempo reale i dati misurati del vento;
- la stazione anemometrica dell'*helipad*;

Le stazioni anemometriche Alfa e Bravo sono state recuperate dalla pista aeroportuale per essere configurate per la prossima stagione. È stata inoltre installata, presso un PC dedicato nella Sala Operativa e Meteo, la nuova interfaccia grafica di rete riassuntiva dei parametri delle stazioni meteorologiche della Base (Alfa, Bravo, Eneide, Point Charlie e Minni) e remote (Mid Point e Sitry Point); in questo modo è sensibilmente migliorata la visibilità e la disponibilità di tutte informazioni meteorologiche operative indispensabili per l'assistenza meteorologica.

Le prime valutazioni sul funzionamento di questo nuovo programma di acquisizione, archiviazione e presentazione dei dati meteorologici delle stazioni relative all'area di Baia Terra Nova, sono positive e tuttavia è stata prodotta da parte della Sezione Meteorologica una relazione in merito dove sono state illustrate delle migliorie e implementazioni al programma per renderlo ancora più funzionale.

Valutazioni finali e proposte

In virtù della crescita del numero di velivoli e delle operazioni condotte durante l'ultima spedizione, nonché dei rapporti internazionali che si fanno ogni anno più stringenti, basti pensare alla smobilitazione del campo neozelandese di Cape Hallett, l'assistenza meteorologica ha bisogno di requisiti sempre più specifici e qualificati. Si suggerisce di implementare, per il futuro, la già consistente dotazione strumentale con:

- un nefoipsometro CT25K Vaisala per la misura dell'altezza della base delle nubi, da posizionare presso la testata pista 23 associato alla stazione Alfa, per misurare l'altezza della base delle nubi da indicare nelle osservazioni meteorologiche aeronautiche in codice METAR, come da normativa WMO e ICAO in vigore;
- un barometro da posizionare presso la pista aeroportuale per ottenere una più accurata misura del QFE e QNH da inserire nelle osservazioni meteorologiche aeronautiche in codice METAR, come da normativa

WMO e ICAO in vigore. Sotto questo aspetto è auspicabile un incremento della dotazione di sensori della stazione Bravo con sensori di temperatura ed umidità, rendendola così una stazione sinottica a tutti gli effetti, di riferimento per i dati meteo relativi alla pista aeroportuale;

- due nuove stazioni meteorologiche da installarsi una alle Mesa Range in quanto sede di numerose ricerche da parte dei geologi ed un'altra sul Nansen Ice Shelf, utile per monitorare il vento proveniente sia dal ghiacciaio Reeves che dal David. Si fa presente che le stazioni di Lola (Tourmaline Plateau) e di Jennica (Punta Stocchino) non hanno alcuna importanza dal punto di vista operativo e potrebbero essere posizionate in altri punti più importanti dal punto di vista operativo.

La disponibilità dei dati misurati dalle stazioni automatiche dislocate nei punti di interesse operativo, attualmente attorno ai 100 minuti dovrebbe essere ridotta di un paio di ordini di grandezza per soddisfare i bisogni della Meteorologia Operativa. Da notare che questa esigenza non è condivisa dall'Osservatorio Meteorologico che mette a disposizione tali dati e quindi essa costituisce una linea di sviluppo specifica del supporto meteorologico alle operazioni. E' auspicabile inoltre definire, allineare e standardizzare, con quelle già in uso presso McMurdo, le minime meteorologiche operative per il velivolo C-130, in modo da fornire un'assistenza meteorologica sempre più specializzata per questo tipo di missioni aeree, con procedure operative in armonia con la normativa WMO/ICAO vigente. L'aumento del supporto operativo meteorologico, che cresce anno dopo anno di pari passo con la complessità delle spedizioni stesse, lascia intravedere come per un migliore rendimento il meteoprevisore debba occuparsi solamente del suo specifico lavoro e solo in casi estremi coadiuvare i colleghi della sala operativa nelle operazioni di *flight following* e riporti di volo. Questo appunto è rivolto agli organizzatori delle future spedizioni per non far ripetere quanto accaduto in questa, quando sapendo con un mese di anticipo che il personale della Sala Operativa si sarebbe trovato con una unità in meno si è deciso di non richiedere alcun sostituto dando per scontato che i meteoprevisori avrebbero fatto turni stretti per un mese per coprire quelli da gestire della Sala Operativa lasciati liberi dal collega. Quanto accaduto non ha fatto altro che mettere in mostra la grossa professionalità dei meteoprevisori ma anche la sensazione di una sottovalutazione da parte del Capo Spedizione del fatto che lavorare per un lungo periodo in una turnazione stretta aumenta la possibilità di errori andando ad inficiare sugli standard di sicurezza consoni a questo tipo di Spedizione.

CAPITOLO 2

ATTIVITA SVOLTE NELL'AMBITO DI ACCORDI INTERNAZIONALI

2.1 - PROGRAMMA ITALO-FRANCESE CONCORDIA

Personale presente alla Stazione Concordia :

Direzione			
Luigi de Andreis	Direttore di Campo (fino al 16/12/03)	Italia	09/11/03 – 16/12/03
Carlo Malaqoli	Direttore di Campo (dal 17/12/03)	Italia	09/11/03 - 09/02/04
Gianpietro Venturi	Assistente Direttore di Campo	Italia	08/11/03 – 09/02/04
Donato Flati	Medico	Italia	08/11/03 – 08/02/04
Chiara Montanari	Suoervisore di cantiere	Italia	09/11/03 – 02/02/04
Fabio Bertozzi	Informatica, meteorologia, telecomunicazioni	Italia	09/11/03 – 09/02/04
Sandro Torcini	Environmental Officer	Italia	22/10/03 – 02/01/04
Servizi tecnici e generali			
Claudio Benedetti	Meccanico	Italia	09/11/03 - 03/01/04
Giacomo Bonanno	Telecomunicazioni	Italia	08/11/03 – 09/02/04
Aldo Civerra	Infermiere, igiene del lavoro	Italia	09/11/03 – 05/02/04
Luciano Colturi	Guida mezzi speciali	Italia	08/11/03 – 09/02/04
Jean Louis Duraffourg	Cuoco	Francia	16/11/03 – 08/02/04
Alain Poujon	Impianti	Francia	08/11/03 - 09/02/04
Marco Proietti	Tecnico elettro-meccanico	Italia	09/11/03 – 05/02/04
Giancarlo Saraceni	Aiuto Cuoco	Italia	09/11/03 - 05/02/04
Montaggio della Stazione Concordia			
Serge Drapeau	Responsabile cantiere	Francia	16/11/03 – 08/02/04
Jan Paul Fave	Responsabile progettazione	Francia	13/11/03 – 26/01/04
Alain Pierre	Responsabile Impianti elettrici	Francia	09/11/03 – 25/11/03
Michel Munoz	Responsabile impianti termoidraulici	Francia	18/12/03 - 08/02/04
Hervé Thouvenin	Responsabile montaggi elettrici	Francia	09/11/03 – 08/02/04
Christian Didier	Responsabile montaggi idraulici	Francia	08/11/03 – 08/02/04
Massimo Ferri	Elettrotecnico	Italia	06/12/03 - 05/02/04
Marianne Dufour	Elettrotecnico	Francia	09/11/03 – 30/01/04
Philippe Dordhain	Elettrotecnico	Francia	23/12/03 – 12/01/04
Didier Manoury	Idraulico	Francia	15/11/03 - 05/02/04
Benedetto Lilli	Idraulico	Italia	06/12/03 – 02/02/04
Alessandro Parma	Idraulico	Italia	07/12/03 – 05/02/04
Gilles Balada	Montatore	Francia	16/11/03 - 08/02/04
Christian Bilz	Montatore	Francia	13/11/03 - 08/02/04
Michele Biondo	Montatore	Italia	17/12/03 – 02/02/04
Gianfranco Bresolin	Montatore	Italia	17/12/03 – 02/02/04
Luca De Santis	Montatore	Italia	09/11/03 - 05/02/04
Mirko Paradisi	Montatore	Italia	07/12/03 – 02/02/04
Sebastiano Parola	Montatore	Italia	07/12/03 – 05/02/04
Raffaele Rizzi	Montatore	Italia	29/11/03 – 02/02/04
Hubert Sinardet	Montatore	Francia	16/11/03 – 08/02/04
Giampiero Schneider	Montatore	Italia	09/11/03 – 05/02/04
Ricerca Scientifica			
Rosalba Matter	Biologia e Medicina	Italia	29/11/03 – 02/01/04
Luigi Magno	Osservatori	Italia	06/12/03 - 23/12/03
Alberto Delladio	Osservatori	Italia	17/12/03 – 23/12/03
Jean Jacques Schott	Magnetic Observatory	Francia	14/01/04 – 04/02/04
Alessandro Forieri	Glaciologia	Italia	25/11/03 – 29/11/03
Riccardo Geletti	Glaciologia	Italia	06/12/03 – 18/12/03
Daniel Nieto Yabar	Glaciologia	Italia	06/12/03 – 18/12/03
Mauro Pavan	Glaciologia	Italia	06/12/03 – 18/12/03
Andrea Passerini	Glaciologia	Italia	25/11/03 – 29/11/03
Ignazio Tabacco	Glaciologia	Italia	25/11/03 – 29/11/03
Achille Zirizzotti	Glaciologia	Italia	25/11/03 – 29/11/03
Justin McCabe	Glaciologia	USA	03/01/04 – 18/01/04
Uwe Morqestein	Glaciologia	Nuova Zelanda	03/01/04 – 18/01/04
Joel Savarino	Glaciologia	Francia	03/01/04 – 18/01/04
Giuliano Trivellone	Fisica dell'Atmosfera	Italia	08/12/03 – 19/12/03
Francescopiero Calzolari	Fisica dell'Atmosfera	Italia	08/12/03 – 23/12/03
Marcello de Lauretis	Astrofisica	Italia	13/11/03 – 23/11/03
Karim Agabi	Astrofisica - Concordiastro Project	Francia	13/11/03 - 04/12/03
Eric Aristidi	Astrofisica - Concordiastro Project	Francia	13/11/03 – 04/02/04
Eric Fossat	Astrofisica - Concordiastro Project	Francia	13/11/03 – 23/12/03
Anna Moore	Astrofisica - AASTINO	Australia	13/11/03 – 04/12/03
John Storey	Astrofisica - AASTINO	Australia	13/11/03 – 04/12/03
Colin Bonner	Astrofisica – AASTINO	Australia	14/01/04 – 05/02/04
Jonathan Lawrence	Astrofisica - AASTINO	Australia	14/01/04 – 08/02/04
Tony Travouillon	Astrofisica - AASTINO	Australia	18/12/03 - 03/02/04
Gerhard Krinner	Meteorologia	Francia	13/11/03 – 25/11/03
Rich Brandt	Satellite sensor validation	USA	04/12/03 - 03/01/04
Thomas Grenfell	Satellite sensor validation	USA	03/01/04 – 02/02/04
Stephen Hudson	Satellite sensor validation	USA	04/12/03 – 03/02/04
Delphine Six	Satellite sensor validation	Francia	04/12/03 - 02/02/04
Stephen Warren	Satellite sensor validation	USA	04/12/03 – 28/01/04
Brad Halter	Progetto AIRS Validation	USA	03/12/03 – 02/02/04
David Longenecker	Progetto AIRS Validation	USA	12/01/04 – 02/02/04
Lance Roth	Progetto AIRS Validation	USA	03/12/03 – 02/02/04
Von P. Walden	Progetto AIRS Validation	USA	03/12/03 – 23/12/03
Augustin Laurent	Programma EPICA	Francia	13/11/03 - 04/12/03
Eric Lefebvre	Programma EPICA	Francia	13/11/03 - 04/12/03
Olivier Magand	Perforazione foro per acqua	Francia	05/01/04 – 04/02/04
Alain Manouvrier	Perforazione foro per acqua	Francia	05/01/04 – 04/02/04

ATTIVITÀ SCIENTIFICA

Partecipanti:

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)*
 Colin Bonner, School of Physics, University of New South Wales – Sidney NSW (Australia)*
 Rich Brandt, Atmospheric Science Dpt, University of Washington – Seattle (USA)*
 Francescopiero Calzolari, Ist. di Scienze dell'Atmosfera e dell'Oceano – C.N.R. Bologna (Italia)
 Marcello De Lauretis, Dip. di Fisica, Università dell'Aquila (Italia)
 Alberto Delladio, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma (Italia)
 Alessandro Forieri, Dip. di Scienze della Terra, Università di Siena (Italia)
 Eric Fossat, Lab. Univ. d'Astrophysique de Nice, Université Sophia-Antipolis de Nice (Francia)*
 Riccardo Geletti, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma (Italia)
 Thomas Grenfell, Dept of Atmospheric Sciences, University of Washington – Seattle (USA)*
 Brad Halter, University of Idaho – Moscow (USA)*
 Stephen Hudson, Dept of Atmospheric Sciences, University of Washington – Seattle (USA)*
 Gerhard Krinner, LGGE/CNRS (Francia)*
 Augustin Laurent, Lab. de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement – Saint Martin d'Herès (Francia)*
 Jonathan Lawrence, University of New South Wales – Kensington (Australia)*
 Eric Lefebvre, Lab. de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement – Saint Martin d'Herès (Francia)*
 David Longenecker, Climate Monitoring and Diagnostic Laboratory- University of Colorado (USA)*
 Luigi Magno, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma (Italia)
 Rosalba Mattei, Dip. di Chirurgia e Bioingegneria, Università di Siena (Italia)
 Justin McCabe, University of California - San Diego (USA)*
 Anna Moore, Anglo-Australian Observatory, Eastwood NSW (Australia)*
 Uwe Morgenstein, Institute of Geological and Nuclear Science (Nuova Zelanda)*
 Daniel Nieto Yabar, Ist. Nazionale di Oceanografia e Geofisica Sperimentale, Sgonico (TS) (Italia)
 Andrea Passerini, Dip. Fisica, Università "Bicocca" di Milano (Italia)
 Mauro Pavan, Dip. di Informazione e Scienze dell'Informazione, Università di Genova (Italia)
 William Lance Rooth, Dept of Geography, University of Idaho – Moscow (USA)*
 Olivier Magand, LGGE/CNRS Saint Martin d'Herès (France)*
 Alain Manouvrier, LGGE/CNRS Saint Martin d'Herès (France)*
 Joel Savarino, Lab. de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement – Saint Martin d'Herès (Francia)*
 Jean Jacques Schott, EOST – Strasburgo (Francia)*
 Delphine Six, Lab. de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement – St Martin d'Herès (Francia)*
 John Storey, School of Physics, University of New South Wales – Sydney (Australia)*
 Ignazio Tabacco, Dip. di Scienze della Terra, Università "Bicocca" di Milano (Italia)
 Tony Travouillon, School of Physics, University of New South Wales – Kensington (Australia)*
 Giuliano Trivellone, Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, C.N.R. Bologna (Italia)
 Achille Zirizzotti, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma (Italia)
 Von P. Walden, Dpt of Geography, University of Idaho – Moscow (USA)*
 Stephen Warren, Dept of Atmospheric Sciences, University of Washington – Seattle (USA)*

* Partecipanti della spedizione francese

Progetto 2002/1.12 - Nutrizione e variazione della composizione corporea in ambienti estremi

R. Mattei

L'obiettivo del Progetto è stato quello di assicurare, durante il periodo di permanenza in Antartide, un apporto adeguato di nutrienti tramite una giusta alimentazione, tali da coprire le richieste dell'organismo umano in situazioni estreme. Inoltre lo studio ha previsto l'osservazione e la rilevazione, tramite apposito questionario, delle variazioni di atteggiamento verso il cibo, nel periodo di permanenza a Dôme C, degli operatori in Antartide esposti a basse temperature, in stato di isolamento e in presenza prolungata di luce. Lo scopo dello studio è stato quindi di prevenire, tramite il monitoraggio dello stato di nutrizione e delle abitudini alimentari, condizioni di malnutrizione in quanto causa di alterazione dello stato di salute e di riduzione del rendimento psicofisico.

Premessa

Lo stato nutrizionale può essere considerato come la risultante di tre variabili: composizione corporea, bilancio energetico e funzionalità corporea da cui ne deriva la stretta correlazione con lo stato di salute. La determinazione dello stato nutrizionale richiede dunque una valutazione clinica del soggetto e di alcuni esami ematochimici, seguita da una rilevazione dei dati antropometrici, quali peso-altezza-plies cutanee-circonferenze e dei dati relativi alla composizione corporea. Le tecniche di misura della composizione

corporea si basano su modelli del corpo umano a vari compartimenti: i fondamentali sono quelli a due e a tre compartimenti.

Il modello a due compartimenti. La maggior parte delle tecniche attualmente in uso considera il peso corporeo come la risultante della somma di massa grassa: FM (fat mass), e di massa magra: FFM (fat free mass), comprensiva di: acqua totale corporea, massa proteica, massa minerale e glicogeno. I metodi tradizionali per la determinazione di FM e FFM sono la densitometria, la stima dell'acqua totale e le tecniche antropometriche.

La limitazione nell'uso di tale modello consiste fondamentalmente nella adozione del tutto acritica di alcuni presupposti, come ad esempio:

- 1 quando un individuo perde peso la massa priva di grassi rimane costante e la massa grassa è la sola a cambiare;
- 2 la quantità di acqua totale corrisponde al volume dell'acqua distribuita nella massa priva di grassi;
- 3 la massa priva di grassi ha un contenuto fisso di acqua (73%);
- 4 la massa scheletrica è sempre una proporzione fissa della massa priva di grassi;
- 5 la proporzione dell'acqua intra- ed extra- cellulare nella massa priva di grassi è costante.

Il modello a due compartimenti risulta quindi limitato in caso di malnutrizione, malattie dismetaboliche o di altre patologie, in cui i presupposti non sono validi. Tale modello inoltre, non prevedendo una suddivisione tra spazio intracellulare e spazio extracellulare, è del tutto inadeguato per la comprensione di alcuni fenomeni che caratterizzano i soggetti in cui si verificano variazioni, a volte rapide e imponenti, dei volumi di tali compartimenti in relazione a processi di adattamento o di patologie.

Il modello a tre compartimenti. Nel modello tricompartimentale l'organismo è sempre suddiviso in FM e FFM, ma questa ultima è ulteriormente suddivisa in massa intracellulare (ICM) e massa extracellulare (ECM). In questo schema nessuno dei tre compartimenti ha un volume fisso, perciò i cambiamenti del peso corporeo possono interessare uno qualunque dei tre compartimenti oppure più di uno in qualsiasi combinazione. L'analisi della bioimpedenziometria utilizza questo modello.

Lo studio

Il campione preso in considerazione è risultato composto da 30 soggetti di diversa nazionalità: 26 maschi e 4 femmine, di cui 6 a dieta controllata e i restanti a dieta libera, con introiti alimentari dichiarati e riferibili a schemi dietetici elaborati *in loco* e affissi in bacheca, da 1500, 1800, 2000, 2500, 3000 Calorie circa. Tutti i partecipanti allo studio sono stati informati circa le finalità della ricerca e hanno firmato l'autorizzazione al trattamento dei dati personali e il consenso informato. Inoltre sono stati regolarmente aggiornati in merito agli stadi di avanzamento del progetto.

All'inizio e alla fine del periodo di permanenza presso la Stazione Concordia è stato effettuato a ciascun soggetto un prelievo di sangue, in collaborazione con il medico dott. Donato Flati, e di capelli per la determinazione di: proteine totali con elettroforesi, glucosio, azoto, uricemia, sideremia, creatinina, ferritina, transferrina, trigliceridi, transaminasi, colesterolo totale, LDL, HDL, emocromo con formula, FT3, FT4, TSH, insulina, e di elementi traccia nei capelli. I campioni di sangue sono stati congelati e mantenuti a -30°C, per essere spediti in Italia, all'U.O. Dietetica Medica Policlinico "Le Scotte" di Siena, i campioni di capelli sono stati confezionati per essere spediti all'Istituto Superiore di Sanità a Roma. Negli stessi tempi è stato effettuato il rilevamento delle misure antropometriche: peso, altezza, circonferenza arto superiore, vita e fianchi, rilevamento plica tricipitale e sottoscapolare tramite il plicometro di Holtain, e la bioimpedenziometria per la determinazione di: acqua corporea totale e intra-extra cellulare, scambio Na/K, massa cellulare, massa magra, massa grassa, e metabolismo basale utilizzando un impedenziometro Akern.

Nel gruppo dei soggetti a dieta controllata il rilevamento dei dati antropometrici e la bioimpedenziometria sono stati effettuati con cadenza settimanale.

Durante il periodo di permanenza a Dôme C, al termine di ciascuna seduta di lavoro, sono stati immessi ed elaborati i dati rilevati con la BIA tramite l'applicativo Bodigram 1.21 - Akern. Interpretati i risultati è stato consegnato l'elaborato e sono state fornite chiarimenti e consigli inerenti al caso a ciascuno. Sono stati inoltre raccolte informazioni, tramite questionario, in merito alle variazioni degli atteggiamenti psicologici nei confronti del cibo.

E' stata svolta una attività di collaborazione con il Progetto 1.11: "Studio delle modificazioni dell'apparato vascolare e delle capacità micro e macrocircolatorie di adattamento alle peculiari condizioni antartiche" che prevedeva la valutazione delle resistenze endocraniche nei soggetti sottoposti a stress ambientale (freddo e altitudine).

Progetto 2002/2.1 - Misure estremamente accurate dei flussi di radiazione alla superficie: implementazione di una stazione BSRN a Dome C

F. Calzolari, G. Trivellone

Introduction

The radiation budget of the Earth-atmosphere system play a fundamental role in determining thermal conditions and dynamic circulation of both atmosphere and oceans, largely contributing to define the main characteristics of Earth's climate. In this system, Earth surface is particularly important, since more than 60% of the short-wave radiation absorbed by the planet is transformed at the ground. As a consequence a small change in irradiance at the Earth's surface may cause a significant change in climate, so that accurate determination of a global climatology of the radiation budget at the ground is fundamental to understand Earth's climate system, climate variability and climate change. Global estimates of the surface radiation budget cannot be reliably inferred from satellite observations without calibration and validation through highly accurate ground-based measurements at various sites in contrasting climatic regions. Long-term observations of the same accuracy are also required to verify climate model computations and to study trends in surface radiation at scales smaller than those normally associated with climatic regions. With the aims to provide material for validation of both satellite radiometry and climate models, at the end of '80s, the World Climate Research Program (WCRP) begun implementation of a new radiometric network, the Baseline Surface Radiation Measurements (BSRN) .

Specific goals of BSRN are 1) to provide earth's surface irradiance for validating satellite-based estimates of the surface radiation budget and radiation transfer through the atmosphere, 2) to provide the irradiances to validate and improve radiation codes of climate models, and 3) to monitor long-term changes in irradiances at the earth's surface. To reach these goals in developing BSRN, a big effort has been produced to assure the highest achievable standards of accuracy in the radiation measurements and uniform observational procedure and calibration methods throughout the entire network.

Field Activity

Initially a careful site testing was performed in order to decide the best position of the radiometric observatory according to Concordia Station site. The radiometric instruments were mounted on a must built *ad hoc* for these kind of measurements. The instrumentation consisted of: an albedometer (mod. CM7, Kipp & Zonen), an albedometer (mod. 8104, Schenk), a pyradiometer (mod. 8111, Schenk), a pyranometer (mod. CM11, Kipp & Zonen) and a UV-B broadband radiometer (Eppley).

The data were collected each minute by a CR10X data logger (Campbell) with a memory of 16Mb. The power supply was furnished by portable batteries in order to reach distances away from the Base and any kind of obstacle.

After a preliminary instrument installation, the final site can be individuated by the GPS coordinates: Latitude: 75°05,993"S, Longitude: 123°18,410"E.

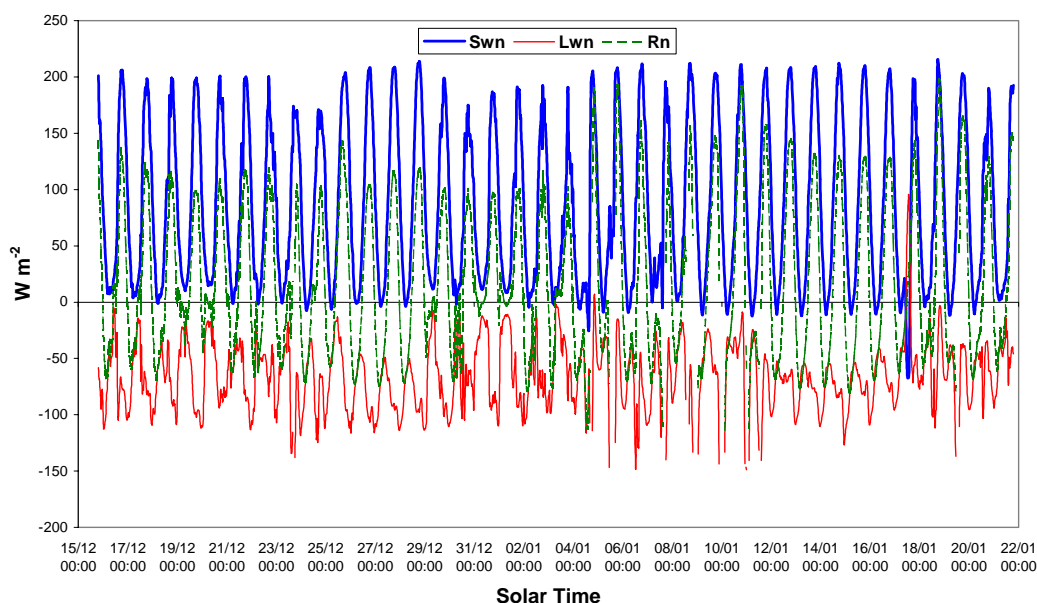


Fig. 2.1. Surface radiation balance components during the whole measurement period.

The preliminary processing shows the suitability of the site for radiometric measurements according to BSRN requirements. The measurements started on 15/12/2003 and ended 21/1/2004 in order to better understand the site testing conditions. In figure 2.1 the surface radiation balance components is showed during the whole measurement period.

Progetto 2002/2.5 - Geomagnetismo e sismologia di osservatorio presso le Basi scientifiche italiane

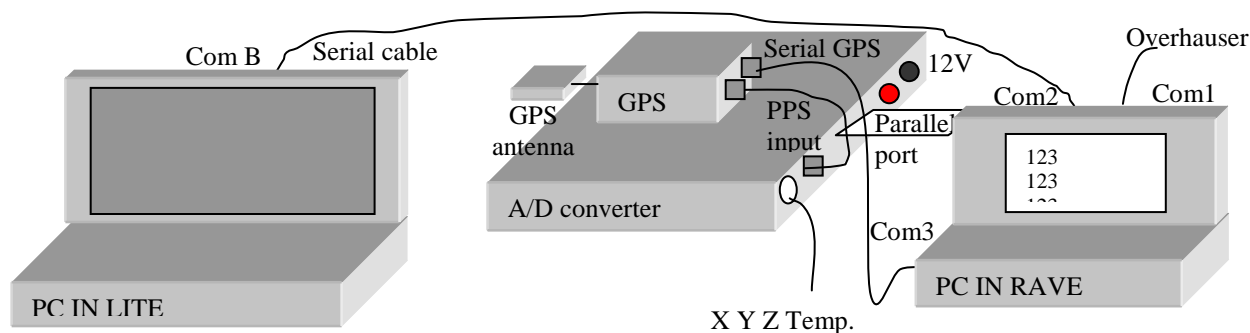
Osservatorio Geomagnetico

L. Magno

L'osservatorio Geomagnetico di Dôme C è costituito da due contenitori. In uno, dove è presente un pilastrino di tre metri, interrato nel ghiaccio per 2 m, vengono eseguite delle misure magnetiche assolute (lat. 75°06.148'S, long. 123°19.983'E), nell'altro sotto il quale è stata realizzata una cavità (al cui interno la temperatura è costante sui -50°C) di dimensioni cm 210 lungo x 150 largo x 250 profondo contenente i sensori (i quali risentono delle variazioni di temperatura) a cui si accede tramite una botola e delle scalette. In questo container (lat. 75°06.151'S, long. 123°19.928'E) è installata tutta la strumentazione automatica composta da due magnetometri e da due computer di acquisizione e controllo dati, esso è termostato e la temperatura della cavità sensori, del box strumenti e del container stesso viene continuamente registrata e graficata.

Le attività in questo periodo sono consistite nell'installazione di un magnetometro scalare Overhauser per la misura del campo totale, e di un magnetometro vettoriale fluxgate FGE per la misura delle tre componenti del campo geomagnetico, nel sistema di riferimento materializzato da tre sensori ortogonali. Inoltre, sono stati installati dei termostati, dei sensori di temperatura nel box strumenti, nella cavità dove sono alloggiati i sensori e nello shelter. Sono stati effettuati controlli ed un'analisi dei dati acquisiti per verificare il corretto funzionamento degli strumenti. I dati raccolti sono stati graficati ed archiviati su CD.

L'osservatorio geomagnetico di Dôme C è costituito da un sistema di misura indipendente che effettua sia misure di variazione delle tre componenti del campo magnetico terrestre tramite un magnetometro vettoriale triassiale, che misure di intensità del campo tramite un magnetometro a protoni. Lo schema strumentale è illustrato nella figura sottostante:



I dati registrati dall'osservatorio vengono utilizzati in diverse aree di ricerca:

- per lo studio delle variazioni temporali del campo geomagnetico:
 - a) variazioni lente del campo geomagnetico (variazione secolare) nell'area della Base;
 - b) variazioni rapide del campo magnetico (micropulsazioni e risonanza Schumann);
- sono forniti alle banche dati mondiali (WDC-A, WDC-B, AGONET, ecc.) dove vengono utilizzati per definire i campi di riferimento internazionali (IGRF) e per svolgere ricerche varie.

Tra le osservazioni eseguibili a terra, quelle effettuate in area polare, oltre a contribuire alla rete di osservatori distribuiti su tutto il globo per lo studio della variazione secolare, sono molto importanti per gli studi dinamica della magnetosfera e di interazione tra magnetosfera e ionosfera. In zona polare infatti le linee di forza del campo magnetico, chiuse a latitudini più basse, sono quelle che si trovano sulla superficie della magnetosfera in diretto contatto con il vento solare e sono quelle che più facilmente possono connettersi con il campo magnetico interplanetario (IMF). Per questo motivo la zona polare è caratterizzata da una serie di fenomeni, come il verificarsi di sottotempeste magnetiche, aurore boreali e osservazioni di micropulsazioni, la cui comprensione porta un importante contributo al quadro di interazioni tra vento solare, magnetosfera e ionosfera terrestre.

Osservatorio sismologico

A. Delladio

Si veda la relazione sull'attività svolta a BTN (cap. 1.1, pag. 24)

Progetto 2002/5.5 - Esplorazione dei laghi subglaciali sulla Calotta Est Antartica

A. Forieri, A. Passerini, I.E. Tabacco, A. Zirizzotti

Si veda la relazione sull'attività svolta presso altre Basi (cap. 1.1, pag. 57)

R. Geletti, D. Nieto Yabar, M. Pavan

Introduzione

Nell'ambito delle esplorazioni dei laghi subglaciali sulla calotta antartica, al fine di determinarne la geometria, la profondità del battente acqueo e lo spessore sedimentario eventualmente esistente, si è deciso di utilizzare la sismica come metodo di indagine geofisica a patto di verificarne l'applicabilità in ambiente antartico. Infatti l'utilizzo del metodo sismico permette, almeno in via teorica, di superare i limiti insiti nella prospezione radar che non consente di ottenere informazioni su elementi strutturali presenti al di sotto di battenti d'acqua.

Sulla scorta delle esperienze portate dall'esplorazione petrolifera e di ricerca, nella sismica non esistono tecniche standard buone per tutti gli obiettivi. Questo, in ragione della varietà delle situazioni in cui ne è richiesto l'intervento, non consente la codifica di una procedura universalmente applicabile. Ecco allora che diventa cruciale l'aspetto della pianificazione. La buona conoscenza, almeno teorica, degli obiettivi (profondità ed estensione dei riflettori), l'accurata scelta dei parametri operativi (che deve sempre essere confermata tramite l'esecuzione dei test di campagna volti alla caratterizzazione sismica dell'area in esame), l'oculata gestione logistica di strumenti e del personale, sono fattori che giocano un ruolo fondamentale ai fini della realizzazione dell'esperimento e soprattutto dell'affidabilità del risultato.

Le avanzate conoscenze e le capacità tecnologiche, rendono l'OGS (Istituto Nazionale di Oceanografia e Geofisica Sperimentale) in grado di gestire tutte le fasi della prospezione geofisiche (programmazione, acquisizione, elaborazione ed interpretazione), permettendo di concludere la prima campagna di prospezione sismiche a riflessione a Dôme C con ottimi risultati.

Con questo progetto si sono sviluppati ulteriormente, sia in campo tecnologico che scientifico, le tecniche d'indagine, modellazione ed interpretazione dei dati sismici a riflessione in ambiente antartico.

In questa prima fase, il progetto si inquadra, per la sua complessità, prioritariamente in una ricerca tecnologica in considerazione delle difficoltà ambientali che richiedono soluzioni sempre più avanzate con il minimo intervento umano e successivamente in una ricerca scientifica di base d'avanguardia. L'intero sistema d'acquisizione è stato progettato e in parte costruito all'interno del gruppo OGS in funzione delle caratteristiche ambientali e logistiche che non permettono di predisporre le necessarie connessioni fra gli acquisitori e i punti di energizzazione. Il problema è stato affrontato mediante l'utilizzo d'unità integrate remote indipendenti, che richiedono un numero di persone e un supporto logistico relativamente limitato.

Obiettivi e finalità del Progetto

- L'obiettivo principale del Progetto nel dicembre 2003 è stato quello di verificare l'applicabilità del metodo sismico a riflessione per l'identificazione di strutture subglaciali nella calotta antartica. Le aree campione designate sono le zone limitrofe a Dôme C. La scelta del sito è dovuta al fatto che l'area di Dôme C rappresenta una situazione tipo per quanto riguarda la stratigrafia d'interesse per la prospezione dei laghi subglaciali.
- Finalità in questa fase del Progetto, è di verificare il corretto funzionamento del sistema di registrazione, i parametri d'acquisizione impostati in base ai modelli teorici e la qualità del dato ottenibile con l'utilizzo di differenti tipi di sorgenti e geometrie d'acquisizione

Strumentazione

In base a un'attenta valutazione delle condizioni operative e climatiche della zona da indagare, si sono utilizzate stazioni di acquisizione remote anziché operare con i convenzionali metodi comunemente usati nella sismica.

Il sistema di registrazione viene così descritto:

- numero di stazioni 5: ogni box acquisitore è costituito da una scheda di acquisizione a 3 canali, da un ricevitore GPS e da un modulo di controllo e di temporizzazione,
- numero di canali totale 15,
- distanza delle tracce 100 m,

- numero di geofoni per traccia 8,
- geofoni 10 Hz tipo sm/4.7,
- durata della registrazione 20 sec,
- passo di campionamento 2 msec,
- filtri di registrazione *Low cut* OUT, *High cut* *anti aliasing*.

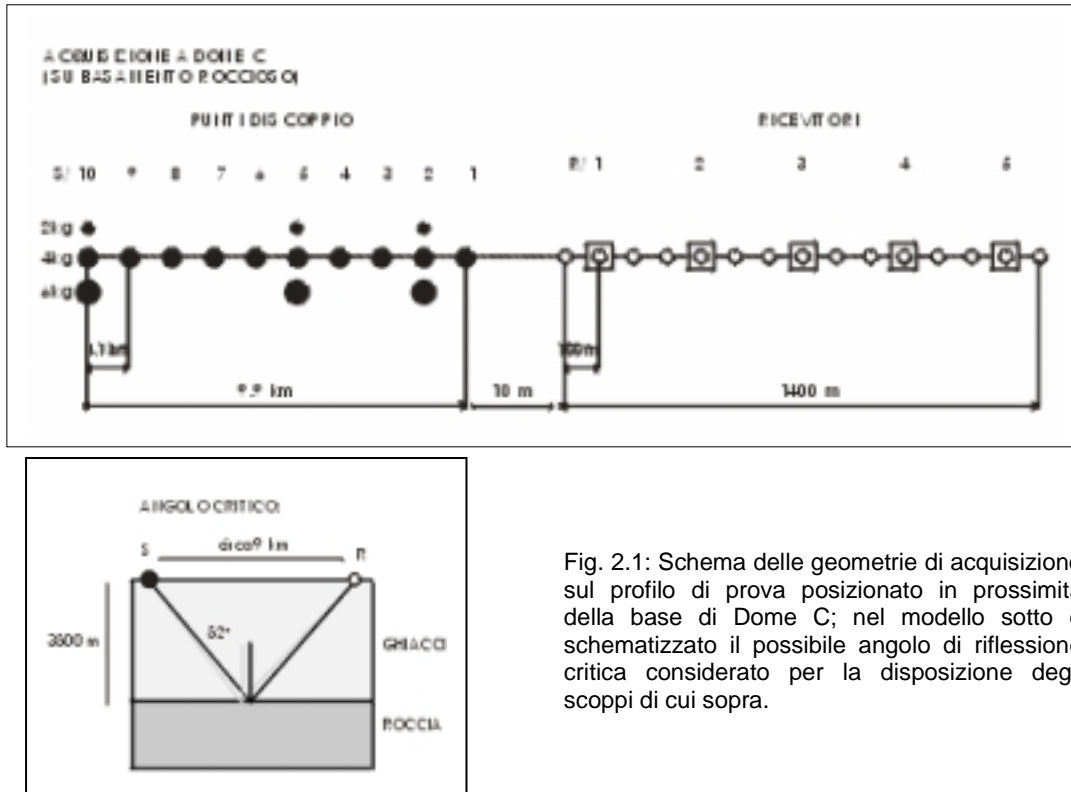


Fig. 2.1: Schema delle geometrie di acquisizione sul profilo di prova posizionato in prossimità della base di Dome C; nel modello sotto è schematizzato il possibile angolo di riflessione critica considerato per la disposizione degli scoppi di cui sopra.

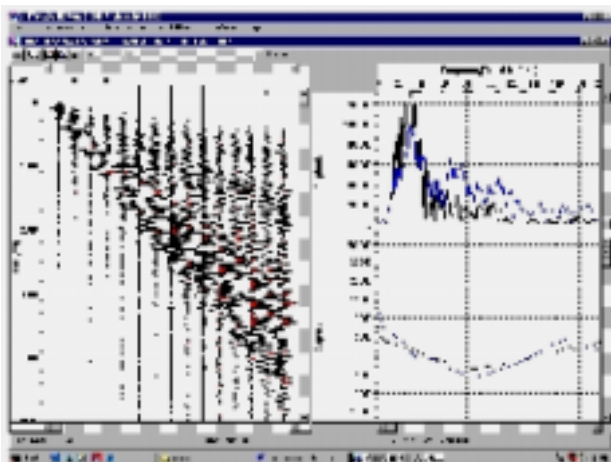


Fig. 2.2. nella figura viene mostrato lo scoppio (shot 2) a sinistra e il relativo spettro di potenza e di fase a destra (vedasi testo per la descrizione).

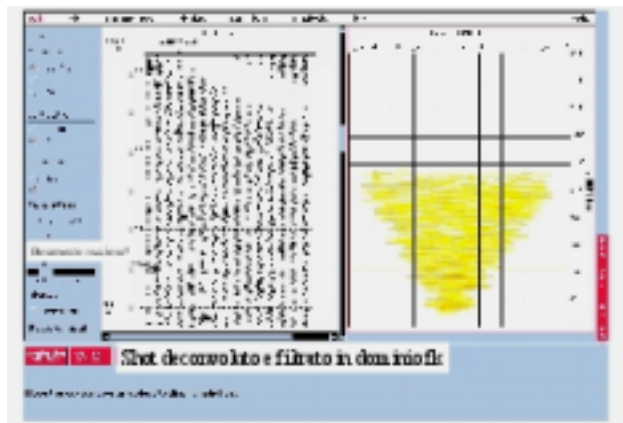


Fig. 2.3. nell'immagine viene mostrato lo scoppio della fig. 2.2 a sinistra e il relativo spettro nel dominio fk a destra dopo l'applicazione di un'elaborazione preliminare (si veda (vedasi testo per la descrizione).

Risultati preliminari

Nelle figure 2.2 e 2.3 è raffigurato uno degli scoppi acquisiti in questo lavoro. Lo scoppio in questione è relativo all'utilizzo di una carica a miccia detonante: nella figura 2.2 viene mostrato il record originale con il suo rumore casuale e coerente (onda d'aria, riflessioni multiple interstrato nel *firm*, onde rifratte dalle

stratificazioni nel *firn*, *wavelet* non impulsiva ma costituita da un fascio di onde ecc.); nella figura 2.3 è rappresentato lo stesso scoppio dopo una elaborazione preliminare (deconvoluzione predittiva e filtraggio nel dominio delle frequenze e numeri d'onda) che mostra alcuni segnali riflessi tra cui un probabile evento relativo all'interfaccia ghiaccio-roccia.

Da una prima analisi si è individuato l'obiettivo geofisico che ci si era prefissato per l'esperimento sismico, ma solo da un confronto tra i vari scoppi si potrà trarne le specifiche tecniche migliori per l'indagine sismica vera e propria che si potrà andare ad acquisire sul Lago Subglaciale Concordia in una eventuale prossima fase del progetto.

Progetto 2002/6.6: Studio dei processi dello strato limite planetario in condizione di stabilità estrema alla stazione antartica di Dôme C

F. Calzolari, G. Trivellone

Studio della circolazione atmosferica e della subsidenza sul Plateau Antartico:

Field Activity

During the first two days a little work field was created near the meteorological tower in order to carry out in the best way all the maintenance and instrument control activities. A careful inspection of the tower brought out the good state of all the apparatuses and mechanical parts.

The data logger CR10 was removed and substituted with the original data logger, model CR23X. The data stored during the austral winter 2003 were downloaded and a preliminary processing showed a data interruption at the end of June due to battery discharge. The correct work of CR23X was verified after battery recharge and some tower maintenance.

Preliminary results

In the following table the data collected since 2000, when the micrometeorological tower was installed, are reported. During the four years of measurements (2000-2003) we had some logistical problems with the data loggers and we lost some winter time data because of discharge of the battery, full of CR10 memory, and other technical problems due to the very hard atmospheric Concordia Station conditions.

Data set collected during the four years and relative physical quantities measured with the two different data loggers.

	2000	2001	2002	2003
January	CR 23 X	CR 10	CR 23 X	CR 10
February		CR 10	CR 23 X	CR 10
March			CR 23 X	CR 10
April			CR 23 X	CR 10
May			CR 23 X	CR 10
June			CR 23 X	CR 10
July			CR 23 X	
August			CR 23 X	
September				
October		CR 10		
November		CR 10		
December	CR 10	CR 23 X	CR 10	CR 23 X

	Data logger	Data measured
Data	CR23X	wind direction, wind speed (2.5m, 5m, 10m), relative humidity (2.5m, 5m, 10m), net rad, heat flux (-5cm, -15 cm), air temp. (1.25m, 2.5m, 5m, 10m), snow temp. (-10cm, -20 cm)
No Data	CR10	wind direction, wind speed (2.5m, 10m), relative humidity (2.5m, 10m), net rad, heat flux (-5cm, -15 cm), air temp. (1.25m, 2.5m, 5m, 10m), snow temp. (-10cm, -20 cm)

The 2002 was the more complete data set with winter time data, and a preliminary analysis showed that the net radiation became negative with the decrease of zenith angle. In fact, during the polar night only the longwave part of the surface radiation balance exist because the net shortwave is equal to zero. During the winter time the wind speed become very low (near zero) while during the summer the maximum value reached is around 8 m/s and the wind speed increases with the height as we can aspect. The daily means of the net radiation and the fluxes into the snow show the very low values of available energies during the winter time and how difficult it is to parameterise these quantities during the polar night. It can be noted a great lost of energy during March month when there is the season exchange from summer, all time sun, and winter, no sun.

The daily means of air temperatures at four different levels during the whole measurement period showed how the air temperature decreases rapidly from January to April and then it becomes quite constant around values of -65°C . The minimum values reached during the winter time is around -80°C .

Through the similarity theory it was possible to compute the surface fluxes directly from profile measurements. It was decided to apply similarity theory because during 2000 summer, also a sonic anemometer was present, and as reported in Nardino et al. [2001] we verify this methodology for Dome C site. We compute the sensible heat flux for all data in order to study the surface energy balance for each month. The latent heat flux can be considered negligible because the surface humidity is very low in this site. So the surface energy balance is characterised by the net radiation minus the subsurface heat flux and it has to be equal to the sensible heat flux. It was noted that during some summer time periods the surface energy balance closure is verified, while when the winter time is coming we did not obtain a good closure of the budget, and it is necessary to improve our study to understand what happens.

For the future, surely other simultaneous sonic anemometer measurements are necessary to improve the computation of similarity theory coefficients. Moreover we want to validate and analyse all data to improve the data base for global circulation and mesoscale model and we would to continue the Concordia Station measurements with the experience of the last years in order to solve technical problems.

Progetto 2002/7.3: Aspetti dinamici della magnetosfera terrestre

M. De Lauretis

Si veda la relazione sull'attività svolta a BTN (cap. 1.1, pag. 67).

EPICA - Dome C drillers season report

L. Augustin, E. Lefebvre

Preface

This was a very short season. While logging the hole, no major difficulties and no major events appeared. That was a very simple and a very pleasant season. It was very educative and useful to determine a good temperature measurement procedure.

No comment at all, every thing went smoothly, a record was probably beaten with 3 calendar days from home to Dome C. All cargo was transported in a very smooth and efficient way to Dome C.

Preparation of the equipment

General set up

Once more the advantage to have the logistic team sent one-week ahead to open the camp is very efficient and convenient for the coming scientific teams. All the equipment left in Dome C for winter over was found in good condition and already cleared from snow by logistic people of the camp. As each season the installation of the inverter for the control of the winch speed and the installation of the tower control panel was fast without any incident.

Italian probe.

After several attempt the Italian probe, tested at room temperature in Grenoble before departure, was not working properly. Temperature and pressure measurements where wrong after a while when the probe was down at 100 m depth into the fluid. All attempts to restart the measurement in a proper way failed. A dialogue with Italy (Marco Zangirolami) didn't help and it was not possible to solve the problem *in situ*.

Danish probe for temperature measurement.

The very old and primitive Danish probe which consist in a simple thermistor mounted on one of the 3 spring blades was working satisfactory with the software and the display prepared by Eric Lefebvre as surface equipment.

Hole logging

After the addition of a dead body in order to increase the travelling weight of the total equipment and after removing the blades from the anti torque section we where ready to go down the hole following the protocol measurement defined at Grenoble last October: Thermistor on spring blade gliding on ice hole. Acquisition: 1 data/s, speed for descent 3 cm/s, every 10 m a 10 mn stop. Additional 1 mn stops, each 5 m were added to the original protocol in between the 10 m stops. Ascent was performed at 30 cm/s. After 93h id 3 days and 21h, of continuous measurement 24h on 24h, logging equipment was back at surface.

Rough data were sent to Grenoble. After a quick analysis the decision was taken to perform a second measurement. The idea was to not have the thermistor touching the ice wall, in order to avoid frictions (temperature changes) and measure fluid temperature. Acquisition: 1 data/s, speed for descent 3 cm/s continuously. Ascent was performed at 30 cm/s.

After 32h id 1 day and 8h, of continuous measurement 24h on 24h, the second logging temperature was achieved and the probe back at surface.

Pressure equilibrium and hole closure

As the Italian logger was not working we have no data for pressure, diameter and inclination. However during one descent we could record the fluid level into the hole: 65.70 m. Liquid was left at 58 m the previous season. We have lost 7.7 m i.e. 225 litres of fluid during winter time.

The pressure at bottom was 286.35 bars. The actual pressure at bottom, calculated is: 285.63 bars. Pressure equilibrium is 286.829 bars at 3201 m depth (Jakob Schwander personal communication). It is missing 1.199 bars pressure for pressure equilibrium.

We can expect some hole closure process during next winter time. Therefore diameter measurement will be indispensable at the beginning of next season before any other activity into the hole.

As we were missing parts (motor shaft stolen with the container equipment) it was not possible to perform any injection of heavier fluid below the casing edge in order to increase fluid pressure at bottom of the hole.

Work in shifts

Shift organisation.

Only 2 persons were planned to perform the 24h shifts to log the hole. I would like to thank Gerhard Krinner, from LGGE, who has fully participated to the first logging of the hole reducing our shift time down to 8h per day. As Gerhard left the camp in between, the second logging was performed by 2 persons only.

Season teaching

Temperature measurement protocol.

After a detailed analysis of the temperature data measurement collected this season, it should be possible to clear of which are the most important factors between travelling speed, time duration stages, heat produced by friction, thermistor reaction time, measurement precision and temperature cells detection in relation with apparatus general design in order to get the most useful data in future.

Inventory

This season was very useful and a great opportunity to make a detailed inventory of the equipment left at Dome C last season, after the stolen container and disappearance of essential parts.

Comments on camp life

I will not comment on camp life as our stay in camp was very short this year. However, Dome C Camp has reached a very comfortable level, improved by the constant effort of the logistic people.

6 m snow pit

J. McCabe, U. Morgenstein, J. Savarino

From 04/01/2004 to 17/01/2004 we went to the access point (75°07'01.6"S, 123°17'55.8"E) with the flexmobile, first following the runway and then the 123°18'00"E longitude. The flexmobile never entered the protected area. The location of the snow pit was 30 m inside the protected area. All tools and equipment were carried by man. We dug the pit in 2 m step. After a step completed, samples were collected for ³²Si, nitrate isotopes, density and tritium measurements. Before each sample collection, the snow pit wall was scraped with clean tools in order to reveal a clean snow surface. At the depth of 3 m, we used a power generator, located outside the protected area and an electrical chain saw to cut snow block. A total of 120 samples for nitrate isotopes, 40 for ³²Si, and 200 for the ion chemistry, density and tritium were collected and packed, ready for shipment. Part of the ³²Si samples were treated onsite. After collection, the pit was refilled by shovels, without the help of any motorized equipment. The wind was always blowing in a favourable direction, pushing away any pollutants from the protected area.

Drilling a water well for the Dome Concordia Station

O. Magand, A. Manouvrier, J. Savarino

After two first try, the location of the water well was fixed at 75°05'57.5"S, 123°19'57.7"E, 200 m away, in the north direction of the Dome Concordia power plant. In a week we reached the depth of 158 m. All ice cores were saved and packed in core boxes, ready to be shipped to Grenoble. The first 10 m are probably contaminated by the station vehicles and the construction of the platform where the station stand on. The initial ID of the water well was 144 mm. By 17/01/2004, the ID was enlarged to 166 mm to the depth of 149.5 m. The initial design to recover the snow chips did work until the depth of 40 m where suddenly the drill stuck in the hole. After pouring some 30 liters of ethyl alcohol, we could recover the drill and decided to let the chips fell to the bottom of the initial hole. This procedure slower the speed of the ream but found to be saver for the driller. The final OD, after reaming was 259 mm. In addition to this drill, two other ice cores were recovered (50 m each), a couple of 100's meters away from the first drill. A total of 3 tonnes of snow and ice was retrograded to Grenoble for isotopic analysis.

Programme observatoire magnétique à Dôme C

J.J. Schott

Introduction

Rappelons que l'objectif de ce programme est l'ouverture d'un observatoire magnétique mesurant les composantes du champ magnétique en vraie grandeur et leur variation au cours du temps. La mesure du champ magnétique en vraie grandeur est utile à la fois pour l'étude du champ d'origine interne, qui est le champ principal, et celle du champ d'origine externe (ionosphère et magnétosphère). Ce type d'observatoire, qui a pour vocation de faire partie d'un réseau international comme le réseau Intermagnet, est à distinguer des chaînes d'observatoires automatiques dans lesquels les enregistrements se font sans présence humaine permanente, mais qui ne mesurent que les variations du champ. Ces chaînes d'observatoires (par exemple IMAGE en Arctique) sont dédiées à l'étude du champ d'origine externe.

Un observatoire qui mesure le champ en vraie grandeur comprend trois types d'instruments:

- un capteur triaxial composé classiquement de 3 sondes à vanne de flux, qui mesure les variations du champ dans deux directions horizontales et la direction verticale. A Dôme C, bien que l'inclinaison du champ soit élevée et donc que la direction horizontale soit difficile à définir avec précision, les capteurs horizontaux sont orientés respectivement dans la direction du champ (nord-sud magnétique) et perpendiculairement à cette direction (est-ouest magnétique). Le capteur triaxial a été réalisé par le Danish Meteorological Institute et équipe plus d'une centaine d'observatoires dans le monde. Il a été adapté par le constructeur pour supporter les basses températures de Dôme C. Ce capteur est installé sur un pilier de 30 cm de hauteur, au fond d'une cave, à 2,5 mètres de profondeur. Il y règne, en campagne d'été, une température constante de -40°C . Le pas d'échantillonnage est de une mesure (dans chaque direction) par seconde;
- cette mesure vectorielle est complétée par une mesure scalaire de l'intensité du champ, à l'aide d'un magnétomètre à protons à effet Overhauser, fabriqué par la société canadienne GEM. La mesure est en vraie grandeur. Elle permet de vérifier l'étalonnage du capteur triaxial et de détecter une éventuelle dérive instrumentale. Ces deux appareils sont installés dans un abri, appelé traditionnellement abri des variomètres;



Fig. 2.4

c) un appareil de mesures absolues. L'appareil communément utilisé est constitué d'un théodolite amagnétique muni d'une sonde à vanne de flux disposée parallèlement à l'axe optique du théodolite. A l'aide de cet instrument, on mesure classiquement la déclinaison D et l'inclinaison I du champ par une méthode de zéro (ou une variante) qui consiste à orienter la sonde perpendiculairement à la direction du champ magnétique, dans le plan horizontal (mesure de D) ou dans le plan du méridien magnétique (mesure de I). Ce protocole de mesure évite les problèmes d'étalonnage et de dérive de la sonde. Les mesures de D et I sont complétées par des mesures d'intensité F effectuées avec un magnétomètre à protons semblable à celui qui est installé dans l'abri des variomètres. Ces mesures sont, dans l'état actuel de la technologie, nécessairement effectuées manuellement, à intervalles réguliers (typiquement une semaine), par un observateur entraîné. Le théodolite est installé, pour chaque série de mesures, sur un pilier stable qui constitue le véritable point de référence de l'observatoire. C'est à ce point que sont rapportées toutes les mesures du champ. Le pilier sur lequel sont effectuées les mesures du champ est situé dans un abri appelé traditionnellement abri des mesures absolues. La fig. 2.4 schématise l'équipement d'un observatoire de mesure du champ en vraie grandeur comme le sera celui de DômeC.

Le champ en vraie grandeur n'est connu qu'aux instants des mesures absolues. Pour connaître le champ (au point A) à tout instant, on admet que ses variations sont les mêmes en A et en E et on applique la relation suivante:

$$\mathbf{B}(A, t_a) = \mathbf{B}_V(E, t_a) + \mathbf{B}_{Ib}(t_a) \quad (1)$$

où $\mathbf{B}_{Ib}(t_a)$ est constitué des "valeurs de base" des 3 composantes du variomètre. Pour la composante horizontale, de direction E-W magnétique, la valeur de base n'est constituée que de la valeur d'offset instrumental et de la différence de champ entre A et E . Pour la composante horizontale d'orientation N-S magnétique et la composante verticale, s'y ajoutent un champ de compensation créé par une bobine cylindrique qui entoure les capteurs pour éliminer la plus grande partie du champ terrestre. Cette disposition est essentiellement imposée par la dynamique limitée du convertisseur analogique/numérique du système d'acquisition. En réalité, dans la formule (1), l'inconnue est le champ $\mathbf{B}_{Ib}(t_a)$ que l'on obtient simplement en soustrayant $\mathbf{B}_V(E, t_a)$ de $\mathbf{B}(A, t_a)$. On obtient ainsi un échantillonnage de $\mathbf{B}_{Ib}(t_a)$. On calcule ensuite \mathbf{B}_{Ib} à n'importe quel instant t , fonction de l'échantillonnage de \mathbf{B}_V , par une interpolation des valeurs $\mathbf{B}_{Ib}(t_a)$. On en déduit le champ en vraie grandeur, au point A , par une formule analogue à (1), dans laquelle t_a est remplacé par t , instant quelconque, lié au pas d'échantillonnage du champ \mathbf{B}_V . Rappelons qu'à Dôme C, le pas d'échantillonnage est de 1 seconde. A partir de cet échantillonnage, par filtrage et décimation, on construit également des séries de données échantillonnées au pas de 1 minute, conformément aux directives du réseau Intermagnet.

En résumé, dans un observatoire magnétique de mesure du champ en vraie grandeur, on enregistre ou on mesure fondamentalement deux types de grandeurs, comme l'indique la formule (1): le champ \mathbf{B}_V , dont l'enregistrement au pas de 1s est automatique, et le champ $\mathbf{B}(A, t_a)$ déterminé manuellement sur le pilier des mesures absolues par la mesure de la déclinaison magnétique D , l'inclinaison I et l'intensité F . De ces deux types de données, on déduit par le traitement ultérieur, le champ $\mathbf{B}(A, t)$ à tout instant t , au point A . On comprend alors l'importance d'un point A bien défini, donc d'un pilier de mesures absolues d'une grande stabilité, garantissant des mesures précises de $\mathbf{B}(A, t_a)$.

Travaux réalisés

Remplacement du pilier de mesures absolues

Le paragraphe d'introduction a montré l'importance d'un pilier de mesures absolues stable. Or le pilier en place était fait d'un assemblage de poutres de bois d'environ 8cm de côté, fixées entre elles par des tiges et des écrous en cuivre. Ce pilier de fortune, d'une longueur de 3,62 m était enfoncé de 2,19 m dans le névé. Il remplaçait lui-même un premier pilier fait d'un tube de carton très instable. L'inconvénient du pilier en bois était le dessèchement progressif des poutres, qui pouvait être compensé dans la partie visible par un resserrement des tiges de cuivre, mais il était évidemment impossible d'intervenir sur la partie enfouie. Aussi, les responsables du projet (INGV et EOOST) avaient décidé de procéder au remplacement du pilier en bois avant l'ouverture permanente de l'observatoire. Le choix s'est porté sur un tube de polyéthylène noir, de longueur 3 m, diamètre 40 cm et épaisseur 2,27 cm. Ce matériau peut supporter des contraintes dans la gamme de températures -40°C , $+80^{\circ}\text{C}$, la température inférieure pouvant être plus basse si le matériau n'est pas soumis à de trop fortes contraintes, ce qui est le cas ici. Le remplacement du pilier a comporté les étapes suivantes:

- sciage du pilier de bois à environ 20 cm du plancher de l'abri,
- enlèvement de l'abri,
- descellement et extraction de la partie enfouie,
- mise en place du nouveau pilier. Il fallait respecter une contrainte de hauteur du pilier au-dessus du plancher de l'abri pour pouvoir, depuis le pilier, faire des visées du soleil dans de bonnes conditions. Les

mesures effectuées en 2001 par A. Peres sur l'ancien pilier avaient montré que celui-ci était trop haut de 6 à 7 cm environ. Il a été calculé que la hauteur optimale du pilier au-dessus du plancher de l'abri est de 1,25 m. La profondeur du trou a été ajustée en conséquence. Le nouveau pilier a été implanté sur un mélange d'eau et de neige et calé avec le même mélange. Il a ensuite été rempli du même mélange jusqu'à un mètre du bord pour renforcer sa stabilité,

- remplacement de l'abri par-dessus le nouveau pilier. Cette opération a constitué la phase délicate car le diamètre du trou dans le plancher de l'abri est seulement supérieur de 4 cm à celui du pilier. De plus, nous avons souhaité profiter de son remplacement pour améliorer légèrement, par une rotation anti-horaire de quelques degrés, son orientation par rapport à la course du soleil.

L'ensemble des opérations a eu lieu du 17 au 19 janvier. Elles se sont déroulées de manière très satisfaisante et tous les objectifs ont été atteints.

Modifications électriques dans l'abri des mesures absolues

L'électricité qui avait été coupée en raison du sectionnement du câble d'alimentation, a été rétabli le 20 janvier au matin. On a ensuite procédé à une modification de la disposition des panneaux chauffants constitués de fins rubans résistants insérés dans une feuille de polyéthylène et alimentés en 220V. Nous avons déjà observé à plusieurs reprises que ces panneaux irradiaient une onde électromagnétique dont les harmoniques lointaines perturbaient les mesures faites avec le magnétomètre à protons. Cette observation avait été confirmée par A. Peres au cours de son séjour de 2001. La modification effectuée consiste à superposer les panneaux et à les brancher en opposition de phase pour que les ondes émises par les panneaux superposés s'annulent. Bien que sa régulation soit moins critique que pour l'électronique des variomètres, il faut veiller à maintenir une température à peu près constante pour le bon fonctionnement du théodolite et, dans une moindre mesure, du magnétomètre à protons. Le thermostat mis en place dans l'abri était hors d'usage depuis deux saisons. Je l'ai remplacé par un thermostat électronique, non utilisé, qui à l'air de donner satisfaction. Pour le vérifier, j'ai mis en place une petite acquisition de température qui est en fonctionnement depuis le 29 janvier.

Mesures et premiers résultats

Finitions du pilier de mesures absolues

Avant de commencer les mesures sur le pilier, il faut fixer une plaque de marbre munie de crapaudines collées aux sommets d'un triangle équilatéral et orientée approximativement par rapport à la direction N-S magnétique. Ces crapaudines permettent de positionner précisément le théodolite à la même place d'une séquence de mesures à la suivante.

Détermination des repères d'observatoire

On appelle repère(s) d'observatoire(s) une ou plusieurs directions joignant le centre du pilier des mesures absolues à un (des) point(s) bien identifiés. Dans le cas présent, une mire a été installée sur l'abri des variomètres et sert à définir le repère principal. Un repère secondaire intéressant pourrait être défini à l'aide d'un point de l'abri de sismologie (un coin de la fenêtre par exemple) bien que la turbulence produite par la chaleur dégagée par l'abri rende les mesures plus imprécises.

Le pilier des mesures absolues ayant été remplacé, il était nécessaire de déterminer à nouveau l'azimut du repère d'observatoire, c'est-à-dire sa direction par rapport à celle du nord géographique. Cette opération a été effectuée grâce à des séries de visées du soleil suivi d'un traitement approprié bien connu des astronomes. J'ai effectué 5 séries de mesures, entre le 23 et le 29 janvier. L'azimut moyen obtenu est de $253^{\circ}56'56''$. Cette donnée est indispensable pour la détermination de la déclinaison magnétique (angle entre la direction horizontale du champ magnétique et celle du nord géographique). Indiquons que la direction horizontale du champ magnétique peut être donnée avec plus ou moins de précision par une boussole, mais que la boussole est totalement inopérante à DomeC en raison de la forte inclinaison du champ, donc de la faible valeur de sa composante horizontale.

Mesures absolues

Les instruments et le protocole des mesures absolues ont été décrits au paragraphe I. Les mesures de D et I ont pu être accomplies sans trop de difficultés. Par contre, le magnétomètre à protons n'a pas fonctionné et je n'ai pu commencer les mesures d'intensité F qu'à partir du 28 janvier, après que mon collègue Jean-Yves Thoré m'ait apporté un magnétomètre de remplacement de l'observatoire de Dumont d'Urville. Les mesures d'intensité effectuées en permanence dans l'abri des variomètres et la connaissance de la différence d'intensité (faible, essentiellement due à la présence des ordinateurs) entre les deux abris permettront de compléter les mesures des journées sans mesure directe de F.

Les mesures effectuées sont des mesures instantanées, comme l'indique le paragraphe I. Elles donnent cependant une idée précise des éléments du champ à DomeC. Les valeurs extrêmes des éléments D, I et F mesurées entre le 23 janvier et le 1^{er} février sont les suivantes:

$$-140^{\circ} 21' 15'' < D < -138^{\circ} 21' 26''; -80^{\circ} 45' 56'' < I < -80^{\circ} 34' 20''; 62796 \text{ nT} < F < 63005 \text{ nT}$$

L'inclinaison est négative, ce qui caractérise l'hémisphère sud, et élevée car Dôme C est à environ 1400 km du pôle magnétique sud (le pôle magnétique sud est actuellement au large de Dumont d'Urville, à environ 200km). L'inclinaison étant élevée, il n'est pas surprenant que la déclinaison magnétique prenne des valeurs fortes et fluctuantes, car le pôle magnétique est un point singulier pour la déclinaison (au pôle magnétique, la déclinaison est indéfinie).

Il sera intéressant d'analyser l'évolution sur quatre ans, l'intervalle de temps couvert maintenant par les observations faites à Dôme C.

Variations du champ

Grâce au démarrage des enregistrements le 12 décembre par mon collègue Luigi Magno de l'INGV, nous disposerons de 7 semaines de données, pratiquement sans interruption, échantillonnées au pas de 1 seconde et de 1 minute. La figure 2.5 donne un exemple d'enregistrement pour la journée TU du 27 janvier. Rappelons que 12h locales correspondent à 4h TU.

La courbe X/H représente la variation de la composante horizontale du champ de direction S-N magnétique, la courbe Y/D celle de la composante horizontale de direction W-E magnétique et la courbe Z celle de la composante verticale. F représente l'intensité du champ mesurée par le magnétomètre à protons de l'abri des variomètres (fig. 2.4). On notera la grande similitude, au signe près, entre la variation de F et celle de Z, en raison de la faiblesse de la composante horizontale. En règle générale, le champ est plus agité dans l'intervalle 2hTU - 8hTU, c'est-à-dire dans l'intervalle 8h-16h locales qui est celui du maximum d'ensoleillement. C'est dans cet intervalle que les courants ionosphériques sont les plus intenses.

Je n'ai pas observé de phénomène très marqué, du type orage magnétique, dans toute la période d'enregistrement. On observe par contre beaucoup d'événements appelés sous-orages magnétiques ainsi

que de nombreuses séquences de pulsations magnétiques, phénomènes de hautes fréquences et de faibles amplitudes, habituels dans les régions de hautes latitudes magnétiques.

Enfin, la figure 2.5 montre une courbe désignée par dF. C'est une courbe de contrôle obtenue en calculant la différence entre les valeurs d'intensité F réellement mesurées et l'intensité du vecteur $\mathbf{B}(A,t)$ (eq. 1). Cette différence devrait être sensiblement limitée à un bruit blanc de quelques dixièmes de nanoTeslas. Ce n'est pas le cas ici pour deux raisons: on observe une faible variation diurne probablement due à un effet thermique sur l'acquisition; il s'y superpose des pics qui sont dus à des pics sur l'intensité F. L'origine de ces pics n'est pas clairement identifiée mais il est probable qu'elle est due à un défaut du système d'acquisition et non pas du capteur lui-même. dF est également un excellent marqueur des perturbations magnétiques diverses provoquées par des manipulations d'outils magnétiques à proximité des capteurs, le passage d'engins, etc.

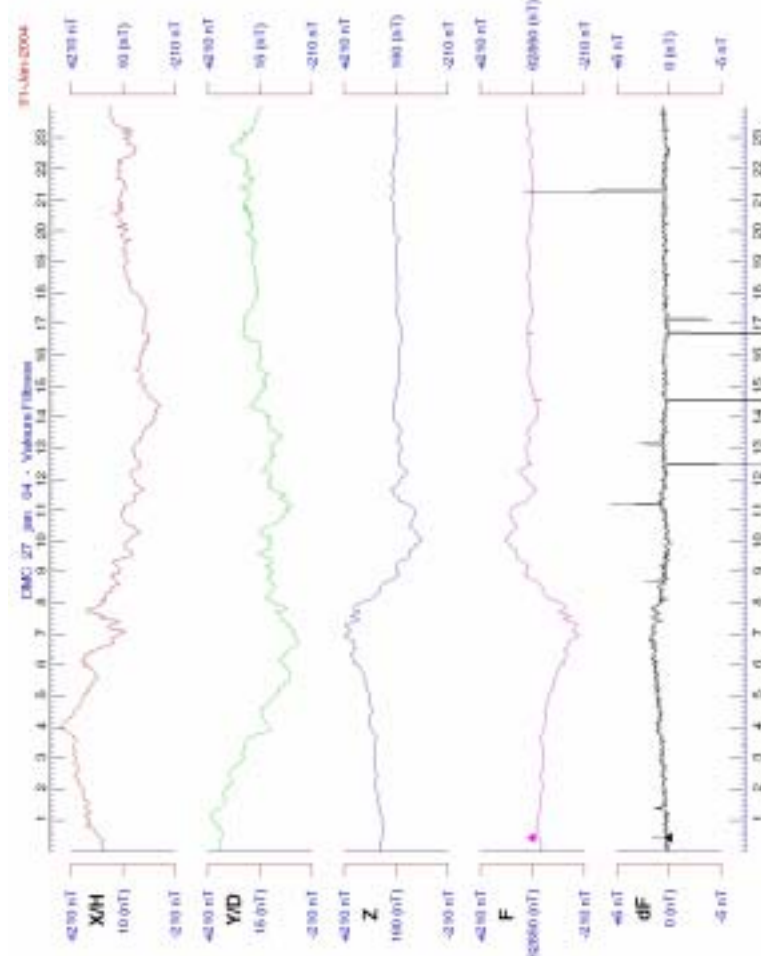


Fig. 2.5

Bilan, problèmes et perspectives

Cette campagne d'été est sans nul doute la plus fructueuse des 3 campagnes ayant donné lieu à des enregistrements de données. Nous disposons en effet de

50 journées d'enregistrements pratiquement inter-rompus de valeurs au pas d'échan-tillonnage de 1 seconde et de 1 minute, d'enregistrements de température continus dans l'abri des variomètres sur toute la période et sur 4 jours dans l'abri de mesures absolues, de 10 séquences de mesures absolues étalées sur 10 journées, de 5 séquences de détermination d'azimut et de 2 séquences d'étalonnage de l'électronique associée à la sonde du théodolite. Nous aurons pour la première fois une caractérisation précise du champ à DomeC, aussi bien d'origine interne qu'externe.

Le dispositif d'acquisition, cependant, nécessite encore des améliorations, comme le montre la figure 2.5, en raison de l'apparition fréquente de valeurs aberrantes sur l'intensité F. L'onde diurne sur dF montre que la régulation de température peut encore être perfectionnée dans l'abri des variomètres. La situation idéale, que l'on doit pouvoir atteindre ici, est celle d'une courbe dF horizontale et essentiellement constituée du bruit instrumental.

L'aménagement de l'abri des variomètres doit être revu. Les deux portes basculantes qui ferment le box contenant l'électronique ne sont pas du tout pratiques. Elles empêchent d'accéder commodément aux éléments du système d'acquisition et prennent trop de place. Il est souhaitable de les remplacer par des panneaux amovibles semblables à ceux qui sont installés dans l'abri de la sismologie.

Dans la perspective de l'ouverture permanente de l'observatoire, il faudra prévoir une liaison entre l'acquisition de l'abri des variomètres et un ordinateur de contrôle du bâtiment scientifique qui permettra de surveiller à distance le bon fonctionnement de l'acquisition.

Il est prévu par ailleurs que d'autres expériences viennent s'appuyer sur la logistique de l'observatoire magnétique (notamment projet de test de capteurs destinés à une expérience sur Mars). Ces expériences nécessiteront des aménagements de l'abri des variomètres qu'il faudra s'efforcer de prévoir rationnellement pour ne pas dégrader la qualité de l'isolation thermique du bâtiment.

Enfin, il faudra prévoir une zone d'exclusion autour des bâtiments de 100 mètres de rayon environ, pour éviter de perturber le champ magnétique naturel par l'activité anthropique.

The AASTINO Project

A. Moore, J. Storey, J. Lawrence, C. Bonner + T. Travouillon

Main scientific goals

The AASTINO Project is a collaboration involving Australia, France, Italy and USA. The AASTINO (Automated Astrophysical Site-Testing Observatory) is an autonomous, self-powered and self-heated laboratory that houses a range of instruments designed to monitor the astronomical observing conditions at Dome C throughout the year. The data from the AASTINO will allow a quantitative assessment of the potential of Dome C as a site for future telescopes. The AASTINO was installed at Dome C in January 2003, and operated until July of that year. A wealth of data was produced. The goals of the 2003–2004 campaign were to:

- find out why the AASTINO stopped in July,
- restart the AASTINO and begin taking data again,
- upgrade AASTINO to improve performance,
- install new instrumentation.

All results from the AASTINO are placed on the website www.phys.unsw.edu.au/~mcba/aastino as soon as possible after acquisition.



The AASTINO in November 2003

Condition of AASTINO and snow drifts

On arrival at the AASTINO on 13 November 2003 it was discovered that the AASTINO itself was in excellent condition and remarkable free of snow drifts, the largest accumulation being a bow-shock of order 30 cm high around the front of the building. By comparison, a pile of wooden crates next to the AASTINO had accumulated much more snow. The "aerodynamic" shape of the AASTINO, and the fact that air could flow underneath it, no doubt contributed to the very small amount of snow build-up.

Diagnosis of AASTINO shut-down

It has proved to be very difficult to discover exactly why the AASTINO shut down on July 1, as almost everything still appeared to be in perfect working order. Most likely, the Stirling engine that was running at the time, "Nancy", shut down because either the engine management computer or the batteries froze. The

Iridium link also failed because of the failure of a power supply to the phone. Once communication was lost, the AASTINO went into a pre-programmed operational mode, and started taking data again intermittently when the sun reappeared in August. The rising sun provided not only enough heat to thaw the batteries, but also some 400 watts of electrical power via the AASTINO's two solar panels.

Restarting the engines

Two Whispertech Stirling engines, "Sid" and "Nancy", provide heat and power for the AASTINO during the winter after the Station closes. The AASTINO performed extremely well from Station close in February 2003 until 1 July 2003, when all communication with it suddenly ceased.

Both engines were found to have low nitrogen pressure, which is likely to be a result of them freezing in July and August after they ceased to operate, as the engines themselves are the only source of heating for the AASTINO during winter. Upon recharging both engines to 28 Bar with nitrogen, "Nancy" ran flawlessly – generating more power than in the previous January. "Sid" required replacement of a glow-plug and oxygen sensor, and then also restarted without any problems. The engines were then left switched off over summer, while Station power and solar power were available.

In January "Sid" was replaced with a brand new engine ("Jim"). "Sid" has been returned to the manufacturer in New Zealand for refurbishing.

AASTINO modifications to improve reliability

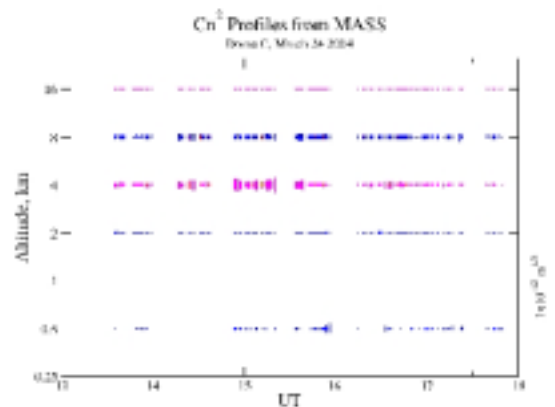
- *New electronics.* A new power distribution box, new power supplies and a new supervisor computer were installed.
- *Ceiling fan.* A large diameter ceiling fan was installed in order to reduce the amount of temperature stratification in the AASTINO, hence keeping the batteries warmer.
- *External fuel tanks.* Two additional 1,000 l fuel tanks were installed outside the AASTINO. Fuel will be pumped from these to the AASTINO's internal tanks before the temperature drops below the gel-point of Jet A-1.

Restarting the science instruments

- *Summit:* Summit is a sub-millimetre tipper that measures the transparency of the atmosphere at 350 microns (850 GHz). Summit recorded data from January 2003 to July 2003, but with some gaps because of a software problem. We have corrected this problem and now Summit is recording data continuously.
- *Sodar:* Sodar is an acoustic radar that measures atmospheric turbulence and wind speed to a height of 900 m. It recorded data almost every day from January 2003 until July 2003. We restarted the Sodar and took data continuously for the last two weeks of November for direct comparison with the DIMM and balloon measurements of the University of Nice team. The Sodar was then packed up for transport to the manufacturer in France for refurbishment and recalibration. It was returned to Dome C and re-installed on the AASTINO in late January 2004, and is currently taking data.
- *Webcam:* Although not a science instrument, the web camera has proved enormously useful as a monitor of cloud cover, wind speed and direction, and snow accumulation. We corrected a fault in the web camera power supply and set it in operation to send two images per day back to the University of NSW, where they are automatically placed on the web site.

New science instruments

- *Icecam and COBBER:* the University of NSW has operated two instruments in the crypt at Dome C since 2001. These instruments were battery powered and ran independently of the AASTINO. They monitor cloud cover throughout the year using sensors on the roof of the container above the crypt. We removed both instruments from the crypt on 26 November 2003, and they have now been reinstalled in the AASTINO. They will operate as AASTINO instruments throughout 2004.
- *Precipitation monitor:* we have worked with Dr Gerhard Krinner of the Joseph Fourier University of Grenoble to install a Vaisala precipitation monitor, type FD12P, next to the AASTINO. This instrument ran off Station power, logging data on a laptop computer, from November 2003 until January 2004. It was then



First ever winter-time turbulence profile of atmosphere above Dome C

interfaced to the AASTINO power system and Supervisor computer and has continued to run as an AASTINO instrument after the Station closed in February.

- **AWS:** an Automatic Weather Station has been installed, measuring ambient temperature, wind speed and direction, and atmospheric pressure.
- **MASS:** The Multi-Aperture Scintillation Sensor is an instrument to measure the atmospheric turbulence as a function of altitude all the way to 20 km. This project is a collaboration between UNSW, the Jet Propulsion Laboratory in the USA, and CTIO in Chile. MASS is fed by an 80 mm telescope that tracks the stars via a gimbal-mounted siderostat. It is by far the most complex astronomical instrument ever to be operated remotely in Antarctica. MASS was installed in January, and is taking data whenever the sun is more than 12 degrees below the horizon.

Logistics suggestions for improving work on the site

Once again, the staff at Dome C Station have provided superb support for our activities. We achieved everything that we set out to do, something that was only possible because of the consistent, friendly and dedicated support of the Station staff.

Remote sensing and satellite validation

D. Six, R. Brandt, T. Grenfell, S. Hudson, S. Warren

Summary

We are measuring properties of the surface and of the atmosphere in support of satellite remote sensing, and in addition studying properties of snow for its own interest. A major focus of our work is to establish the utility of the East Antarctic Plateau as a calibration target for visible and ultraviolet channels on satellites; we are therefore documenting how the intensity of reflected sunlight varies with wavelength and angle.

Surface measurements

Bidirectional reflectance (BRDF) of snow.

We used a spectral radiometer manufactured by Analytical Spectral Devices (ASD), covering the wavelength range 350-2400 nanometers. The ASD instrument and its computer were mounted on the tower on 26 December. We obtain measurements at 15-degree increments of solar azimuth (at hours 05, 06, 07, 11, 12, 13, 17, 18, 19, 23, 00, 01 local time because these are the azimuths for which we can develop complete angular patterns given the angular range of snow that is undisturbed by station activity). We have made these measurements for numerous solar zenith angles. At each hourly observation we make measurements at 5 viewing zenith angles and 17 viewing azimuth angles, a total of 85 measurements. All project personnel take part in these measurements. We were fortunate to have numerous full days of clear skies for these measurements, without even diamond-dust. The data quality is excellent. The noise is far less than we obtained at South Pole, because we are using a 32-meter tower instead of the South Pole's 21-meter tower. This season we made nearly 100 successful angular scans, obtaining complete BRDF patterns for 15 distinct solar zenith angles (differing by 1 degree or more) from 52 degrees (noon) to 83 degrees (midnight). On some days there was ground-fog at night. At the top of the tower we were above the fog, so we were able to measure the effect of fog on BRDF. The fog caused a dramatic enhancement of the forward peak.

Surface Roughness

The BRDF can be affected by surface roughness, which on the Antarctic Plateau is in the form of erosional features called sastrugi. On three occasions, Six used the station's surveying equipment (theodolite and leveling rod), with the help of Warren and Hudson, to measure the snow topography along two perpendicular lines of length 20-35 meters, sampling every 20 or 50 cm. The measurements are probably representative of the wider area. The histograms of the distribution of heights around the mean show that the standard deviation was 2.3 cm; i.e., the surface is surprisingly flat in spite of the many days of strong winds and drifting snow during December. The highest sastrugi were 6 cm above the mean surface.

This method is easier than the stereo-photographic method which is difficult to analyze. However, stereographic photos were taken of one small area along the northeast flag-line for comparison.

Spectral albedo of snow

Brandt departed Dome C on 3 January on the traverse to Dumont d'Urville. He took our PM1 spectral radiometer and measured spectral albedo nearly every day at lunchtime (when the sun is high so we get the most accurate albedos) and in the evening. He also measured and photographed the snow grain sizes, to document the variation of snow conditions in the transition plateau-slope-coast. The albedo data have not

yet been completely analyzed. The PM1 was returned to Dome C and used again by Warren during the third traverse in February.

Snow grain sizes

The most important variable affecting the albedo of snow is the grain size. Six collected falling snow every two or three days near the tower site, and photographed it in the EPICA cold lab for documentation of grain sizes. A bellows attached to a classic camera was used. Warren also photographed the surface snow grains on every day that BRDF measurements were taken.

Spectral transmission of light into snow.

We are using Antarctic snow as a natural laboratory to investigate a question in the physics of ice as a material, namely the spectral absorption coefficient of ice. The laboratory measurements of Grenfell and Perovich (1981) found the wavelength of minimum attenuation to be at 470 nm (blue-green). Recently the Antarctic Muon And Neutrino Detector Array (AMANDA) provided indirect evidence that the absorption at shorter wavelengths is lower than measured in the laboratory, with a minimum of absorption in the near-ultraviolet. A possible explanation is that there was some scattering in the laboratory measurement, so that it contributed to the observed attenuation and was attributed to absorption.

We used the ASD, together with an 85-cm hollow rod to house a fiber-optics light-pipe, to measure the intensity of the diffuse radiation field as a function of depth every 5 cm. The rod is inserted vertically into the snow; diffuse sunlight enters through a vertical window and is redirected by a mirror to the light-pipe. The ASD and its computer are housed in insulated boxes which are mounted on a sled that is pulled by manpower. We measured the transmission spectrum at two locations: 500 meters northeast of the tower, and 500 meters southwest of the northeast corner of the Special Protected Area. The results were the same at both locations: The attenuation is weakest at 385 nm. This implies that the minimum of the spectral absorption coefficient of ice is at 385 nm, in the near-ultraviolet, and supports the inference of AMANDA.

Snow surface temperature and emissivity

A KT-19 infrared thermometer was mounted on the tower at 30 meters. At the same level an aspirated thermometer was mounted. In support of Walden's project on satellite validation in the thermal infrared, we measured the angular variation of snow surface brightness temperature on 4 January at noon, 6pm, and midnight; before and after that intensive project the KT-19 has been looking at the snow at a 45° angle, and we have documented a very reproducible daily cycle. The snow temperature varies by 20 K through the diurnal cycle, with a maximum temperature one hour after noon. The air temperature at 30 m does not vary so much, only 5 K, with maximum five hours after noon. At midnight there is a large temperature inversion. For example, one night the snow temperature was -37°C, but at 30 meters the air temperature was -24°C.

In the last two weeks of our field season we were able to monitor air temperature with aspirated thermometers at both 30 m and 2 m, the standard height for meteorological air temperature measurements.

Atmospheric measurements

Opacity of the atmosphere

Data were acquired with the main instrument, a Sunphotometer manufactured by CIMEL Electronique (Paris, France). This instrument measures the flux of the solar beam at several wavelengths, from which the number and sizes of particles in the atmosphere can be inferred. The instrument acquired data almost every day beginning 9th December from the roof of the container near the tower.

Data were sent every day to France to be processed. We have started to analyse the results. Seven days of very clear blue skies (without even "diamond-dust") gave the background signal of the atmosphere above Dome C, with an optical thickness of 0.01. Information has also been obtained on cirrus clouds, diamond dust, and other clouds. The instrument is set up every morning and shut down every night because it is too cold during the night and also because the sun is too low for accurate measurement. More than 12 hours of data are obtained every day. We now have 32 days of complete data.

It is important to check the levelling every one or two hours and adjust it if needed. The batteries, which are actually our main problem, are also checked regularly. In addition, a portable MICROTOP device is used as a backup instrument, to compare optical thickness with the CIMEL three times a day. On selected days, we made more measurements throughout the day to have a reliable comparison.

Visual reports of the state of the sky are written down throughout the day, in order to interpret our measurements precisely. Visibility, clouds, diamond dust, and halos are reported as often as possible, and many digital pictures are taken to illustrate these conditions.

Remote sensing of total ozone

Total ozone amount was measured three times daily at the tower site, using a MICROTOP ozone meter. The ozone amount since 4 December has been quite steady at 300+/-20 Dobson units. These data will be compared with data from the TOMS satellite and then provide a ground calibration for this satellite.

Broadband solar irradiance

Two pyranometers were mounted on top of our container and linked to a datalogger, to monitor the total solar irradiance. We found it necessary to clean the frost from the domes at frequent intervals. These data will help us to determine whether the sky conditions were changing during the BRDF measurements.

CONCORDIASTRO

E. Aristidi, K. Agabi, E. Fossat + T. Travouillon, with help of L. Rooth

International cooperations

The seeing measurement program was conducted in close coordination with the Australian Aastino group (University of New South Wales, Sydney) and T. Travouillon, member of that group, has shared his time between Aastino and Concordiastro projects.

The radiosounding of the atmosphere by means of stratospheric balloons was continued and is now regularly shared with the American group of V. Walden. His student L. Rooth launched most of the balloons.

Scientific programme

That was the 4th summer season of the Concordiastro site qualification programme. These missions have been developed following an iterative method. The first one was devoted to the launch of a few stratospheric balloons, with also a few tethered balloons. During the second one, many more balloons were launched, and a small telescope was used to identify the technical difficulties. Solar limb images were acquired with this telescope. The first Concordiastro platform was erected during the third mission, and the first DIMM stellar measurements were made with a 28 cm telescope on top of this platform.

For this 4th season, the next iterations were on the menu:

- erection of the second Concordiastro platform and construction of the wooden *igloo*, that will be the permanent laboratory between these two platforms;
- complete season of DIMM (Differential Image Motion Monitor) seeing measurements, on the star Canopus (on the first Concordiastro platform);
- still on the star Canopus but with the second telescope, a scintillation program, for measuring the stellar scintillation *per se*, and also for deducing the isoplanatic angle of turbulence;
- the *in situ* sounding of the atmosphere measured by means of meteorological balloons. This program is now regularly shared with the team of Von Walden (Idaho).

Weather

Three very different periods. From our arrival to the very end of November, the sky was consistently perfect, without any single cirrus cloud, without any precipitation, the sky being of the so-called "coronal" quality (no scattered light around the Sun's direction). During this period the sky quality was really outstanding, and we have to remind that the record noted by one of us in 6 months of cumulated missions at South Pole was 5 days non-stop of such a sky, while at Dome C, it was 16 days after only 16 days of mission!

The second period started on Dec 1st, and lasted essentially all December. With a 3-day exception of very clear sky (Dec 10-13), the weather has been consistently mediocre in this period, with almost permanent ice crystal precipitation and permanent presence of cirrus clouds. Extended observations have still been possible, but also some absence of observations have been unavoidable when the clouds thickness was too large.

During the rest of the season, and the end of the "hot" summer part, the sky statistically and regularly improved, thus confirming that summer is presumably the worst season regarding the astronomical capabilities of the site.

First results

Meteorological radio-sounding.

Very few balloons were launched at the very beginning, simply because we did not have availability to do it. Still, one was launched very early when the temperature condition was still closer to winter than to summer standard. The ground temperature was -50°C, and as expected in winter, the high altitude wind was still present, reaching about 40m/s at 20 km of altitude. This flight permitted to check that this high altitude wind

is not damaging the quality of the stellar image at the focus of the telescope, since the best seeing was precisely obtained as the very beginning of the DIMM observations, with this quasi-winter condition.

After the arrival of the American team, two balloons were launched every day according to the weather and the visibility of satellites used by the American group. The last balloon was launched on January, 28th.

On January 24-25, a beautiful sunny day, was performed a quasi continuous sounding of the atmosphere by launching 12 balloons at 2 hours interval. The main result is the evolution of the

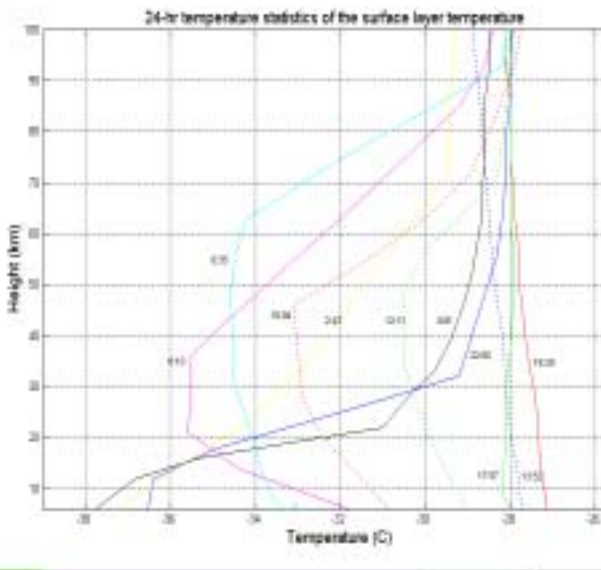


Fig. 2.6

temperature gradient in the first 100 m layer throughout a 24hr cycle (figure 2.6) that confirms previous statistics.

Figure 2.8 illustrates the result of one of the early flights, the number 9 of this season, dated December 11th, and launched at 10:30 p.m. local time. From left to right, wind speed, wind direction, temperature and relative humidity are displayed as functions of altitude, the ground altitude being set at 3280 m. The curves show the typical summer season situation, with slow winds at any altitude, and the coldest temperature around the altitude of 8 to 9 kms.

Finally, this long campaign was very productive for our balloon measurements. 100 balloons have been launched this summer, which is more than the total number of balloons launched during the 3 previous campaigns (97). Statistics of launches over the 4 years are summarized in figure 2.7. A paper is currently ready for submission to the review *Experimental Astronomy*.

DIMM measurements.

The first DIMM measurements have been started as early as possible before the real beginning of the summer season. That was one of the priorities of this campaign, and was also (humanly) quite difficult to achieve because of the extreme cold on top of the Concordiastro platform. Indeed the first observations were obtained with temperatures below -50°C , and when the high altitude wind (about 40 m/s at 20 km) still included the polar vortex, that completely disappears at Dome C later, during summer.

Two most striking results have immediately emerged. The seeing measurements have provided, during the first few days, unprecedented results with numbers of the order of 0.2 arcsec during many hours, and even better in some instances. During these periods of very good seeing, we have also measured the autocorrelation of the stellar image separation, that gives a precise indication of the coherence time of the angle of arrival of the stellar light wave train. This wave train, shaken by the turbulence, shows generally timescales of a few milliseconds. We have obtained more than one second in several instances of good seeing, and checked that indeed, it drops back to a few milliseconds when the seeing degrades.

During January, routine measurement of atmospheric turbulence were performed using the two telescopes on the first platform. Two atmospheric parameters were then continuously registered, each one on one telescope: the seeing (intensity of the turbulence) and the isoplanetic angle (angular coherence of the turbulence). The weather was back to quite good, the telescopes worked fine, so that we have very good data from this end of mission.

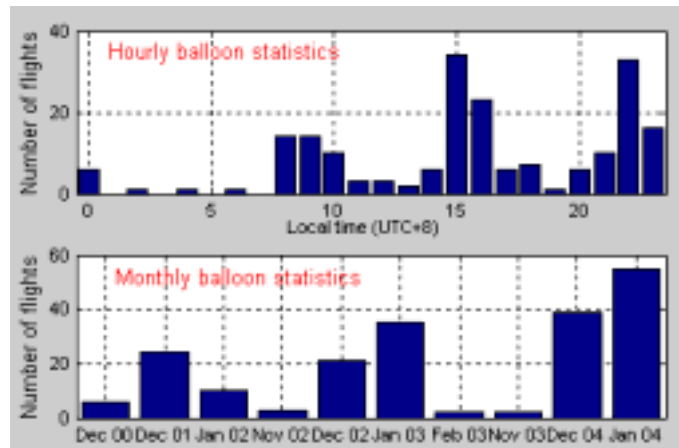


Fig. 2.7

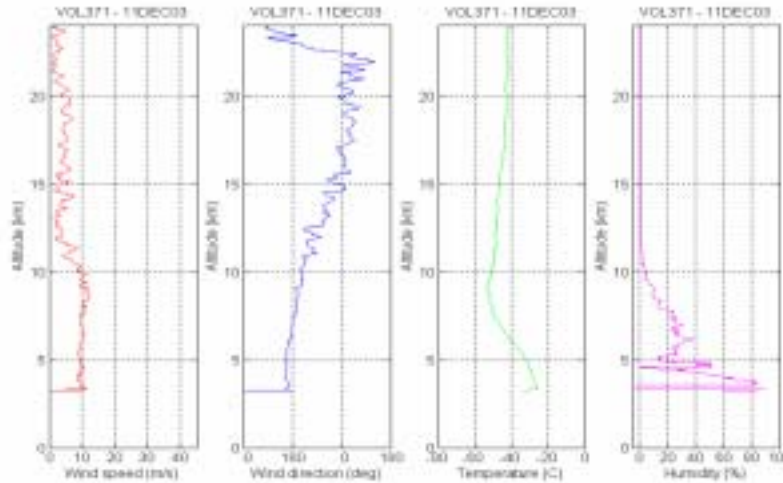
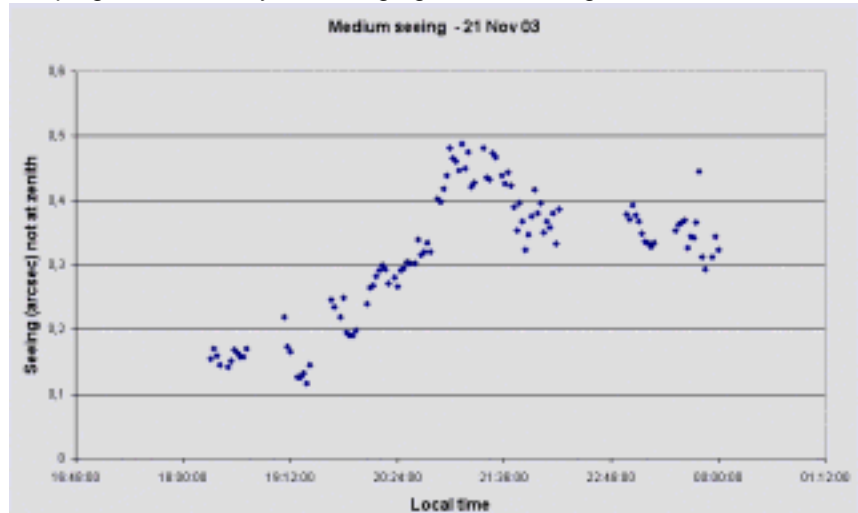


Fig. 2.8

Two particular points regarding January:

- with decreasing temperatures and Sun height, we got again very good seeing values, just like in November at the beginning of the campaign. That is very encouraging when thinking of winter turbulence;

- one of our telescopes is white, the other one is black. For comparison, seeing measurements have been made at the same time with the two telescopes and have shown strong local turbulence on the black telescope. We think that our values of last year (black telescope) were overestimated (underestimated in quality) by about 30%, and that actual values may be even better if we take into account the heating of the wooden platform. Possibly next year we will paint the platform in white before beginning the measurements.



Observations were stopped on February 2nd (the departure flight of the last two observers was scheduled on Feb. 4th).

All these results appear very important for the future possibilities of interferometric measurements on the site, with adaptative optics made easier and more efficient thanks to these unique seeing specificities.

Some difficulties

The two electronic drivers of the telescope driving motors failed for a not understood reason, at about two weeks interval (end of November). A complete replacement circuit was sent from Nice via Christchurch, and arrived at Concordia just in time for restarting the first telescope at the end of the 1-9 December bad weather episode (no data lost!). For the second telescope, electronic components have been ordered at Christchurch early in December, and were delivered late in December, so that the scintillation program has been conducted only in January.

The mechanical mounts of the telescopes have also made some difficulties, and required to be mounted and dismounted several times, but all difficulties have been solved. As the DIMM is measuring the fluctuations of the star position at the telescope focus, it can not use an automatic tracking system, and the star can stay in the field of the telescope only if the telescope axis is perfectly aligned along the North South position. The word "perfectly" has a precise meaning, within better than 1 minute angle. This alignment has been improved step by step, so that after December 10th more or less, there were several hours of relaxing time when the star was positioned at the center of the CCD camera field of view, permitting the observers, for instance, to have lunch or a few hours of sleep



Fig. 2.9

The second Concordiastro platform has been erected by the Concordia construction team, on December 19th and 20th. It is now positioned on the same ice platform, at a distance of about 10 meters from the first one. The wooden container that completes the Concordiastro site installation has arrived from DdU by the third traverse, and has been constructed before the end of the season, so that the next season will be efficiently started as soon as possible, without the intermediate steps of a tent and a metallic container. That was a really wonderful achievement of the IPEV logistics team!

Around the end of November, another metallic container had also been installed on the northern side of the Concordiastro ice platform, as a shelter for preparation of the balloon launches, this being extremely useful on windy days, not only for the comfort of the person in

charge, but also for the safety of the launch.

The generous help of the logistics Italian and French teams has really been wonderful and deserves to be mentioned and acknowledged. Fig. 2.9 shows our observing site at the very end of the season, just a few minutes before the departure of the last Twin-Otter. One criticism remains, however: the reliability of the e-mail system needs some improvement.

Validation of the Atmospheric Infrared Sounder over the Antarctic Plateau

V. P. Walden, B. Halter, L. Roth, R. Stone, D. Longenecker, D. C. Tobin,

Overview

We have continued to use the Concordia Station Antarctica, as a site for calibration and validation of NASA's Atmospheric Infrared Sounder (AIRS). Based upon results of the first field season of this type, performed in January 2003, we improved many aspects of our experiment when we returned to the field in December 2003 and January 2004. We again measured upwelling and downwelling spectral infrared radiances with the Polar Atmospheric Emitted Radiance Interferometer (PAERI), but from 25 m above the snow surface rather than from a 6-meter tower. The AIRS Mobile Observing System (AMOS) was used again to map changes in surface radiation at spatial scales of kilometers. High-quality radiosondes were launched to obtain atmospheric temperature and humidity profiles. Surface meteorological measurements and total-column ozone measurements were routinely made by other groups at Dome C throughout the field season.

Validation Goals

Our goals for this project continue to be to provide validation data for both Level-1 and Level-2 products derived from the AIRS instrument. In accordance with the AIRS team, we have initially concentrated on clear-sky conditions. We have derived top-of-the-atmosphere (TOA) radiances from radiative transfer calculations that use radiosonde data and ground-based retrievals of spectral emissivity and skin temperature of the snow surface as input. We have archived radiosonde data from the austral summer Antarctic, derived from radiosondes, and have made preliminary comparisons of temperature profiles to AIRS Level-2 retrievals. In addition, we have compared ground-based retrievals of the spectral emissivity of snow from PAERI measurements to Level-2 retrievals. These comparisons have shown that AIRS is producing realistic retrievals over Antarctica, but that improvements can be made. In the near future, we plan to begin to look at cloudy-sky conditions by retrieving cloud microphysical properties from the PAERI data for Level-2 validation.

Second Field Experiment

Our second, and final, field experiment at Concordia Station occurred from 3/12/2003 until 2/2/ 2004. Radiosondes were launched during this time period in collaboration with the astrophysics groups from the University of Nice and the University of New South Wales. The Polar Atmospheric Emitted Radiance Interferometer (PAERI) was operated from 15/12/2003 until 29/1/2004; the AIRS Mobile Observing System (AMOS) operated from 21 until 29 January. During the six weeks of PAERI operation, there were approximately 275 to 300 Aqua overpasses over Dome C; six or seven overpasses per day, three to four between about 2 and 4 pm local and three between 10 pm and 12 am local. About one third of these overpasses had near-nadir viewing angles within 22.5° of nadir. Extremely clear skies were observed on 16

days during the six weeks of measurements. A total of ninety (90) Vaisala radiosondes were launched during this field season, sixty RS90 sondes and thirty RS80-GA sondes. The RS90 sondes were used exclusively during clear-sky conditions because their humidity measurements at low temperature are superior to those made by the RS80-GA sondes. Both RS90 and RS80-GA sondes were used during cloudy times. There were 24 radiosondes launched on clear days that were timed with Aqua overpasses.

Experimental Improvements

Our measurements from our first field experiment in January 2003 prompted us to make changes in our experimental approach for the second field season in December 2003-January 2004. The measurements from January 2003 showed:

- ⑩ large differences in the surface temperature (2–4 K) over small spatial scales of 2 to 4 feet;
- ⑩ the upwelling radiance from the surface might be dependent on the azimuthal viewing angle because of how the sun heats (and shades) the wind-blown snow drifts (sastrugi) on the surface;
- ⑩ a large diurnal cycle of surface temperature (around 15 K) in summer under clear-sky conditions, so that the surface temperature changes rapidly at certain times of day.

The experimental improvements for 2003-2004 included:

- ⑩ placing the PAERI higher off the surface by re-locating it from its original 6-meter tower to 24-meters above the surface on the U. Washington's 32-meter tower, which increased the ground footprint of the PAERI from approximately 1 foot to 4 foot diameter. Also, six PAERI view angles were concatenated together to create an effective footprint of 4 feet by 24 feet;
- ⑩ matching the AIRS azimuthal viewing angle for many of the near-nadir views. Also, the spatial variation in upwelling radiance was measured (from the top of the 32-meter tower) as a function of both zenith and azimuthal angles using an instrument similar to the AMOS;
- ⑩ using a higher temporal sampling rate of PAERI data acquisition to sample six ground footprints in rapid succession along the surface. These scans were accomplished in a short time period so that any changes in the diurnal cycle were negligible.

Ground-based Instrument Calibration:

The PAERI was again calibrated in the field after it was shipped to Dome C using a standard infrared source. As in January 2003, calibration tests were performed by viewing an infrared source at 318 K and 253 K and then comparing the PAERI measurements to theoretical values derived from knowledge of the source's temperature and spectral emissivity; the calibration of all the infrared sources used with the PAERI are traceable to NIST standards. As in January 2003, the PAERI was calibrated to within 0.02-0.03 K at 318 K and to within 0.05 K at 253 K. The low-temperature calibration is especially significant because the radiance conditions of this test were very similar to the actual radiances being measured for AIRS validation (that is, a cold snow surface with high emissivity at temperatures between about 230 and 245 K). Therefore, the absolute calibration of the PAERI measurements in the field is excellent.

A new calibration strategy was implemented with the AMOS instrument in 2003-2004. One of the NIST-traceable infrared sources was placed permanently in the snow (and in the shade) at ambient temperature. This source was then used as

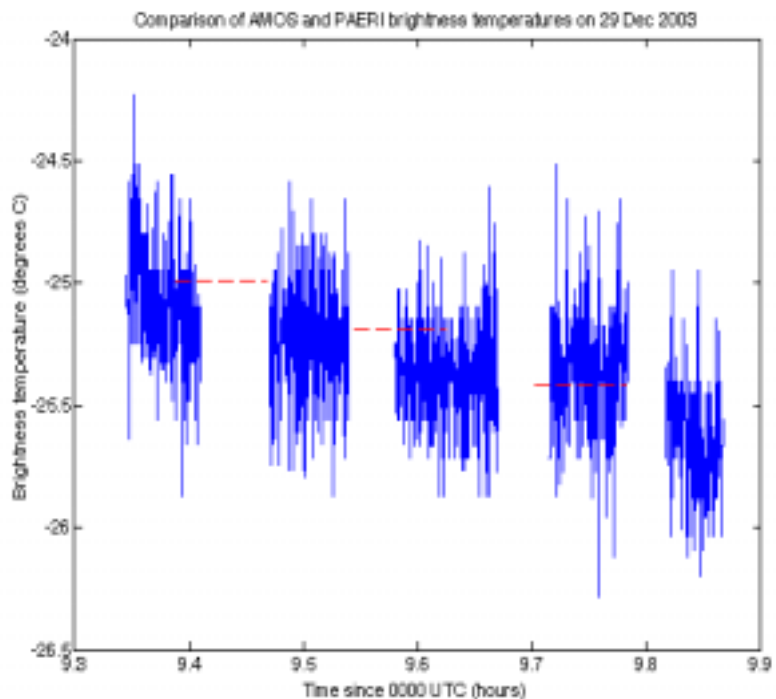


Fig. 2.10. Comparison between surface brightness temperatures measured by the PAERI (red line; averaged) and the AMOS sled-based instrument (blue line). The spread of values from the AMOS instrument are due to temperature differences measured across wind-blown snow drifts called sastrugi. The decline in brightness temperature seen in both datasets is due to the surface cooling off in the afternoon (0900 UTC is 1600 local). The gaps in the AMOS data are where the snowmobile stopped along the track.

a transfer standard between the PAERI and AMOS. Before and after each sled run, the AMOS instrument viewed this source. The source was not fully equilibrated during calibration because the AMOS instrument is equipped with a large-capacity fan to ventilate its front window, and this fan was driving relatively warm ambient air into the cold source. Despite this, a comparison of AMOS-calibrated data to the PAERI (fig. 2.10) shows good agreement. Note that the PAERI measurements were made over a single area, while the AMOS measurements were made along a 3-km triangular track, so some of the small brightness temperature differences may be due to spatial features over the large area sampled by the AMOS. More AMOS tests will be analyzed to determine if these data can be used to characterize changes in the surface brightness temperature over large scales (kilometers). AMOS calibrations were also conducted in the field using a separate target with an emissivity of 0.98 for comparison with previous laboratory results.

Validation Data Examples:

After completing our field experiment in early February, we have performed quality control on the data taken under clear skies. In particular, the radiosonde data needed to be corrected in the upper atmosphere (in the stratosphere), where the temperatures drop below about -50°C and the time lag of the humidity sensor becomes long (minutes). This was accomplished by setting the stratospheric values to humidities similar to those measured by CMDL frost-point hygrometers at South Pole Station. Figure 2.11 (left panels) shows a collection of 17 sondes, launched under clear skies, at Dome C in December 2003 and January 2004. The position of the tropopause shifted during the observational period. The surface temperature also changes significantly depending on the time of day that the sonde was launched. The humidity profiles also show a lot of variation in the lowest few kilometers. The humidities are believed to be accurate throughout most of the troposphere because the atmospheric temperatures are above -50°C .

The right panel of figure 2.11 shows the lower portion of two RS90 temperature profiles compared with temperature retrievals from AIRS. The agreement is fairly good. The retrievals throughout most of the troposphere are low by about a degree or two (except near the surface), but the shape of the profiles is similar to the sonde profiles. It will probably be impossible to retrieve the structure of the surface temperature inversion and its daily cycle from AIRS, so it might be useful to use the surface skin temperature (derived from window channels) as the lowest level in the profile.

We have also performed radiance validation for fourteen of our best test cases. Figure 2.12 shows examples of these comparisons. The blue circles represent the upwelling radiance from the snow surface measured by the PAERI. The green line is the top-of-the-atmosphere (TOA) radiance calculated using the AIRS kCARTA radiative transfer model. Temperature and humidity profiles from the radiosonde data were used as input to kCARTA, as well as the surface skin temperature and spectral emissivity derived from the PAERI. The difference between the blue circles and the green line is the correction for atmospheric conditions over Dome C, which at window-region wavenumbers is less than 0.1 K. The red line represents the radiance measured by the AIRS instrument over Dome C. These two cases show excellent agreement between the TOA calculations and the AIRS measurements for both daytime conditions (250 K, -23°C) and nighttime conditions (233 K; -40°C). Four of our initial fourteen comparison cases show large temperature differences (1–4 K) between the calculations and AIRS measurements, with AIRS colder than the TOA measurements. We are currently investigating the cause of these differences, which might be due to sub-visible clouds within the AIRS field-of-view.

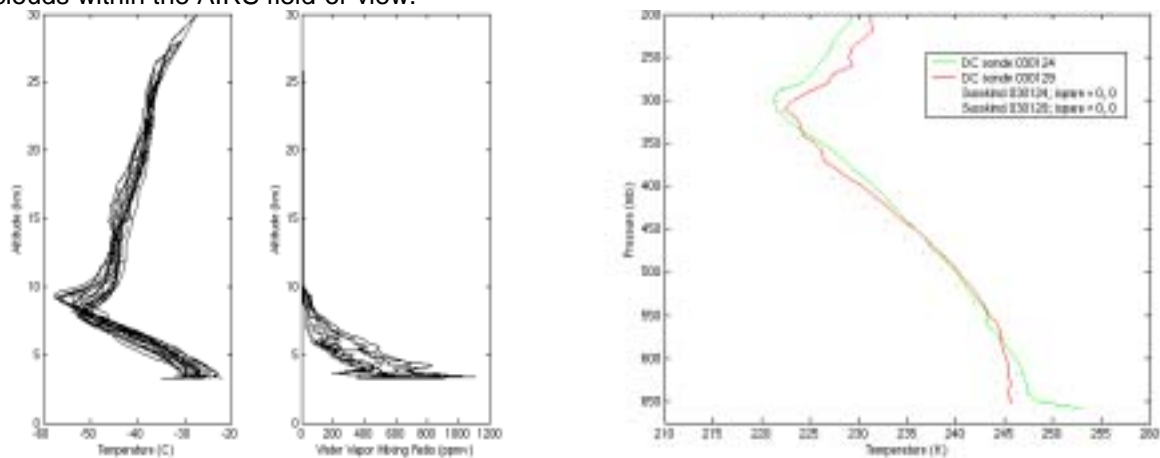


Fig. 2.11 Left two panels: Vaisala RS90 radiosonde profiles of temperature and humidity obtained at Concordia Station, Antarctica under clear skies in December 2003 and January 2004. Right panel: Comparisons of Vaisala RS90 radiosondes to AIRS temperature retrievals.

Figure 2.13 shows a preliminary comparison of spectral emissivity retrieved from AIRS with values derived from the PAERI. The emissivity retrieval from AIRS is too low, and has a significant spectral shift toward low wavenumbers.

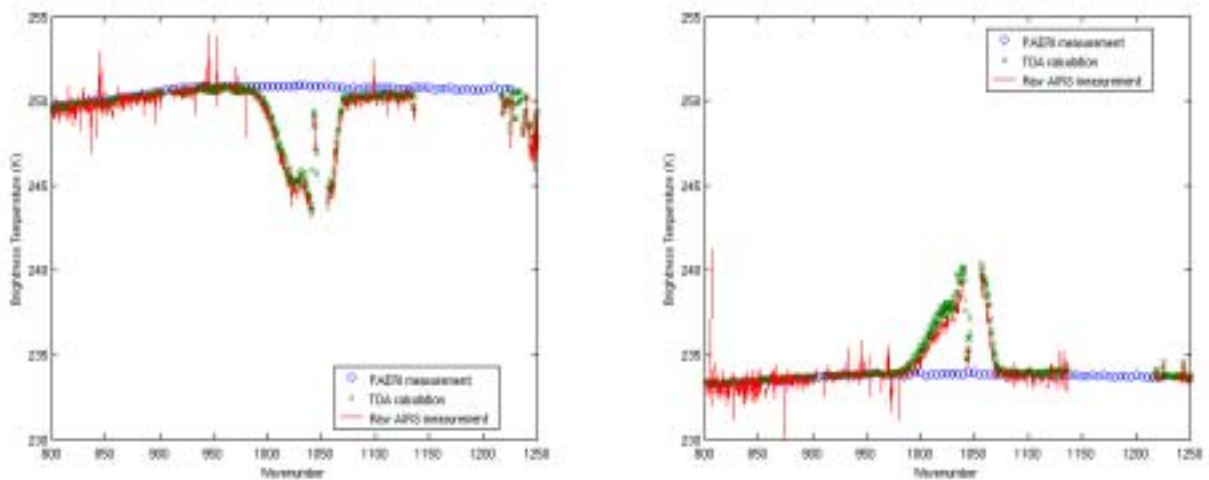


Fig. 2.12. Comparisons of AIRS raw radiances with top-of-the-atmosphere radiances derived from ground-based measurements made by the Polar Atmospheric Emitted Radiance Interferometer (PAERI). Left panel: 27/12/2003, 0821 local time. Right panel: 14/1/2004, 1438 local time.

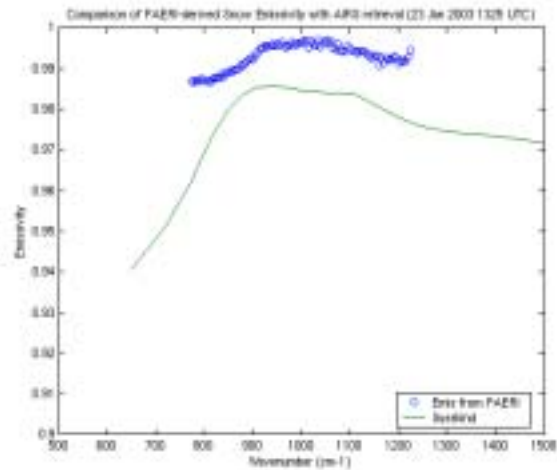


Fig. 2.13. Comparisons of spectral infrared emissivity derived from AIRS radiances with those derived from ground-based PAERI measurements on 23/1/2003 at 1325 UTC. The emissivity measurements from the PAERI have been scaled to values from Dozier and Warren (1982) at 1200 cm^{-1} .

International Collaborations

We collaborated with both the astrophysics groups from University of Nice and the University of New South Wales to launch radiosondes throughout the season. As mentioned above, ninety radiosondes were launched in December 2003 and January 2004. In addition, Walden is still collaborating with Dr. J. Storey to write a paper on the first measurements of the infrared sky brightness over Dome C. This paper will present the results of the downwelling infrared radiance measured by the PAERI at specific frequencies where the atmosphere is especially transparent. This ‘window regions’ are of particular interest to infrared astronomers.

ATTIVITÀ LOGISTICA

Personale presente presso la Stazione Concordia:

Luigi de Andreis, GSP1 ANTAR - ENEA Casaccia Roma (Italia)
 Carlo Malagoli, GSP1 ANTAR – ENEA Bologna (Italia)
 Gianpiero Venturi, GSP1 ANTAR – ENEA Bologna (Italia)
 Donato Flati, Policlinico Umberto I, Università di Roma “La Sapienza” (Italia)
 Chiara Montanari, LIES contract, c/o – ENEA Casaccia Roma (Italia)
 Fabio Bertozzi, FIS - ENEA Bologna (Italia)
 Sandro Torcini, PROT-CHIM – ENEA Casaccia Roma (Italia)

Claudio Benedetti, LIES contract Roma (Italia)
 Giacomo Bonanno, FUS - ENEA Casaccia Roma (Italia)
 Luciano Colturi, LIES contract – Roma (Italia)
 Jan Louis Duraffourg, Inst. Polaire Paul Emile Victor –Plouzane (Francia)
 Giancarlo Saraceni, LIES contract – Roma (Italia)
 Aldo Civerra, BRA – ENEA Brasimone Bologna (Italia)
 Alain Poujon, Inst. Polaire Paul Emile Victor –Plouzane (Francia)
 Marco Proietti, LIES contract Roma (Italia)

Serge Drapeau, Inst. Polaire Paul Emile Victor –Plouzane (Francia)
 Jean Paul Fave, SERVEX – La Chaussée-Saint Victor (Francia)
 Carlo Malagoli, GSP1 ANTAR – ENEA Bologna (Italia)
 Christian Didier, Inst. Polaire Paul Emile Victor –Plouzane (Francia)
 Michel Munoz, IPEV contract (Francia)
 Alain Pierre, Inst. Polaire Paul Emile Victor –Plouzane (Francia)
 Hervé Thouvenin, IPEV contract (Francia)
 Marianne Dufour, IPEV contract (Francia)
 Philippe Dordhain, IPE contractV (Francia)
 Massimo Ferri, LIES Roma (Italia)
 Benedetto Lilli, CAS - ENEA Casaccia Roma (Italia)
 Didier Manoury, IPEV contract (Francia)
 Alessandro Parma, LIES contract Roma (Italia)
 Gilles Balada, Maddeliula Napoule (Francia)
 Christian Bilz, IPEV contract (Francia)
 Michele Biondo, LIES contract Roma (Italia)
 Gianfranco Bresolin, LIES contract Roma (Italia)
 Luca De Santis, LIES contract Roma (Italia)
 Mirko Paradisi, LIES contract Roma (Italia)
 Mar. Sebastiano Parola, Ministero della Difesa - Marina Roma (Italia)
 C° 2 cl. Raffaele Rizzi, Ministero della Difesa – Esercito Roma (Italia)
 Giampiero Schneider, LIES contract Roma (Italia)
 Hubert Sinardet, Inst. Polaire Paul Emile Victor –Plouzane (Francia)

Camp Manager (from 09.11.03 to 16.12.03)
 Camp Manager (from 17.12.03 to 09.02.04)
 Assistant Camp Manager
 Medical doctor
 Building Surveyer/Plans Control
 Meteo/secretary/Telecom/Computer
 Environmental Officer

Mechanic Supervisor
 Telecommunication specialist
 Multiskill specialist
 Cook
 Assistant Cook
 Hospital attendant
 Plant Supervisor
 Electric technical specialist

Concordia Assembling Manager
 Concordia Construction Manager
 Planning Coordinator safety work
 Plumbing Team Leader
 Plumbing Coordinator
 Electro-technical Coordinator
 Electrical Team Leader
 Electrotechnical
 Electrotechnical
 Electrotechnical
 Plumber assembler
 Plumber assembler
 Plumber assembler
 Mechanical assembler
 Mechanical assembler
 Mechanical assembler
 Mechanical assembler
 Mechanical assembler
 Mechanical assembler
 Mechanical assembler
 Mechanical assembler
 Mechanical assembler

Preface

Concordia Station is positioned on the Antarctic plateau at Dome C, (lat. 75°06'35"S, long. 123°23'76"E, altitude 3233 m) at 1.200 km from Mario Zucchelli Station (MZS - ex Terra Nova Bay) and 1.100 km from the French Station Dumont d'Urville (DdU). Nearby there is also the Summer Camp to support the scientific activities, logistics and the construction of Concordia Station. The Station (some time called Dome C Camp or simply DC) was open for 93 days, from November 8th, 2003 until February 9th, 2004.



Participants

During the 2003-2004 campaign, 96 people worked or visited Dome C Camp. Participants according to their nationality and activity are shown in figures 2.14 and 2.15. A person, to be considered participant, should have spent at least one night in the camp. For the above mentioned reason, the people that visited the camp without overnight in it haven't been reported into figures 2.14 and 2.15.

The average population at Concordia Station during the whole period was 41 person/day, with a maximum of 59 people on January 14th 2004. The personnel of the traverses (9-10 people using camp infrastructures for two or three days for each traverse) is not included.

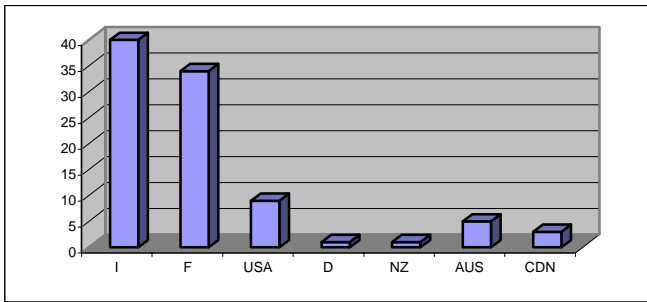


Fig. 2.14

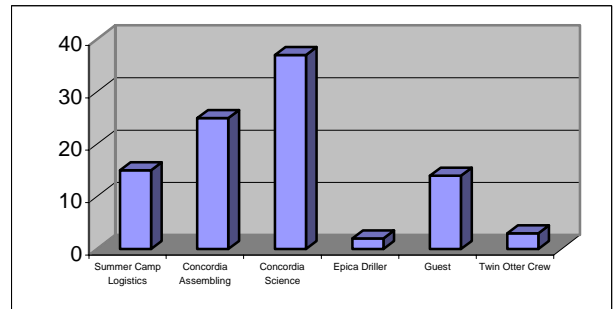


Fig. 2.15

Camp Activities

Concordia activities enclose logistics and science: logistics, in particular, is divided in Summer Camp managing, Concordia Station construction and EPICA (regarding only the deep drilling) activities. For EPICA only two people were present at the camp this year. Figure 2.16 shows all main activities performed at the Camp, together with their duration and the personnel involved.

ACTIVITIES	ACTIVITIES AT THE CAMP														
	November - 03				December - 03				January - 04				February-04		
	01-09	10-16	17-23	24-30	01-07	08-14	15-21	22-31	01-04	05-11	12-18	19-25	25-31	01-08	09-15
Hbm (29/11 - 2/12)					R. Mattei										
Physics of the atmosphere (13/11 - 22/11)		De Lauretis													
Physics of the atmosphere (08/12- 22/12); (21/01 - 27/01)					Calzolari, Trivellone							Calzolari			
Earth Sciences (08/12 - 22/12)					Magno										
Earth Sciences (14/01 - 03/02)											Schott				
Seismology (17/12 - 22/12)						Delladio									
Seismology (27/01 - 03/02)													Thorè		
Glaciology (06/12 - 18/12)					Nieto, Geletti, Mussaldi, Pavan										
Glaciology (26/11 - 29/11)		Tabacco, Passerini, Forieri, Zirizzotti													
Astrophysic Astroconcordia (13/11 - 03/02)					Agabi, Fossat, Aristidi										
Astronomy (13/11 - 07/02)					Storey, Moore, Lawrence, Travoignon, Bonner										
Astronomy (13/11 - 24/11)		Krinner													
Satellite sensor validation (04/12 - 03/02)					Warren, Hudson, Brandt, Six, Grenfell										
Airs validation project (05/12 - 01/02)					Halter, Walden, Roht, Longenecker										
Glaciology (03/01 -01/02)									Savarino, McCabe, Mongensterm						
Epica (13/11 - 03/12)		Augustin, Lefebvre													
Concordia assembling (08/11 - 08/02)					n° 25 technician										
Logistics (08/11 - 09/02)					n° 15 technician										

Fig. 2.16

Concordia Station - logistical activities and station construction

Opening of the Camp

On November 8th, 2003 a group of 6 people arrived at Dome C Station to open it. Temperature at the site was around -38°C and wind speed was around 8 knots. Dome C time adopted was conventionally set on UTC + 8 h. Start up operations were led without problem according to standard procedures.

According to the scheduled plan, the day after, November the 9th, 2003, a second group of 6 people reached the camp. On the same day a third flight arrived at DC with 7 passengers on board. As foreseen in the starting operations plan, nineteen people reached the camp during the first two days.

Main start up activities list:

- A list of the most important activities performed during the Dome C Camp start up period is:
- start up of the electrical generator powered by SAME (the Twin Otter returned back to Mario Zucchelli Station, leaving the first group alone in Dome C, only after the start up of this engine; this operation was completed about 1,5 hours after the arrival of the first group in the Camp);
 - kerosene-burning stove (in the garage tent and in the main electrical generator building) switching on;
 - Cat loader and PB 270 start up;
 - main electrical generator start up, completed about ten hours after the arrival of the first group in the camp;
 - station main building heating system switching on;
 - kitchen start up;
 - put in service of the HF radio station, Inmarsat and Iridium satellite equipments;
 - snow cleaning (and maintenance with PB) of the runway and of the station area;

- water storage tank and waste water tank positioning;
- put in service of the snow-melter for starting with water production;
- start up of the three “drop let” toilets and of the shelter with “incinolet” toilets and showers;
- frozen food storage container positioning;
- fuel supply of the stoves positioned inside the tents;
- Weather Station start up;
- aerial platform’s hydraulic circuit maintenance.

Logistical activities

Here below are listed the main logistical activities performed during the 2003-2004 expedition:

- Twin Otter runway clearing and maintenance. The runway was cleared from snow several times also because of strong wind (wind speed average was 9 knots). The runway total length was 1.540 m. The runway is marked with flags and red drums. Red drums are placed at the beginning and at 860 m from the beginning of the runway;
- water production and waste water tank emptying;
- tent stoves and Concordia tanks refueling
- opening of all warehouses and storage areas and of the tunnel storage area sealed with snow at the end of the last campaign;
- progressive start up of all the accommodation tents;
- second Inmarsat Standard B and Inmarsat Standard C installation;
- installation of HF-Radio on Flex mobile;
- construction of one battery recharger;
- electrical system, ski-doo and Cat loader hydraulic circuit maintenance;
- 110V-60Hz electrical power generator and aircraft air heating maintenance;
- two electric panels modification;
- entire Camp electrical system survey;
- ITALMEC aerial platform, HEILA crane, Cat D4 and flex mobile start up;
- radio room activity: radio support to the TO flights and to the scientific groups;
- e-mail and newspapers download;
- computer network management and PC assistance;
- meteo observation provided on request to BTN;
- internal network installation in radio room, in the free time tent and in the buffer laboratories;
- construction of tables, chairs and furniture;
- insulation and installation of a 600 liters fuel tank;
- installation into one single line of the Concordia tanks;
- assembly of four 600 l tanks outside the dormitory tent in substitution of the existing 200 l tanks;
- installation of the ice cream machine, of the new vertical panel saw and of the pilot’s tent electrical line;
- selection of a new site for the waste waters discharge;
- recyclable wastes collection;
- ski-doo and warm air blowing systems extraordinary maintenance;
- power generator system n.1 substitution: the group was changed because of its anomalous oil consumption (14 l/day) probably due to start up problems under very cold temperature;
- support to all scientific activities: seismic (bunker opening, electric group and solar panels assembly, etc.), EPICA Camp (snow removal), BSRN network site testing (technical assistance for the starting of the experiment), atmosphere circulation and subsidence over Antarctic Plateau (technical assistance for downloading data and system maintenance), AIRS validation (shelter construction and setting, test of the davit and its lifting on the tower), PAERI (lifting on the platform; positioning of the container for launching balloons facilities).

The kitchen service provided about 7.700 meals (full board).

Traverses

The first traverse started from DdU at 10:30 (DdU time) on November 23rd. It was led by Mr. Patrice Godon, involved nine people and arrived at DC on December the 3rd at around 17:00 (DC time). The main cargo transported was: food, Clestra walls, Merlo vehicle, thirteen container 20’ (with electrical materials, pipes, furniture, etc.), oxygen and acetylene cylinders for Concordia, Helium cylinders for scientific activities.

The second traverse 2003-2004 arrived in Dome C on the 1st of January 2004, around 22:00 (DC time). The main cargo transported was: container for the Concordia Base, fuel Avcat (62 m³), diesel fuel SAB (14

m³), gasoline 10 drums, JET A1, 20 tanks 1 m³ for a total 20 m³. The total cargo transported by the second traverse was about 137,50 Ton.

The third traverse 2003-2004 arrived in Dome C on the 29th January 2004, around 14:00 (DC time). The main cargo transported was: container for the Concordia Base, fuel Avcat (40 m³), diesel fuel SAB (49,5 m³), gasoline 10 drums, Jet A1 80 drums (16 m³).

Waste management

During the expedition (93 day) the waste management service produced:

- paper for a total weight of around 2530 kg;
- plastic for a total weight of around 1910 kg;
- 114 drums of organic waste;
- 7 drums of aluminum;
- 3 drums of glass;
- 7 drums of iron.

Some containers were prepared to be transported to DdU by traverse:

- 3 container for wooden materials;
- 5 container for iron and various materials (steel-sheets, polyurethane, etc);
- 3 container for plastics (paper boxes containing milled plastic);
- 1 container for paper;
- 2 container for organic wastes (food and WC wastes).

Telecommunication

Radio HF and satellite communications were able to satisfy the necessity of the population of the Camp even if during the expedition some radio equipment presented few failures.

Satellite telephone troubles:

- Inmarsat Standard B equipment presented problems on one of the two directional antenna. At the end of the expedition the antenna has been retrograded.
- During the expedition it was possible to arrange the telephonic board software needed to manage telephonic traffic and accounting.
- The new system Inmarsat Standard C was able, after a start up period, to satisfy the necessity of the expedition office.

Radio HF communication troubles:

- the HF equipments presented some little problems, but we had radio service for the whole expedition;
- e-mail transmission troubles:
during the expedition few messages went lost and it was impossible to verify the cause of such malfunctioning.

People and Cargo transported by Twin Otter

Fifty Twin Otter flights were performed during the entire expedition period in order to satisfy transport requests for people and cargo. The number of personnel transported was 191, the cargo was 35.391 kg of which 5.781 was food. Among the personnel transported, some people visited the Camp just for the day. Fuel and heavy cargo for the construction of Concordia Station were transported by land.

Fuel consumption and fuel cache at the end of the campaign

Due to the high number of people present in the Camp and hence the number of activities performed, electrical consumption were close to the maximum power made available from the main diesel generators. Average value of the requested electrical power was about 100 kW with peak of 125 kW, especially during cooking time.

The very high consumption of Jet A1 fuel was due to its use for Concordia and tents heating system, especially during the first part of expedition when we had very low temperature.

At the end of the expedition about 2.400 liters were reserved for the activity of the Australian automatic platform AASTINO, that should remain active also during all the winter season. About 40.300 liters of SAB were used to refuel the main electrical generators.

Dome C 2003-204 -Fuel consumption-(liters)

Fuel	Cache fuel beginning campaign A	Refueling B	Cache fuel end of campaign C	Consumption A+B-C
Jet A1	35.000	36.000	6.000	65.000
Gasoline	2.200	4.000	2.600	3.600
Diesel SAB	72.000	63.500	51.000	84.500
Avcat			101.300	

Closing of the summer camp

There were no great difference during the closing up of the camp with respect to the last year, anyway the main actions performed during the last two days were:

- relocation of the waste water tank, fuel tank, frozen food storage containers, waste compactor container, toilets and showers container (Baruzzi) into the storage area ;
- hydraulic crane HEILA, Merlo and Flexmobil conservation (outside and under a tarpaulin);
- D4 Cat conservation;
- other vehicles conservation (skidoos, etc.) inside the woodwork tent;
- all storage and dormitory tents closing up;
- stoves refueling and cleaning;
- cleaning and emptying of all the main building pipes;
- snow melter cleaning and main electrical generators conservation.

Last vehicles utilized were:

- Pisten bully and Caterpillar Loader; placed in the garage tent
- The station was left on the 9th of February, late in the morning (DC time).

Concordia Station construction

Operations at the construction yard began on November, 10th with the preparation of the materials. Assembling activities were performed for 87 days with 23 technicians involved (10 Italians and 10 French), two responsible, Serge Drapeau and Jean Paul Fave, and a coordinator, Carlo Malagoli. For bad weather conditions, (wind and very low temperature), it was necessary to stop outside works during the first period .

Instead to report the very long list of activities performed during the expedition, here below are listed the actions still necessary to complete the two building:

Noisy Building

	Works description	% of total
1	building walls, windows and doors assembly	95 %
2	external doors installation	0 %
3	external stairs modification	0 %
4	heating plant circuit realization	95 %
5	emergency power generator installation	5 %
6	exhaust gas line for emergency power generator realization	0 %
7	Inverter installation	0 %
8	heating equipment installation and connection	80 %
9	toilettes, WC, sink, ect. installation	5 %
10	Cold and hot sanitary water plant realization	0 %
11	EVAC pipe for gray and black water installation	90 %
12	connection of EVAC box to their final utilizers ("Geberit" pipe)	0 %
13	incoming air system realization	5 %
14	extraction air system: engine and filter positioning	5 %
15	electrical and lightening plant realization	90 %
16	LAN network realization for internet, e-mail, etc.	0 %
17	fire extinguisher plant realization	0 %
18	supplementary windows installation into the kitchen, the gym, etc.	0 %
19	floor: tiles assembly	10 %
20	furniture assembly	0 %
21	kitchen, canteen and bar furniture assembly	0 %
22	external final works: assembly of painted steal sheets at the top, bottom and walls of building	100%

Calm Building

	Works description	% of total
1	building internal walls, windows and doors assembly.	98 %
2	ceiling assembly in first aid room and hospital	100%
3	assembly of electrical panels and structure-guide for electric lines and pipes	50%
4	toilettes, WC, sink, ect. installation	5%
5	cold and hot sanitary water plant realization	0%
6	EVAC pipe for gray and black water installation	90%
	Works description	% of total

7	connection of EVAC box to their final utilizers (fallen pipe "Geberit")	0%
8	incoming air system realization	5%
9	extraction air system: engine and filter positioning	5%
10	electrical and lightening plant realization	0%
11	LAN network realization for internet, e-mail, etc.	0%
12	fire extinguisher plant realization	0%
13	telecommunication equipments (HF, Inmarsat, telex, etc.) installation	0%
14	floor: tiles assembly	0%
15	furniture assembly	0%
16	external final works: assembly of painted steal sheets at the top, bottom and walls of building	100%

Electrical power heating and water treatment station

1	water cooling circuit for electrical power group realization	100%
2	exhaust air chimney installation for electrical power groups	80%
3	fuel line installation for electrical power groups	100%
4	"fondeur" water circuit assembly	50%
5	Circuit for re-utilization of heating from electrical power groups exhaust air chimney assembly	100%
6	water circuit assembly for heating power system	100%
7	fuel line installation for heating power system	100%
8	exhaust air chimney installation for heating power system	100%
9	circuit for extraction of aerothermal powers from electrical power groups	70%
10	N° 3 containers for water treatment installation	100%
11	EVAC pumps positioning inside water treatment containers	50%
12	grey and black water treatment and cleaning plant installation	0%

Meteorological conditions

Temperature

From the temperature chart we have observe a maximum temperature of -18°C on the 5th of February and a minimum temperature of -50°C during the nights from the 15th to the 23rd of November. The average temperature during the whole period was -31.5°C . The temperature difference between the day and the night varied from a minimum of 3°C to a maximum of 17°C according to the cloud coverage (higher was the cloud coverage, lower was the observed thermal excursion and vice versa). The temperatures were considerably lower during the first month of November than during all the remaining period, while the highest temperatures were recorded during the last week of December – first week of January.

Wind

As far as the wind is concerned there has been a peak of 21 knots on the 6th of December and an average wind speed of about 8 knots. During this season, however, a trend was noted, not seen in the previous campaigns, showing a periodical presence of rather strong winds, phenomena that made the temperature really felt by the personnel present much more cold with respect to the real values recorded by instruments (wind chill effect).

Atmospheric pressure

The pressure observed during the period varied from a maximum of 669 hPa, recorded on the 14th December, to a minimum of 633 hPa on the 18th of November, with an average pressure of about 652 hPa, more or less corresponding to the 2/3rd of the pressure normally recorded in Italy at the sea level, with all the consequences we can have regarding breathing and oxygen availability.

Miscellaneous

Several presentations were organized at DC to maintain social activities and to share different experiences of work and study; in particular:

- "Le soleil: naissance vie et mort d'une Etoile", Eric Fossat, 22/11/2003;
- "The solar eclipse", presentation by Eric Fossat on the eclipse observed the 24/11/2003;
- "Laghi subglaciali in Antartide", Alessandro Forieri, 29/11/2003;
- "Icebergs et glace de mer", Steve Warren, 19/12/2003;
- "South Pole Station", Rich Brandt, 20/12/2003;
- "Rivières d'Alaska, un voyage en canoe", Steve Warren, 09/01/ 2004;
- " My First Polar Field Campaign or The Last days of Ice station T -3", Thomas Grenfell, 18/01/04;
- "Mystery Slideshows", Steve Warren, 24/01/04;
- "South Pole - AASTINO Campaign 2003", Tony Travouillon 30/01/04.

Other information meetings were organized as follows:

- on Sunday with all personnel present at the camp;
- on Thursday with Camp committee members.

List of visitors:

- | | |
|--------------------|---|
| - Auffret Nathalie | Inst. Polaire Paul Emile Victor – Plouzane (Francia) |
| - Imbert Philippe | Inst. Polaire Paul Emile Victor – Plouzane (France) |
| - Jugie Gerard | Inst. Polaire Paul Emile Victor – Plouzane (France) |
| - Nicolas Adolphe | Inst. Polaire Paul Emile Victor – Plouzane (France) |
| - Gernandt Hartwig | Alfred Wegener Inst. for Polar and Marine Research, Bremerhaven (Germany) |
| - Angerer Olivier | European Space Agency |
| - Bellano Enrico | Journalist |
| - Le Mat Pacome | Journalist |
| - Paour Sebastian | Journalist |

Servizio Sanitario

D.Flati, A. Civerra,

Le fasi di apertura della Base e la riattivazione dei locali dell'infermeria, per chi ha avuto una pluriesperienza in missioni antartiche, assume una valenza ormai standardizzata che fundamentalmente si traduce nei seguenti punti:

- controllo locali e prevenzione igienico-sanitaria,
- controllo strumentario medico-chirurgico,
- controllo dotazione farmacologica,
- prevenzione e sicurezza sul lavoro,
- attività sanitaria.

Anche in questa missione è stato seguito lo schema standard integrato con osservazioni preliminari che è stato possibile fare durante le fasi di allestimento degli interni di Concordia per la prossima Campagna.

Controllo locali e prevenzione igienico-sanitaria

La prima fase delle attività sanitarie di Dôme C è stata caratterizzata dalla riattivazione dei locali dell'infermeria allo scopo di ottenere una disposizione razionale dello spazio dove sistemare farmaci e strumenti medici e chirurgici.

Il controllo delle condizioni igienico-sanitarie dei vari locali della Base è stato eseguito in fase iniziale e periodicamente durante il periodo di missione, in particolare il controllo era rivolto ai locali della cucina e a quelli utilizzati per il deposito e la conservazione degli alimenti.

Anche i servizi igienici, toilette e docce, sono risultati essere di buon livello igienico e in numero sufficiente, soprattutto dopo la costruzione della quinta toilette a fianco al container delle docce, esterno al locale principale della Base.

I locali adibiti a tempo libero e locale caffè, sono stati mantenuti in stato di ordine e pulizia costantemente, per l'attività svolta dall'infermiere professionale, essendo queste attività incluse nei suoi compiti "istituzionali".

Il controllo delle condizioni igieniche dei vari locali monitorizzato durante tutto il periodo è sempre risultato adeguato.

La fornitura costante di alimenti, frutta e verdura fresca, con i voli del Twin Otter, è stata garantita in modo sufficiente per tutto il periodo.

Controllo strumentario medico-chirurgico

Tutti gli strumenti medici e chirurgici sono stati attentamente controllati e riattivati, man mano che venivano riportati a Dôme C dal PAT di BTN dove erano stati depositati durante l'inverno precedente. Il PAT è un locale tenuto a temperature superiori a 0°C durante tutto l'anno e quindi adatto alla conservazione, durante il periodo invernale, di farmaci deteriorabili e strumenti.

Gli strumenti controllati e perfettamente funzionanti sono risultati essere il defibrillatore, il bisturi elettrico, il pulsiossimetro, l'elettrocardiografo, l'aspiratore chirurgico e la camera iperbarica portatile. Il Reflotron era funzionante, ma alcuni test eseguiti con gli stick, es. il colesterolo totale, davano risultati quantomeno dubbi, essendo abnormemente alti o abnormemente bassi in persone che in precedenti controlli, in Italia, avevano sempre mostrato valori contenuti in valori normali.

Lo strumento portatile per l'esecuzione di radiografie era totalmente inutilizzabile, mancando sia i reattivi sia le lastre fotografiche. Forse la situazione potrebbe trovare una agevole soluzione con la prossima apertura invernale di Concordia, altrimenti per la difficoltà di gestione delle pellicole e dei reattivi per lo sviluppo delle lastre e per lo smaltimento dei rifiuti speciali, sarebbe opportuno valutare la possibilità di sostituirlo con un amplificatore di brillantezza, anche di media qualità, senza reattivi e senza pellicole. Il provvedimento sarebbe di grande efficacia, considerando la possibilità di digitalizzare l'immagine ed eventualmente inviarla per consulenze mediante il servizio di Telemedicina.

Il letto operatorio, arrivato l'anno scorso, era inutilizzabile, avendo tutti e tre i pistoni, per il sollevamento dello schienale e dei gambali, fuori uso. Probabilmente le basse temperature durante l'inverno, avevano danneggiato le guarnizioni del sistema idraulico.

La fornitura di ossigeno è stata sufficiente, essendo presente una bombola di 62 litri, 300 bar, ancora inutilizzata. Tuttavia è stata richiesta una seconda bombola a BTN, puntualmente inviata e ancora integra e con una capacità di 10 l. Successivamente verso fine missione è arrivata una terza bombola ricaricata in Nuova Zelanda della capacità di 2,9 l. Tutte e tre sono state lasciate in infermeria per la prossima apertura.

Con uno degli ultimi voli di Twin Otter da BTN sono arrivati la sterilizzatrice che è stata lasciata a Dôme C e il Respiratore portatile Medumat rispedito a BTN per la conservazione nel PAT.

I fili di sutura già presenti e quelli arrivati *ex novo* sono sufficienti come quantità per un'attività di *routine* ambulatoriale; sarebbe però opportuno aggiungere un quantitativo di n. 20 confezioni per fili riassorbibili N. 2-0 e altrettante per il non riassorbibile 2-0.

Il *cat-gut* e *cat-gut* cromatico, residui delle forniture degli anni passati, sono stati accantonati non essendo più di uso comune negli ospedali.

Controllo dotazione farmacologica

Tutti i farmaci presenti sono stati controllati come quantità e scadenze, ovviamente anche i farmaci riportati dal PAT di BTN hanno subito lo stesso tipo di cernita. Purtroppo molti farmaci, anche di recente fornitura, o erano scaduti o erano in scadenza per l'inizio della prossima Campagna, es. Eufusin. I farmaci scaduti o in scadenza sono stati eliminati. Sarebbe opportuno per l'inizio della prossima Campagna acquistare 5 flaconi di succedanei del sangue per Dôme C e 5 per BTN, in modo da avere una copertura già in fase di apertura, così come avviene per gli stupefacenti.

I farmaci stupefacenti, comprati in Nuova Zelanda, sono stati personalmente portati e tenuti sotto custodia per tutto il periodo. Non si è resa necessaria l'utilizzazione di nessuno di essi, quindi le confezioni risultano integre. Da segnalare che parte della fornitura di Fentanyl fiale 100 µg, esattamente 20 fiale, è stata inviata il giorno 17/12/2003, ai medici di BTN che ne erano sprovvisti, richiesta del 16/12/2003, prot. 1160. Le confezioni di stupefacenti presenti a Dôme C sono state consegnate direttamente ai medici di BTN per lo scarico, al rientro da Dôme C.

I farmaci deteriorabili sono stati sistemati in 4 contenitori metallici, insieme agli strumenti medicali che potrebbero essere danneggiati dalla esposizione alle basse temperature, e spediti a BTN per essere conservati nel PAT fino alla prossima apertura. I farmaci non deteriorabili sono stati lasciati all'infermeria di Dôme C dopo essere stati sottoposti a cernita per la eliminazione di quelli scaduti o in scadenza per l'inizio della prossima campagna.

Prevenzione e sicurezza sul lavoro

Il controllo degli aspetti concernenti la sicurezza del lavoro nei vari gruppi operativi è stato accurato ed è continuato per tutto il periodo di durata delle operazioni. Particolarmente impegnativa, sotto questo aspetto, è risultata la fase di montaggio degli strumenti radiometrici del gruppo scientifico di validazione satellitare Nasa, sulla torre metallica di 32 m di altezza. Il peso degli strumenti, l'altezza e l'apparente esilità della torre, non hanno impedito l'esecuzione delle manovre in sicurezza, nelle due fasi di montaggio e di smontaggio.

La proposta del medico di Spedizione, di evitare che il personale dei gruppi scientifici, utilizzasse strumenti pericolosi come seghe elettriche, mezzi meccanici, ecc., è stata prontamente accettata dal Capo Spedizione. Tale uso è stato riservato al personale logistico, più esperto e più adatto ad eseguire manovre rischiose, soprattutto nei confronti di chi esercita professioni diverse.

In fase di apertura della Base Concordia è stata allestita una cassetta di Pronto Soccorso da lasciare *in situ* e di uno zaino di emergenza con ossigeno, immobilizzatori pneumatici, ecc.

La simulazione di un incidente a Concordia ha evidenziato dei tempi di intervento per chiamate urgenti dal primo piano delle torri fino al trasporto del malato in infermeria, di circa 20 minuti, 5 minuti in più per chiamate dal secondo piano. I dubbi sulla possibilità di far girare una barella sulle scale delle torri di Concordia sono stati fugati. In ogni caso, con l'attivazione dei locali dell'infermeria, l'anno prossimo si risolveranno molti problemi sul posizionamento più opportuno di strumenti e farmaci.

I locali del "Concordia Hospital", non ancora ultimati, sembrano essere adeguati e ben razionalizzati dal punto di vista topografico.

Attività Sanitaria

L'assistenza sanitaria è stata continua per tutto il periodo di spedizione e garantita 24 ore su 24. L'adattamento all'altitudine è stato ottimo per tutti i partecipanti alla spedizione. L'uso del Diamox è stato necessario solo in un caso, non essendo stato utilizzato né consigliato routinariamente come invece da noi fatto in passato. Anche l'uso dell'aspirina è stato molto limitato, non più di due o tre somministrazioni, relative al primo e secondo giorno. L'uso di broncodilatatori in compresse, al momento dell'arrivo, si è rivelato

provvedimento semplice e molto efficace a risolvere il problema della dispnea sperimentato da alcune persone.

Nelle prime settimane di lavoro, quando ancora non era stata attivata la centrale termica, praticamente tutto il personale è stato colpito da infezioni delle prime vie respiratorie, con faringiti e tracheiti. La maggior parte di loro ha mostrato regressione dei sintomi con tre o quattro giorni di terapia antibiotica, mucolitica e antipiretica. Tale sindrome epidemica di Concordia ha portato ad un pressoché completo depauperamento delle riserve di fusifungina e mucolitici.

Non si sono verificati casi di congelamento con necrosi e perdita di sostanza. Alcuni casi di iniziale *frostbite*, soprattutto in fase di apertura con temperature vicino a -50°C , sono stati prontamente riconosciuti e risolti mandando il soggetto in locali riscaldati prima che producessero lesioni ischemiche permanenti. Non ci sono state lesioni fotooftalmiche significative per eccessiva esposizione ai raggi U.V. In fase finale di missione si è verificato un trauma contusivo alla mano dx con sospetta frattura del V metacarpo, trattato con parziale immobilizzazione della mano.

L'integrazione tra i vari gruppi di lavoro è stata buona, frizioni tra alcune persone non hanno interferito con il regolare andamento delle attività. Le condizioni psico-fisiche dei partecipanti sia dei vari gruppi scientifici, sia del gruppo dei logistici sono state generalmente di buon livello.

L'attività sanitaria può essere riassunta nella seguente tabella:

lesioni da schiacciamento non gravi alle dita della mano	4	contusione mano dx con sospetta frattura V metacarpo,	1
ferite lacero-contuse,	2	ernia inguinale,	1
ferite da punta,	3	edema ricorrente ginocchio dx,	1
ferite da taglio,	3	tendinite scapolo-omerale,	1
abrasioni alle mani,	4	tendinite tendine d'Achille dx,	1
corpi estranei mani,	5	tendinite piede dx,	1
corpo estraneo piedi,	1	ipoestesia II, III e IV dito mano dx,	1
corpo estraneo metallico cornea,	1	herpes labiali,	4
contusione palpebra superiore dx,	1	diarrea,	1
contusione ginocchio dx,	1	sinusite,	1
ascesso piede,	1	casi faringo-tracheite,	19
lesione foto-oftalmica,	1	bronchite,	1
lesioni da congelamento in fase iniziale,	7	casi dispnea da sforzo.	2

Considerazioni conclusive

- L'organizzazione del Servizio Sanitario di Dôme C e Concordia è stata di livello buono.
- La casistica delle richieste di intervento medico è stata limitata.
- Non si sono verificati interventi o infortuni significativi.
- Le condizioni igieniche dei vari locali sono risultate essere di buon livello.
- La fornitura degli alimenti riferita alle varie componenti di proteine, carboidrati, grassi e complessi vitaminici è stata buona.
- Tutto il personale, con eccezioni non significative e del tutto ininfluenti, sia dei logistici che dei gruppi scientifici, ha mostrato un livello di benessere psico-fisico individuale di buon livello.
- I gruppi di lavoro e di ricerca hanno trovato generalmente una buona integrazione, fatta eccezione per alcuni attriti individuali non incisivi e di breve durata.

Osservazioni per la prossima apertura della Stazione Concordia

- I locali di "Concordia Hospital" sono ben distribuiti topograficamente e nel complesso risultano gradevoli e funzionali.
- I passaggi, cioè scale, corridoi, ecc. per un eventuale trasporto di malati all'interno di Concordia o da Dôme C a Concordia e viceversa, sono risultati adeguati durante una simulazione di incidente.
- La dotazione di strumentario chirurgico dovrà essere integrata, la semplice trasposizione dei materiali da Dôme C a Concordia non sarà sufficiente, essendo al momento la dotazione di Dôme C adatta solo per una modesta attività ambulatoriale.
- Con l'apertura invernale di Concordia non sarà più necessario spostare farmaci deteriorabili e strumenti al PAT di BTN.
- Sarebbe di grande utilità l'acquisto di un ecografo, anche portatile, in vista del prolungato isolamento del personale di Concordia durante l'apertura invernale.

Attività di monitoraggio ambientale

S. Torcini, Environmental Officer

La permanenza a Dôme C è servita a verificare sia lo stato di avanzamento della Base invernale che i vari sistemi di gestione e smaltimento dei rifiuti, della produzione dell'acqua e del trattamento delle acque nere e di quelle grigie, .

La Stazione Concordia a Dôme C in riferimento ad un piano di gestione ambientale, ha un dettagliato piano per lo smaltimento dei rifiuti prodotti nelle varie attività sia logistiche che di ricerca che si svolgono durante la campagna estiva antartica. La Stazione Concordia è un sito remoto sul Plateau Antartico a 1200 km da Baia Terra Nova, 1150 km dalla Base francese Dumont d'Urville (DdU) e 600 km dalla Base russa di Vostok. Il sito si trova a 3230 m sul livello del mare con una temperatura media estiva di -25°C e invernale di -60°C . Le attività che hanno un impatto sull'ambiente possono essere: trasporto su ghiaccio, movimenti a piedi, generatori, operazioni aeree, attività di ricerca, gestione e smaltimento dei rifiuti, gestione dei combustibili.

In relazione alle attività riportate sopra possono essere considerati i seguenti effetti: emissioni in aria, rumore, riscaldamento, sversamenti di combustibile, scarico di rifiuti liquidi, sostanze pericolose

Per rispondere, almeno in parte, a questo tipo di approccio ed in relazione al poco tempo a disposizione e alla limitata possibilità di utilizzare risorse strumentali adeguate, durante i 10 giorni di attività a Dôme C, tra il 22/12/2003 e il 2/1/2004, sono stati effettuati campionamenti di neve in 12 differenti punti nelle aree a maggior rischio di impatto come le zone dei garage e delle officine, la zona dei generatori elettrici, l'area di stoccaggio dei materiali e dei combustibili, l'area di pertinenza del Progetto EPICA, la stazione invernale Concordia, la zona di scarico delle acque reflue e due differenti punti in aree protette a sud e a nord rispetto la Base per avere dei punti di riferimento lontani dall'influenza della Base stessa. All'interno di un modulo riscaldato veniva allestito un piccolo laboratorio per l'estrazione degli idrocarburi totali dai campioni di neve raccolti nelle zone menzionate. Altri campioni di neve venivano raccolti per la caratterizzazione della composizione chimica della neve (anioni, cationi) e per la determinazione della concentrazione dei metalli in traccia . Le analisi verranno effettuate in Italia presso i laboratori dell'ENEA. I risultati delle analisi permetteranno di ottenere una mappatura dell'area che è stata maggiormente soggetta ad impatto dopo otto anni di attività della Base, al fine di dare indicazioni sulla ottimizzazione delle attività tali da rendere l'impatto sull'ambiente il minore possibile.

Per ultimo vengono riportate alcune considerazioni finali: a parte un approccio preliminare condotto dal Environmental Officer nella campagna 2002-03 e in quella in corso, relativa alla situazione ambientale a Dôme C, per verificare l'impatto dovuto alle attività logistiche e di ricerca dopo otto anni di funzionamento della Base, nessuna altra attività di monitoraggio ambientale era stata mai pianificata nell'area. Per questa ragione c'è una immediata necessità di coordinare una completa attività di monitoraggio presso la Base con il Progetto Antartide Francese ed in particolare con l'Environmental Officer francese per studiare un piano congiunto.

E' da ribadire infine che, se è vero che gli Environmental Officer hanno la responsabilità della effettuazione e dello sviluppo di un programma di monitoraggio, è anche vero che, una volta che il piano di monitoraggio fosse stato organizzato ed avviato, il personale della Stazione, opportunamente addestrato, dovrebbe poter condurre da solo campionamenti e misure in campo.

CAPITOLO 3

CAMPAGNA OCEANOGRAFICA

A BORDO DELLA N/R ITALICA

INTRODUZIONE

R. Meloni

Attività scientifica

1° leg

Il 14/11/03 la N/R Italica, salpa da Ravenna e arriva a Hobart il 14/12/03 alle 21:00 per sbarcare il materiale destinato alle attività EPICA e Concordia. Il 15/12/03 alle 21:00 la nave riparte da Hobart e arriva a Lyttelton il 19/12/03 alle 11:00.

Dopo aver effettuato il rifornimento di carburante, ha inizio l'imbarco di 800.000 l di combustibile Jet A1 additivato con FSII, destinato a BTN. Dal 20 al 24 vengono imbarcati ricercatori e tecnici e vengono caricati i materiali arrivati/acquistati in NZ e i viveri. per BTN, Dôme C, e per la nave. Tutti gli imbarcati si attivano subito per recuperare le attrezzature e per allestire i laboratori e le aree esterne destinate alle varie attività.

Il 24/12/03, effettuati i controlli doganali, la nave salpa alle 19:00 alla volta di BTN, con a bordo 30 membri di equipaggio, (2 in soprannumero per la conduzione delle imbarcazioni minori Skua e IceBjorn) 2 francesi (Magand Olivier e Manouvrier Alain) destinati a Dôme C, 2 tedeschi (Khote Jurgen e Surburg Eike) destinati alla Base tedesca di Gondwana e 38 partecipanti alla XIX Spedizione; di questi 11 sono previsti sbarcare a BTN mentre il resto (27) parteciperà al 1° leg della campagna oceanografica nel Mare di Ross.

Dalla partenza dalla Nuova Zelanda riprendono le misure in continuo e le campionature puntuali delle concentrazioni di gas serra iniziate dall'Italia e comincia l'osservazione della presenza e della distribuzione dei cetacei e degli altri predatori di krill nel Mare di Ross occidentale.

Si tiene la prima riunione di benvenuto al personale durante la quale, il 1° ufficiale di bordo illustra ai presenti le procedure da attuare in caso di emergenze e l'uso delle dotazioni di sicurezza a bordo.

Vengono effettuate alcune riunioni per rendere edotti tutti i partecipanti delle finalità delle singole ricerche presenti a bordo che riguardano 1 Progetto del Settore 6 (Fisica e Chimica dell'Atmosfera), 3 Progetti del Settore 8 (Oceanografia ed Ecologia Marina) e 1 del Settore 9 (Contaminazione Chimica). Viene inoltre tenuta una riunione per la pianificazione delle attività e del calendario nave, calendario impostato nella maniera più elastica per potere assecondare la volubilità delle condizioni meteo-marine e della copertura del ghiaccio. Ai paralleli 48, 50, 53 e 55 vengono lanciate 4 boe meteo del "Marine observation programme for MetService NZ". Il 25/12/03 ore 09:00 alla latitudine 46°21'S cominciano i lanci di XBT che proseguiranno fino a circa 71°S (in tutto saranno 95) con una risoluzione di 20 miglia. Il passaggio del 60° parallelo sud avviene alle 1:55 del 28 dicembre 2003. Il giorno 28 /12 immediatamente dopo la convergenza inizia il *survey* acustico degli sciame di krill e il 29/12 viene effettuata la prima cala per la pesca. La traversata dell'oceano Meridionale avviene con condizioni meteo-marine favorevoli

Arrivata nei ghiacci, l'Italica incontra 2 pescherecci, uno argentino (Antartica II) ed uno statunitense (America 1) che si accodano per entrare nel Mare di Ross. I pescherecci seguono l'Italica fino al mare libero circa di fronte a Coulman Island e, dopo avere ringraziato, fanno rotta verso la zona di pesca.

Anche quest'anno la situazione dei ghiacci si rivela sfavorevole fino all'arrivo a BTN tanto è vero che la Base viene raggiunta alle ore 2:00 del 4/1/04 con più di 2 giorni di ritardo rispetto al previsto. Alle 9:00 del 4/1/04 iniziano le operazioni di scarico dei container e della merce sfusa. Vengono sbarcati i ricercatori diretti a BTN e la notte stessa cominciano le operazioni di scarico del carburante Jet A1 con l'ausilio di 2 cisterne, posizionate sul piazzale della Base (la distanza del punto di ormeggio della nave dal terminale della condotta alla Tethys Bay è maggiore della lunghezza della manichetta). Alle 20:00 del 5/1 si concludono le operazioni di scarico e la nave, mollati gli ormeggi, prende il largo per iniziare il 1° leg scientifico.

Durante dette operazioni, molto spesso complesse: cala e recupero dei mooring (12 operazioni), pesca (34 cale), calate di CTD – rosette (45 calate), prelievo di sedimento con box-corer (8 prelievi), la componente logistica ha operato, per quanto di sua competenza, con puntualità e nella massima sicurezza possibile, ponendo particolare attenzione anche alla sicurezza delle altre componenti la spedizione.

Durante il 1° leg sono stati completati i programmi: "ozono e costituenti minoritari dell'atmosfera", "chimica dei microinquinanti e dei micronutrienti", recupero, manutenzione e riposizionamento dei 5 mooring del Progetto "variabilità, processi ed interazioni nel Mare di Ross in relazione alle pulsazioni climatiche" e del mooring del Progetto "ABIOCLEAR". A cura degli ufficiali dell'Istituto Idrografico della Marina (IIM) sono state percorse più di 1000 miglia in 89 ore di batimetria.

I Progetti 2002/8.4 e 2002/8.5 da un lato hanno dovuto ridurre il programma previsto: rinunciando agli ultimi 2 transetti a nord a causa di alcune giornate di brutto tempo che hanno costretto la nave alla cappa per 14 ore e riducendo la lunghezza dei transetti verso est per la presenza di molto pack alla deriva anche ad ovest del 178° meridiano E, ma dall'altro, potendo effettuare *survey* in continuo anche durante la batimetria, esploravano un numero di miglia molto superiore a quelle previste.

Non è stato possibile seguire i suggerimenti inseriti nel PEA riguardo l'ormeggio dei mooring non posizionati nell'anno precedente per le seguenti cause: mooring F, in quanto fuori della portata del percorso previsto dal programma; mooring H3, per le proibitive condizioni di copertura del ghiaccio (il mooring H2, nelle vicinanze del punto in cui avrebbe dovuto essere posizionato H3, è stato recuperato e riposizionato in

una pozza di acqua libera di circa 400 m di raggio in mezzo al pack quasi uniforme); mooring A (operazione richiesta dalla CSNA) perché, al compimento delle attività previste, non c'era più tempo a disposizione.

Il 31/01/2004 alle ore 18:00, finito il 1° leg, la nave si riormeggia al pack davanti a BTN per effettuare le operazioni connesse con lo scambio del personale scientifico. Si sfrutta l'occasione della sosta per imbarcare un primo quantitativo di 4 container e 2 rulli con barriere provenienti dalla Base. Viene cambiata la disposizione del materiale a bordo e si predispone la configurazione prevista per le attività del 2° leg.

2° leg

Il giorno 1/2/2004 l'Italica, sbarca il personale del 1° leg della campagna oceanografica e imbarca quello del 2° (38 persone). Si tiene la riunione di benvenuto al personale e quella di programmazione delle attività, nonché, da parte del 1° ufficiale di bordo, un breve corso di addestramento e familiarizzazione all'uso delle dotazioni di sicurezza a bordo. Il giorno 3/2/04, dopo avere recuperato, disimballato ed installato gli strumenti, allestiti i vari laboratori, verificata la funzionalità delle imbarcazioni Skua e IceBjorn, apportate alcune migliorie a bordo degli stessi (installazione di un gruppo elettrogeno inizialmente non richiesto per l'IceBjorn e installazione di una puleggia conta metri digitale per il cavo di un verricello dello Skua) e fatta la calibrazione degli strumenti a bordo, alle ore 23:45 si lascia BTN per Cape Hallett. Viene tenuta una riunione nella quale i responsabili dei vari gruppi di lavoro illustrano quella che sarà la loro attività. E' presente a bordo come ospite un rappresentante dell'acquario di Genova col compito di raccogliere alcuni esemplari di pesci locali da fare arrivare vivi fino all'acquario stesso. Iniziano subito le misure del Progetto 2002/6.7 che proseguiranno anche sulla via di ritorno in Nuova Zelanda e, di qui, fino all'Italia.

Il giorno 4/2/2004, alle ore 20:23 la nave giunge nella zona di Cape Hallett e iniziano le attività scientifiche relative ai progetti: 2002/8.6, che si integra con i progetti: 2002/1.2, 2002/1.4 e 2003/8.1. Esse prevedono operativamente: misure dalla nave di colonna d'acqua (CTD e retini), benthos e sedimenti (benna, draghe) e pesca (Hamburg net e bongo); misure analoghe ma su fondali inferiori dall'imbarcazione Skua che deve anche fare da supporto per operazioni di pesca (rete, nasse e palamiti) e alle immersioni subacquee; misure di batimetria di dettaglio in 3D con l'imbarcazione IceBjorn.

Un'ulteriore attività riguarda il Progetto 2002/1.3 che prevede il prelievo da parte di due ricercatori, veicolati da un elicottero, di campioni a terra. L'elicottero è usato anche per l'installazione, di una stazione per differenziale GPS allo scopo di assicurare maggiore precisione alle misure effettuate col battello IceBjorn. Il giorno 9, previa ricognizione con elicottero, si cerca di posizionare la nave per potere effettuare il recupero di materiale di un campo smantellato USA-NZ. L'operazione è resa impossibile dall'improvvisa chiusura del ghiaccio che spinge la nave contro il monte. Sempre il giorno 9/2 S. Thrush, sfruttando un volo di elicottero programmato per altre attività, si reca a BTN per essere sottoposto a cure odontoiatriche. Il giorno 11 vengono trasferiti con elicottero 10 fusti di carburante dalla nave a Cape Hallett.

L'insieme delle attività è molto complessa e impegna a fondo oltre che i ricercatori anche il personale logistico e il bordo. Le difficoltà insite nella gestione di tante attività è ulteriormente complicata dalle avverse condizioni meteo-marine e dai ghiacci che ora impediscono di avvicinarsi alla costa ora si spostano velocemente tanto da costringere a sospendere le attività con le imbarcazioni. In queste condizioni e adattando spesso le attività alle condizioni contingenti si compie un transetto di misure nella parte esterna di Cape Hallett e uno nella parte interna, un transetto a Cape Adare, si completano alcune stazioni al ritorno a Cape Hallett, si effettuano alcune operazioni del transetto di Coulman Island (fallito per la presenza di ghiaccio compatto) e si svolge parecchia attività a Baia Terra Nova e su un transetto a Cape Russell.

Il giorno 22 alle ore 14.00 terminano le attività scientifiche. In tutto si sono effettuate: 75 bennate, 3 dragate con draga grande, 3 dragate con draga piccola, 23 calate combinate draga grande + piccola, 33 calate di CTD – rosette, 72 calate di retini, 20 pescate con Hamburg net, 32 pescate con bongo, 5 uscite per immersioni subacquee 2 a Cape Hallett e 3 a Cape Russell per un totale di 12 immersioni con 29 immersioni-uomo, 3 esperimenti con *splash* camera e 1 con ROV, 1 posa di rete e 1 di nasse portate via dai ghiacci, 1 pescata con rete, 1 con palamito.

il Lidar ha funzionato ininterrottamente dalle 07:27 del 5/2. L'elicottero è rimasto a bordo fino al 15/2 compiendo 4 voli per posizionare la stazione per il GPS differenziale e 4 voli per trasportare il gruppo Cavacini-Maistro dove effettuare i sopralluoghi (9 in tutto); la Skua compiva 60.5 ore di navigazione e l'IceBjorn 62.5 ore.

Il pomeriggio del 22 e la mattinata del 23 vengono dedicati allo smontaggio delle apparecchiature e al loro stivaggio, mentre il bordo effettua tutti gli spostamenti in coperta e nelle stive per accogliere i container dalla Base. Viene messo in stiva la Skua, vengono imbarcati 19 container e 2 *flat* per gli elicotteri; vengono rimandati in Base: la camera iperbarica con accessori e due container da 10' usati come laboratori. Il 24 vengono nuovamente movimentati i container per liberare il ponte della stiva 2 che raccoglierà gli elicotteri. Il giorno 25, subito dopo la cerimonia dell'ammaina bandiera cui partecipa una piccola delegazione della nave, vengono trasferite a bordo le prime 30 persone e viene messo in stiva il primo elicottero. Dopo circa 2 ore, finite le operazioni di chiusura della Base, vengono trasferite a bordo le rimanenti 13 persone. Imbarcato anche il secondo elicottero, e completata la sistemazione dei container in coperta alle 21:58 la nave saluta la Base con i consueti 3 fischi lunghi e uno corto e fa rotta verso la Nuova Zelanda. A bordo si trovano 91

partecipanti alla XIX Spedizione più 30 membri dell'equipaggio. Nonostante si seguano le indicazioni delle carte del ghiaccio la navigazione è ostacolata e notevolmente ritardata dal pack ancora abbondante e consistente tanto che, prima dell'uscita definitiva dai ghiacci si consuma tutto il vantaggio della chiusura anticipata. Poi la navigazione è buona con onda morta al massimo di 3 m e ci permette di tenere un'ottima velocità media. Il 28 e 29/02 vengono lanciati in mare 3 drifter del Progetto CLIMA alle latitudini 65°, 63° e 61°S. Il passaggio del 60° parallelo Sud avviene alle 17:45 del 29 febbraio 2004.

La mattina del giorno 4/3/2004 la nave si ormeggia al pontile di Lyttelton. Vengono espletate le pratiche doganali, vengono sbarcati i materiali dei neozelandesi e degli statunitensi e sbarcano tutti i componenti la spedizione

Attività tecnico-logistica

Nel corso della campagna, il personale tecnico-logistico ha prestato supporto alle varie attività scientifiche ed ha garantito, assieme al laboratorio di navigazione–meteorologia, il buon funzionamento di tutte le apparecchiature di bordo a servizio delle UU.OO.. Lo stesso personale è stato inoltre impegnato nelle seguenti attività: allestimento della nave alle esigenze della campagna con verifiche, esecuzioni di modifiche ed implementazioni delle apparecchiature ed infrastrutture presenti a bordo; allestimento del piano di carico nave e pianificazione delle attività; scarico/carico materiali, viveri, carburante e apparecchiature; gestione della posta elettronica e dei collegamenti satellitari; manutenzione e messa in conservazione delle apparecchiature a bordo nave; verifica e stesura inventari del materiale lasciato a bordo nave.

Servizio comunicazioni e informatica

In base a considerazioni fatte la scorsa campagna, al fine di ottenere un sistema di *backup* per i collegamenti satellitari, durante l'esecuzione dei lavori preparatori per la campagna eseguiti in Polonia, è stato sostituito il sistema satellitare Standard A in dotazione alla Diamar con un sistema standard B Nera perfettamente equivalente a quello in dotazione al PNRA. Tale scelta si è rivelata appropriata perché quando la nave si è spostata a latitudini basse il satellitare in dotazione al PNRA ha più volte perso il segnale e quindi si è fatto ricorso all'altro sistema senza creare disservizi.

Il 15/02/04 è venuto a mancare il segnale della prua della nave a causa di una avaria occorsa alla gyro bussola in dotazione alla nave e quindi si è prelevato il segnale dalla gyro bussola installata nel laboratorio di navigazione.

Per l'invio e la ricezione dei messaggi di posta elettronica sono stati eseguiti di norma almeno due collegamenti giornalieri. Per tutto il periodo sono state scaricate le immagini relative alle mappe dei ghiacci inviate da BTN, sono stati trasmessi i dati di posizione e direzione della nave al sito Ship Position Reporting System (SPRS) del COMNAP e sono state inviate informazioni ed immagini per il sito web www.italiantartide.it e per le scuole adottate da alcuni membri di spedizione. La durata media giornaliera dei citati collegamenti satellitari è stata di circa 30 minuti.

Per tutto il periodo è stato dato supporto informatico a tutte le UU.OO. presenti a bordo. Da quest'anno sono state compilate le *packing list* elettroniche; per ogni *packing list* compilata sono state stampate etichette adesive che successivamente sono state affisse su ogni collo per permetterne l'identificazione.

A fine spedizione su tutti i PC, prima dello smontaggio, sono state effettuate operazioni di pulizia e deframmentazione dei dischi rigidi in modo tale da renderli subito operativi per la prossima spedizione.

Condizioni meteo-marine.

Lungo la rotta Lyttelton-BTN le condizioni del mare sono state in generale ottime a parte un giorno di mare al traverso. Purtroppo, l'attraversamento della prima cintura di ghiacci e, ancora peggio, la situazione nel Mare di Ross e davanti alla Base, hanno in un primo momento rallentato la velocità dell'Italica e successivamente costretto la nave ad una deviazione verso il Drygalski Glacier. Alle 2:00 del 4/1/04 si giunge alla Base con circa 3 giorni di ritardo sulla data prevista.

Per tutto il 1° leg le condizioni meteo-marine non sono state delle migliori. La parziale copertura del ghiaccio resa più sfavorevole da due perturbazioni con venti da NE, ha rallentato i trasferimenti e costretto a rimandare alcune operazioni. I venti, sempre da NE–SE, hanno spinto addosso i ghiacci addosso alla nave. La forte copertura di ghiaccio ad est del meridiano 176°E, per una larga fascia lungo la costa della Victoria Land e un po' dovunque ha costretto più volte a riadattare e ridimensionare il percorso previsto. Gli spostamenti della nave, previsti a 10 nodi, sono stati spesso rallentati dal ghiaccio e dalla nebbia a volte fino a 3 nodi. Alla fine del quinto transetto si è dovuto rinunciare alle operazioni sul mooring H2 per le avverse condizioni meteo-marine e la contemporanea presenza di ghiaccio. Il ritornare sul punto H2 sulla via di rientro verso BTN ha comportato la perdita di 2 giorni circa. A partire dal giorno 17/01/2004 ore 04:30 la nave ha dovuto rimanere alla cappa per 14 ore. A conclusione del 1° leg le condizioni meteo-marine sono state buone perfino ottime durante la batimetria 26-31/01. Unico inconveniente la persistente copertura di ghiaccio dal meridiano 178°E verso est.

Quando la nave era ormeggiata al pack a BTN un forte vento da WSW e onda lunga rompeva gli ormeggi costringendo a tagliare le cime e rimanere in rada. Le condizioni di vento forte e mare grosso persistevano anche durante il trasferimento a Cape Hallett, anzi si intensificavano tanto da costringere la nave a rimanere alla cappa nelle giornate 7, 8 e parte del 9/02. Nevicate, scarsa visibilità e forti correnti peggioravano la situazione limitando l'operatività della nave e impedendo l'attività delle imbarcazioni. Solo il giorno 10/02 si poteva iniziare appieno l'attività. Fino all'abbandono di Cape Hallett, il tempo, il mare e le condizioni del ghiaccio sono state mutevoli con fortissime correnti e conseguente rapido spostamento del ghiaccio che ha fortemente limitato l'operatività delle imbarcazioni minori costringendo anche al loro precipitoso recupero. Durante il trasferimento verso Cape Adare vento forte e mare agitato, il 13/02 alla cappa nei pressi di Cape Cornick con burrasca da S, mare grosso, cielo mezzo coperto ed orizzonte invisibile. All'altezza di Cape Adare il tempo è progressivamente migliorato. Uno spessore di circa un miglio di ghiaccio lungo la costa non ha permesso di effettuare lavori costieri. Un tentativo di portare il gruppo sub all'interno di Cape Adare con l'elicottero è abortito per la pessima visibilità. La permanenza di una residua onda lunga ha impedito di mettere a mare lo Skua. Sulla via del ritorno verso la Base forte copertura di ghiaccio soprattutto all'altezza di Coulman Island ma tempo in deciso miglioramento. In zona Baia Terra Nova, fino alla fine delle operazioni, tempo ottimo. Alla fine del 2° leg su tre settimane di campagna i giorni di lavoro sono stati il 50%.

Le operazioni di carico si sono svolte con mare calmissimo e una leggera copertura di ghiaccio fresco. La traversata BTN–Nuova Zelanda è stata inizialmente ostacolata dalla presenza di ghiacci alla deriva talvolta compatti e molto consistenti, fino a nord di Cape Adare, poi è stata decisamente buona.

Conclusioni

1° leg. Le condizioni meteo-marine e la massiccia copertura di ghiaccio faceva perdere quasi tre giorni e impediva di effettuare i preventivati 4 recuperi di mooring; nella discesa verso BTN, hanno costretto a cambiare più volte i programmi; ma la flessibilità degli stessi, unita ad una lunga esperienza di lavoro in comune dei progetti presenti a bordo, ha permesso di recuperare i contrattempi e concludere la crociera con piena soddisfazione di tutti.

2° leg. In questo leg, più che nel 1°, le condizioni meteo-marine e la condizione dei ghiacci hanno condizionato lo svolgimento della campagna (le giornate lavorative sono state il 50% del totale). A ciò vanno aggiunti la scelta non propriamente opportuna della stagione avanzata, la complessità delle operazioni e la quantità di operazioni da compiere in tempi troppo ristretti. A tutto ciò va aggiunta la difficoltà e la pericolosità nel mettere in mare le imbarcazioni con mare non calmo (e per mare non calmo si intende anche mare con onda lunga tale da fare oscillare i carichi sospesi). L'imbarcazione Skua era nuova e non era ragionevolmente pensabile fosse efficiente come ad esempio il Malippo al quale, nel tempo, sono state apportate quelle modifiche che lo hanno reso molto operativo. I campionamenti effettuati con la nave fino a una batimetrica di 100 m sono stati praticamente completati in 4 transetti. È stata carente l'attività su bassi fondali un po' per le oggettive difficoltà nel mettere a mare la Skua e molto perché la costa è sempre stata interessata da ghiacci impenetrabili o da forti correnti con ghiacci alla deriva. Questo fatto ha penalizzato soprattutto le attività di pesca e quelle legate alle attività subacquee. Fortunatamente la draga, oltre a svolgere il suo compito, si è rivelata anche un ottimo campionario di pesci; sono state infatti catturate ed individuate 24 specie di pesci, alcune delle quali in grande quantità (si pensi che in 19 anni a BTN sono state individuate 27 specie). Le continue interruzioni delle attività ed il continuo riadattamento dei programmi dovuti al maltempo, la scarsa propensione di alcuni ad adattarsi ai ritmi della nave e a cogliere opportunità non esattamente preventivate, non hanno permesso ad un gruppo così numeroso ed eterogeneo e con così tante attività, anche contemporanee, di entrare a regime e ciò a scapito della quantità dei risultati perché ci sembra che la qualità sia indiscussa. Un riconoscimento è doveroso all'opera svolta da tutto l'equipaggio dell'Italica senza la cui cooperazione attenta e generosa non si sarebbero potuti raggiungere i risultati positivi che si sono invece raggiunti.

SUPPORTO TECNICO-LOGISTICO**Personale a bordo****Partecipanti alla spedizione nel 1° leg:****Personale tecnico e logistico**

<i>Roberto Meloni, Ist. di Oceanografia Fisica, C.N.R. La Spezia</i>	<i>Capo Spedizione</i>
<i>Sergio Sommariva, Divisione Chirurgia - Ospedale evangelico internazionale di Genova</i>	<i>Medico chirurgo</i>
<i>Angela Campagnoli, C.N.R. c/o – ENEA GSP1 Antartide - C.R. Casaccia (RM)</i>	<i>Segr. Tecnico-Amm</i>
<i>Nicola La Notte, GSP1 Antartide - ENEA C.R. Casaccia (RM)</i>	<i>Resp.serv. tecnico-log.</i>
<i>Maria Zuppello, Macchina del Tempo Channel – Sesto S. Giovanni (MI)</i>	<i>Ospite</i>
<i>Mario Canti, ENE-IMP- ENEA C.R. Casaccia (RM)</i>	<i>Elettromeccanico</i>
<i>Riccardo Maso, MAT-QUAL, ENEA - C.R. Casaccia (RM)</i>	<i>Informatico</i>
<i>Gilberto Cicconi, IDRO-COMB - ENEA C.R. Casaccia (RM)</i>	<i>Meccanico</i>
<i>C.2cl Francesco Raccosta, Ministero Difesa – Marina, Nave Ardito – La Spezia</i>	<i>Addetto operazioni marittime</i>
<i>T.V. Massimo Tozzi, Ministero della Difesa – Marina, Nave Idrografica Magnaghi, La Spezia</i>	<i>Idrografia</i>
<i>T.V. Alessandro Nobili, Ministero della Difesa – Marina, Nave Idrografica Magnaghi, La Spezia</i>	<i>Idrografia</i>
<i>Gennaro Testa, Ist. di Fisica - Università 'Parthenope' di Napoli</i>	<i>Navigazione e Meteorologia</i>
<i>Luigi Russo, Ist. di Navigazione 'G. Simeon' - Università 'Parthenope' di Napoli</i>	<i>Navigazione e Meteorologia</i>

Personale scientifico

<i>Massimo Azzali, C.N.R., ISMAR Sez. di Ancona <u>Coordinatore scientifico</u></i>	<i>Prog. 2002/8.4</i>
<i>Stefano Aliani, C.N.R., Ist. Centrale per la Ricerca Applicata al Mare Sez. di La Spezia</i>	<i>Prog. 2002/8.1</i>
<i>Marco Capello, DIPTERIS, Università di Genova</i>	<i>Prog. 2002/8.1</i>
<i>Sergio Catacchio, C.N.R., Ist. Centrale per la Ricerca Applicata al Mare Sez. di Ancona</i>	<i>Prog. 2002/8.4</i>
<i>Alessandra Cincinelli, Dip. Di Chimica, Università di Firenze</i>	<i>Prog. 2002/9.1</i>
<i>Andrea De Felice, C.N.R., Ist. Centrale per la Ricerca Applicata al Mare Sez. di Ancona</i>	<i>Prog. 2002/8.4</i>
<i>Francesco Degl'Innocenti, C.N.R., ISMAR Sez. di La Spezia</i>	<i>Prog. 2002/8.1</i>
<i>Caterina Fortuna, Ist. Centrale per la Ricerca Applicata al Mare, Sez. di Roma</i>	<i>Prog. 2002/8/5</i>
<i>Federico Giglio, C.N.R., Ist. Centrale per la Ricerca Applicata al Mare Sez. di Bologna</i>	<i>Prog. 2002/8/1</i>
<i>Carmela Ianni, Dip. di Chimica e Chimica Industriale, Università di Genova</i>	<i>Prog. 2002/9.1</i>
<i>Giancarlo Lauriano, Ist. Centrale per la Ricerca Applicata al Mare, Sez. di Roma</i>	<i>Prog. 2002/8/5</i>
<i>Renzo Lenaz, C.N.R., Ist. Centrale per la Ricerca Applicata al Mare Sez. di Bologna</i>	<i>Prog. 2002/6.4</i>
<i>Rocco Monteduro, C.N.R., Ist. Centrale per la Ricerca Applicata al Mare Sez. di Ancona</i>	<i>Prog. 2002/8.4</i>
<i>Vito Palumbo, C.N.R., Ist. Centrale per la Ricerca Applicata al Mare Sez. di Ancona</i>	<i>Prog. 2002/8.4</i>
<i>Antonello Sala, C.N.R., Ist. Centrale per la Ricerca Applicata al Mare Sez. di Ancona</i>	<i>Prog. 2002/8.4</i>

Partecipanti alla spedizione nel 2° leg:

Personale tecnico e logistico

Roberto Meloni, Ist. di Oceanografia Fisica, C.N.R. La Spezia	Capo Spedizione
Renato Salvo, 1ª Div. Chirurgica, Ospedale Maggiore Ospedali Riuniti di Trieste	Medico chirurgo
T.C. Michele Tirico, Ministero della Difesa – Esercito, Ospedale Militare di Bari	Anestesista
Angela Campagnoli, C.N.R. c/o – ENEA GSP1 Antartide - C.R. Casaccia (RM)	Segr. Tecnico-Amm
Nicola La Notte, GSP1 Antartide - ENEA C.R. Casaccia (RM)	Resp.serv. tecnico-log.
Alessandro Marchi, Acquario di Genova	Ospipe
Mario Canti, ENE-IMP- ENEA C.R. Casaccia (RM)	Elettromeccanico
Riccardo Maso, MAT-QUAL, ENEA - C.R. Casaccia (RM)	Informatico
Gilberto Cicconi, IDRO-COMB - ENEA C.R. Casaccia (RM)	Meccanico
Mar. Giorgio Oggero, Ministero della Difesa – Esercito, 9° RGT 'Col. Moschin'	Meccanico
C.2cl Francesco Monaldi, Ministero della Difesa – Marina, Raggr. 'Teseo Tesei'Addetto operazioni marittime	
Angus Taylor, Helicopters New Zealand, Nelson (Nuova Zelanda)	Pilota elicotteri
T.V. Massimo Tozzi, Ministero della Difesa – Marina, Nave Idrografica 'Magnaghi', La Spezia	Idrografia
T.V. Alessandro Nobili, Ministero della Difesa – Marina, Nave Idrografica 'Magnaghi', La Spezia	Idrografia
Gennaro Testa, Ist. di Fisica - Università 'Parthenope' di Napoli	Navigazione e Meteorologia
Luigi Russo, Ist. di Navigazione 'G. Simeon' - Università 'Parthenope' di Napoli	Navigazione e Meteorologia

Personale scientifico

Riccardo Cattaneo-Vietti, DipTeRis, Università di Genova <u>Coordinatore scientifico</u>	Prog. 2002/8.6
Giuseppe Arena, Dip. di Biologia Animale ed Ecologia Marina, Università di Messina	Prog. 2003/8.1
Filippo Azzaro, Ist. per l'Ambiente Marino Costiero, C.N.R. Messina	Prog. 2002/8.6
Rod Budd, National Inst. of Water & Atmospheric Research, Hamilton (Nuova Zelanda)	Prog. 2002/8.6
Michela Castellano, Dip. sullo Studio del Territorio e delle sue Risorse, Università di Genova	Prog. 2002/8.6
Paolo Cavacini, Dip. di Biologia Vegetale, Università 'La Sapienza' di Roma	Prog. 2002/1.3
M. Chiara Chiantore, Dip. sullo Studio del Territorio e delle sue Risorse, Università di Genova	Prog. 2002/8.6
Vonda Cummings, National Inst. of Water & Atmospheric Research, Hamilton (N.Z.)	Prog. 2002/8.6
Donatella De Pascale, Ist. di Biochimica delle Proteine, C.N.R. Napoli	Prog. 2002/1.2
Massimo Del Guasta, Ist. di Fisica Applicata 'Nello Carrara', C.N.R. Firenze	Prog. 2002/6.7
Guido di Prisco, Ist. di Biochimica delle Proteine, C.N.R. Napoli	Prog. 2002/1.2
Nicola Donato, Dip. di Biologia Animale ed Ecologia Marina, Università di Messina	Prog. 2003/8.1
Greig Funnel, National Inst. of Water & Atmospheric Research, Hamilton (Nuova Zelanda)	Prog. 2002/8.6
Susanne Gatti, Alfred Wegener Inst. for Polar and Marine Research, Bremerhaven (Germ.)	Prog. 2002/8.6
Maria Guidetti, Dip. sullo Studio del Territorio e delle sue Risorse, Università di Genova	Prog. 2002/8.6
Pat Iampietro, California State University, Monterey Bay (USA)	Prog. 2002/8.6
Rikk Kvitek, Earth Systems Science & Policy, California State Univ., Monterey Bay (USA)	Prog. 2002/8.6
Mario La Mesa, Ist. di Scienze Marine, C.N.R. Sezione di Ancona	Prog. 2002/8.6
Pablo José López-González, Dep. de Fisiología y Zoología, Universidad de Sevilla (Spagna)	Prog. 2002/8.6
Silvia Maistro, Dip. di Biologia, Università di Padova	Prog. 2002/1.3
Luis Salvador Monticelli, Ist. per l'Ambiente Marino Costiero, C.N.R. Messina	Prog. 2002/8.6
Francesco Paolo Patti, Lab. di Ecologia del Benthos, Stazione Zoologica 'A.Dohrn' di Napoli	Prog. 2002/8.6
Eva Pisano, Dip. di Biologia, Università di Genova	Prog. 2002/1.2
Paolo Povero, Dip. sullo Studio del Territorio e delle sue Risorse, Università di Genova	Prog. 2002/8.6
Peter Rehm, Alfred Wegener Inst. for Polar and Marine Research, Bremerhaven (Germania)	Prog. 2002/8.6
Teresa Romeo, Ist. Centrale per la Ricerca scientifica e tecnologica Applicata al Mare, Roma	Prog. 2002/1.4
Nicoletta Ruggeri, Dip. sullo Studio del Territorio e delle sue Risorse, Università di Genova	Prog. 2002/8.6
Anne Maree Schwarz, National Inst. of Water & Atmospheric Research, Hamilton (N.Z.)	Prog. 2002/8.6
Erica Summers, Seafloor Mapping Lab., California State University, Monterey Bay (USA)	Prog. 2002/8.6
Kate Thomas, Seafloor Mapping Lab., California State University, Monterey Bay (USA)	Prog. 2002/8.6
Simon Thrush, National Inst. of Water & Atmospheric Research, Hamilton (Nuova Zelanda)	Prog. 2002/8.6
Marino Vacchi, I.C.R.A.M. Roma, c/o Museo Nazionale per l'Antartide, Genova	Prog. 2002/8.6

Servizio sanitario 1° leg

S. Sommariva

Organizzazione

Con la partenza della nave dalla Nuova Zelanda è stato controllato il contenuto di tutte le casse con le forniture dei materiali sanitari. I farmaci mancanti dagli scaffali dell'infermeria vengono integrati di volta in volta con il contenuto delle forniture. Del consumo dei principali farmaci contenuti nelle casse viene tenuto un registro informatizzato. I farmaci termolabili vengono consegnati immediatamente prima della partenza della nave e sono conservati nell'apposito frigorifero.

Viene creato un registro di carico e scarico degli stupefacenti. Si predispongono un ripostiglio sotto chiave per la conservazione dei farmaci stupefacenti unitamente al registro di carico e scarico. Tutte le apparecchiature elettromedicali sono montate e provate. Il nuovo strumentario chirurgico, idoneo e completo viene sterilizzato.

La dotazione dell'infermeria è complessivamente buona. L'acquisto di alcune confezioni di cianoacrilato permetterà di trattare rapidamente le piccole ferite.

Arrivati a BTN per lo scarico dei materiali si provvede alla carica delle due bombole di ossigeno di nuovo acquisto. Alcuni problemi tecnici nel travaso hanno consentito una pressione di carica di soli 120 Bar.

Vengono sbarcate le forniture per BTN e Dôme C.

Con la fine del 1° leg della campagna vengono passate le consegne al collega responsabile del leg successivo raccomandando le procedure standardizzate di fine spedizione. A tal fine tutto il materiale presente nell'infermeria, ad esclusione di quello presente negli scaffali che è dotazione della nave, dovrà essere arretrato. I farmaci scaduti, in scadenza e riutilizzabili andranno inventariati e imballati in contenitori separati per il rientro in Italia. Arretrato dovrà essere pure lo strumentario e le apparecchiature elettromedicali.

Attività sanitaria e di prevenzione

I farmaci antichinetosici sono stati distribuiti a richiesta. Sono state effettuate visite ed interventi urgenti per semplici patologie di routine, nella maggioranza dei casi non degne di nota particolare. Gli interventi sono stati, in ogni caso, annotati su apposito registro cartaceo consegnato alla partenza della nave.

Durante le operazioni di scarico viene inviato presso il Servizio Sanitario di BTN su richiesta del medico dell'agenzia neozelandese un marittimo con sospetta frattura avvenuta dopo la partenza della nave da Hobart. Viene confermata in scopia la frattura della falange prossimale del primo dito del piede destro. Viene compilato apposito modulo in possesso del Comandante ed il marittimo è dichiarato idoneo alle abituali mansioni svolte a bordo. Viene trattato un trauma oculare destro occorso immediatamente prima del trasferimento del paziente presso la sua destinazione definitiva di BTN. Diagnosi di contusione palpebrale senza apparenti lesioni del bulbo oculare.

A un membro dell'equipaggio viene incisa e drenata previa anestesia locale cisti sebacea suppurata in sede lombare sinistra. Un membro dell'equipaggio, affetto da colica epatica (colelitiasi in anamnesi), viene sottoposto alle cure del caso.

Sono state periodicamente controllate le varie attività a rischio effettuando una attenta opera di prevenzione degli infortuni. Viene consegnato al personale di macchina un piccolo kit di pronto soccorso.

L'impianto idrico della nave contiene in grande quantità ossidi ferrosi che tingono l'acqua in modo poco gradevole. A tale proposito ho ricevuto segnalazioni da molti partecipanti alla spedizione.

La cucina è stata ricca, varia, curata, equilibrata nelle sue componenti alimentari. La vita sociale è stata ottima.

Progetto di ricerca sull'adattamento psico-sociale

Il Progetto è stato illustrato durante la riunione di inizio campagna. Per il completamento della indagine si è scelto l'approccio individuale, proponendo i test di volta in volta ad ogni singolo componente, seguendone personalmente la compilazione (test cartaceo) e l'esecuzione (Iter20). La partecipazione è stata buona.

Note

La dotazione in farmaci e attrezzature è completa ma lo spazio disponibile a bordo talvolta non ne consente l'immediata accessibilità. Un piccolo container (ISO 10) condizionato, termoventilato e attrezzato, permetterebbe l'adeguata collocazione in comode scaffalature ed alloggiamenti dei materiali sanitari già alla partenza dall'Italia. I vantaggi di tale soluzione sono molti e tutti significativi: facile reperibilità della specialità medicinale o dell'attrezzatura necessaria, modalità di arretramento e di approvvigionamento semplificate, maggior spazio all'interno dell'infermeria per interventi urgenti. Il container potrà di volta in volta essere utilizzato su unità navali diverse o in operazioni a terra di lunga durata, in luoghi remoti e con personale numeroso.

Servizio sanitario 2° leg

R. Salvo

Considerazioni generali

L'unità operativa sanitaria esistente a bordo della N/R Italica consiste in un ambulatorio con lettino di visita, una zona contigua destinata alla degenza con un letto ed una stanza da bagno munita di servizio igienico, vasca con doccia e lavandino. Esiste inoltre, in altra zona della nave, una cabina di isolamento. Di tali dotazioni, senz'altro sufficienti alle comuni necessità sanitarie, si segnala l'obsolescenza del lettino, del complesso delle lampade al di sopra di esso (che andrebbero sostituite con una piccola scialitica con sospensione a pantografo) e soprattutto del bagno che andrebbe totalmente rifatto. Sono inoltre presenti: uno strumentario chirurgico abbastanza completo, una sterilizzatrice a secco (meglio sarebbe una piccola autoclave per la durata dei ferri), un monitor defibrillatore, un elettrocardiografo (cui vanno sostituiti gli accumulatori) che comunque funziona anche a rete, un apparecchio portatile per la respirazione assistita, pulsio-ossimetro, bombole per ossigeno terapia, strumentario per intubazione oro-tracheale ed infine tavola spinale, materasso a depressione, barella a cucchiaio e barella per elicottero. Esiste infine una camera iperbarica per la sicurezza delle attività subacquee gestita dal collega Dr. Michele Tirico imbarcato anch'egli con questi compiti ed al quale esprimo gratitudine per aver comunque condiviso, al di fuori dei suoi specifici compiti, tutta l'attività del servizio sanitario. Sono inoltre disponibili farmaci per tutte le più comuni patologie in quantità più che adeguata.

Attività medica

Sono state erogate complessivamente n.69 prestazioni ambulatoriali per lo più nei confronti del personale marittimo che in considerazione del maggior tempo passato a bordo e delle condizioni lavorative più rischiose e più onerose sono affetti da un maggior indice di morbilità. Tuttavia anche il personale logistico e scientifico è ricorso alle nostre prestazioni, per lo più per patologie legate a traumi minori: contusioni, piccoli ematomi, distorsioni articolari, lombosciatalgie, contratture muscolari da sforzo. Tali patologie sono state trattate con misure non invasive con immobilizzazioni parziali e pomate eparinoidi o a base di ketobrufen. In due casi è stato stilato referto. Da segnalare la rottura di un otturazione di un molare di un ricercatore che è stata ripristinata dal Dr. Fausto Mariani operante a Baia Terra Nova e dotato di attrezzatura odontoiatrica nonché della necessaria competenza. Sono occorsi altri casi di patologie stomatologiche minori quali gengivite, pulpite e piorrea non grave. Qualche caso di patologia da raffreddamento con faringite, otalgie, una gamma di patologie oculari minori comprendenti congiuntiviti attiniche solo una delle quali trattata con bendaggio prolungato per 48 ore ed un caso di glaucoma già da tempo in terapia. Altra comune patologia occorsa è quella dermatologica con casi di piccole ustioni di primo grado, foruncoli, cisti sebacee, allergie da contatto. Qualche caso di epigastralgia, una colica biliare, per quanto riguarda l'apparato gastroenterico, qualche problema di insonnia e diversi casi di cinetosi in caso di mare agitato.

Sono stati somministrati ed accettati di buon grado i test psicologici della ricerca condotta dal Dr. Peri sul personale che lavora in Antartide.

Considerazioni sul rispetto delle norme di sicurezza

Nel corso di operazioni potenzialmente rischiose quali messa a mare di attrezzature varie, carichi sospesi, imbarcazioni minori, attrezzi vari per la pesca e la raccolta di campioni, si è messa sempre scrupolosa cura nell'osservare le norme di sicurezza da parte del personale scientifico e logistico, mentre si è osservata una certa leggerezza, nei marittimi operanti in coperta, sia nel munirsi di indumenti adatti, sia nell'uso delle imbracature e delle cime di assicurazione per prevenire le cadute a mare, e in un caso si è verificata una congiuntivite fortunatamente non grave in un marittimo che osservava un lavoro di saldatura senza occhiali protettivi.

Considerazioni rispetto alla pulizia ed all'igiene

In questo campo si è osservato un attento scrupolo da parte del personale addetto a mantenere la nave nelle migliori condizioni possibili considerando le difficoltà legate al fatto del continuo calpestio dei pavimenti con calzature spesso bagnate se non infangate. I servizi igienici sono stati mantenuti soddisfacentemente puliti stante le difficoltà legate alla loro obsolescenza, in particolare proprio quelli dell'unità di degenza dal quale proviene un pessimo odore che non siamo riusciti ad eliminare.

Da segnalare infine il perdurare del fenomeno dell'acqua ferruginosa che, se da un lato richiama suggestivamente quella di qualche nota stazione termale, c'è qualche dubbio che possa vantare simili qualità terapeutiche.

Vitto e cucina

In questo settore l'unica critica possibile è legata all'eccessiva scelta e alla qualità che può indurre ad un sovraccarico ed una certa sregolatezza nell'alimentazione. Il sottoscritto nel compilare giornalmente il menù,

si è permesso di fornire qualche generico consiglio quanto meno per evitare le associazioni alimentari più incongrue. I locali della cucina sono tenuti in condizioni igieniche ineccepibili.

Considerazioni conclusive e suggerimenti

Si può ritenere che le attrezzature e la dotazione farmacologica presenti a bordo, con qualche adeguamento e miglioria già segnalati, siano in grado di sopperire al presentarsi delle comuni patologie cui possano incorrere il personale scientifico, logistico, e marittimo, nonché all'eventualità di eventi con carattere di urgenza medica o chirurgica sino ad un certo grado di complessità. Sarebbe utile disporre a bordo di una minima attrezzatura per piccoli interventi di carattere odontoiatrico, vedi ripristino di otturazioni con cementi provvisori, un aspiratore chirurgico, una lampada scialitica adeguata, un lettino-barella più attuale, uno zaino di pronto soccorso tipo quelli in uso al 118 in modo da raggiungere l'eventuale infortunato in nave o a bordo dei mezzi minori con l'occorrenza già pronto per il primo soccorso. Per quanto riguarda la dotazione dei farmaci direi che è addirittura eccessiva in alcuni settori ad es. ortopedico, riterrei utile una confezione di Stik per esami ematochimici estemporanei e in accordo ai suggerimenti del medico anestesista una maggior disponibilità di farmaci per rianimazione. Infine andrebbero eseguiti alcuni interventi poco impegnativi per la razionalizzazione degli spazi per una miglior disposizione delle attrezzature, il completo rifacimento del bagno, e dell'impianto elettrico con una presa di corrente stabilizzata per il computer.

La qualità della vita in generale è stata soddisfacente, anche grazie alla dedizione del capo spedizione Ing. R. Meloni che ha saputo coniugare i suoi doveri d'ufficio con l'impegno di mantenere un clima di cordialità che sicuramente è stato anche di giovamento all'efficienza della spedizione. Un grazie anche a N. La Notte e ai suoi collaboratori per la disponibilità sempre dimostrata nel risolvere ogni tipo di problema nonché al personale marittimo.

Un grazie infine a Michele Tirico, medico rianimatore ed iperbarico, col quale si è realizzata un'ottima integrazione professionale rafforzata da reciproca stima ed amicizia.

Laboratorio di Navigazione

L. Russo, G. Testa

Premessa

Il Laboratorio di Navigazione e Meteorologia a bordo di nave Italica, ha il compito di assistere le UU.OO. di ricerca assicurando con continuità, i dati di posizione, profondità e meteorologici; la loro elaborazione quasi in tempo reale, consente un valido aiuto alla pianificazione del lavoro. La collaborazione con il Comando di bordo, per ciò che riguarda l'aspetto marinaresco della ricerca è anch'esso elemento indispensabile affinché gli esperimenti in mare si svolgano nella maniera ottimale.

La redazione di un 'Rapporto Generale delle Attività Scientifiche', cronistoria di tutte le esperienze scientifiche eseguite, rappresenterà per le future spedizioni, un valido testo di consultazione.

Anche quest'anno, nel solco di una tradizione ormai consolidata, il Laboratorio, si è avvalso del contributo dell'Unità Idrografica, la buona riuscita, speriamo, del nostro lavoro è stata possibile grazie alla autorevole collaborazione degli Ufficiali Idrografi della Marina Militare Italiana, TT.VV. Alessandro Nobili e Massimo Tozzi.

Gestione del Laboratorio durante la XIX Spedizione.

La strumentazione del Laboratorio si compone di due ricevitori Aschtech GG24, che utilizzano la tecnica differenziale tra i due sistemi GPS e GLONASS, un ricevitore Furuno GP-500 Mark 2, integrati da un ricevitore Trimble 4000 di proprietà dell'Università degli Studi "Parthenope" di Napoli. La profondità viene misurata mediante un eco-scandaglio Simrad, mod. EA500, che lavora sulla frequenza di 12 kHz, impostato su di una velocità del suono di 1450 m/s, una centralina meteo VAISALA fornisce i parametri meteo: temperatura, pressione, umidità relativa, radiazione solare e i dati del vento; completa il parco della strumentazione una girobussola della ditta SPERRY, di proprietà dell'Università degli Studi "Parthenope", che fornisce il dato della prora della nave. Tutti questi sensori sono interfacciati con il sistema integrato di navigazione NetNav 2001, tramite i due server di rete Anchise ed Ilio, le informazioni sono acquisite e distribuite in rete, a disposizione dell'utenza.

Il software di NetNav 2001, ha funzionato egregiamente, acquisendo con continuità tutti i dati. Anche le componenti hardware, danneggiate durante la passata spedizione e parzialmente sostituite durante la sosta a Ravenna e nel porto di Lyttelton, hanno funzionato correttamente, tenuto conto che il sistema è operativo dalla partenza a Ravenna (gruppo Lenaz), è lo sarà anche durante la traversata di ritorno. Per quanto riguarda la centralina meteo, invece, si è verificato un mal funzionamento dei sensori della radiazione solare e del vento: da una prima diagnosi si è osservato che ciò si manifesta solamente in presenza di vento forte, comprensibile data l'allocatione della centralina, posta sulla sommità dell'albero prodiero.

Alle ore 1000 (L.T.) del 15 febbraio, è andata in avaria la bussola giroscopica di bordo; da quel momento sia alla plancia, che agli altri utenti ad essa collegati (sistemi di comunicazione satellitari di bordo e del

PNRA SCrl), il dato della prora è stato fornito dalla girobussola del Laboratorio, piena assistenza è stata garantita anche durante le fasi di ripristino dei collegamenti, ai vari utenti.

Formato dei dati acquisiti.

Come già accennato i due server del sistema NetNav, Anchise ed Ilio, raccolgono dati provenienti da sensori disseminati un po' dappertutto sulla nave, si va dalla centralina meteo in testa d'albero prodiero, al trasduttore dell'ecoscandaglio installato sotto lo scafo della nave, alle antenne satellitari dei sistemi di posizionamento GPS-GLONASS poste sul ponte della 'normale'. Tutti questi dati sono raccolti con una frequenza che va dai 2" dei sistemi di posizionamento, ai 60" della centralina meteo.

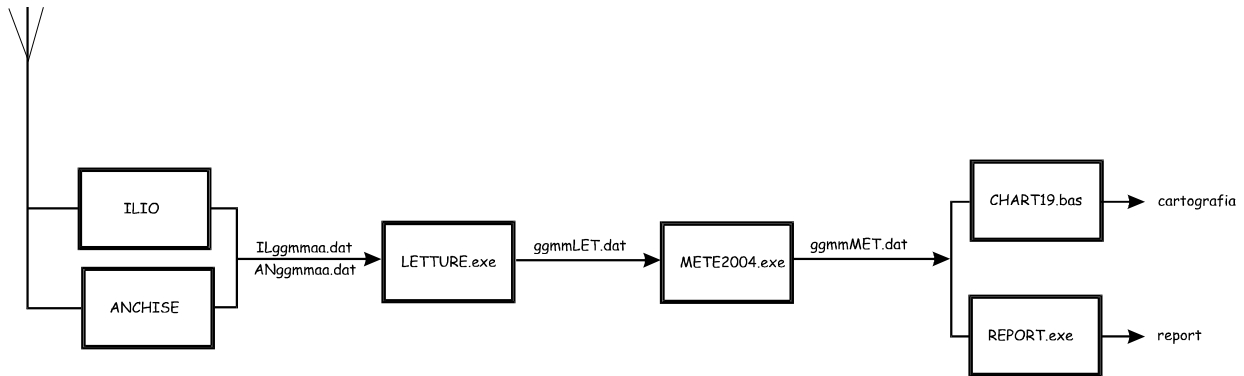


Fig. 1 – Generazione dei file ggmmMET.dat

Sulla scorta dei dati di posizione provenienti dai quattro ricevitori di posizionamento satellitare presenti nel laboratorio è generata, grazie ad opportuni algoritmi, una 'posizione standard', la migliore possibile, con frequenza di 5 secondi, che è associata a tutte le altre informazioni raccolte e viene disseminata, via rete locale di bordo, a tutta l'utenza. In particolare i dati vengono diffusi su di una rete televisiva a circuito interno, corredati da una carta elettronica indicante il profilo della costa e la traiettoria percorsa dalla nave. Installando invece sul proprio PC un opportuno software, si diventa *client* del sistema, ciò consente di poter disporre, nel proprio laboratorio, di tutti i dati raccolti in formato ASCII; che, memorizzati ed archiviati quotidianamente, sono comunque a disposizione dei gruppi di ricerca e di quanti ne fanno richiesta. In particolare i file log, ogni giorno alle 13.00 ora di bordo, corrispondente al cambio di data a Greenwich, sono inizializzati ed opportunamente denominati, ad es. IL260204.dat, in questo modo il file è riferito al server Ilio ed al giorno 26/2/2004, analogamente avremo ad es. AN120104.dat, riferito ai dati raccolti dal server Anchise. Tali file, di formato binario, sono elaborati da un programma software e resi nel formato ASCII. Dalla massa di dati raccolti, vengono estratti dei file, i cui record hanno la frequenza di un minuto, contenenti tutte le informazioni riguardanti i dati della nave e quelli meteorologici. Ciascun record è costituito da 14 campi; di seguito è dato un esempio di tali file.

00:02:25,-72.76184,178.1379,7.2,212.10,17.0,11.0,
-0.9,89.0,982.4,329.8,16.8,222.0,88.1,

dove i campi rappresentano rispettivamente: ora [UTC], latitudine [gradi], longitudine [gradi], velocità della nave [nodi], prora della nave [radianti], velocità relativa del vento [nodi], direzione relativa del vento [gradi], temperatura dell'aria [°C], umidità relativa [%], pressione atmosferica [hPa], radiazione solare totale [W/mq], velocità assoluta del vento [nodi], direzione assoluta del vento [gradi], radiazione infrarossa [W/mq]. Anche questi file, resi in maniera più direttamente fruibile e corredati da opportune cartine, grafici e tabelle, sono disponibili ogni giorno per le UU.OO. presenti a bordo.

Accuratezza della posizione

L'accuratezza della posizione standard è stata valutata prendendo in esame una serie di misure acquisite in modalità statica, con nave Italica ormeggiata nel porto di Lyttelton, durante il periodo 22-24/12/2003 e sul pack di Baia Terra Nova, il giorno 4/1/2004. Considerando, per la popolazione degli errori GPS, una distribuzione di tipo normale, si

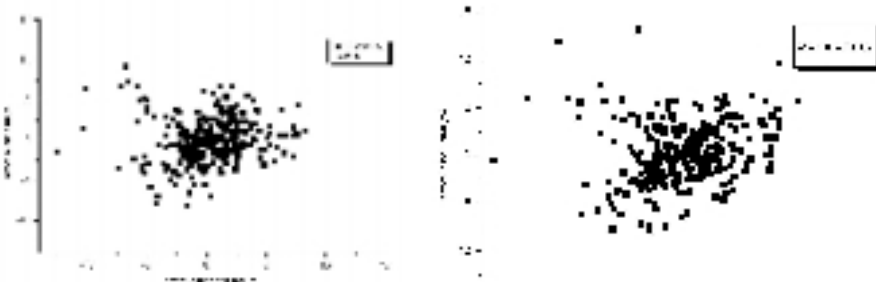


Fig. 2. Posizionamento statico, sul pack di BTN, ei ricevitori GG24 Ashtech

è osservata la percentuale di misure comprese entro un intervallo di $\pm\sigma$, corrispondente alla percentuale del 67%, definendo così il ‘cerchio di certezza’ entro cui si trovava la nave, ovvero la ripetibilità del sistema NetNav 2001, in altri termini la capacità di ritornare sulla medesima posizione.

Anche durante questa spedizione, nelle fasi di avvicinamento e di posizionamento di precisione si è osservata la totale ripetibilità dei dati di posizione e di profondità. Notevole è stato il recupero del mooring H2: l’operazione è stata intrapresa in un limitatissimo specchio di acqua libero (200 m).

Tab. 1. valutazioni sulla precisione dei sistemi di posizionamento

Pack di 3TN 04/01/04						
Ricevitore	Server	Latitudine media	σ_ϕ (m)	Longitudine media	σ_λ (m)	Numero di misure
GG24 Aschtech	Anchise	70°41'.05867S	± 2.7608	164°07'.80996E	± 12.582	42955
GG24 Aschtech	Ilio	70°41'.05252S	± 3.7020	164°07'.80663E	± 8.3881	41732

Lyttelton 22/12/03 -24/12/03						
Ricevitore	Server	Latitudine media	σ_ϕ (m)	Longitudine media	σ_λ (m)	Numero di misure
GG24 Aschtech	Anchise	43°36'.34946S	± 8.297	172°43'.18329E	± 10.112	84826
GG24 Aschtech	Ilio	43°36'.35746S	± 27.021	172°43'.17595E	± 20.909	91710
GP-500 Mark-2 Furono	Ilio	43°36'.34972S	± 4.5929	172°43'.18491E	± 3.5273	84870
GPS 4000 Trimble	Anchise	43°36'.34785S	± 2.9076	172°43'.18511E	± 2.4006	84839

Cartografia nautica.

Anche quest’anno la nostra unità operativa ha fatto un grosso sforzo per assicurare un servizio cartografico di base necessario per poter al meglio pianificare le esperienze da eseguire e di agevolare successivamente una loro prima valutazione. Per l’occorrenza, è stato utilizzato il software cartografico CHART19.bas, i cui algoritmi sono basati sull’ipotesi di terra sferica, e fanno uso delle seguenti relazioni di corrispondenza:

$$x = k \lambda \quad y = k \log [\tan (\pi/4 + \phi/2)]$$

dove k è una costante che dipende dalla scala della carta ed è associabile all’ellissoide rappresentativo WGS84, modello matematico a cui fanno riferimento anche i dati di posizione forniti dai ricevitori GPS. Le figg. 3 rappresentano un esempio di tale produzione cartografica.

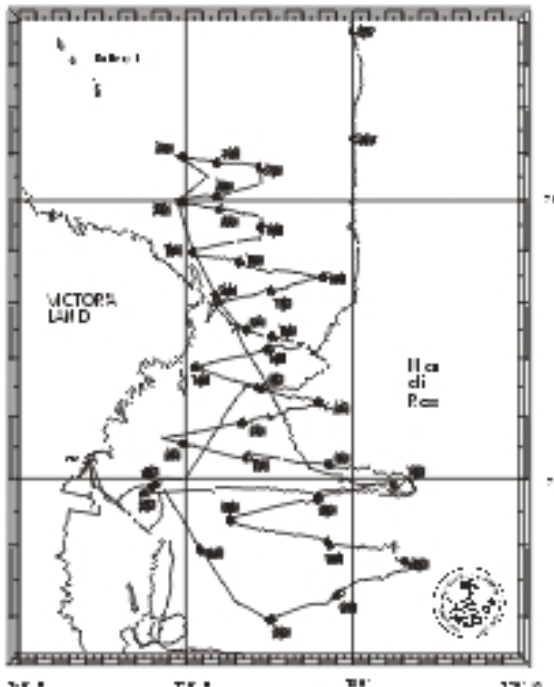


Fig. 3a. Attività di pesca nel 1° leg

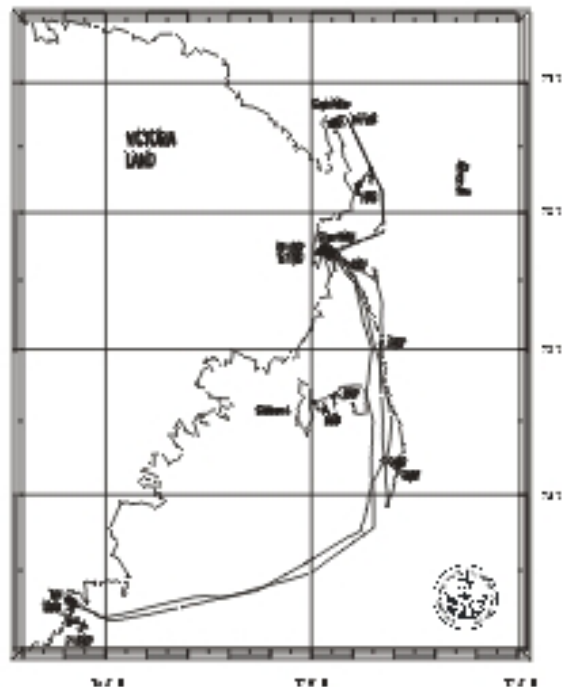


Fig. 3b. Attività scientifica nel 2° leg

Meteorologia

Quest’anno durante l’intera campagna oceanografica nel Mare di Ross, il cielo è stato quasi sempre nuvoloso, abbondanti sono state le precipitazioni nevose, mentre la temperatura non è scesa mai al di sotto dei -5°C , tranne che durante le soste in Base dove si è arrivati a -9°C .

Lo stato del mare è stato nel complesso discreto, malgrado ciò la nave Italica è stata alla cappa, nel 1° leg, per una giornata dalle 1500 del giorno 16/01 alle 0830 del giorno successivo, mentre nel 2° leg lo è stata per ben tre giorni, dalle ore 1900 del 05/02 alle 1900 del 08/02, in entrambi le occasioni la nave si trovava nelle acque di Cape Adare.

Più libere da ghiacci, rispetto alla passata spedizione, sono state le zone operative, eccezion fatta per la zona dei mooring H. Per quanto riguarda i due grossi iceberg C-19 e B-15, il primo è stato sospinto dai venti e dalle correnti sulla costa settentrionale della Victoria Land, mentre il secondo sta frantumandosi e staccandosi dalle isole Ross e Franklin.

I dati meteorologici provenienti dalla stazione meteo VAISALA, come già accennato, sono stati acquisiti ogni minuto ed elaborati quotidianamente; da essi sono scaturiti grafici e tabelle, che sono stati distribuiti alle unità operative interessate, la loro raccolta completa farà parte del Rapporto Generale delle Attività Scientifiche.

L'attività scientifica e la navigazione.

L'attività scientifica di questa campagna è stata suddivisa in due leg, nel primo la navigazione si è svolta secondo transetti di pesca a zig zag, delimitati ad est dalla presenza di ghiacci. La latitudine più meridionale è stata di circa 77°S, mentre a nord il percorso si è sviluppato sin oltre Cape Adare, alla latitudine di 69°S. Durante il suo percorso la nave si è spinta sino alla longitudine di 174°W, zona dei mooring. Nel secondo leg invece, la navigazione si è sviluppata essenzialmente sotto costa, le zone interessate sono state: Cape Adare, Cape Hallett, Coulman Island e Cape Russell.

Anche quest'anno particolarmente sentita è stata la necessità di poter disporre di carte dei ghiacci aggiornate. Quelle disponibili erano datate almeno di una giornata, il mutevole clima di queste zone l rendeva praticamente inutilizzabili, specie per la pianificazione di grosse traversate.

Su incarico del Capo Spedizione, è stata avviata una collaborazione, con esiti non soddisfacenti, col dr. Parmiggiani, per poter disporre in *near-real-time*, dei dati radar ASAR, dell'ETA, acquisiti dal satellite Envisat sul mare di Ross.

In collaborazione con gli ufficiali di plancia, è stata comunicata al *Fishing Vessel Monitoring*, la presenza nel Mare di Ross di navi da pesca.

Infine ogni giorno, alle ore 12.00 (L.T.) sono stati trasmessi i dati di posizione e di prora della nave, al sito web SPRS (Ship Position Reporting System) sviluppato dal COMNAP allo scopo di fornire supporto alla navigazione in acque antartiche.

Tab 2 - Operazioni eseguite nel 1° leg

Attività	UU.OO.	Lavoro svolto
ASCOLTO SURVEY	Azzali	Dalle 0406 del 28/12/2003 alle 0818 del 31/1/2004
AVVIST. PREDATORI	De Felice	Dalle 0406 del 28/12/2003 alle 0818 del 31/1/2004
BOX CORER	Ianni	9 calate
CTD	Russo A.	48 calate
DRIFTER	Aliani	Lanciate 4 boe alla deriva (viaggio di andata)
DRIFTER	Meloni	Lanciate 3 boe alla deriva (viaggio di ritorno)
FLASK	Giglio	18 misurazioni di CO2
GAS SERRA	Lenaz	Misure continue dal 24/12/2003 al 10/1/2004
IDROGRAFIA	Nobili	Dalle ore 1017 del 27/1 alle ore 0018 del 31/1/2004
MOORING	Aliani	Recuperati ed ancorati: B - D - G - H1 - H2 - L
PESCA	Sala	20 pescate + 2 di prova
XBT	Russo A.	Lanciate 265 sonde

Tab 3 - Operazioni eseguite nel 2° leg

Attività	UU.OO.	Lavoro svolto
BENNA	Cattaneo	75 calate
DRAGA	Cattaneo	26 calate
DRAGHETTA	Cattaneo	3 calate
CTD	Povero	33 calate
WP2-200	Povero	37 calate
WP2-100	Povero	35 calate
SHPN	Vacchi	20 pescate
BONGO 335	Arena	17 pescate
BONGO 500	Vacchi	15 pescate
NASSE	Vacchi	1 pescata
LIDAR	Del Guasta	Misure continue dalle 0727 del 5/2
ELICOTTERO	Taylor	A bordo fino al 15 febbraio
SKUA	Nave	60.5 ore di navigazione
ICE BJORN	Nave	62.5 ore di navigazione

8 - L'attività di mooring (1° Leg)

Tab. 4. Mooring XIX Spedizione

Mooring	Posa (sped)	Latitudine	Longitudine	Prof (m)
A	XVI	76°42'.052 S	169°04'.794 E	806
B	XIX	74°00'.598 S	175°05'.147 E	592
D	XIX	75°07'.010 S	164°26'.548 E	981
G	XIX	72°24'.227 S	173°05'.087 E	514
H1	XIX	75°58'.203 S	177°17'.641 W	623
H2	XIX	75°10'.034 S	176°12'.834 W	774
L	XIX	74°44'.534 S	164°08'.505 E	144

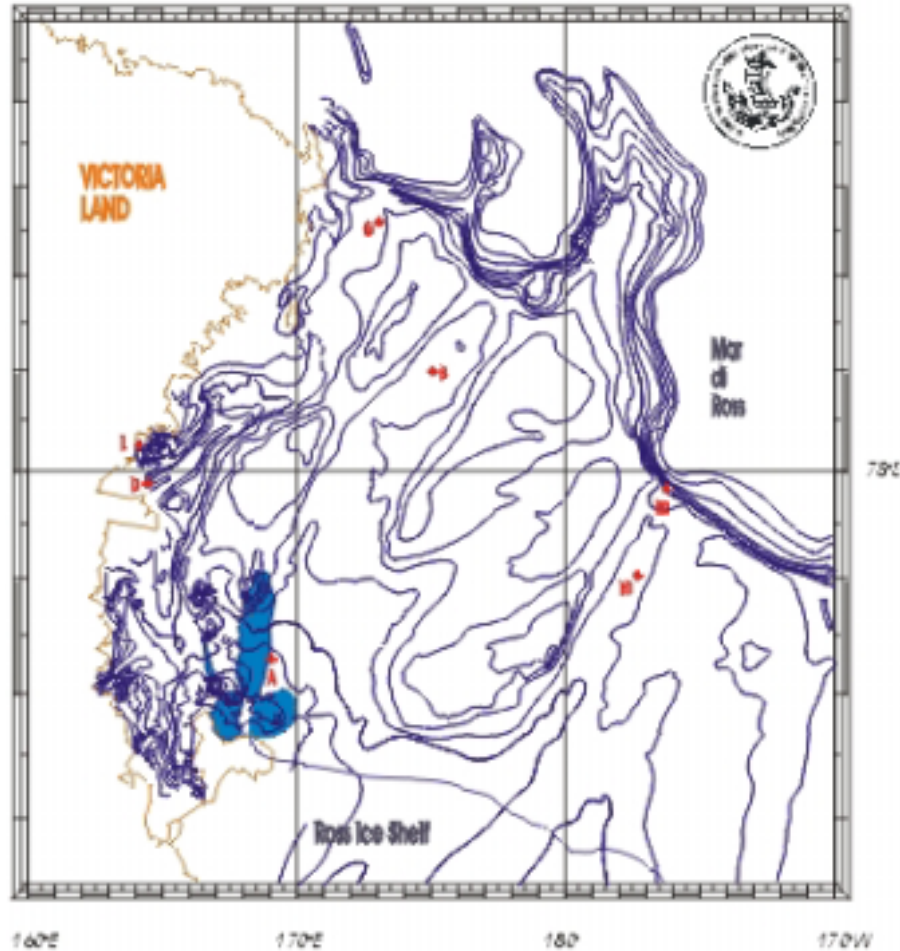


Fig. 4 – Posizione dei mooring nel Mare di Ross

Principali date (UTC):

Partenza da Lyttelton ore 0604 del 24/12/2003
 Passaggio al 60° S ore 1255 del 27/12/2003
 Arrivo a BTN ore 1826 del 03/01/2004

Partenza da BTN ore 0851 del 25/02/2004
 Passaggio al 60° S ore 0444 del 29/02/2004
 Arrivo a Lyttelton ore 1800 del 03/03/2004

1° leg

Partenza da BTN ore 0659 del 05/01/2004
 Arrivo a BTN ore 0909 del 31/01/2004

2° leg

Partenza da BTN ore 2207 del 02/02/2004
 Arrivo rada BTN ore 1110 del 22/02/2004

Cammino percorso:

Traversata Lyttelton – BTN 2328 mg
 Attività scientifica 1° leg 4690 mg
 Attività scientifica 2° leg 1605 mg
 Traversata BTN – Lyttelton 2220 mg
 Totale 10753 mg

Idrografia – Progetto cartografia nautica

T.V. A. Nobili, T.V. M Tozzi

L'attività in oggetto si è svolta dal 24/12/2003 al 6/3/2004. Il progetto cartografico della XIX Spedizione prevedeva l'esecuzione del rilievo costiero 2191L alla scala 1:50.000 e del rilievo d'altura 3071L alla scala 1:200.000 finalizzati alla realizzazione della Nuova Carta 884 (INT 9004) e inerenti le aree prospicienti il Drygalski e la Wood Bay. Ai sopraccitati rilievi, evidenziati nella seguente tabella è stata data, in sede di pianificazione, priorità 1.

Rilievo	Zona	Scopo	Attività
2191 L	Mare di Ross Baia Terra Nova	Nuova Carta It n°884INT 9004	Scandagliamento alla scala 1:50.000 nelle zone sottocosta fino ad una distanza di sicurezza per la nave. Eventuali infittimenti su fondali pericolosi per la navigazione.
3071 L	Mare di Ross Baia Terra Nova	Nuova Carta It n°884INT 9004	Scandagliamento alla scala 1:200.000 nelle zone prospicienti il Drygalski Ice Tongue e la Wood Bay. Eventuali infittimenti su fondali pericolosi per la navigazione.

Oltre ai rilievi di cui sopra, è in progetto un rilievo (1:500.000), per la realizzazione della carta che prenderà la numerazione internazionale INT 9000 ed i cui limiti sono: 73°05'S–162°00'E e 78°05'S–175°00'E. Ai rilievi destinati a questa carta è stata assegnata priorità 2.

Strumentazione

La strumentazione idrografica a disposizione si è dimostrata all'altezza del compito. A seconda del tipo di rilievo è stata prevista l'utilizzazione della seguente strumentazione:

Nave Italica:	Ecoscandaglio SIMRAD EA-500 (12 khz)
o	GPS TRIMBLE 4000 in modalità differenziale o assoluta
o	Sistema di acquisizione ed elaborazione dati
IceBjorn	Ecoscandaglio SIMRAD EA-502 (38 khz)
o	GPS TRIMBLE 4000 in modalità differenziale
o	Sistema di acquisizione ed elaborazione dati
Stazione differenziale	GPS TRIMBLE 4000 DS/DR
o	modem PK 12
o	Trasmettitore radio VHF
o	Antenna VHF mod. Tagra
o	Antenna GPS
o	3 gruppi da due pannelli solari
o	2 batterie a tampone

Cronologia degli avvenimenti di principale interesse idrografico

Data	Attività
22/12	Iniziato il trasferimento aereo dall'Italia per la Nuova Zelanda
24/12	Alle ore 1500 arrivo a bordo della M/N Italica nel porto di Lyttelton (NZ)
	Alle ore 1900 partenza da Lyttelton della M/N Italica
27/12	Iniziati i turni di guardia nel laboratorio di navigazione su 4/ 8
24/12 – 04/01	Durante il trasferimento verso BTN è stato completato l'allestimento del laboratorio idrografico, l'installazione delle apparecchiature idrografiche e la verifica del funzionamento del sistema di acquisizione e del sistema di Radioposizionamento GPS in modalità differenziale.
31/12	Breve presentazione delle attività idrografica prevista nel Mar di Ross
04/01	Arrivo della M/N Italica a BTN, completate le operazioni di ormeggio su pack e iniziate le operazioni di scarico dei container
	Partecipazione Uff.li idrografi al recupero Mooring D1 e alle operazioni di scarico dei container.
05/01	Installazione della stazione di riferimento del GPS differenziale presso il sito geodetico di Edmonson Point (Punto 1000).
06/01	Partenza da BTN
	Continua il servizio di guardia in laboratorio di navigazione
08/01	Effettuata pianificazione di dettaglio delle aree da idrografare
09/01	Inizio acquisizione idrografica in acquisizione libera
27/01	Alle ore 0700 locali iniziata l'acquisizione idrografica per il rilievo INT 9000 (scala 1:200.000). Sospesa alle 1000 per attività di posa mooring D1 il rilievo è stato poi ripreso alle 2300.
28/01	Continua l'acquisizione idrografica
29/01	Continua l'acquisizione idrografica
30/01	Alle ore 0015 locali terminata l'acquisizione idrografica INT 9000
31/01	Alle ore 1330 termina rilievo idrografico. Alle Ore 2100 arrivo e successivo ormeggio presso BTN
01/02	Smontaggio stazione di riferimento del GPS Differenziale presso il sito geodetico di Edmonson Point (Punto 1000)

Attività

Predisposizioni

Durante il trasferimento dalla Nuova Zelanda a BTN si è provveduto all'allestimento del laboratorio. È stata provata la stazione differenziale montando la BASE in contro-plancia e la ROVER sulla tuga in corrispondenza del laboratorio. In laboratorio sono stati installati due PC, entrambi predisposti per l'acquisizione e collegati agli strumenti attraverso un duplicatore di seriale con due ingressi e 5 uscite. Un'eventuale interruzione di uno dei PC non avrebbe, in questo modo, provocato l'interruzione dell'acquisizione, che sarebbe potuta proseguire sull'altro.

Il giorno 5 gennaio, durante la sosta dell'unità a BTN, si è proceduto all'installazione della stazione differenziale. L'antenna GPS è stata posta sul vertice di riferimento geodetico n°1000 (Edmonson Point) di coordinate: latitudine 74°20'57.613"S e longitudine 165°05'10.049"E. L'alimentazione è stata garantita dai pannelli solari presenti sul sito (3 gruppi di due pannelli e due batterie a tampone poste in parallelo prelevate dalla Base). I collegamenti sono stati realizzati avvalendosi della collaborazione di personale tecnico della Base. La stazione è stata montata all'interno di una cassa di legno preesistente ed interrata *in situ*. Il giorno 1 febbraio, conclusasi l'attività idrografica, si è proceduto alla relativa disinstallazione.

La stazione è stata trovata perfettamente funzionante e senza che il GPS segnalasse avvenute interruzioni di alimentazione. La mancata ricezione del segnale, problematica presente durante tutto il primo leg ed inizialmente attribuita a problemi di alimentazione o a fattori di carattere meteorologico resta, probabilmente, da imputarsi all'eccessiva distanza alla quale la nave ha operato dalla stazione stessa.

I pannelli solari, che solitamente rimangono in loco, sono stati portati a bordo dell'Italica per il loro utilizzo da parte dei ricercatori americani presenti a bordo nell'ambito di una collaborazione fra l'Università Statale della California e il P.N.R.A.

Contestualmente alla prima sosta presso BTN è stata effettuata una prova "a freddo" del sistema di acquisizione idrografica installato sull'IceBjorn.

Acquisizione dati

L'acquisizione dei dati è iniziata l'8 gennaio ed è proseguita, senza soluzione di continuità, fino al giorno 10 febbraio. Sono stati acquisiti dati di fondale lungo la rotta percorsa dall'unità durante il primo leg e parte del secondo. L'acquisizione si è interrotta esclusivamente nei momenti in cui l'unità è stata impegnata in operazioni di pesca, calate CTD, recupero e posa mooring o quando in navigazione nei campi di ghiaccio. I dati collezionati durante la navigazione potranno servire come controllo per i rilievi effettuati negli anni precedenti come anche per quelli futuri. Si è rivelata utile anche per una valutazione delle capacità di acquisizione dello scandaglio ed il conseguente 'settaggio' che ha permesso di operare a 12 nodi anziché ai canonici 8-9 tipici delle operazioni idrografiche.

La quotidiana ricezione di carte meteorologiche e del ghiaccio ha consentito un'attenta programmazione dell'attività idrografica. Il passaggio dell'unità ad est del Drygalski il giorno 4 gennaio e un volo ricognitivo tramite elicottero sulla Wood Bay il giorno seguente hanno evidenziato e confermato quanto evinto dalle carte satellitari riguardo l'impossibilità di operare nelle suddette aree. Si è quindi optato per l'area a priorità 2 ma completamente sgombra dai ghiacci ed appartenente alle zone da rilevare per la produzione della carta INT9000. L'area in questione costituisce, di fatto, un raccordo fra il lavoro svolto durante la campagna 2002-2003 e quelli degli anni ancora precedenti (area evidenziata in fig. 5).

Il rilievo sistematico ha avuto inizio il mattino del giorno 27 con l'effettuazione di una prima linea. L'attività ha quindi subito una breve interruzione per la messa a mare del mooring L. Durante la serata dello stesso giorno l'unità ha nuovamente raggiunto l'area di operazioni ed ha ripreso l'attività che, senza soluzione di continuità, è proseguita sino al mattino del giorno 31.

In totale sono state effettuate 35 linee di scandagliamento (34 appartenenti al rilievo sistematico e una trasversale di controllo) Il rilievo è stato eseguito alla scala di 1:200.000 per una questione di omogeneità con il lavoro svolto negli anni precedenti. In 89 ore di attività, grazie alle favorevoli condizioni meteorologiche del ghiaccio e a fattori di carattere contingente (corretto zavorramento nave, attenta pianificazione delle attività, numerose prove di 'settaggio' strumenti) è stato possibile coprire oltre 1000 miglia nautiche di rilievo.

Nel corso delle operazioni sono state prolungate le linee 58 e 59 per riempire un vuoto risalente agli anni precedenti. Con l'occasione si è anche provato a spingersi nelle acque antistanti il Drygalski. La presenza di pack, tuttavia, ha impedito che l'unità potesse proseguire oltre verso l'area dei rilievi 3071L e 2191L.

Un'analogia situazione si è presentata il giorno 30 gennaio con l'unità impegnata nel rilievo della parte meridionale dell'area stabilita. Anche in questo caso una estesa formazione di pack ha costretto l'Italica a cambiare teatro d'operazioni e dirigere verso nord.

La superficie interessata dal rilievo eseguito occupa una superficie di 1356 miglia quadrate.

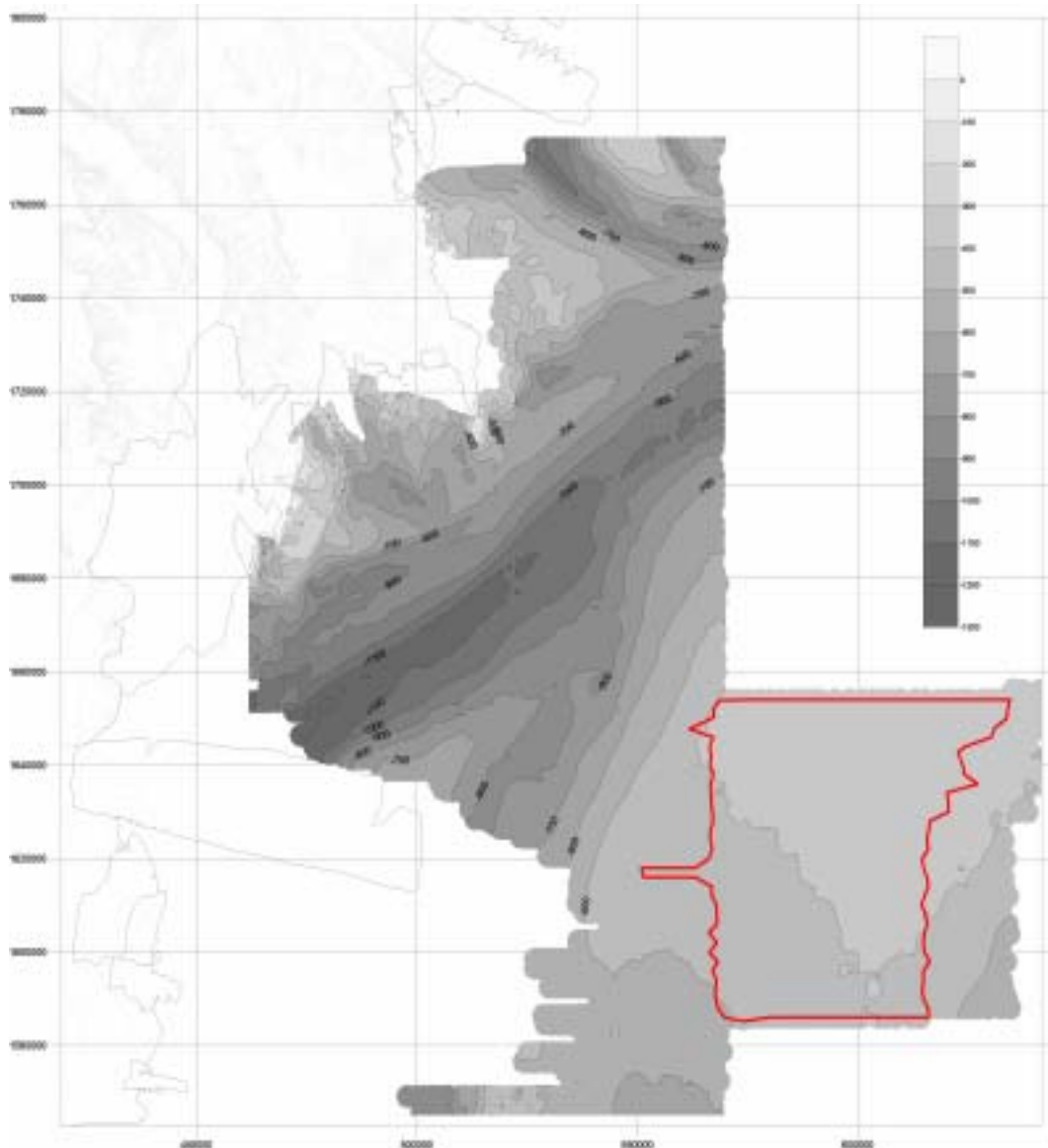


Fig. 5

Elaborazione Dati

I dati acquisiti, con un *sample-rate* di circa uno al secondo, sono stati elaborati con un software di valorizzazione che opera sotto l'ambiente di sviluppo CAD denominato Microstation. Il procedimento è in parte automatico ed in parte realizzato manualmente. Il software consente di analizzare i dati provenienti da un rilievo idrografico *single beam* per evidenziare quelli che possono ricondursi alle seguenti situazioni anomale:

- | | |
|---------------------------|---|
| <i>Spike</i> ; | <i>Spike</i> laterale (sul piano XY) isolato |
| ○ | Gruppo di <i>spike</i> laterali |
| ○ | <i>Spike</i> verticale alto e isolato |
| ○ | Gruppo di <i>spike</i> verticali alti |
| ○ | <i>Spike</i> verticale basso e isolato |
| ○ | Gruppo di <i>spike</i> verticali bassi |
| Punti ripetuti; | Punti ripetuti nella quota |
| ○ | Punti ripetuti nel piano XY |
| Massimi o minimi; | Punto di minimo su un bordo di una piattaforma |
| ○ | Punto di minimo locale e isolato |
| ○ | Punto di massimo su un bordo di una piattaforma |
| ○ | Punto di massimo locale e isolato |
| Assenza di campionamento. | Assenza di punti nella quota |
| ○ | Assenza di punti sul piano XY. |

Questa fase ha evidenziato un ottimo funzionamento dello scandaglio e del sistema di posizionamento; il numero degli *spike* rilevati è ampiamente al di sotto dell'1% del totale. Alla depurazione effettuata in questa

fase ne è seguita una ulteriore attraverso il confronto tra il dato analogico stampato dallo scandaglio e quello digitale. I dati, valorizzati e puliti, sono stati quindi analizzati da un punto di vista morfologico e cerniti in funzione della scala del rilievo e di precise priorità a carattere idrografico. Sono stati individuati i minimi locali, successivamente i massimi di fondale ed eventuali conformazioni notevoli. Si è prodotto quindi un modello tridimensionale del terreno (DEM) attraverso una triangolazione di Delaunay. Il modello è stato impiegato per l'analisi morfologica finale, che ha permesso l'individuazione di eventuali anomalie del fondo che si potessero imputare ad una errata acquisizione. Esso ha costituito, inoltre, il modello matematico da cui si sono estratte le isobate. Le curve di livello sono state quindi processate attraverso un algoritmo di *smoothing* che privilegiasse la massima sicurezza idrografica. La spezzata primitiva è stata trasformata in una curva in modo che la sua deviazione dalla originale avvenisse verso fondali maggiori e non viceversa.

Non è stato possibile realizzare un grafico di campagna che rispettasse gli standard del reparto rilievi dell'istituto in quanto a bordo non è disponibile un plotter di dimensioni adeguate.

L'analisi dei fondali ha evidenziato un andamento generalmente regolare con una profondità media intorno ai 400 metri, ed in accordo con la batimetria preesistente ricavata dalla carta n°4065 edita dall'Istituto Idrografico inglese. Non si sono riscontrate anomalie notevoli o zone pericolose alla navigazione.

Osservazioni e proposte

L'attività idrografica svolta, grazie alla concomitante presenza di diversi fattori già elencati in precedenza, ha avuto un esito decisamente positivo. È tuttavia opinione di chi scrive che una finestra di soli 4 giorni possa rivelarsi inadeguata qualora condizioni meteorologiche avverse o forte presenza di ghiacci o qualsiasi altro evento debba costringere l'unità e rivedere o a riprogrammare le operazioni idrografiche. Una finestra temporale adeguata non dovrebbe essere inferiore ai 6 giorni.

Per quanto concerne la strumentazione impiegata, questa si è rivelata adeguata alle operazioni eseguite.

Si riportano, di seguito, alcune osservazioni insieme ad eventuali e possibili migliorie apportabili alle varie strumentazioni esistenti a bordo.

Stazione di riferimento GPS differenziale

Allo scopo di garantire l'affidabilità complessiva della stazione differenziale di terra sarebbe opportuno allestirla nel seguente modo:

- N° 5 batterie al piombo puro sigillate da 12 V – 90 Ah (NorthStar NSB 90) idonee per lavorare a basse temperature. Tale pacco batterie è in grado (se perfettamente carico) di fornire alimentazione al sistema per circa 7 giorni, con un carico di circa 90 W .
- N° 2 regolatori di carica (tipo Solar) aventi un morsetto per il pannello solare, un morsetto per il pacco batterie ed un morsetto per il carico.
- 50 m di cavo bipolare (da 3-4mmq, possibilmente al silicone, per essere maneggevole alle basse temperature e non presentare rotture dell'isolante), con capicorda ad occhio.
- N° 1 batteria tampone per il modem ed il GPS da 12 V – 90 Ah (NorthStar), alimentata dal secondo regolatore di carica; questo evita che una eventuale scarica completa del pacco batterie, dovuta all'assenza di luce solare e del forte assorbimento del trasmettitore VHF, possa scaricare anche questa, rischiando lo spegnimento del GPS e la perdita della configurazione del modem. Tale situazione impedirebbe il riavvio automatico della trasmissione GPS al momento del ritorno dell'energia.
- Una scatola di dimensioni opportune (per potere essere caricata all'interno dell'elicottero senza difficoltà; dimensione max 800X600X600 mm) ed avente pareti coibentate con dell'isolante termico di spessore compreso tra 3 e 5 cm, capace di contenere tutta la strumentazione.
- N° 1 superficie piana di materiale isolante (plastica o legno) da mettere sopra le batterie per evitare che la strumentazione possa provocare accidentali cortocircuiti.
- N° 1 morsettiera posizionata sopra il ripiano isolante e sulla quale collegare tutte le alimentazioni ed i carichi.
- È preferibile che ogni dispositivo abbia un proprio interruttore per l'accensione (opportunamente dimensionato per il carico asservito) per facilitare un eventuale *reset hardware*.

Scandaglio Elac Laz 4700

Ripristinare la piena funzionalità dello scandaglio Laz 4700 in modo che esso possa rappresentare il sistema di *backup* allo scandaglio EA 500.

Ricerca minimi pericolosi alla navigazione

Allo scopo di completare la dotazione di apparecchiature a disposizione dell'attività idrografica sarebbe opportuno programmare l'acquisto di un Side Scan Sonar trainato. Lo strumento è normalmente impiegato durante le operazioni idrografiche per localizzare minimi pericolosi alla navigazione. Nel corso della campagna sarebbe un utile ausilio in eventuali operazioni di ricerca dei mooring.

Stampanti collegate agli ecoscandagli

Gli scandagli SIMRAD provvedono il supporto delle stampanti Hewlett Packard con linguaggio di comunicazione denominato PCL3 oramai sostituito dal nuovo PCL3E. Le stampanti attualmente in commercio non dispongono di retro-compatibilità con il PCL3.

A seguito di contatti con la Simrad Italia si è appreso che sono disponibili delle eprom che, sostituite a quelle presenti negli scandagli, mettono in grado questi ultimi di pilotare le stampanti di nuova generazione. Si ritiene opportuno programmare l'acquisto e l'installazione delle suddette eprom e di nuove stampanti in funzione della prossima spedizione.

ATTIVITA' SCIENTIFICA PRIMO LEG

Progetto 2002/6.4 - Ozono e costituenti minoritari dell'atmosfera

R. Lenaz

Misure in continuo delle concentrazioni di gas serra e campionature puntuali in *flask* per analisi isotopiche effettuate nel corso della navigazione dall'Italia all'Antartide.

La ricerca, iniziata nel 1994, si propone di fornire un contributo all'impostazione dei modelli numerici previsionali delle tendenze climatiche in atto con la registrazione in continuo dei dati di concentrazione in atmosfera dei più importanti gas serra, ottenuti con misure dirette lungo una rotta di estensione emisferica. Questo contributo è particolarmente importante nelle remote aree oceaniche, dove i dati della rete internazionale sono pochi e sparsi. Inoltre, il confronto tra le registrazioni effettuate nel corso delle diverse spedizioni, permette di valutare, anno dopo anno, il progressivo aumento di concentrazione in atmosfera del più importante dei gas serra, l'anidride carbonica e di descrivere l'andamento dell'andamento latitudinale di ozono e le sue aree d'instabilità nei due emisferi. La ricerca, che viene svolta in collaborazione con l'Aeronautica Militare, CAMM. Monte Cimone di Sestola, con ricercatori del ISAC-CNR di Bologna, con il Dip. di Scienze della Terra dell'Università di Parma e con ricercatori della NOAA di Boulder, ha iniziato nel 1998 la campionatura puntuale in *flask* per analisi isotopiche che vengono svolte presso il Laboratorio di Geochimica Isotopica dell'Università di Parma nel quadro della problematica di riconoscimento delle zone *sink* e *source* nelle vaste aree oceaniche e quindi per lo studio del ciclo del carbonio.

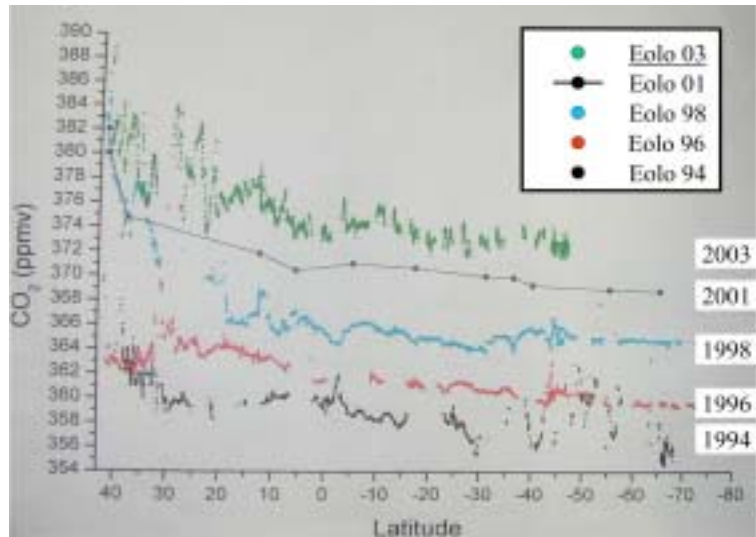


Fig. 6.4.1 Andamenti latitudinali dei valori di concentrazione di CO₂, dal 1994 al 2003.

In estrema sintesi, gli obiettivi raggiunti nel corso della spedizione 2003-2004 si possono così riassumere:

- Il programma di ricerca previsto per la Spedizione 2003-2004 è stato completamente svolto: solo in alcuni tratti, lungo la rotta percorsa nell'Oceano Indiano, le registrazioni sono state brevemente interrotte per disposizione contraria del vento incidente.
- Viene ribadito l'andamento latitudinale delle misure di CO₂ individuato nelle altre spedizioni con un *growth-rate* interannuale confrontabile agli anni precedenti (1.7 ppm/anno), ad eccezione del 1998 allorché in coincidenza di un evento straordinario di El Niño si misurò un aumento nei valori di concentrazione molto maggiore, specie nell'area di Convergenza Antartica (fig.6.4.1). Questa valutazione è stata possibile disponendo di dati in continuo lungo una rotta di estensione emisferica che permette il confronto tra i dati delle diverse fasce latitudinali.

Va infine rilevato come le misure effettuate a bordo nell'area di Baia Terra Nova sono in accordo con quelle effettuate a Campo Icaro a cura dell'ISAC-CNR. Ad una prima analisi, esiste un debole andamento longitudinale dalla costa verso il limite della piattaforma continentale.

- 1) È stato misurato nel tratto di navigazione tra 45°S e 46°S un andamento dei valori di concentrazione di CO₂ che, se confermato dal confronto con i dati meteo registrati dal Laboratorio di Navigazione, convergerebbe con i risultati delle analisi isotopiche degli anni precedenti, nell'indicare quest'area come sorgente stagionale di CO₂.
- 2) Sono stati eseguiti 34 campionamenti puntuali in *flask* per le analisi isotopiche del carbonio, di cui 14 nel corso della navigazione da Ravenna a Lyttelton e 20 nel tratto australe, principalmente concentrati nella zona di Convergenza Antartica, sede di anomalie nell'andamento dei valori isotopici, come già messo in risalto da questa ricerca.
- 3) Le misure di ozono troposferico hanno riconfermato le zone di forte instabilità di questo elemento nell'emisfero settentrionale e meglio definito quella dell'emisfero australe.

Questi risultati sono stati raggiunti grazie alla disponibilità del personale di macchina e di coperta ed alla collaborazione dei responsabili del Laboratorio di Navigazione, sempre di supporto all'attività di ricerca svolta a bordo. Ci sia concesso aggiungere che con i turni di lavoro divisi come avvenuto per la prima volta nel corso di questa spedizione tra tre operatori nel tratto da Ravenna a Lyttelton e due operatori nel tratto

antartico, è stato possibile svolgere tutto il programma superando gli inconvenienti che sempre si possono presentare nel corso di misure in continuo che non si basano solo su di una registrazione automatica dei dati, ma necessitano di un tempestivo intervento manuale al cambiamento delle condizioni atmosferiche. La ricerca viene svolta a costo molto basso in quanto non pretende un “tempo-nave” dedicato alla propria attività, ma si adatta molto facilmente ai programmi delle altre unità operative presenti a bordo.

Progetto 2002/8.1 - Variabilità, processi ed interazioni nel Mare di Ross in relazione alle pulsazioni climatiche

S. Aliani, F. Degl’Innocenti, M. Capello, F. Giglio

Premessa

Il gruppo mooring raccoglie diverse U.O che afferiscono a diversi progetti ma hanno in comune l’impiego di strumentazione autoregistrante per l’acquisizione di serie temporali lasciata in mare per lunghi periodi.

Con il termine mooring si intende una catena di strumenti disposti lungo una struttura verticale di cavi di kevlar ad alta resistenza ed ancorata sul fondo ad una zavorra. Gli strumenti sono sostenuti verticalmente da boe galleggianti da alta profondità. La catena è collegata alla zavorra a perdere tramite sganciatori acustici che permettono di comandare lo sgancio della zavorra quando la nave è in posizione ottimale per il recupero. Lungo la catena vengono inseriti dei correntometri che servono per misurare serie temporali di velocità, direzione della corrente e temperatura dell’acqua, dei mareografi per misurare serie temporali di livello del mare, temperatura e salinità e trappole di sedimenti per la raccolta di particolato sospeso.

Del gruppo mooring fanno parte: S. Aliani (U.O Spe-Mel) e M. Capello (U.O. Spe-Tuc), presenti in Antartide nell’ambito del Progetto CLIMA, F. Giglio e F. Degl’Innocenti presenti nell’ambito del Progetto BIOSO II (U.O. Spe-Rav).

U.O. Meloni (Spe-MEL)

S. Aliani

Scopo del lavoro

L’obbiettivo principale delle attività di campagna svolte nel corso della XIX Spedizione dai componenti del gruppo mooring era quello di recuperare i mooring messi in mare negli anni precedenti 2002 e 2003 e posizionare i nuovi mooring previsti dal PEA per i progetti in corso. Nel corso della campagna sono state previste attività da svolgere nell’ambito di collaborazioni internazionali e con altre U.O. del PNRA.

Programma di lavoro

Il programma di lavoro prevedeva il recupero dei mooring “L”, “D”, “B”, “H1”, “H2”, “G”. Dopo lo scarico dei dati, il ripristino degli strumenti e la manutenzione, si prevedeva di riposizionare gli strumenti nei mooring e metterli in mare. Si era preparati al recupero di “A” e al suo riposizionamento nelle medesime coordinate nel caso l’iceberg B15 che copre la superficie in prossimità del mooring A si fosse spostato, ed alla posa del mooring “H3” e dei mooring “F1” e “F2” qualora le condizioni lo avessero permesso.

Attività svolta

Il programma che ci eravamo prefissati è stato portato a termine. Il lavoro ha incluso il recupero e la successiva messa a mare della strumentazione inclusa nei mooring L, G, D, B, H1, H2. Non è stato possibile recuperare il mooring A che è ancora sotto l’iceberg B15. Non è stato possibile mettere a mare i mooring F1 F2 perché la copertura dei ghiacci ha ridotto la velocità di trasferimento della nave - che non è un rompighiaccio - rendendo impossibile raggiungere con tempi compatibili con le altre attività di bordo, la zona F troppo lontana durante le altre operazioni della nave.

Alcuni dettagli relativi a ciascuna operazione sono riportati nella tabella seguente.

MOORING	POSA (Sped)	Latitudine	Longitudine	Prof (m)
A	XVI	76°42'.052 S	169°04'.794 E	806
B	XIX	74°00'.598 S	175°05'.147 E	592
D	XIX	75°07'.010 S	164°26'.548 E	981
G	XIX	72°24'.227 S	173°05'.087 E	514
H1	XIX	75°58'.203 S	177°17'.641 W	623
H2	XIX	75°10'.034 S	176°12'.834 W	774
L	XIX	74°44'.534 S	164°08'.505 E	144

Mooring L: Recupero. Il giorno 4/1/2004 alle ore 7:35 UTC è stato recuperato il mooring L usando la m/b IceBjorn priva di verricelli. Il gruppo di lavoro era composto da S. Aliani, F. Giglio, M. Tozzi, F. Raccosta e G. Coppola. I dettagli relativi al mooring recuperato sono forniti di seguito.

Mooring " L " (2003) (UTC time)
 Latitude: **74°44'. 551 S** Longitude: **164° 08'. 542 E**
 Water depth: **156 meters**
 Magnetic declination: **137 Degrees**
 Deployment: **25-01-2003 17:53** Recovery: **04-01-2004 07:35**

Mooring description:

Steel float: Billings (Φ76 cm, buoyancy 167 kg, weight in air 68 kg)
 Currentmeter Aanderaa RCM7 (weight in water 19 kg, weight in air 26 kg)
 sn: **11559 -** DSU 2990 sn: **7154** depth: **58 meters**
 start: **25-01-2003 11:00** stop: **04-01-2004 10:30** sampling interval: **60 minutes**
 Sealevel meter Aanderaa WLR7 (weight in water 1.4 kg, weight in air 5.9 kg) with temperature and conductivity
 sn: **1884** DSU 2990E sn: **13413** depth: **150 meters**
 start: **25-01-2003 11:00** stop: **04-01-2004 10:37** sampling interval: **20 minutes**
 EG&G acoustic release mod 8242XS (weight: 28 kg in water, 36 Kg in air each)
 sn: **29262**
 Ballast (weight in water ≈219 kg, weight in air ≈250 kg)

The data set

L11559a03.dsu Dati grezzi dal correntometro 11559
 L11559a03.asc Dati ASCII dal correntometro 11559
 mareografo_L.dsu Dati grezzi dal mareografo 1884
 mareografo_L.asc Dati ASCII dal mareografo 1884

Messa a mare. Il giorno 5/1/2004 alle ore 8:13 è stato riposizionato dalla R/V Italica il mooring L nella posizione 74°44.534'S 164°08.505'E. La struttura del mooring è identica a quella dell'anno precedente. Gli strumenti sono stati verificati e preparati durante la sosta della nave a BTN. Il mooring è composto come segue.

Boa subacqua in acciaio Billings 167 kg di spinta
 Correntometro Aanderaa RCM7 s/n 11559
 Mareografo Aanderaa WLR7 s/n 1884
 Sganciatore Acustico EdgeTech 8202 s/n 17319
 circa 100 metri di cavo da 12mm in Kevlar
 Materiale marinaresco (maniglioni, redance, braghe, ecc)
 n. 1 ruota di treno in ferro per complessivi 250 Kg. (a perdere)

Mooring D: Recupero. Il giorno 5/1/2004 alle ore 12:48 UTC è stato recuperato il mooring D usando la nave Italica. I dettagli relativi al mooring recuperato sono forniti di seguito.

Mooring "D" (2003) (UTC time)
 Latitude: **75°07'.855'S** Longitude: **164°25'.734E**
 Water depth: **1001 meters**
 Magnetic declination: **138 Degrees**
 Deployment: **25-01-2003 10:00** Recovery: **05-01-2004 12:48**

Mooring description:

Polycarbonate buoy (Φ 20 cm, buoyancy 3 Kg, weight in air 3 Kg)
 Syntactic buoy: Flotation technology (Φ 114 cm, buoyancy 360 Kg, weight in air 415 Kg)
 Swivel
 Currentmeter profiler ADCP RDI 150 kHz (weight in water 25 kg, weight in air 65 kg) sn:**349**
 depth: **313 meters**
 start: **25-01-2003 06:00** stop: **xx-xx-2004 xx:xx** sampling interval: **60 minutes**
 Currentmeter Aanderaa RCM9 (weight in water 14 kg, weight in air 22 kg) sn: **977 - DSU 2990 sn: 13314**
 depth: **376 meters**
 start: **25-01-2003 02:00** stop: **05-01-2004 10:30** sampling interval: **60 minutes**
 2 Syntactic buoy: Resinex (Φ 62 cm, buoyancy 66 Kg, weight in air 56 Kg)
 Currentmeter Aanderaa RCM7 (weight in water 19 kg weight in air 26 kg) sn:**11560 - DSU 2990 sn: 7531**
 depth: **718 meters**
 start: **25-01-2003 02:00** stop: **05-01-2004 12:04** sampling interval: **60 minutes**
 Temperature and conductivity recorder SBE 16 (weight in water 15 kg, weight in air 18 kg) sn: **1437**
 with backscatter Seapoint sn: **1533**
 depth: **818 meters**
 start: **25-01-2003 03:20** stop: **06-01-2004 02:10** sampling interval: **20 minutes**
 Sediment trap TuccitrapM2 (weight in water ≈70 kg, weight in air ≈100 kg, weight in air full of water 270 kg) sn: **1**; motor Idrobios sn:**13134**
 depth: **818 meters**
 start: **26-01-2003 00:00** stop: **05-01-2004 11:13** sampling interval: **variable**
 6 glass buoy: Hyper 6 (Φ 43 cm, buoyancy 25 Kg, weight in air 19 Kg)
 Currentmeter Aanderaa RCM9 (weight in water 14 kg, weight in air 22 kg) sn:**975 - DSU 2990 sn: 13312**
 depth: **992 meters**
 start: **25-01-2003 02:00** stop: **05-01-2004 10:45** sampling interval: **60 minutes**
 EG&G acoustic release mod 8202 (weight: 35 kg in water, 44 Kg in air each) sn: **17092**

The data set

D977a03.dsu Dati grezzi dal correntometro 977
 D977a03.asc Dati ASCII dal correntometro 977
 D975a03.dsu Dati grezzi dal correntometro 975

D975a03.asc Dati ASCII dal correntometro 975
 D11560a03.dsu Dati grezzi dal correntometro 975
 D11560a03.asc Dati ASCII dal correntometro 975
 * NB Il correntometro ADCP non è stato letto per guasto al connettore dovuto ad allagamento. Riportato in Italia.
 Ds1437a03.hex Dati grezzi dal registratore SeaCat
 Ds1437a03.cnv Dati ASCII dal registratore SeaCat

Messa a mare. Il giorno 27/1/2004 alle ore 5:24 è stato riposizionato dalla R/V Italica il mooring D. La struttura del mooring è analoga a quella dell'anno precedente. Gli strumenti sono stati verificati e preparati durante i trasferimenti tra le stazioni. Il mooring è composto come segue.

6 Boe subacquee in vetro Hyper
 1 Boa sintattica subacquea Flotation technologies spinta 360
 2 Boe sintattiche Resinex
 Correntometro ADCP RDI NB 150 KHz sn 365
 Trappola per sedimento da 24 tazze Tuccitrap M2 sn: 4
 Correntometro Aanderaa RCM9 s/n 974
 Correntometro Aanderaa RCM7 s/n 11199
 Correntometro Aanderaa RCM9 s/n 976
 Registratore Seabird SeaCat sn 1433
 2 Sganciatore Acustico EdgeTech 8202 s/n 17092 18408
 circa 700 metri di cavo da 16mm in Kevlar
 Materiale marinaresco (maniglioni, redance, braghe, ecc)
 3 ruote di treno in ferro per complessivi 750 Kg. (a perdere)

Mooring G: Recupero. Il giorno 23-1-2004 alle ore 11:40 UTC è stato recuperato il mooring G utilizzando la nave Italica. I dettagli relativi al mooring recuperato sono forniti di seguito.

Mooring " G " (2003) (UTC time)
 Latitude: **72° 24'.057 S** Longitude: **173° 05'.066 E**
 Water depth: : **512 meters**
 Magnetic declination: **106 Degrees**
 Deployment: **06-02-2003 22:19** Recovery: **23-1-2004 11:40**

Mooring description:

Polycarbonate buoy (Φ 20 cm, buoyancy 3 Kg, weigh in air 3 Kg)
 Syntactic buoy: Flotation technology (Φ 114 cm, buoyancy 360 Kg, weigh in air 415 Kg)
 Currentmeter Aanderaa RCM9 (weight in water 14.5 kg, weight in air 22.5 kg) sn: **974** - DSU 2990
 depth: **426 meters**
 start: **05-02-2003 22:00** stop: **23-1-2004 13:20** sampling interval: **60 minutes**
 Sediment trap Tuccitrap M2 (weight in water ≈70 kg, weight in air ≈100 kg, weight in air full of water 270 kg) sn: **4**; motor Idrobios sn:**8162**
 depth: **461 meters**
 start: **07-02-2003 00:00** stop **23-1-2004 13:20** sampling interval: **variable**
 Currentmeter Aanderaa RCM9 (weight in water 14.5 kg, weight in air 22.5 kg) sn: **976** - DSU 2990
 depth: **495 meters**
 start: **05-02-2003 22:00** stop: **23-1-2004 13:20** sampling interval: **60 minutes**
 Temperature and conductivity recorder SBE 37 SM (weight in water 2 kg, weight in air 4 kg) sn: **1630**
 depth: **502 meters**
 start: **06-02-2003 16:00** stop: **23-1-2004 13:30** sampling interval: **60 minutes**
 EG&G acoustic release mod 8202 (weight: 35 kg in water, 44 Kg in air each) sn: **18408**

The data set

G974aa03.dsu Dati grezzi dal correntometro 974
 G976aa03.dsu Dati grezzi dal correntometro 976
 G1630s03.hex Dati grezzi dal registratore SeaCat 1630

Messa a mare. Il giorno 23-1-2004 alle ore 16:20 UTC è stato riposizionato dalla r/v Italica il mooring G nel punto di coordinate lat 72° 24.227'S Long. 173° 05.087'E. La struttura del mooring è analoga a quella dell'anno precedente. Gli strumenti sono stati verificati e preparati durante i trasferimenti tra le stazioni.

Il mooring è composto come segue.

Boa di materiale sintetico Flotation Technology da 360 kg di spinta
 Correntometro Aanderaa RCM7 s/n 12032 con conducibilità
 Trappola per sedimento da 24 tazze Tuccitrap M2
 Correntometro Aanderaa RCM7 s/n 11561
 Registratore di Temperatura e conducibilità SBE 16 s/n 1636
 2 Sganciatori Acustici ORE 8202XS s/n : 30373 30374
 circa 170 metri di cavo da 16mm in Kevlar
 Materiale marinaresco (maniglioni, redance, braghe, ecc)
 n. 3 ruote di treno in ferro per complessivi 750 Kg. (a perdere)

Mooring B: Recupero. Il giorno 13/1/2004 alle ore 0148 UTC è stato recuperato il mooring B usando la nave Italica. I dettagli relativi al mooring recuperato sono forniti di seguito.

Mooring " B " (2003) (UTC time)
 Latitude: **74° 01'.033 S** Longitude: **175° 05'.654 E**

Water depth: **589** meters
 Magnetic declination: **115** Degrees
 Deployment: **05-02-2003 19:46** Recovery: **13-01-2004 01:48**

Mooring description:

7x3- Billings glass flotation packs (Φ 30 cm, buoyancy 10 kg, weight in air 6 kg each buoy)
 Currentmeter Aanderaa RCM8 (weight in water 23 kg, weight in air 29 kg) sn: **11162** - DSU 2990 E sn: **6774**
 depth: **353** meters
 start: **05-02-2003 14:00** stop: **14-01-2004 2:00** sampling interval: **60**
 Sediment trap. McLane Parflux Mark7G-21 (weight in water 35 kg, weight in air ≈ 70 kg, weight in air full of water 280 kg) sn: **1498**
 depth: **487** meters
 start: **06-02-2003 00:00** stop: **14-01-2004 23:30** sampling interval: **variable**
 Temperature and conductivity recorder SBE 16 (weight in water 15 kg, weight in air 18 kg) sn: **1561**
 depth: **487** meters
 start: **05-02-2003 13:00** stop: **14-01-2004 1:20** sampling interval: **60** minutes
 Currentmeter Aanderaa RCM8 (weight in water 23 kg, weight in air 29 kg) sn: **11543** DSU 2990 E sn: **7576** equipped with light scattering sensor Sea Tech sn: **223**
 depth: **507** meters
 start: **05-02-2003 15:00** stop: **14-01-2004 23:30** sampling interval: **60** minutes
 1 EG&G acoustic release mod 8202 (weight: 35 kg in water, 44 Kg in air each) sn: **20896**

Messa a mare. Il giorno 13/1/2004 alle ore 07:09 UTC è stato riposizionato dalla R/V Italica il mooring B nel punto di coordinate lat 74°00.621'S Long. 175°05.146'E. Gli strumenti sono stati verificati e preparati durante i trasferimenti tra le stazioni. La struttura del mooring è simile a quella dell'anno precedente con alcune modifiche. I dettagli sono riportati di seguito.

Boa metallica Billings spinta 330
 Correntometro Aanderaa RCM9 s/n 1109 + sens. di conducibilità e torbidità
 Correntometro Aanderaa RCM9 s/n 1107
 7 triplette di Boe di vetro Billings (120 kg spinta)
 Trappola per sedimenti Mod Mc Lane 78HW-13 s/n 11704-01
 Trappola per sedimenti Mod Mc Lane 78HW-13 s/n 11704-02
 Registratore SeaCat 16Plus sn 4445
 Registratore SeaCat 16Plus sn 4494
 Sganciatore Acustico ORE 8402 XS s/n 30375
 Sganciatore Acustico ORE 8402 XS s/n 30376
 circa 400 metri di cavo da 14 mm in Kevlar
 Materiale marinaresco (maniglioni, redance, braghe, ecc)
 n. 3 ruote di treno in ferro per complessivi 750 Kg. (a perdere)

The data set

B11162b03.dsu Dati grezzi dal correntometro 11162
 B11162b03.asc Dati ASCII dal correntometro 1162
 Bs1561b03.cnv Dati ASCII dal registratore SeaCat 1561
 Bs1561b03.hex Dati grezzi dal registratore SeaCat 1561

Mooring H1: Il giorno 8/1/2004 alle ore 0725 UTC è stato recuperato il mooring H1 usando la nave Italica. I dettagli relativi al mooring recuperato sono forniti di seguito. Il mooring era stato posizionato nel 2002 ma non era stato recuperato l'anno precedente a causa della copertura dei ghiacci che impediva la navigazione. Anche quest'anno la copertura di ghiaccio è stata notevole ed è stato possibile recuperare il mooring solo perché casualmente si trovava in una chiazza di mare sgombra dai ghiacci per circa 1 miglio.

Mooring " H1 " (2002) (UTC time)
 Longitude: **177° 38'.709 W** Latitude: **75° 57'.461 S**
 Water depth: **632** Meters
 Magnetic declination: **114** Degrees
 Deployment: **29-01-2002 01:02** Recovery: **08-01-2004 07:25**

Mooring description:

2 syntactic buoy: Resinex (Φ 60 cm, buoyancy 60 Kg, weight in air 60 Kg)
 Currentmeter Aanderaa RCM7 (weight in water 19 kg, weight in air 26 kg) sn: **11561** - DSU 2990 sn: **7153**
 depth: **312** meters
 start: **24-01-2002 16:00** stop: **08-01-2004 13:49** sampling interval: **60** minutes
 3 syntactic buoy: Resinex (Φ 60 cm, buoyancy 60 Kg, weight in air 60 Kg)
 Currentmeter Aanderaa RCM7 (weight in water 19 kg, weight in air 26 kg) sn: **12032** - DSU 2990 E sn: **9851** with conductivity sensor
 depth: **498** meters
 start: **24-01-2002 16:00** stop: **08-01-2004 13:49** sampling interval: **60** minutes
 Temperature and conductivity recorder SBE 16 (weight in water 15 kg, weight in air 18 kg)
 sn: **1436**
 depth: **623** Meters
 start: **24-01-2002 16:00** stop: **08-01-2004 13:49** sampling interval: **60** minutes
 Currentmeter Aanderaa RCM7 (weight in water 19 kg, weight in air 26 kg) sn: **11417** - DSU 2990 E sn: **7503**
 depth: **634** meters
 start: **24-01-2002 16:00** stop: **08-01-2004 13:49** sampling interval: **60** minutes
 1 EG&G acoustic release mod 8202 (weight: 35 kg in water, 44 Kg in air) sn: **17090**

Messa a mare. Il giorno 8/1/2004 alle ore 12:12 UTC è stato riposizionato dalla R/V Italica il mooring H1 nel punto di coordinate lat 75°58.203'S, long. 177°17.641'W. Gli strumenti sono stati verificati e preparati durante i trasferimenti tra le stazioni. La struttura del mooring è simile a quella dell'anno precedente. I dettagli sono riportati di seguito.

Boa sintattica subacquea Flotation technologies spinta 360
 Correntometro Aanderaa RCM9 s/n 977
 Correntometro Aanderaa RCM9 s/n 975
 Correntometro Aanderaa RCM7 s/n 11560
 4 (quattro) Boe sintattiche Resinex
 Trappola per sedimenti Mod Tucci sn
 Registratore SeaCat + torbidimetro sn 1437
 Sganciatore Acustico EdgeTech 8202 s/n 17091
 circa 310 metri di cavo da 12mm in Kevlar
 Materiale marinaresco (maniglioni, redance, braghe, ecc)
 n. 3 ruote di treno in ferro per complessivi 750 Kg. (a perdere)

The data set

H1_11417a02.dsu Dati grezzi dal correntometro 11417
 H1_11561a02.dsu Dati grezzi dal correntometro 11561
 H1_12032a02.dsu Dati grezzi dal correntometro 12032
 H1_s1436a03.hex Dati grezzi dal registratore SeaCat 1436
 H1_s1436a03.cnv Dati ASCII dal registratore SeaCat 1436
 *.asc Dati ASCII dai correntometri

Mooring H2: Il giorno 25/1/2004 alle ore 12:52 UTC è stato recuperato il mooring H2 usando la nave Italica. I dettagli relativi al mooring recuperato sono forniti di seguito. Il mooring era stato posizionato nel 2003 ma non era stato recuperato l'anno precedente a causa della copertura dei ghiacci che impediva la navigazione. Anche quest'anno la copertura di ghiaccio era pressochè totale nell'area. È stato possibile recuperare il mooring solo perché casualmente si trovava in una chiazza di mare sgombra dai ghiacci per circa 400 metri. L'area è stata rapidamente invasa dai ghiacci immediatamente dopo il recupero rendendo le operazioni particolarmente critiche.

Mooring " H2 " (2002) (UTC time)

Latitude: **75° 09'.936 S** Longitude: **176° 14'.603 W**
 Water depth: **738 meters**
 Magnetic declination: **112 Degrees**
 Deployment: **20-01-2002 23:32** Recovery: **25-01-2004 12:52**

Mooring description:

Glass buoy: Hyper 6 (Φ 43 cm, buoyancy 25 Kg, weight in air 19 Kg)
 Syntactic buoy: Flotation technology (Φ 81 cm, buoyancy 136 Kg, weight in air 142 Kg) with:
 Currentmeter Aanderaa RCM7 (weight in water 19 kg, weight in air 26 kg) sn: **12032** - DSU 2990 E sn: **8730** with **conductivity sensor**
 depth: **-679 meters**
 start: **20-01-2002 06:00** stop: **xx-2004 xx:xx** sampling interval: **60 minutes**
 4 glass buoy: Hyper 6 (Φ 43 cm, buoyancy 25 Kg, weight in air 19 Kg)
 Temperature and conductivity recorder SBE 16 (weight in water 15 kg, weight in air 18 kg) sn: **1433**
 depth: **-729 meters**
 start: **20-01-2002 06:00** stop: **xx-2004 xx:xx** sampling interval: **60 minutes**
 start: **24-01-2002 16:00** stop: **08-01-2004 13:49** sampling interval: **60 minutes**
 Currentmeter Aanderaa RCM7 (weight in water 19 kg, weight in air 26 kg) sn: **11199** - DSU 2990 E sn: **11815**
 depth: **-730 meters**
 start: **20-01-2002 06:00** stop: **xx-2004 xx:xx** sampling interval: **60 minutes**
 07) 1 EG&G acoustic release mod 8202 (weight: 35 kg in water, 44 Kg in air each) sn: **18409**

Il giorno 25/1/2004 alle ore 14:58 UTC è stato riposizionato dalla R/V Italica il mooring H2 nel punto di coordinate lat 75°10.034'S long. 176°12.834'W. Anche in questo caso le operazioni sono state ostacolate dalla copertura dei ghiacci. Gli strumenti sono stati verificati e preparati *in situ*. La struttura del mooring è simile a quella dell'anno precedente. I dettagli sono riportati di seguito.

Boe subacquee in vetro Hyper
 Boa sintattica subacquea Flotation technologies spinta 120
 Correntometro Aanderaa RCM7 s/n 11197
 Correntometro Aanderaa RCM7 s/n 11417
 Registratore MICROCAT CAT sn 1630
 Sganciatore Acustico EdgeTech 8202 s/n 17319
 circa 100 metri di cavo da 12mm in Kevlar
 Materiale marinaresco (maniglioni, redance, braghe, ecc)
 n. 1 ruote di treno in ferro per complessivi 250 Kg. (a perdere)

The data set

H211199 a02.dsu Dati grezzi dal correntometro 11199
 H212032a02.dsu Dati grezzi dal correntometro 12032
 H2_12032a02.dsu Dati grezzi dal correntometro 12032
 H21433s02.hex Dati grezzi dal registratore SeaCat 1433
 H21433s02.cnv Dati ASCII dal registratore SeaCat 1433
 *.asc Dati ASCII dai correntometri

Attività aggiuntive e collaborazioni

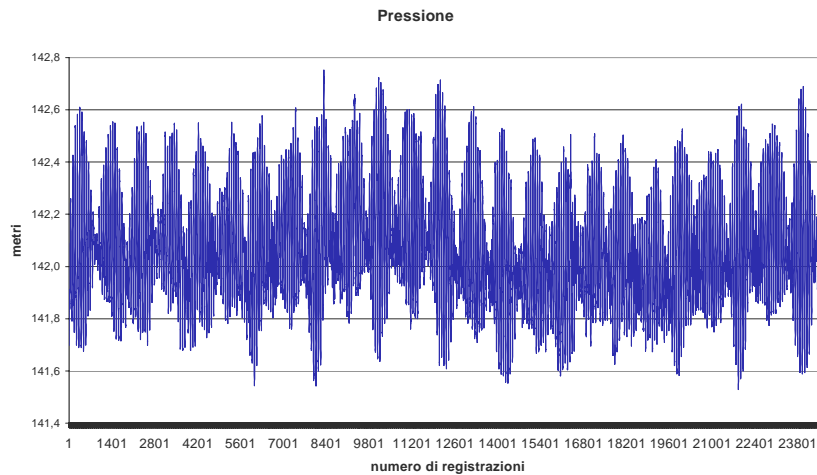
È stata fornita collaborazione al lancio di sonde XBT lungo il percorso dalla Nuova Zelanda all'Antartide durante il quale sono state effettuate 95 stazioni di misura. Il lancio è iniziato a 48°S ed è finito a circa 71°S con una risoluzione di 20 miglia ed è proseguito con cadenza regolare, compatibilmente con la copertura dei ghiacci e gli iceberg alla deriva, fino all'esaurimento delle sonde previste. Vedi relazione specifica per i dettagli.

Durante il percorso Christchurch-BTN sono state lanciate quattro meteo boe lagrangiane alle latitudini di 48°S, 50°S, 53°S, 55°S. Il lavoro è stato effettuato nell'ambito di una collaborazione con il NZ Meteo Office. I dati dei lanci sono stati forniti all'ufficio di competenza neozelandese ed i dettagli sono sintetizzati di seguito.

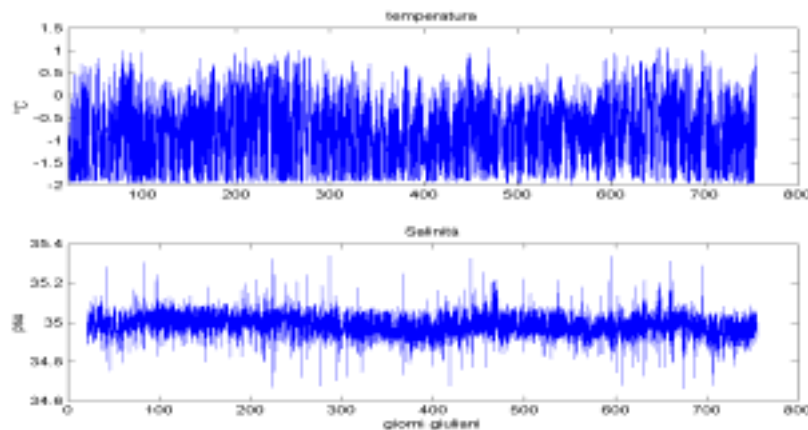
Data	Ora (UTC)	Latitudine	Longitudine	Sigla
25-12-2003	0358	48°00.1S	174°08.9 E	Drifter 1
25-12-2003	1355	50°00.2S	174°39.7 E	Drifter 2
26-12-2003	0459	53°00.0S	175°26.5 E	Drifter 3
26-12-2003	1430	55°00.3S	175°58.5 E	Drifter 4

Alcuni risultati preliminari

I dati del mareografo posto nel mooring L sono stati elaborati in forma molto preliminare e sono evidenti le ampiezze delle maree nella prima serie temporale di un anno per la zona di BTN. Lo strumento ha lavorato normalmente ed un grafico dei dati di pressione ottenuti è riportato di seguito.



Il registratore di temperatura e salinità posto in prossimità del fondo sul mooring H1 evidenzia variazioni pulsanti della temperatura e della salinità. La figura seguente ne riporta il grafico.



U.O. Tucci (Spe-TUC)

M. Capello

Premessa

Nell'ambito del Progetto CLIMA, l'U.O. Tucci ha lavorato in stretto contatto con il gruppo mooring (CLIMA e BIOSESO-II). L'U.O. ha come scopo la valutazione dei meccanismi di sedimentazione in ambiente di piattaforma e in ambiente di scarpata. A questo proposito lo scorso anno è stata riposizionata, anche per continuare la serie storica dei dati, una trappola per sedimenti sul mooring D e posizionata, per la prima volta, una trappola sul mooring G, non essendo stato possibile il posizionamento di H1 causa copertura dei ghiacci.

Il primo campo d'indagine è la zona della polynya costiera di Baia Terra Nova; l'obiettivo è lo studio del condizionamento legato ai forti movimenti verticali che questa situazione di produzione di ghiacci e di acque ad alta salinità (HSSW) impone alla sedimentazione (mooring D).

Il secondo campo d'indagine è stato individuato in corrispondenza della scarpata continentale in area di contatto tra le acque della corrente circumpolare antartica (CDW) e le acque della piattaforma; lo scopo è di giungere alla creazione di un modello della dinamica sedimentaria di un margine abrupto (mooring H).

Come detto in precedenza, lo scorso anno la copertura pressoché totale della zona dei mooring H ha obbligato la scelta di un nuovo punto ove posizionare un nuovo mooring (G). Questa scelta, sempre per altro condizionata dai ghiacci, è ricaduta sulla zona di Cape Adare, nella zona dove le HSSW fluiscono verso la scarpata. La presenza dell'iceberg C-19, inoltre, ha favorito il posizionamento in questo punto, anche per verificare l'influenza di un iceberg di grosse dimensioni sia sulle correnti sia sulla sedimentazione. Naturalmente, memori di quanto è successo l'anno precedente con il "non ritrovato" mooring D, la lunghezza del mooring G è stata calcolata *ad hoc*, onde evitare la perdita del suddetto.

Attività a bordo

Durante la traversata da Christchurch (NZ) al Mare di Ross, l'U.O. ha partecipato, con l'U.O. Russo di Ancona, al lancio di sonde XBT per la misura della temperatura nell'ambito del monitoraggio e studio dei sistemi frontali dell'Oceano Meridionale. La sequenza di lavoro, per quanto riguarda l'U.O., è stata la seguente: recupero del mooring D, recupero e posizionamento del mooring H1, assistenza nel recupero e riposizionamento del mooring H2, recupero e riposizionamento del mooring G, assistenza nel posizionamento del mooring H3, riposizionamento del mooring D.

Lo scorso anno, per la prima volta, sono state utilizzate trappole per sedimenti con struttura nuova, in parte dovuto alla perdita delle vecchie. Queste trappole si sono dimostrate affidabili al 100% e non presentavano la benché minima traccia di corrosione; stesso discorso per i motori delle trappole, risaliti in superficie in perfette condizioni.

Mooring D (zona di polynya)

La trappola presente su D, come già detto, ha funzionato correttamente, riportando in superficie 21 campioni su 24 (come da cadenza di campionamento programmata). Di seguito sono riportate le caratteristiche dei campioni ed il grafico delle altezze mensili degli stessi. Chiaramente è possibile fornire solo un'analisi preliminare sulla base delle quantità di materiale osservato nei campioni. La trappola mostra un *trend* di sedimentazione rappresentativo dell'andamento della produzione stagionale di particelle, con un picco nel periodo gennaio-febbraio (estate australe) e valori minimi nel periodo luglio-settembre.

Analisi preliminare

Campione	Altezza campione in mm	Aspetto acqua	Odore	Colore campione	Data apertura	Durata apertura in giorni
1	10	torbida	marcio	grigio	26.01.03	3
2	20	chiara	legg. acre	grigio scuro	29.01.03	4
3	12	legg. torbida	-----	grigio chiaro	02.02.03	4
4	18	legg. giallognola	formolato	grigio-giallo	06.02.03	4
5	15	torbida-giallognola	formolato	giallognolo	10.02.03	5
6	10	chiara	formolato	grigio chiaro	15.02.03	5
7	10	chiara	formolato	grigio chiaro	20.02.03	5
8	< 2	chiara	-----	grigio (?)	25.02.03	6
9	5	chiara	-----	grigio scuro	03.03.03	7
10	< 2	chiara	-----	grigio (?)	10.03.03	10
11	<< 2	chiara	-----	grigio (?)	20.03.03	10
12	<< 2	chiara	-----	grigio (?)	30.03.03	15
13	2	chiara	legg. acre	grigio scuro	14.04.03	23
14	4	chiara	acre	grigio scuro	07.05.03	30
15	3	chiara	-----	grigio scuro	06.06.03	31
16	2	chiara	legg. formolato	grigio scuro	07.07.03	46
17	3	chiara	legg. formolato	grigio scuro	22.08.03	46

Campione	Altezza campione in mm	Aspetto acqua	Odore	Colore campione	Data apertura	Durata apertura in giorni
18	5	chiara	-----	grigio scuro	07.10.03	30
19	2	chiara	formolato	grigio	06.11.03	31
20	< 2	chiara	-----	grigio (?)	07.12.03	15
21	3	chiara	-----	grigio	22.12.03	15
22	-----	-----	-----	-----	06.01.04	7
23	-----	-----	-----	-----	13.01.04	7
24	-----	-----	-----	-----	21.01.04	7

D fondo 2003

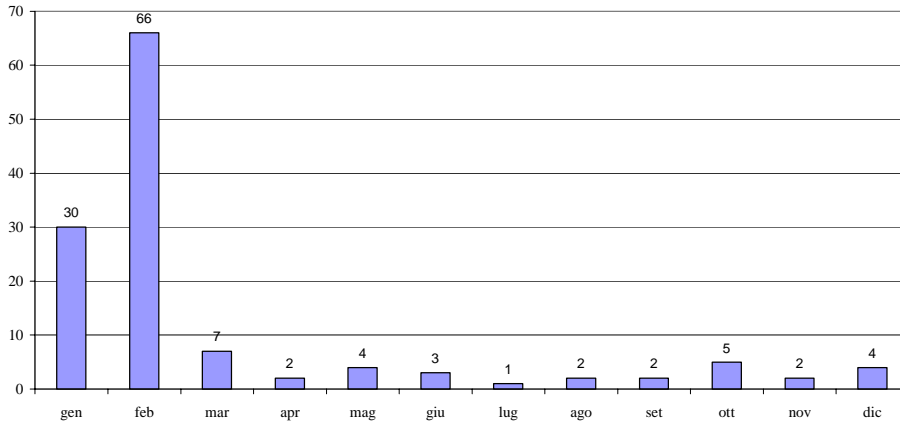


Grafico della quantità di materiale presente nei campioni

Mooring G (zona di cape adare)

Questo ancoraggio è stato posizionato per la prima volta lo scorso anno. Si riportano, come per D, le caratteristiche dei campioni ed il grafico delle altezze mensili degli stessi.

Analisi preliminare

Campione	Altezza campione in mm	Aspetto acqua	Odore	Colore campione	Data apertura	Durata apertura in giorni
1	6	chiara	-----	grigio-marrone	07.02.03	7
2	< 2	chiara	formolato	grigio chiaro	14.02.03	7
3	2	chiara	formolato	grigio chiaro	21.02.03	7
4	2	chiara	-----	grigio chiaro	28.02.03	14
5	2	chiara	formolato	grigio chiaro	14.03.03	14
6	2	chiara	formolato	grigio chiaro	28.03.03	14
7	2	chiara	-----	grigio chiaro	11.04.03	30
8	2	chiara	-----	grigio chiaro	11.05.03	30
9	2	chiara	-----	grigio chiaro	10.06.03	30
10	< 2	chiara	-----	grigio chiaro	10.07.03	30
11	5	chiara	-----	grigio chiaro	09.08.03	30
12	2	chiara	formolato	grigio chiaro	08.09.03	30
13	2	chiara	formolato	grigio chiaro	08.10.03	14
14	< 2	chiara	-----	grigio chiaro	22.10.03	14
15	2	chiara	-----	grigio chiaro	05.11.03	14
16	< 2	chiara	formolato	grigio chiaro	19.11.03	14
17	2	chiara	formolato	grigio chiaro	03.12.03	7
18	< 2	chiara	-----	grigio chiaro	10.12.03	7
19-24	-----	-----	-----	-----	-----	-----

G fondo 2003

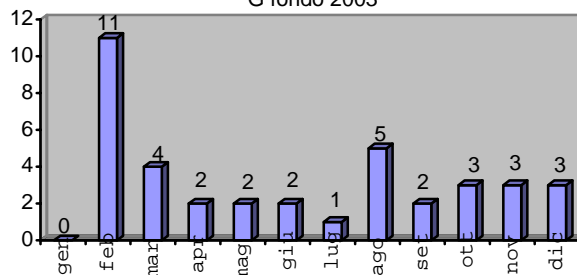


Grafico della quantità di materiale presente nei campioni

Mooring H1 (zona di scarpata)

Quest'anno è stato possibile recuperare e riposizionare il mooring H1, messo in posto dal 2002. Non erano presenti trappole in quanto riportate in Italia per manutenzione straordinaria. Riportiamo ora i prospetti del recupero e della messa a mare dei tre moorings con le trappole per sedimenti.

MOORING D - 2003	MOORING D - 2004
75° 07',855 S - 164° 25', 734 E	75° 07',010 S - 164° 26',548 E
Profondità fondale 1001 m	Profondità fondale 982 m
Messa a mare 25.01.2003 10:00 UTC	Messa a mare 27.01.2004 03:30 UTC
Trappola 1 (fondo)	Trappola 1 (fondo)
Profondità 818 m	Profondità 815 m
Motore programmabile con campionamento variabile (7-30 gg)	Motore programmabile con campionamento variabile (7-30 gg)
Attivazione motore 26.01.2003 12:00 UTC	Attivazione motore 30.01.2004 05:00 UTC
Campioni recuperati 21 su 24	Portacampioni presenti 24
MOORING G - 2003	MOORING G - 2004
72° 24',154 S - 173° 03',566 E	72° 24',227 S - 173° 05',087 E
Profondità fondale 512m	Profondità fondale 514 m
Messa a mare 25.01.2003 10:00 UTC	Messa a mare 23.01.200 12:00 UTC
Trappola 1	Trappola 1
Profondità 461 m	Profondità 461 m
Motore programmabile con campionamento variabile (7-30 gg)	Motore programmabile con campionamento variabile (7-30 gg)
Attivazione motore 26.01.2003 12:00 UTC	Attivazione motore 24.01.2004 05:00 UTC
Campioni recuperati 18 su 24	Portacampioni presenti 24
MOORING H1 - 2002	MOORING H1 - 2004
75° 57',461 S - 177° 38',709 W	75° 58'.203 S - 177° 17'.641 W
Profondità fondale 632m	Profondità fondale 623 m
Messa a mare 29.01.2002 01:00 UTC	Messa a mare 08.01.2004 12:00 UTC
Nessuna Trappola	Trappola 1
	Profondità 610 m
	Motore programmabile con campionamento variabile (7-30 gg)
	Attivazione motore 08.01.2004 23:00 UTC
	Portacampioni presenti 24

U.O. Ravaioli (Spe-RAV)

F. Degl'Innocenti

Introduzione

Il Progetto BIOSESO (BIOsiliceous SEdimentation in the Southern Ocean) è nato per indagare la variabilità spaziale e temporale dei flussi di silice biogena e carbonio organico, attraverso i quali tali sostanze vengono trasferite alle acque profonde ed al sedimento, in diverse aree funzionali dell'Oceano Meridionale (zone subantartiche, di fronte polare, di ghiaccio marginale e piattaforma continentale del Mare di Ross). A tal fine i processi attuali sono stati analizzati in diversi momenti dell'estate australe mediante lo studio della produzione nuova e rigenerata, dei flussi di esportazione dei materiali biogeni, dei tassi di accumulo nel sedimento e dei flussi di seppellimento.

Questo approccio consente di affinare e tal volta validare i modelli fino ad oggi proposti, che legano produzione della biomassa e flusso di materia organica verso il sedimento, al fine di meglio interpretare le informazioni racchiuse nel record registrato nella colonna sedimentaria relative alle variazioni climatiche ed ambientali che hanno interessato l'Oceano Meridionale negli ultimi 250.000 anni.

Sintesi dell'attività svolta

Il Progetto BIOSESO, ha visto la sua naturale conclusione con la XVII Campagna 2001-2002, mentre è già stato approvato il Progetto ABIOCLEAR con inizio dal PEA 2004-05 la partecipazione del personale presente a bordo quest'anno, composto da F. Degl'Innocenti (Ismar-IOF, CNR) e F. Giglio (Ismar-IGM, CNR), è stata deliberata dalla CSNA nel contesto del Programma Esecutivo Annuale 2003-04 al fine di permettere il recupero, la manutenzione ed il riposizionamento delle stazioni correntometriche di competenza del Progetto (mooring A e B).

Mooring B: Il giorno 13/01/2004 è stato raggiunto il punto dove era posizionato il mooring B (lat. 74°01:033'S; long. 175°05.654'E) dopo alcuni tentativi si è riusciti ad inviare il segnale di sgancio ed il mooring è risalito ed è quindi stato recuperato a bordo. L'ancoraggio era composto da 2 correntometri RCM8 due SeaCat SBE16 una trappola per sedimento McLane da 21 bottigliini ed uno sganciatore acustico. Dei due correntometri quello superficiale è risultato in buone condizioni ottenendo un completo recupero dei dati. Al contrario quello posizionato verso il fondo della catena correntometrica sembra avere subito infiltrazioni d'acqua, probabilmente durante la messa a mare dello strumento, che ha provocato l'interruzione dell'acquisizione dei dati nei giorni immediatamente successivi al posizionamento. Anche la trappola ed il SeaCat hanno lavorato nel migliore dei modi completando a pieno il programma di acquisizione dei dati.

Gli strumenti a mare dovrebbero avere registrato il passaggio di uno degli enormi iceberg tabulari, denominato C-19, lungo ca 210 km e largo ca 80km, avvenuto nel mese di Marzo/Aprile 2003. L'analisi dei dati acquisiti dovrebbe essere una opportunità pressoché unica lo studio dell'influenza sui parametri oceanografici e sedimentologici da parte di così consistenti masse di ghiaccio sulle dinamiche di circolazione e sedimentazione nel Mare di Ross.

Dopo poche ore dal recupero è stata riposizionata, su un fondale di ca. 592 m, alla latitudine di 74°00'.621 ed alla longitudine di 175°05'.146, un nuovo ancoraggio, composto da due livelli di strumenti alla profondità rispettivamente di ca. 220 m e 535 m e composti ciascuno da Trappola McLane 13 bottiglie, SeaCat CTD recorder, e correntometro RCM9 (fig. 8.1.1).

Mooring A: Con particolare rammarico si riporta la mancata manutenzione per il terzo anno consecutivo del Mooring A. Posizionato dal 2001 nell'area antistante Ross Island il suo recupero è stato impedito per due stagioni consecutive a causa della permanenza nell'area interessata dell'iceberg B-15. Circa un mese prima dell'inizio della Campagna Oceanografica 2004 l'iceberg si è spaccato in due parti. Ciò purtroppo non ha risolto il problema in maniera definitiva in quanto la parte più consistente a tutt'oggi permane nell'intorno del mooring A. La Dr.ssa Ravaioli, responsabile del Progetto Bioseso, terminato con la campagna 2002, e del Progetto Abioclear, approvato con inizio nel PEA 2004/05, ha fatto, a più riprese, formale richiesta alla CSNA, per il posizionamento di una nuova catena correntometrica, a sostituzione del mooring A. L'autorizzazione è giunta solo verso la fine del mese di dicembre 2003, non permettendo una programmazione della operazione nel corso delle prime fasi della campagna, le uniche di fatto che rendevano possibile recupero e/o riposizionamento del mooring in quanto le attività previste a bordo si svolgevano a non più di 35 miglia marine di distanza dal sito. Si rimandava quindi l'operazione nelle ultime fasi della campagna qualora fosse rimasto tempo a sufficienza, cosa che però non si è verificata a causa di presenza di ghiaccio e sfavorevoli condizioni meteo-marine.

Ci si augura che il prossimo anno tale attività possa essere condotta con successo al fine di non arrecare ulteriori danni alla comunità scientifica Italiana ed al Consorzio per l'attuazione del PNRA stesso in termini sia di perdita di un patrimonio di dati relativi a lunghe serie temporali, che di credibilità internazionale, essendo il riposizionamento stato concordato con i responsabili dei progetti statunitensi che collaborano al mantenimento del sito già dal primo anno del suo posizionamento.

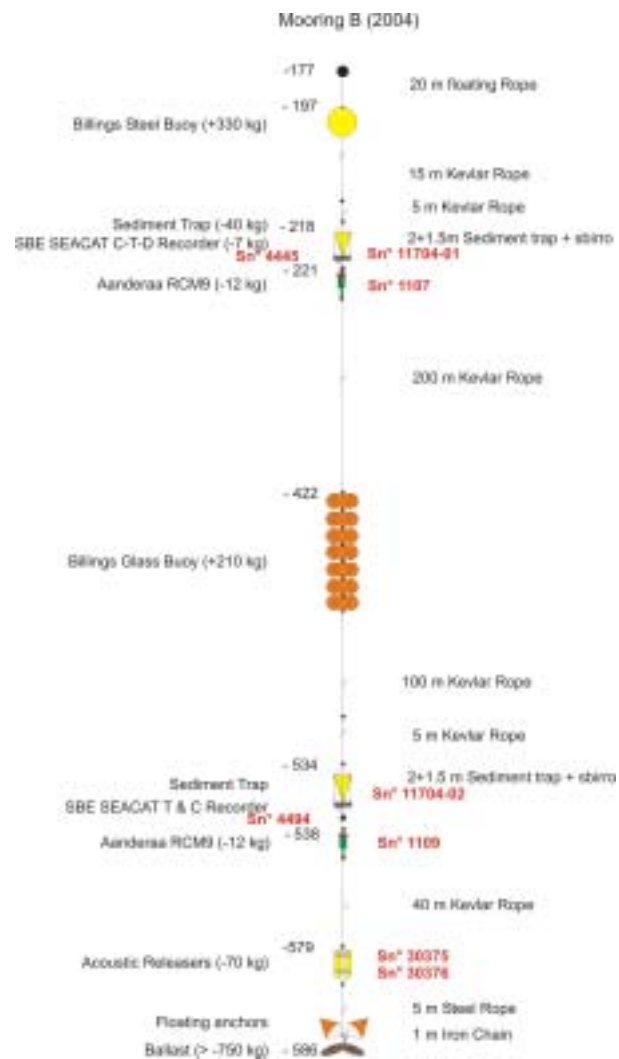


Fig. 8.1.1 – Configurazione del Mooring B 2004

Nel corso della campagna, oltre le succitate operazioni legate ai siti di mooring, erano state effettuate le seguenti attività:

1. campionamento di particolato ed acqua superficiale ed in profondità in aree di particolare interesse del Mare di Ross;
2. campionamento di sedimento di fondo tramite box-corer da 1t come attività di servizio per il progetto di contaminazione chimica che ne ha fatto richiesta ufficiale.
3. campionamento di CO₂ atmosferica per il Progetto 6.8 “Ozono e costituenti minoritari dell’atmosfera in aree polari e remote” (Resp. Dr. R. Lenaz) lungo il transetto N-S tra la Nuova Zelanda e l’Antartide.

Filtrazioni di acqua per lo studio del particolato biogenico

Per lo studio della composizione del materiale particolato di origine biogenica sono stati utilizzati due tipi di filtri per ogni stazione: 1) GFF (in fibra di vetro) con una dimensione dei pori pari a 0.7 µm, per raccogliere materiale destinato all’analisi di C organico, N e degli isotopi stabili del carbonio e dell’azoto; 2) policarbonato da 0.6 µm per la determinazione della concentrazione di silice biogena. Sono stati filtrati volumi da 1 a 3 litri a seconda del filtro usato e della concentrazione delle particelle in sospensione.

In corrispondenza di alcune calate della sonda CTD è stata campionata acqua in ca. 6/7 livelli di profondità decisi sulla base del profilo idrologico. In tutto sono stati prodotti un totale di 16 filtri per l’analisi di carbonio organico e totale, e 15 per il dosaggio della silice biogenica.

La tabella 8.1.1 offre uno schema riassuntivo dei campioni filtrati di acqua di mare.

Tab. 8.1.1. Campioni di acqua filtrati per il campionamento di particolato sospeso

data	ora	stazione	prof.	num. filtro	vol. filt.	peso	latitudine	longitudine
07/01/2004	4.10.00	CTD 7	20 m	01S	1500	0,0169	77°01.50'S	175°10.60'E
07/01/2004	4.10.00	CTD 7	20 m	01C	1000		77°01.50'S	175°10.60'E
08/01/2004	1.30.00	CTD 9	20 m	02C	1000		76°13.03'S	176°53.00'W
12/01/2004	6.26.00	CTD 19	superficiale	03S	1500	0,016	74°27.10'S	170°00.40'E
12/01/2004	6.26.00	CTD 19	superficiale	03C	1000		74°27.10'S	170°00.40'E
12/01/2004	6.26.00	CTD 19	20 m	04S	1500	0,016	74°27.10'S	170°00.40'E
12/01/2004	6.26.00	CTD 19	20 m	04C	1000		74°27.10'S	170°00.40'E
12/01/2004	6.26.00	CTD 19	40 m	05S	2000	0,0155	74°27.10'S	170°00.40'E
12/01/2004	6.26.00	CTD 19	40 m	05C	1000		74°27.10'S	170°00.40'E
12/01/2004	6.26.00	CTD 19	60 m	06S	1500	0,0174	74°27.10'S	170°00.40'E
12/01/2004	6.26.00	CTD 19	60 m	06C	1000		74°27.10'S	170°00.40'E
12/01/2004	6.26.00	CTD 19	80 m	07S	3000	0,017	74°27.10'S	170°00.40'E
12/01/2004	6.26.00	CTD 19	80 m	07C	1000		74°27.10'S	170°00.40'E
12/01/2004	6.26.00	CTD 19	100 m	08S	3000	0,0168	74°27.10'S	170°00.40'E
12/01/2004	6.26.00	CTD 19	100 m	08C	1000		74°27.10'S	170°00.40'E
12/01/2004	6.26.00	CTD 19	120 m	09S	3000	0,0174	74°27.10'S	170°00.40'E
12/01/2004	6.26.00	CTD 19	120 m	09C	1000		74°27.10'S	170°00.40'E
19/01/2004	6.42.00	CTD 32	superficiale	10S	1500	0,0169	71°00.30'S	170°25.80'E
19/01/2004	6.42.00	CTD 32	superficiale	10C	1000		71°00.30'S	170°25.80'E
19/01/2004	6.42.00	CTD 32	20 m	11S	1000	0,017	71°00.30'S	170°25.80'E
19/01/2004	6.42.00	CTD 32	20 m	11C	1000		71°00.30'S	170°25.80'E
19/01/2004	6.42.00	CTD 32	40 m	12S	1100	0,0171	71°00.30'S	170°25.80'E
19/01/2004	6.42.00	CTD 32	40 m	12C	1000		71°00.30'S	170°25.80'E
19/01/2004	6.42.00	CTD 32	60 m	13S	1500	0,0176	71°00.30'S	170°25.80'E
19/01/2004	6.42.00	CTD 32	60 m	13C	1000		71°00.30'S	170°25.80'E
19/01/2004	6.42.00	CTD 32	80 m	14S	1500	0,0168	71°00.30'S	170°25.80'E
19/01/2004	6.42.00	CTD 32	80 m	14C	1000		71°00.30'S	170°25.80'E
19/01/2004	6.42.00	CTD 32	100 m	15S	3000	0,0157	71°00.30'S	170°25.80'E
19/01/2004	6.42.00	CTD 32	100 m	15C	1000		71°00.30'S	170°25.80'E
19/01/2004	6.42.00	CTD 32	120 m	16S	2000	0,0157	71°00.30'S	170°25.80'E
19/01/2004	6.42.00	CTD 32	120 m	16C	1000		71°00.30'S	170°25.80'E

Campionamenti di acqua per analisi di Carbonio Organico Disciolto

Sono stati effettuati dei campionamenti di acqua superficiali durante l’attraversata tra la Nuova Zelanda ed il Mare di Ross ed in corrispondenza di alcune stazioni CTD generalmente coincidenti con quelle campionate per il particolato sospeso al fine di effettuare, una volta in Italia, misure di Carbonio Organico Disciolto (DOC). Circa la metà dei campioni sono stati acquisiti in fase di navigazione nell’Oceano Meridionale al fine di ottenere misure confrontabili con i dati di CO₂ in atmosfera acquisiti dal Progetto “Ozono e costituenti minoritari dell’atmosfera in aree polari e remote”. In tab 8.1.2 sono riportati sinteticamente le stazioni campionate.

Tab. 8.1.2. Campioni di acqua prelevati per analisi di DOC

DATA	ORA (locale)	STAZIONE	PROF.	N° Bottiglia	Latitudine	Longitudine
26/12/2003	0.10.00	transetto NZ_BTN	superficiale	1	52°04.40'S	175°09.74'E
26/12/2003	9.41.00	transetto NZ_BTN	superficiale	2	53°59.82'S	175°41.87'E
26/12/2003	15.25.00	transetto NZ_BTN	superficiale	3	55°13.40'S	176°02.15'E
26/12/2003	19.22.00	transetto NZ_BTN	superficiale	4	56°05.22'S	176°15.65'E
27/12/2003	0.05.00	transetto NZ_BTN	superficiale	5	57°06.71'S	176°33.31'E
27/12/2003	4.30.00	transetto NZ_BTN	superficiale	6	58°05.19'S	176°49.88'E
27/12/2003	8.31.00	transetto NZ_BTN	superficiale	7	59°00.45'S	177°06.33'E
27/12/2003	12.00.00	transetto NZ_BTN	superficiale	8	59°48.94'S	177°21.14'E
27/12/2003	19.22.00	transetto NZ_BTN	superficiale	9	61°30.20'S	177°32.11'E
27/12/2003	21.59.00	transetto NZ_BTN	superficiale	10	62°11.19'S	178°05.23'E
28/12/2003	4.37.00	transetto NZ_BTN	superficiale	11	63°39.42'S	178°35.98'E
29/12/2003	3.42.00	transetto NZ_BTN	superficiale	12	64°35.76'S	178°56.62'E
07/01/2004	4.10.00	CTD 7	20 m	13	77°01.50'S	175°10.60'E
08/01/2004	1.30.00	CTD 9	20 m	14	76°13.03'S	176°53.00'W
08/01/2004	8.27.00	CTD 10	superf.	15	75°58.44'S	177°32.08'W
08/01/2004	8.27.00	CTD 10	40m	16	75°58.44'S	177°32.08'W
08/01/2004	8.27.00	CTD 10	60m	17	75°58.44'S	177°32.08'W
08/01/2004	8.27.00	CTD 10	80m	18	75°58.44'S	177°32.08'W
08/01/2004	8.27.00	CTD 10	100m	19	75°58.44'S	177°32.08'W
08/01/2004	8.27.00	CTD 10	120m	20	75°58.44'S	177°32.08'W
12/01/2004	6.26.00	CTD 19	80m	21	74°27.10'S	170°00.40'E
12/01/2004	6.26.00	CTD 19	superf.	22	74°27.10'S	170°00.40'E
12/01/2004	6.26.00	CTD 19	20m	23	74°27.10'S	170°00.40'E
12/01/2004	6.26.00	CTD 19	40m	24	74°27.10'S	170°00.40'E
12/01/2004	6.26.00	CTD 19	60m	25	74°27.10'S	170°00.40'E
12/01/2004	6.26.00	CTD 19	100m	26	74°27.10'S	170°00.40'E
12/01/2004	6.26.00	CTD 19	120m	27	74°27.10'S	170°00.40'E
19/01/2004	6.42.00	CTD 32	superf.	28	71°00.30'S	170°25.80'E
19/01/2004	6.42.00	CTD 32	20m	29	71°00.30'S	170°25.80'E
19/01/2004	6.42.00	CTD 32	40m	30	71°00.30'S	170°25.80'E
19/01/2004	6.42.00	CTD 32	60m	31	71°00.30'S	170°25.80'E
19/01/2004	6.42.00	CTD 32	80m	32	71°00.30'S	170°25.80'E
19/01/2004	6.42.00	CTD 32	100m	33	71°00.30'S	170°25.80'E
19/01/2004	6.42.00	CTD 32	120m	34	71°00.30'S	170°25.80'E

Campionamento di sedimento

Nel corso della campagna nel Mare di Ross sono stati eseguiti campionamenti di sedimento mediante box-corer in 4 siti come da tabella 8.1.3, per un totale di 6 prelievi. I campionamenti sono stati eseguiti per il gruppo della contaminazione chimica che ne aveva fatto richiesta con il duplice scopo di acquisire materiale per la banca campioni e per effettuare analisi di C refrattario. I box-corer sono stati subcampionati con carotine di diversi diametri e messi in conservazione a -20°C per la banca campione. Una subcarota ø110 mm per ogni sito è stata conservata a +4°C presso l'Ismar di Bologna. I due box-corer ripetuti, indicati con l'estensione "bis" sono stati interamente subcampionati in livelli di 2 cm e messi in conservazione a -20°C per l'U.O. Petronio.

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione finale del Progetto contaminazione chimica (C.Ianni).

Tab. 8.1.3 - Campioni di sedimento prelevati mediante box-corer

Nome	sito	Data (dd/mm/yy)	Latitudine	Longitudine	Profondità (m)	Recupero (cm)
Anta04-bc1	Mooring D	05/01/04	75°06'.10S	164°28'.50E	972	45
Anta04-bc2	Mooring H1	08/01/04	75°58'.40S	177°29'.80W	615	35
Anta04-bc2 bis	Mooring H1	08/01/04	75°58'.40S	177°27'.00W	629	25
Anta04-bc3	Mooring B	13/01/04	73°59.70S	175°00.80E	578	45
Anta04-bc4	Mooring G	16/01/04	72°24.07S	173°05.20E	513	40
Anta04-bc4bis	Mooring G	16/01/04	72°25.00S	173°03.30E	514	35
Anta04-bc5	Mooring H2	25/01/04	75°10.20S	176°13.30W	748	35

Campionamento di CO₂ atmosferica

Nel corso della traversata dalla Nuova Zelanda al Mare di Ross è stata effettuata la campionatura in 23 stazioni di CO₂ atmosferica per il Progetto 6.8 "Ozono e costituenti minoritari dell'atmosfera in aree polari e remote" (Resp. Dr. R. Lenaz) al fine di studiare il frazionamento isotopico ($\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{18}\text{O}$) lungo il transetto N-S. Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione specifica (Lenaz, Giglio).

Progetto 2002/8.4 - Krill, ambiente e predatori: interazioni, relazioni funzionali ed implicazioni ecologiche per la gestione delle risorse del Mare di Ross (KEP)

Introduzione

M. Azzali

La ricerca si propone tre principali obiettivi.

1. Approfondire le conoscenze sulla abbondanza, la distribuzione spaziale e l'ecologia delle due popolazioni di krill che abitano il Mare di Ross (*E. superba* e *E. crystallophias*) e cercare le relazioni spaziali e temporali tra queste due popolazioni e i loro principali predatori (uccelli, mammiferi marini). Un ulteriore problema riguarda le relazioni tra la popolazione di *E. superba* del Mare di Ross e quella dell'area adiacente dell'Oceano Pacifico: la popolazione di *E. superba* del Mare di Ross è segregata o presenta sovrapposizioni spaziali con quella dell'Oceano Pacifico?
2. Studiare la demografia, la struttura genetica, la composizione biochimica delle due popolazioni di krill del Mare di Ross e le eventuali differenze genetiche tra le popolazioni di *E. superba* che abitano il Mare di Ross e la limitrofa area dell'Oceano Pacifico.
3. Utilizzare il krill come organismo modello per studiare le interazioni tra ambiente fisico (struttura termica e altri parametri che caratterizzano le masse d'acqua) e quello biologico (distribuzione spaziale delle due specie di krill).

Il raggiungimento di ciascuno di tali obiettivi è stato affidato a una Unità Operativa specializzata:

- l'U.O. SPE-AZZ ha il compito di valutare la distribuzione spaziale, l'abbondanza e la biomassa delle due popolazioni di krill e fare un censimento dei loro principali predatori, uccelli e mammiferi marini (obiettivo 1);
- l'U.O. SPE-CRI ha il compito di studiare la demografia, la genetica e la composizione biochimica delle due popolazioni di krill (obiettivo 2);
- l'U.O. SPE-RUS ha il compito di trovare le relazioni tra struttura termica/le masse d'acqua e la distribuzione delle due popolazioni di krill (obiettivo 3).

I giorni assegnati al Progetto 8.4 per raggiungere tali obiettivi sono stati 15, entro i 39 giorni che costituiscono il primo leg (24/12/2003-31/1/2004) della XIX Spedizione in Antartide. Le persone assegnate sono state 7: 3 appartenenti all'U.O. SPE-AZZ; 2 all'U.O. SPE-CRI e 2 all'U.O. SPE-RUS. Il Progetto 8.4 si coordina con quello 8.5 attraverso l'U.O. SPE-CRI (campionamento materiale ittioplanctonico) e con i progetti 8.1 e 9.1 attraverso l'U.O. SPE-RUS (transetto P14S WOCE dalla Nuova Zelanda al Mare di Ross e campionamenti della colonna d'acqua con rosette). Per la collaborazione col Progetto 8.5, è stata assegnata 1 persona. In definitiva le persone assegnate al Progetto 8.4 sono 7+1.

Realizzazione del Progetto.

Le attività svolte dalle tre UU. OO. durante il primo leg sono state (tav. A):

U.O. SPE-AZZ: Attività 1.1 - Campionamento acustico delle popolazioni di krill.

Attività 1.2 - Campionamento visivo dei predatori di krill.

U. O. SPE-CRI: Attività 2.1 - Campionamento con la rete delle popolazioni di krill.

U. O. SPE-RUS: Attività - 3.1, 3.2 e 3.3 Campionamento CTD e XBT delle masse d'acqua.

Le azioni svolte da ciascuna U.O. entro le attività di competenza durante questa spedizione sono riassunte nella tabella A. In questa tabella sono anche riportate le persone che hanno partecipato a tali azioni (7 persone del Progetto 8.4 e 1 persona del Progetto 8.5). In tabella B sono riportati i giorni in cui le singole azioni si sono svolte e approssimativamente la loro durata e/o numero. Complessivamente lo svolgimento delle tre attività ha occupato tutti i 39 giorni disponibili (dal 24/12/ 2003 al 31/1/2004), includendo tra le attività anche i tempi di allestimento dei laboratori e la messa a punto dei vari strumenti e apparati, oltre che i tempi di campionamento.

Tabella A. Attività e azioni svolte dalle tre UU.OO. durante lo svolgimento della ricerca.

Unità Operativa/obiettivo	Attività	Azioni	Persone
SPE-AZZ Stima dell'abbondanza e distribuzione spaziale delle popolazioni di krill e delle loro relazioni con i predatori (resp. Massimo Azzali)	<u>Attività 1.1</u> - Survey acustico sulle popolazioni di krill.	<u>Azione 1.</u> Installazione e collaudo strumentazione. Approntamento laboratorio acustica <u>Azione 2.</u> Campionamento acustico O. Pacifico (350 nm)/ Mare di Ross (3993 nm). <u>Azione 3.</u> Utilizzo Sonar/V-Fin in corrispondenza mooring <u>Azione 3.</u> Campionamento dettagliato di fronte a C. Russell (1090 nm)	Azzali Massimo Catacchio Sergio (De Felice Andrea dal 23/01/04)
	<u>Attività 1.2</u> - Survey visivo sui predatori di krill sinottico al survey acustico	<u>Azione 4.</u> Campionamento visivo O. Pacifico (350 nm)/ Mare di Ross (2613 nm)	De Felice Andrea (osservatore principale). Catacchio Sergio Catalano Barbara Monteduro Rocco

Unità Operativa/obiettivo	Attività	Azioni	Persone
SPE-CRI. Demografia e genetica delle popolazioni di krill (resp. a bordo Antonello Sala)	<u>Attività 2.1</u> - Campionamento con la rete popolazioni di krill.	<u>Azione 1.</u> Approntamento laboratorio di biologia <u>Azione 2</u> Messa a punto nuova rete HPRI-1000 <u>Azione 3</u> 33 stazioni di campionamento biologico con rete delle popolazioni O. Pacifico / Mare di Ross. <u>Azione 4.</u> Esame e smistamento campioni krill/larve di pesci	Sala Antonello Catalano Barbara Palumbo Vito
SPE-RUS Relazioni tra struttura termica e distribuzione eufausiacei (resp. Aniello Russo)	<u>Attività 3.1</u> – Campionamento CTD e XBT sinottico al <i>survey</i> acustico e alle stazioni biologiche. <u>Attività 3.2</u> - Studio struttura termica dell'O. Meridionale <u>Attività 3.3</u> - Profili CTD e campionamento con rosette della colonna d'acqua..	<u>Azione 1.</u> Preparazione laboratorio oceanografia. <u>Azione 2.</u> 33 stazioni CTD sinottiche con le stazioni biologiche <u>Azione 3.</u> 172 lanci XBT con <i>survey</i> acustico <u>Azione 4.</u> 12 stazioni CTD con rosette.	Russo Aniello Monteduro Rocco

Entro i 39 giorni, il campionamento acustico del krill ha occupato 33 giorni e il censimento sui predatori di krill 25 giorni. I campionamenti sono stati fatti, oltre che nei 15 giorni assegnati (6-22 gennaio 2003), anche durante i trasferimenti della nave (vedi tabella B). Sia il campionamento acustico che quello visivo si sono svolti 24 ore al giorno, con turni di lavoro estremamente pesanti, per la scarsità delle persone disponibili (3 persone specializzate, mentre in realtà ne occorrevano 5, come richiesto). I campionamenti con la rete hanno utilizzato il nuovo attrezzo denominato HPRI-1000, interamente progettato in Italia, che ha sostituito la HPN (Hamburg Plankton Net) e che è stato adattato alle strutture di poppa disponibili sulla nave, con un impegnativo lavoro di messa a punto. Per la riuscita di tale lavoro è stato essenziale il contributo del personale delle N/R Italica, del personale logistico dell'Enea, e del nocchiere della Marina Militare. Complessivamente i giorni in cui si è svolto il campionamento con la rete sono stati 19 su 39 (vedi tabella B). Il numero di tali campionamenti (33) è stato fortemente condizionato dalla situazione meteo-marina non favorevole (ghiaccio, vento, stato del mare). Il campionamento CTD si è svolto in 23 giorni su 39. In 19 di questi giorni il campionamento è stato fatto alla fine di ogni campionamento con la rete. I lanci di XBT sono stati fatti durante 27 giorni su 39. Tali lanci sono stati possibili solo in condizioni di mare sgombro da ghiacci. Tutti i campionamenti sui predatori di krill, quelli con la rete e quelli con CTD, e il 76% dei lanci di XBT si sono svolti contemporaneamente al campionamento acustico del krill. Complessivamente sono state necessarie circa 3000 ore, distribuite nei 39 giorni del primo leg, per svolgere le attività di questo Progetto (ovvero mediamente sono state lavorate 9.6 ore/gg per 39 giorni da ognuna delle 8 persone del Progetto). Questo calcolo tiene conto solo del lavoro sul campo e non di quello di sistemazione e pre-elaborazione dei dati raccolti, che ciascun ricercatore ha fatto nella propria area di competenza e che risulta difficilmente quantizzabile.

La perfetta integrazione tra i vari progetti di ricerca (6.4; 8.1; 8.4; 9.1, rilievi degli idrografi) ha permesso di usufruire per i campionamenti acustico, visivo, con la rete e CTD/XBT di molti più giorni di quelli effettivamente assegnati (15). Questo fatto in parte è derivato dalle caratteristiche stesse della ricerca sul krill, che è intrinsecamente multidisciplinare e che quindi ha una strategia di campionamento che si presta a facilitare l'acquisizione di una grande varietà di dati su un'area più estesa possibile. In parte si deve all'ottima organizzazione dei lavori a bordo e alla pianificazione della sequenza delle ricerche, fatta prima della spedizione e poi aggiustata durante la campagna sulla base della reale situazione meteo-marina.

Riguardo alla distribuzione geografica dei campionamenti, circa il 93% delle 5394 miglia nautiche campionate acusticamente sono comprese tra le latitudini 77° e 69°S e le longitudini 164°E e 177°W e quindi interessano le acque del Mare di Ross. Invece solo il 7% dei campionamenti è stato fatto nelle acque dell'Oceano Pacifico, tra le latitudini 63°33' e 69° e le longitudini 178°30'E e 179°30'W. Infatti il campionamento delle acque dell'Oceano Pacifico interessava solo il Progetto 8.4 (vedi ultima parte dell'obiettivo 1.) e i 15gg assegnati a tale Progetto non sono stati sufficienti a completare l'indagine sulle relazioni tra le popolazioni di *E. superba* del Mare di Ross e del Pacifico. Invece le acque del Mare di Ross interessavano anche tutti gli altri progetti con i quali il campionamento acustico si è integrato.

Fatta eccezione per il problema delle relazioni tra le popolazioni di *E. superba* del Mare di Ross e del Pacifico, che si può ritenere affrontato solo parzialmente, tutti gli altri obiettivi del Progetto sono stati raggiunti in maniera molto soddisfacente, come è spiegato di seguito nelle relazioni dei responsabili di ciascuna U.O..

Per il successo di un *survey* acustico è cruciale non solo il grado di collaborazione delle varie Unità Operative, che devono lavorare sinotticamente, ma anche il contributo del personale di bordo e del comandante della nave, che hanno, tra l'altro, il delicato compito di riportare la nave sugli sciami avvistati per consentire il loro campionamento. In questa campagna sia la collaborazione all'interno del progetto che col personale di bordo è stata esemplare.

Tabella B: sequenza, durata (o numero) delle azioni, svolte dalle tre U.O. durante il periodo della ricerca.

Unità Operativa	Azioni/Durata,Numero	Dicembre 1993									gennaio 1994																															
		24	25	26	27	28	29	30	31	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
SPE-AZZ Stima della abbondanza e distribuzione spaziale delle popolazioni di krill e delle loro relazioni con i predatori	1. Installaz./ collaudo strumentazione. Allestimento laboratorio acustica (8h/ gg).	X	X	X	X							X	X																													
	2. Survey acustico sul krill O. Pacifico/ Mare di Ross (24h/gg).					X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
	3. Minisurvey Survey acustico (24h/gg).																																					X	X	X	X	
	4. Utilizzo imaging sonar e V-fin (2h).																X			X	X						X					X										
	5. Survey visivo sui predatori di krill (24h/gg).					X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							
SPE-CRI Biologia del krill	1. Allestimento laborat. biologico (8h/gg)	X	X	X	X																																					
	2. Messa a punto rete HPRI-1000 (8h/gg).				X	X	X		X	X	X																															
	3. Nr. Staz. Biologiche per gg. (3h/St.)								1						1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2		2	2	2	3	2	1				1						
	4. Esame e smistamento campioni krill / larve di pesci (4h /Staz. Bio).								X						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X					
SPE-RUS Bio-oceanografia	1. Allestimento laborat. Oceanografia (8h/gg).	X	X																																							
	2. Nr. Staz. CTD sinottiche campionamento acustico/con rete (2 h/ Staz.).							1	1						1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2	3	2	1				1						
	3. Lanci XBT sinottici survey acustico. (Nr. lanci/gg).					16	1			3					6	7	4	11	6	7	9	5	8	1		10	10	11	15	13	14	9	5		4							
	4. Nr. Staz. CTD in collaborazione progetti 8.1 e 9.1 con/senza Rosette (2h /Staz.).													2			1		2				2							2			1		1							
	5. Lanci XBT in collaborazione Progetto. 8.1 (Nr. lanci/gg)	3	15	15	16	3																																				

Unità Operativa SPE-AZZ: Krill e predatori di krill.

M. Azzali, S. Catacchio, A. De Felice e B. Catalano (nell'ambito della collaborazione col Progetto 8.5)

1. Il campionamento acustico del krill.

Strumenti e metodi. La misura dei dati acustici è stata fatta utilizzando il sistema SIMRAD EK-500 a tre frequenze, con i trasduttori a 38 e 120 kHz del tipo *split-beam* (modelli ES 38-B e ES 120-7, rispettivamente) e il trasduttore a 200 kHz del tipo *single-beam* (modello 200-28). I tre trasduttori hanno lo stesso raggio conico (larghezza del raggio a -3dB: 7°), che permette di campionare lo stesso volume, ma a diversa frequenza. Due gruppi di tre trasduttori sono stati usati durante la ricerca. Il primo gruppo è installato sullo scafo della nave, protetto da una speciale finestra acustica. Questi trasduttori furono prima testati e poi calibrati, in Italia. La calibrazione fu fatta usando il metodo standard, a una temperatura di 11° circa, superiore a quella trovata durante il *survey* acustico (attorno a -1°). Siccome l'efficienza dei trasduttori diminuisce leggermente con la temperatura dell'acqua, si può ritenere che l'abbondanza di krill sia stata sottostimata di conseguenza, avendo utilizzato i dati di calibrazione ottenuti a Ravenna. I trasduttori installati sulla nave possono essere utilizzati anche in presenza di ghiaccio o in difficili condizioni meteo-marine (mare mosso, vento), tuttavia essi sono sensibili al rumore e all'assetto della nave. Il secondo gruppo di trasduttori è stato installato su un V-Fin di 150 cm trainato con speciali cavi. Nel collaudo su questi trasduttori fatto in Italia, si trovò che due trasduttori e i cavi di traino non funzionavano. La loro riparazione, fatta dalla SIMRAD, fu molto lunga e complessa, perciò essi furono inviati direttamente in Nuova Zelanda (novembre 2003) e poi assemblati, collaudati e calibrati durante la sosta della nave a BTN (4-5 gennaio 2004). Tali trasduttori non risentono del rumore e dell'assetto della nave, ma possono essere usati solo in assenza di ghiaccio e in buone condizioni meteo-marine. Durante la sosta a BTN fu installato anche l'*imaging sonar* (Mesotech-Simrad, mod. 900), utilizzato per misurare l'estensione orizzontale degli sciame, con velocità della nave <4 kn (in genere durante le stazioni biologiche). In questa spedizione l'uso sia del gruppo dei trasduttori installati sul V-Fin da 150 cm che dell'*imaging sonar* è stato fortemente condizionato dalle condizioni meteorologiche e dal ghiaccio. Essi sono stati usati solo in 5 giorni, sui 33 di campionamento acustico (vedi tabella B). L'assetto del sistema EK-500 usato durante i 33 giorni di campionamento acustico è stato il seguente:

- *Noise margin* = 0 dB
- *Threshold level* = -80dB per 38, 120 e 200 kHz.
- *Record depth* = 250 m per 38, 120 e 200 kHz. I segnali acustici sono stati integrati in intervalli di profondità di 20 (layer) e 5 (sub-layer) metri, in intervalli di lunghezza di 1 miglio nautico, sono stati posizionati geograficamente con un GPS, autonomo rispetto a quello della nave, e infine registrati, usando il SW BI500, sulla Work Station HP 9000/715, collegata tramite linea ethernet al sistema EK-500.
- Lunghezza degli impulsi uguale a 1ms a 38 kHz e uguale a 0.6 ms a 120 e 200 kHz.
- Banda passante "auto" per 38, 120 e 200 kHz.

Tutti i dati acustici (densità relativa e *target strength* in ciascun *layer*), le coordinate e gli ecogrammi, oltre ad essere inviati alla WS HP 715, sono stati stampati, miglio per miglio, su tre stampanti, ciascuna dedicata a una frequenza. Inoltre i dati relativi alle aggregazioni di krill (estensione, posizione geografica, numero) sono state riportate, miglio per miglio, su *Data sheet* assieme ad altre osservazioni riguardanti la copertura del ghiaccio e la presenza dei predatori, ottenuta dal collegamento telefonico con gli avvistatori. Le aggregazioni sono state identificate acusticamente come *E. superba* o *E. crystallophias* o altro zooplancton usando il metodo delle tre frequenze, appositamente costruito per questa ricerca. Alcune aggregazioni di *E. superba* e di *E. crystallophias*, dopo essere state identificate acusticamente, sono state anche campionate con la rete, perché la nave è ritornata su tali aggregazioni. Il confronto tra le stime acustiche (specie, lunghezza degli individui) e i campionamenti con la rete sarà di grande importanza per affinare il metodo delle tre frequenze. I dati acustici registrati nella Work Station HP 9000/715 sono circa 1 GByte/giorno e la loro analisi richiederà alcuni mesi. Di seguito saranno riportate alcune osservazioni sui dati raccolti, non ancora elaborati.

Osservazioni generali sul campionamento acustico. Il lavoro di ricerca dell'U.O. krill e predatori di krill si è articolato nelle seguenti fasi:

- La 1^a fase della ricerca è iniziata il giorno 28/12/2003 alle ore 16:56 (lat. 63°32.20'S; lon. 178°33.28'E) ed è terminata il giorno 4/1/2004 alle ore 01:32 all'arrivo a BTN. Il campionamento acustico e gli avvistamenti si sono svolti lungo la traiettoria della nave (vedi fig. 8.4.1), che tuttavia ha mantenuto lungo tale traiettoria una velocità inferiore ai 10 nodi, che è quella ottimale per l'acquisizione dei dati acustici. Le miglia campionate sono state 1087. In questa fase l'attenzione si è focalizzata sull'area di passaggio tra le acque dell'Oceano Pacifico e quelle del Mare di Ross.
- La 2^a fase della ricerca è iniziata il giorno 6/1 alle ore 04:01 presso BTN (lat. 75°06.37'S; lon. 164°34.76'E) ed è terminata il giorno 22/1 alle ore 17:10 (lat. 69°02.87'S; lon. 169°31.38'E; vedi fig. 8.4.2). Il campionamento acustico e gli avvistamenti si sono svolti lungo le traiettorie a zig-zag programmate, salvo alcune variazioni al largo imposte dalla presenza dei ghiacci. Le traiettorie sono state percorse alla

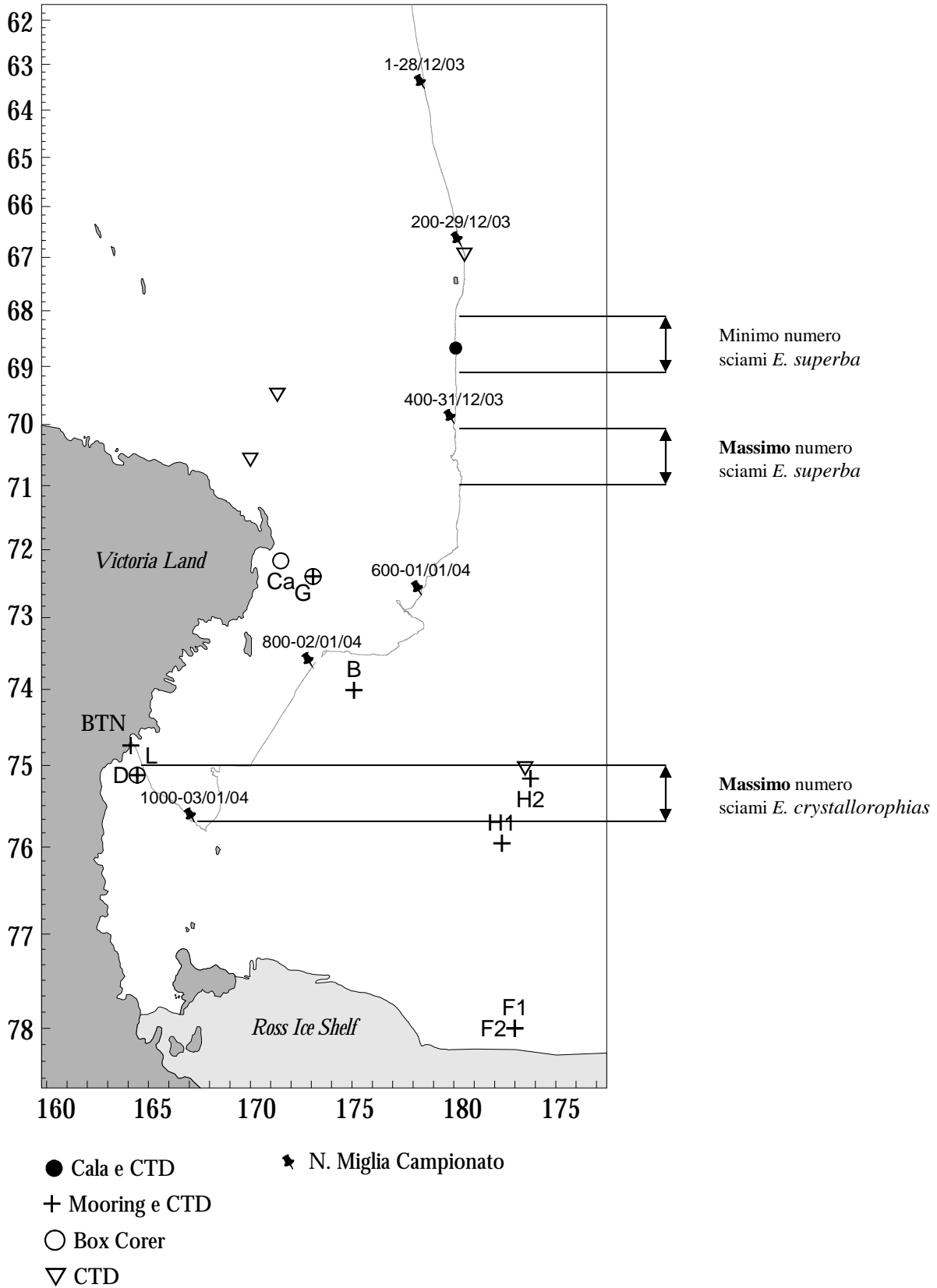


Fig. 8.4.1. Traiettorie del campionamento acustico nella prima fase della ricerca (28/12/2003-4/1/2004). Lungo la traiettoria sono indicate, tra l'altro, le miglia campionate (di duecento in duecento) e le rispettive date.

velocità ottimale (<10 nodi). Le miglia campionate sono state 2389. Questa fase è stata quella cruciale per la ricerca. In particolare in questa fase si sono individuati i nuclei centrali delle due popolazioni di krill (*E. superba* e *E. crystallophias*) che abitano il Mare di Ross.

- La terza fase della ricerca si è svolta dalle ore 17:18 del 22 gennaio alle ore 17:35 del 27 gennaio (lat. 75°05.62'S; lon. 164°28.59'E), lungo i percorsi tra un mooring/un box-corer e l'altro (vedi fig. 8.4.2). Le miglia campionate sono state 871. Il giorno 23 gennaio alle ore 19:00 (lat. 71°55.72'S; 171°51.90'E; box-corer Ca), è terminato il *survey* visivo di 24 ore al giorno sui predatori di krill, eccettuati gli avvistamenti delle balene che sono continuate fino al 27 gennaio. Questa fase della ricerca ha permesso di completare la descrizione della distribuzione del krill nella zona del Mare di Ross compresa tra lat. 69° e 72°30'S e di ottenere ulteriori dati su zone già campionate nella seconda fase.
- La quarta fase della ricerca si è svolta dalle ore 2:42 del 2/1 alle ore 13:23 del 31/1 contemporaneamente ai rilievi degli idrografi. Questo campionamento acustico ha coperto in modo altamente dettagliato un'area rettangolare, situata di fronte a C. Russell, delimitata dalle latitudini 75°11' e 75°37'S e dalle longitudini 167°18' e 169°15'E, dove già nella seconda e terza fase era stato individuato il nucleo centrale della popolazione di *E. crystallophias*. Il campionamento si è svolto lungo linee parallele, spaziate di 1 mn, dirette da ovest a est e viceversa. Le miglia campionate sono state 1047. Questa fase della ricerca ha permesso di raccogliere informazioni estremamente utili sulla struttura spaziale di questa specie.

Complessivamente le miglia campionate nelle quattro fasi della ricerca sono state 5394, di cui circa 350 hanno riguardato le acque dell'Oceano Pacifico.

Osservazioni preliminari sulla prima fase del campionamento acustico. Complessivamente gli sciame di eufausiacei avvistati lungo il tragitto della nave dalla convergenza antarctica (lat. 63°32.20'S; lon. 178°33.28'E) a BTN (vedi fig. 8.4.1) sono stati 485 (circa uno sciame ogni 2.2 mn). Il primo sciame di *E. superba* è stato trovato alla lat. 63°36.05'S, attorno meridiano 180°. Gli sciame di *E. superba* trovati nelle acque profonde dell'Oceano Pacifico fino alla lat. 68° e attorno a meridiano 180° (v. fig. 8.4.1) sono stati 79 su 270 miglia campionate (uno sciame ogni 3.4 mn). La profondità di questi sciame era compresa tra circa 95-139 m (profondità iniziale) e 106–170 m (profondità finale). Improvvisamente, tra le lat. 68° e 69°S e sempre attorno al meridiano 180°, gli sciame sono diminuiti di quasi 20 volte, rispetto al tratto precedente (1 sciame di *E. superba* in 60 miglia nautiche, campionato poi anche con la rete, fig. 8.4.1). Questo tratto di mare è risultato quello più povero di krill. L'intervallo di latitudine più abbondante di sciame di *E. superba* è stato trovato all'ingresso del Mare di Ross, tra lat. 70° e 71°S sempre attorno al meridiano 180° (1 sciame ogni 1.4 miglia, fig. 8.4.1.). La profondità media di questi sciame di *E. superba*, trovati all'ingresso del Mare di Ross, è risultata compresa tra 9m (profondità iniziale) e 26m (profondità finale), molto inferiore di quella degli sciame dell'Oceano Pacifico. A partire dalla lat. 71°30'S sono comparsi e via via diventati più numerosi, procedendo verso sud-ovest, gli sciame di *E. crystallophias*, con il massimo di numerosità (1 sciame ogni 2.2 mn) attorno al parallelo 75°S e tra long. 175° e 165°E (vedi fig. 8.4.1).

Osservazioni preliminari sulla seconda fase del campionamento acustico. Nel periodo 6-15 gennaio è stata campionata la zona più a sud del mare di Ross, che si estende in latitudine da 77° a 72°30'S. Nel periodo 15-22 gennaio è stata campionata acusticamente la parte più settentrionale del Mare di Ross, che si estende in latitudine da 73° a 69°S. Entrambe le aree sono state campionate dalle coste del Victoria Land, a est, fino ai margini del pack, a ovest. Il campionamento è avvenuto seguendo la strategia programmata salvo le interruzioni e variazioni dovute al mare e ai ghiacci. In particolare dalle ore 4.08 alle 21.36 del 17/1 il campionamento si è interrotto per una bufera che ha colto la nave in prossimità di Cape Adare.

Complessivamente le miglia campionate nell'intera area campionata, tra le latitudini 77° e 69°S, sono state 1046, gli sciame avvistati 394 (circa uno sciame ogni 2.5 mn). La zona tra le latitudini 77° a 75°30'S è risultata dominata dalla specie *E. crystallophias*, anche se non si può dire che la specie affine *E. superba* sia assente. Infatti sciame di *E. superba* sono stati identificati a partire da la latitudine 76°. L'area a nord di 75°30'S è caratterizzata dal progressivo aumento della presenza di *E. superba* e dalla parallela rarefazione della specie affine *E. crystallophias* che è scomparsa definitivamente a nord della lat. 71° S. Gli sciame avvistati oltre questa latitudine (368 sciame, circa uno sciame ogni 1.7 mn) sono stati classificati tutti come *E. superba*. Si tratta di sciame molto estesi sia orizzontalmente (fino a 1 miglio nautico) sia verticalmente (fino a 90 m) e molto densi, ma situati a profondità diversa a seconda della zona (oltre i 100 m per latitudini inferiori a 70°S, vicino alla superficie per lat. oltre i a 70°). Il nucleo centrale della popolazione di *E. superba* è stato trovato nell'area delimitata tra le latitudini 70°30' e 69°S e le longitudini 169° e 175°30'E (vedi fig. 8.4.2). Questo risultato è in buon accordo con quanto trovato nel precedente *survey* acustico, fatto attorno al meridiano 180° (28/12/2003, 04/01/2004), durante il quale la massima concentrazione di *E. superba* fu trovata tra le latitudini 70° e 71°S (vedi fig. 8.4.1.). Purtroppo non si è potuto definire completamente il limite a nord, verso l'Oceano Pacifico, di tale popolazione. Infatti i due transetti che erano diretti verso le acque dell'Oceano Pacifico (tra 69° e 67°S) e che probabilmente avrebbero potuto fornire questa informazione non si sono potuti fare per mancanza di tempo. Dal primo *survey* la zona di separazione tra le popolazioni di

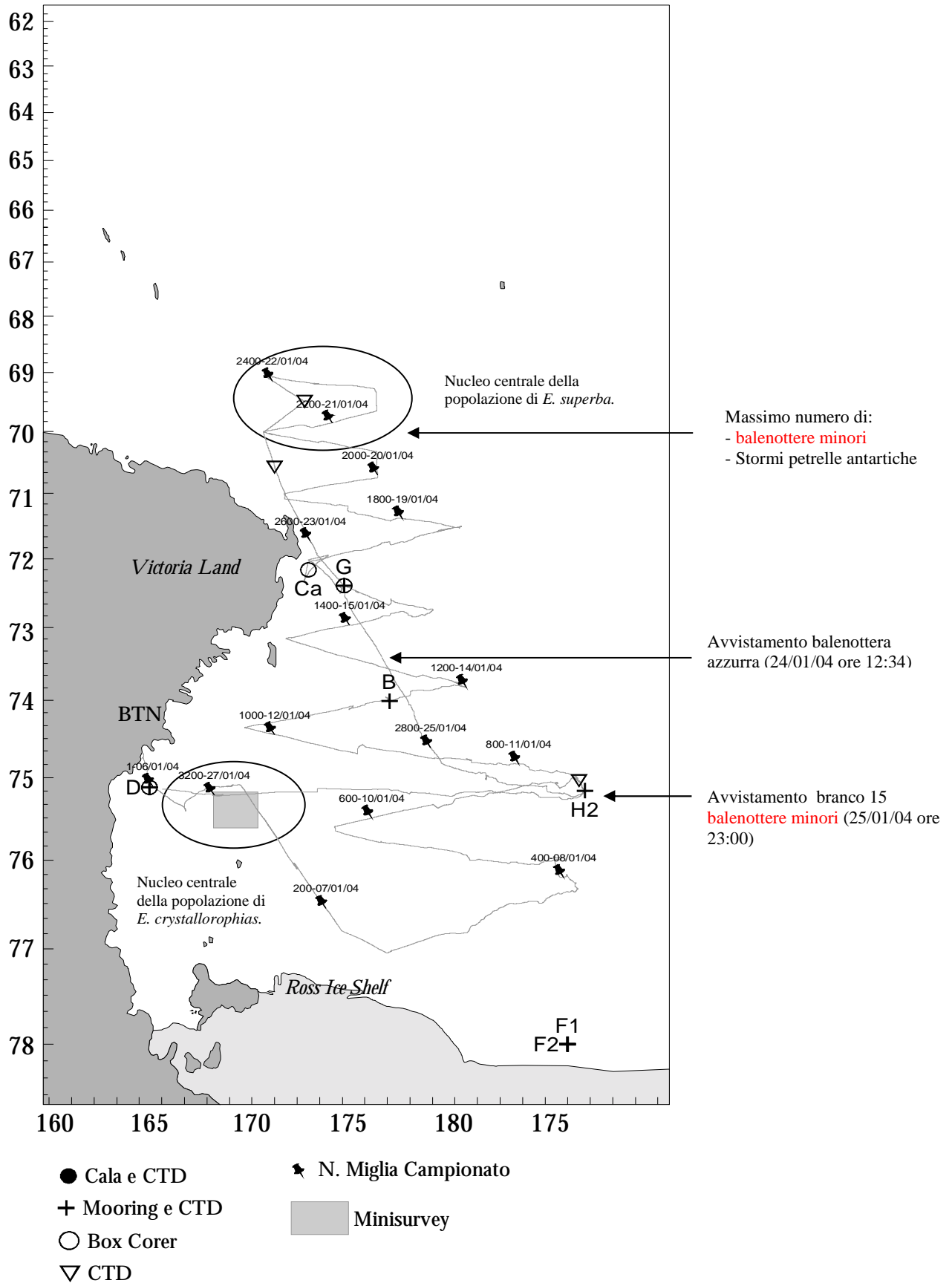


Fig. 8.4.2. Traiettoria del campionamento acustico nella seconda, terza e quarta fase della ricerca (6-31/1/2004). Lungo la traiettoria sono indicate, tra l'altro, le miglia campionate e le rispettive date.

E. superba del Mare di Ross e dell'O. Pacifico sembra essere tra le latitudini 69° e 68°S (vedi fig. 8.4.1.), tuttavia tale risultato è limitato attorno al meridiano 180°.

Osservazioni preliminari sulla terza fase del campionamento acustico. Nel periodo 22-27 gennaio la nave a partire dal punto terminale dell'ultimo transetto (lat. 69°03'S, lon. 169°30'E) ha percorso una traiettoria prima diretta verso la stazione di box-corer Ca (22/1 : 71°56'S, 171°52'E), poi verso i mooring G (23/1: 72°24'S, 173°03'E), H2 (25/1: 75°10'S, 176°10'W) e infine D (27/1: 75°06'S, 164°29'E), come è illustrato in fig. 8.4.2. Si può dire che in questa seconda parte il *survey* acustico si è svolto tra un mooring/box-corer e l'altro. Le miglia campionate sono state 880 e gli sciame avvistati 1105 (circa uno sciame ogni 0.8 miglia nautiche). Il campionamento svoltosi il 22-23 gennaio, verso il mooring G (vedi fig. 8.4.2.) ha completato verso la costa e convalidato la descrizione della distribuzione geografica delle due popolazioni di krill trovata in precedenza (17-22 gennaio). La traiettoria percorsa dalla nave è passata progressivamente dall'area dominata dalla *E. superba* a quella in cui le due specie coesistono. Le miglia campionate sono state 259 e gli sciame avvistati 46 (circa uno sciame ogni 5.6 mn), inferiori come numero a quelli trovati alle stesse latitudini ma più al largo nel periodo 17-22 gennaio. Il percorso dal mooring G a quello H2 (23-25 gennaio, vedi fig. 8.4.2.) ha attraversato da nord-ovest a sud-est una zona in parte campionata con traiettorie a zig-zag nel periodo 11-17 gennaio, e in parte nuova (oltre il meridiano 180°). Le miglia campionate sono state 547 e gli sciame avvistati 185 (circa uno sciame ogni 2.9 mn). È interessante osservare che i grandi sciame trovati tra le longitudini 179°30'E e 176°30'W sono stati classificati come *E. superba* anche se ci si trovava a una latitudine attorno ai 75°S, dove in zone più vicino alla costa la specie dominante era risultata la *E. crystallophias*. Nel percorso dal mooring H2 al mooring D (25-27 gennaio) si è campionata una striscia di mare attorno alla latitudine di 75°S tra le longitudini 176°24'W e 164°30'E. Le miglia campionate sono state 323 e gli sciame individuati 919 (circa uno sciame ogni 0.35 mn). Il numero degli sciame è andato progressivamente aumentando dalla longitudine 169°E, raggiungendo il massimo tra le longitudini 167°30' e 164°30'E. La maggior parte degli sciame trovati in questo intervallo sono stati classificati come *E. crystallophias*. Sulla base di questi risultati e di quelli ottenuti nella stessa zona campionata nei giorni 3 e 6 gennaio, si può dire che nella zona tra le longitudini 169° e 164°E e le latitudini 75° e 76°S trova il nucleo centrale della popolazione di *E. crystallophias* (vedi fig. 8.4.2.).

Osservazioni preliminari sulla quarta fase del campionamento acustico. Nel periodo 27-31 gennaio si sono svolti i rilievi idrografici in una area rettangolare situata di fronte a C. Russell, delimitata dalle latitudini 75°11' e 75°37'S e dalle longitudini 167°18' e 169°15'E (fig. 8.4.2). Questa area si trova proprio nella zona di massima concentrazione (nucleo centrale) della popolazione di *E. crystallophias*, per questo si è deciso di campionarla acusticamente, contemporaneamente all'attività di rilevazione idrografica. L'area è stata percorsa con traiettorie parallele, distanziate tra loro di 1 mn, dirette secondo longitudine alternativamente da ovest ad est e viceversa. Questo campionamento (minisurvey in fig. 8.4.2.), estremamente accurato darà informazioni importanti sulla struttura spaziale del nucleo della popolazione di *E. crystallophias*. Le miglia campionate sono state 1047 e gli sciame trovati circa uno ogni miglio nautico. Sarebbe opportuno in futuro potere campionare con una simile strategia anche il nucleo centrale della popolazione di *E. superba*.

Variazioni spaziali dei nuclei centrali delle due popolazioni di eufausiacei. Per nucleo centrale si intende quell'area in cui è concentrato oltre il 50% della biomassa di una popolazione. I nuclei centrali delle due popolazioni di krill variano notevolmente come posizione geografica ed estensione a secondo degli anni e delle stagioni, della copertura del ghiaccio e probabilmente in funzione anche di altri parametri ambientali. Tuttavia il nucleo centrale della popolazione di *E. superba* si è sempre trovato spostato di qualche grado più a nord di quello della popolazione di *E. crystallophias* come è risulta dalla tabella seguente:

Spedizione	Mese/anno	Copertura media ghiaccio	Nucleo centrale popolazione <i>E.superba</i>	Nucleo centrale popolazione di <i>E.crystallophias</i>
X	Nov. 1994	80%	74° 30'-75°00'S	76°30'-77° 00' S
XIII	Dic. 1997	30%	71° 00'-71° 30' S	76°30'-77° 00' S
XVI	Gen./Feb. 2000	5%	71° 30'-72° 00' S	73° 00'-74° 00' S
XIX	Gen. 2004	50%	69° 00'-70° 30' S	75° 00'-75° 30' S

Utilizzo di altri strumenti di campionamento acustico. Il V-fin e l'*imaging* sonar sono stati usati in cinque occasioni e precisamente nei giorni 9, 12, 13 (mooring B), 18, 24 (mooring G) e 25 (mooring H2). I risultati sono stati buoni, tuttavia o per le condizioni del mare o per il ghiaccio non si è potuto usare più spesso questi strumenti, in grado di dare informazioni sugli sciame più precise e complete dei trasduttori a scafo. Occorre anche dire che i trasduttori installati a scafo hanno lavorato molto bene e in particolare, a differenza che nelle spedizioni precedenti (1997-'98; 1999-'00), non hanno risentito delle variazioni di peso della nave dopo la sosta a BTN (4-5/1/04). Questo è avvenuto grazie a una accurata distribuzione dei carichi che hanno consentito alla nave di mantenere un assetto adatto al campionamento acustico ("appruata"). Di conseguenza dopo la sosta a BTN non siamo stati obbligati a utilizzare i trasduttori montati sul V-Fin, come invece è avvenuto nelle spedizioni precedenti .

2. Il censimento dei predatori di krill .

L'attività di monitoraggio dei predatori diretti e indiretti del krill si propone di ottenere informazioni sui livelli trofici superiori a quello dello krill nella catena alimentare dell'ecosistema del Mare di Ross e di trovare le relazioni tra abbondanza e distribuzione spaziale delle due popolazioni di krill e numero e distribuzione geografica dei principali predatori di krill (uccelli, mammiferi marini).

Strumenti e metodi. La postazione di avvistamento scelta è una cabina situata all'esterno presso il ponte di comando sul lato destro della nave a circa 14 metri dal livello del mare. Essa è dotata di finestre su tutti i lati, permettendo osservazioni prolungate nel tempo anche con condizioni meteorologiche sfavorevoli. L'osservazione si è svolta in maniera sinottica con il *survey* acustico sul krill ed è stata divisa in turni, sebbene si sia mantenuto sempre un osservatore responsabile che ha fatto il maggior numero di ore giornaliere di osservazione (A. De Felice). Oggetto del monitoraggio sono stati mammiferi e uccelli marini. L'osservazione è stata effettuata con l'aiuto di un binocolo 7x50 e un binocolo 7x17 digitale, che permette di fotografare gli animali osservati ed agevolarne il riconoscimento. L'osservazione degli animali si è effettuata solo dal lato destro della nave, secondo la metodologia del *census* di tipo *strip transect*, considerando come distanza limite quella fino alla quale si poteva ancora riconoscere con certezza il *taxon* di appartenenza dell'animale osservato. L'attività di monitoraggio si è svolta autonomamente ma in stretto collegamento col *survey* acustico: ogni avvistamento è stato comunicato per via telefonica all'operatore che seguiva il campionamento acustico, il quale prendeva nota della specie e numero osservati e a sua volta comunicava all'avvistatore la posizione e il numero del miglio che si stava campionando e lo informava sulla situazione del krill entro quel miglio nautico. In definitiva per ogni avvistamento si sono registrate: coordinate, numero del miglio nautico e situazione del krill, specie e numero degli individui osservati, data, ora, grado di copertura da parte del ghiaccio, condizioni di visibilità, condizioni del mare e altre note se necessario.

Osservazioni preliminari. A partire dalla latitudine di 63°30.00'S si sono cominciate le osservazioni contemporaneamente al *survey* acustico e si sono protratte fino all'arrivo della N/R Italica alla Base di Baia Terra Nova (28/12–3/1). Il monitoraggio è ricominciato con l'inizio dell'*echosurvey* sul krill il 6 gennaio e si è protratto anche oltre il termine dei transetti previsti per acquisire dati anche dell'area costiera nei pressi di Cape Adare, dove si trova un'importante pinguinaia. Il *survey* visivo sui predatori si è interrotto nella stazione oceanografica CA, il giorno 23 gennaio. Sono stati osservati tra gli uccelli, esemplari di petrella antartica (*Thalassoica antartica*), petrella delle nevi (*Pagodroma nivea*), petrella di Wilson (*Oceanites oceanicus*), ossifraga (*Macronectes giganteus*), skua antartica (*Catharacta maccormicki*), pinguino di Adelia (*Pygoscelis Adeliae*) e pinguino imperatore (*Aptenodytes forsteri*). I mammiferi che sono stati oggetto di osservazione appartenevano alle specie: foca grancivora (*Lobodon carcinophagus*), foca di Weddell (*Leptonychotes weddelli*), balenottera minore (*Balaenoptera acutorostrata*), orca (*Orcinus orca*) e balenottera azzurra (*Balaenoptera musculus*) tra i cetacei. L'osservazione di foche e pinguini è stata favorita dalla presenza di ghiaccio in diverse zone attraversate sia durante il viaggio verso BTN sia durante l'*echosurvey* vero e proprio. Diversi pinguini di Adelia sono stati osservati spostarsi in acqua nelle aree costiere presso la pinguinaia di Cape Adare e presso le pinguinaie vicino BTN. Durante la seconda fase della ricerca (6-22/1/2004) è stato osservato il maggior numero di balenottere minori (*Balaenoptera acutorostrata*), distribuite nell'area in cui è stata riscontrato il maggior numero di sciame di *E. superba* (vedi fig. 8.4.2). In questa stessa area si sono trovati gli stormi più consistenti di petrelle antartiche, viste anche in attiva predazione in superficie. L'area interessata in questo caso è stata quella limitrofa a Cape Adare, interessante per la presenza di una pinguinaia. Grazie alla collaborazione dell'equipaggio della N/R Italica è stato possibile osservare altri cetacei nonostante la fine dell'attività di avvistamento. Da segnalare l'eccezionale avvistamento di un esemplare di balenottera azzurra (*Balaenoptera musculus*) avvenuto durante la navigazione verso il mooring H2 (24/1 lat. 73°23.70'S lon. 174°43.20'E, vedi fig. 8.4.2); la balena era sul lato sinistro della N/R Italica e percorreva la stessa rotta della nave. Un ulteriore avvistamento ha riguardato un branco di balenottere minori (circa 15 esemplari) che si trovavano in corrispondenza di un grande sciame di *E. superba* (25 gennaio lat. 75°14.21'S, lon. 176°49.06'W, vedi fig. 8.4.2).

Infine occorre ribadire che l'attività di avvistamento dei predatori del krill, insieme a quella del campionamento acustico, è stata quella più penalizzata dalla riduzione di personale, rispetto a quello richiesto per il Progetto 8.4, costringendo i presenti a turni di lavoro estremamente onerosi per poter garantire un buon grado di copertura dell'area oggetto della ricerca.

Unità Operativa SPE-CRI: Biologia del krill

A. Sala, V. Palumbo, B. Catalano (nell'ambito della collaborazione col Progetto 8.5)

L'attività di questa Unità Operativa ha riguardato principalmente il campionamento degli eufausiacei e degli stadi larvali e giovanili di pesci contemporaneamente al *survey* acustico e alle stazioni oceanografiche.

1. Il campionamento degli eufausiacei.

Strumenti e metodi. I campionamenti sono stati condotti utilizzando una nuova rete denominata HPRI-1000 *Krill Midwater Sampling Trawl*, progettata dall'Ist. Centrale per la Ricerca Applicata al Mare-CNR Sezione di Ancona ed appositamente realizzata per questo Progetto. In figura 8.4.3 viene riportato lo schema dettagliato della rete.

La rete è stata inizialmente sviluppata in collaborazione con *The Norwegian University of Science and Technology* di Trondheim (Norvegia) nell'ambito del Progetto *Development of an efficient macrozooplankton net for marine bio-resources monitoring* (EC-HPRI-1999-CT00060) finanziato nel 2002 dalla Commissione Europea.

Tutta l'attrezzatura da pesca (rete, divergenti, ecc.) è stata collaudata per la prima volta nel Trondheimsfjord (Norvegia) dove sono state misurate tutte le caratteristiche e le prestazioni della rete (apertura orizzontale, apertura verticale, sforzi di traino). Durante le prove effettuate a diverse profondità si è misurata un'apertura della bocca di circa 12 m² ed un volume filtrato di circa 16 m³/s, che corrisponde in entrambi i casi a più del doppio dei valori rilevati nella rete *Hamburg Plankton Net* (HPN) utilizzata durante le precedenti spedizioni del 1994-95, 1997-98 e 1999-00. Il corpo della rete è a forma di tronco di piramide e la parte più importante è costituita da un sacco di raccolta avente una maglia di 1 mm di lato, esso è rivestito esternamente da una rete in nylon (fig. 8.4.3) che ha essenzialmente una funzione protettiva. L'utilizzo di due divergenti modello *Suberkrub* garantisce durante la fase di pesca un'apertura orizzontale di circa 4.5 m. Per quanto riguarda la presente spedizione, il campionamento ha avuto un successo superiore alle aspettative, ma la presenza di un unico verricello con un solo tamburo ha costretto a modificare l'attrezzatura da pesca originaria e rivedere le fasi di messa a mare e recupero della rete. In particolare è stata aggiunta una forca di

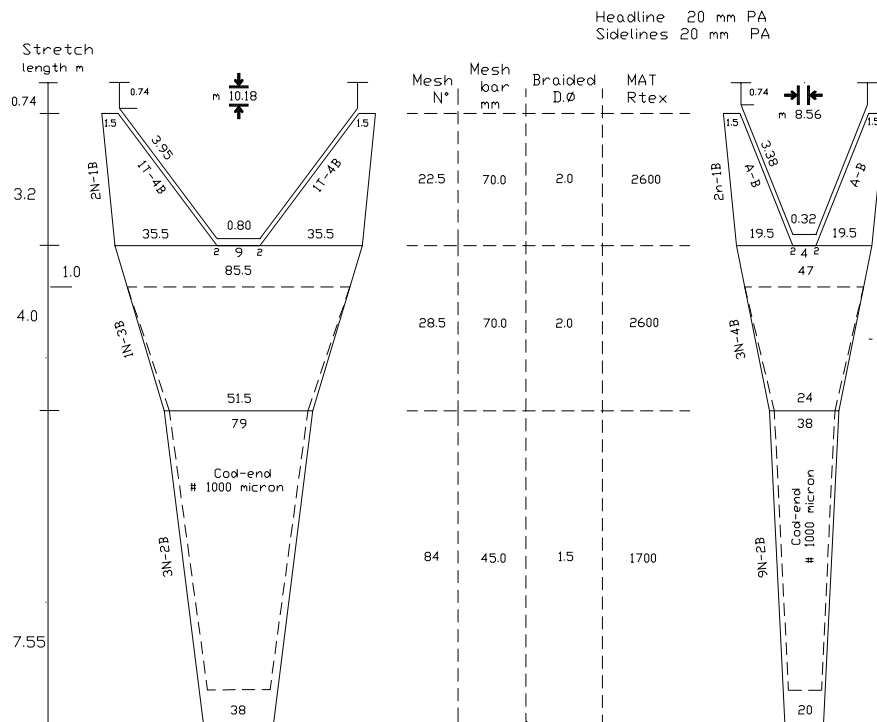


Fig. 8.4.3. Rete HPRI-1000 *Krill Midwater Sampling Trawl* utilizzata dal 30/12/2003 al 27/01/2004

lunghezza di 50 m prima dei divergenti in modo che si potesse sfruttare un unico cavo di traino. La forca è stata collegata al cavo di traino tramite un piccolo triangolo in acciaio che evitava l'attorcigliamento della forca su se stessa. La manovra della messa a mare della rete è stata pianificata fin dall'inizio in collaborazione con l'equipaggio di bordo, il nocchiere della marina ed il personale logistico a disposizione durante le fasi di pesca. Un secondo verricello o un verricello con due tamburi indipendenti avrebbe ridotto considerevolmente il tempo di messa a mare e di recupero della rete, che comunque è stato sempre al di sotto dei 10 minuti grazie all'esperienza del gruppo di lavoro. Inoltre, durante l'attività di pesca si sono svolte alcune stazioni mooring dove è stato necessario rimuovere completamente l'attrezzatura da pesca dall'unico verricello disponibile. Questo ha provocato un notevole disagio al personale impiegato sia per la pesca che

per i mooring. Tenendo conto dell'attività multidisciplinare delle spedizioni antartiche, in futuro sarebbe auspicabile risolvere questo problema ed attrezzare la poppa della nave almeno con un altro verricello dotato di due tamburi indipendenti. Anche la misura dell'esatta profondità di campionamento della rete tramite un sistema acustico montato sulla rete è purtroppo ancora un problema non risolto.

Il sistema ITI della Simrad è stato migliorato, esso infatti riesce a misurare la profondità della rete fino ad una profondità di circa 50 m. Purtroppo l'angolo di ricezione dell'idrofono di 20° è risultato essere insufficiente per rilevare la rete ad alte profondità. Per questo motivo si è cercato di adottare il sistema alternativo della Scanmar di proprietà dell'Ist. Centrale per la Ricerca Applicata al Mare-CNR di Ancona che ha un angolo di ricezione di 40°. Ma l'idrofono acquistato appositamente per questa spedizione e inviato direttamente dalla Scanmar in Nuova Zelanda, è risultato essere difettoso e non ha mai funzionato. Il problema, che ha causato notevoli complicazioni, verrà sicuramente esposto alla ditta costruttrice Scanmar e cercato di risolvere definitivamente. Pertanto, durante i campionamenti effettuati, la profondità della rete è continuata ad essere calcolata in base alla lunghezza del cavo filato e all'angolo di inclinazione dei cavi. Durante l'attraversamento dalla Nuova Zelanda verso il Mare di Ross, è stata effettuata la messa a punto dell'attrezzatura da pesca durante una cala preliminare nell'Oceano Pacifico. Inoltre, si è predisposto un laboratorio per le analisi delle caratteristiche biometriche dei campioni catturati di *E. superba*, *E. crystallophias* e *Thysanoessa macrura*. Esso si compone di uno stereo-microscopio, di una bilancia tecnica (Mod. Europe 3000 stereoglass) e di un sistema di video analisi controllato da un PC. Per le analisi demografiche delle popolazioni di *E. superba* (Antarctic krill), è stato anche determinato il sesso e lo stadio maturativo delle gonadi seguendo la classificazione suggerita dal "SC-CAMLR (1997), *Scientific Observers Manual*. CCAMLR, Hobart, Australia".

L'attività di pesca è stata condotta con velocità di traino comprese tra 2.5 e 3.3 nodi e tempi di cala sono variati tra 27 e 70 minuti. La posizione geografica delle cale è stata fissata a priori sulla base delle traiettorie dell'*echosurvey*. In genere le cale sono state fatte all'inizio, a metà e alla fine di ogni transetto, ovvero vicino alla costa, al largo e al margine del pack (vedi fig. 8.4.4), compatibilmente con la situazione in mare. Invece lo strato di profondità campionato veniva deciso, cala per cala, in relazione alle segnalazioni del gruppo *echosurvey*.

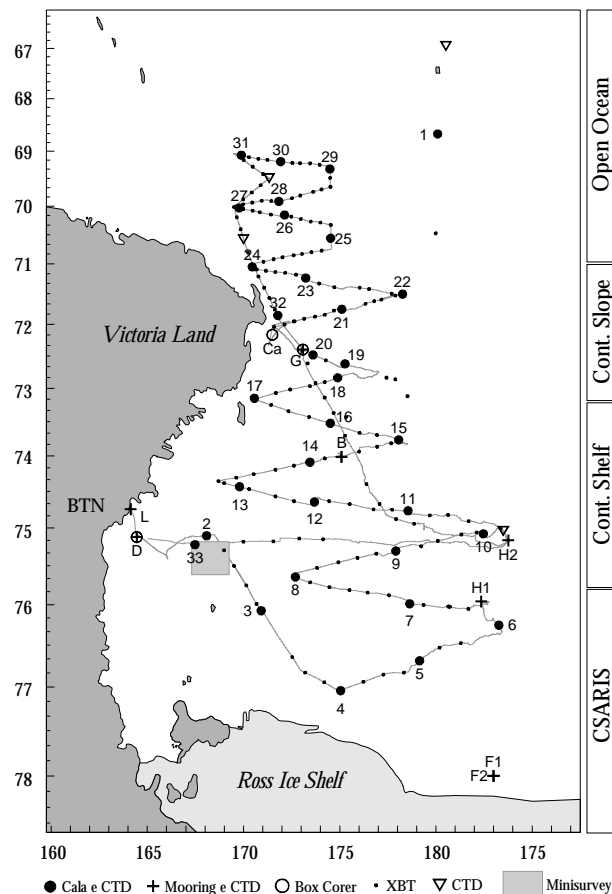


Fig. 8.4.4. Localizzazione delle cale effettuate durante la XIX Spedizione italiana nel Mare di Ross dal 30/12/03 (cala 1) al 27/1/04 (cala 33)

Durante i campionamenti effettuati fino 16/1/04, un flussimetro (mod. *General Oceanics, Inc.*) montato sulla bocca della rete, ha stimato il volume di acqua filtrato. Poi il volume d'acqua filtrato è stato stimato in base alla velocità della nave e la bocca della rete, per la rottura dello strumento

Osservazioni preliminari sui risultati del campionamento degli eufausiacei. L'attività di ricerca dell'U.O. è iniziata il 30/1/03 alle ore 15:00 con una cala a lat. 68°40.54'S, attorno al meridiano 180° (tabella C). In questa cala, che è stata l'unica durante la prima fase del campionamento acustico (2812/03-0/1/04), è stato possibile campionare per la prima volta la popolazione di *E. superba* dell'Oceano Pacifico (tabella C, fig. 8.4.4). La cattura, costituita da una sola specie *E. superba*, è stata una delle più alte di questa spedizione (23.5 kg pari a circa 40.000 individui stimati, tabella D).

Nella seconda e terza fase del campionamento acustico (6-27/1/04) l'area dei campionamenti biologici si è estesa dalla costa della Victoria Land ad ovest al margine del pack a est, dai 69° ai 77°S di latitudine e dai 167°E ai 174°W di longitudine.

Durante le cale HPRI-19 e HPRI-20 si è riscontrata, in successione, la rottura dei due flussimetri a disposizione per la misurazione del volume d'acqua filtrato dalla rete. Pertanto, il volume d'acqua è stato successivamente calcolato in base all'apertura della bocca della rete e al tempo di cala. Il volume di acqua filtrato complessivo è risultato pari a 1.809.125 m³, con un valore medio per cala di 54.822 m³. Tutte le pesche si sono svolte regolarmente, a volte anche con cattive condizioni meteo-marine. Complessivamente sono state effettuate 33 stazioni di campionamento (tabella C) allocate lungo il percorso dell'*echosurvey*.

Tab. C: Dati generali delle cale effettuate durante l'*echosurvey* della XIX Spedizione nel Mare di Ross,

N.	Data	Inizio	Fine	Durat a	Latitudine S		Longitudine		Prof. fondo [m]	Copertura (%)
					Iniziale	Finale	Iniziale	Finale		
01	30/12/03	15:01	15:33	00:32	68°40.54'	68°42.06'	179°54.68'W	179°53.13'W	3438.5	30%
02	06/01/04	17:13	17:40	00:27	75°06.31'	75°06.88'	168°04.93'E	168°00.88'E	355.2	20%
03	07/01/04	04:40	05:15	00:35	76°04.53'	76°02.97'	170°55.20'E	170°51.85'E	575.0	0%
04	07/01/04	16:08	16:48	00:40	77°02.52'	77°01.81'	175°02.80'E	175°10.00'E	373.2	40%
05	08/01/04	00:55	01:35	00:40	76°41.27'	76°40.44'	179°09.02'E	179°16.28'E	204.5	10%
06	08/01/04	13:12	14:06	00:54	76°15.29'	76°13.65'	176°44.01'W	176°51.46'W	568.0	30%
07	09/01/04	10:17	11:22	01:05	75°59.31'	75°56.63'	178°38.30'E	178°31.43'E	540.0	20%
08	09/01/04	23:22	00:14	00:52	75°38.76'	75°36.65'	172°41.84'E	172°41.19'E	555.5	0%
09	10/01/04	11:05	11:56	00:51	75°18.45'	75°16.40'	177°54.85'E	177°59.66'E	435.2	10%
10	10/01/04	23:04	23:41	00:37	75°04.74'	75°06.09'	177°32.17'W	177°26.72'W	450.9	10%
11	11/01/04	19:50	20:42	00:52	74°46.04'	74°46.84'	178°32.92'E	178°40.96'E	343.0	0%
12	12/01/04	08:59	09:57	00:58	74°38.80'	74°41.34'	173°41.17'E	173°40.17'E	482.4	0%
13	12/01/04	18:03	19:03	01:00	74°26.12'	74°26.86'	169°47.71'E	169°58.70'E	578.3	0%
14	13/01/04	07:12	08:11	00:59	74°05.36'	74°07.19'	173°27.29'E	173°20.27'E	472.0	0%
15	14/01/04	06:03	06:54	00:51	73°46.03'	73°44.66'	178°03.75'E	177°54.18'E	328.0	30%
16	14/01/04	15:30	16:26	00:56	73°31.49'	73°30.20'	174°30.57'E	174°20.01'E	347.6	0%
17	15/01/04	01:35	02:31	00:56	73°09.11'	73°08.51'	170°33.83'E	170°42.99'E	512.6	0%
18	15/01/04	11:31	12:34	01:03	72°50.36'	72°50.10'	174°53.37'E	175°04.84'E	346.7	0%
19	16/01/04	05:50	06:44	00:54	72°37.50'	72°36.00'	175°16.38'E	175°09.96'E	442.7	0%
20	16/01/04	13:43	14:24	00:41	72°29.11'	72°30.05'	173°36.63'E	173°42.14'E	475.6	0%
21	18/01/04	07:16	08:10	00:54	71°45.33'	71°47.33'	175°06.47'E	175°08.91'E	2058.3	0%
22	18/01/04	17:08	17:48	00:40	71°30.50'	71°31.59'	178°15.83'E	178°12.92'E	2165.0	30%
23	19/01/04	08:27	09:27	01:00	71°14.46'	71°12.00'	173°13.83'E	173°14.57'E	2045.2	20%
24	19/01/04	18:16	19:21	01:05	71°03.17'	71°00.63'	170°27.29'E	170°26.00'E	860.0	0%
25	20/01/04	08:27	09:25	00:58	70°33.75'	70°30.88'	174°31.67'E	174°31.83'E	2471.2	30%
26	20/01/04	17:25	18:31	01:06	70°09.44'	70°10.20'	172°07.83'E	171°58.06'E	1479.0	0%
27	21/01/04	01:09	02:02	00:53	70°01.95'	70°02.59'	169°46.38'E	169°52.91'E	2662.5	0%
28	21/01/04	09:27	10:37	01:10	69°54.94'	69°54.17'	171°50.28'E	171°00.06'E	1863.0	0%
29	21/01/04	20:29	21:34	01:05	69°19.73'	68°17.04'	174°29.23'E	174°25.70'E	3338.8	0%
30	22/01/04	06:22	07:13	00:51	69°11.60'	69°11.38'	171°55.81'E	171°40.30'E	3043.5	0%
31	22/01/04	14:42	15:34	00:52	69°04.41'	69°03.78'	169°53.24'E	169°46.44'E	2226.5	0%
32	23/01/04	17:38	18:30	00:52	71°51.38'	71°53.73'	171°47.03'E	171°50.00'E	524.0	0%
33	27/01/04	10:40	11:37	00:57	75°13.43'	75°12.89'	167°28.81'E	167°39.61'E	385.6	10%

Le catture sono risultate costituite principalmente da eufausiacei, e poi da stadi larvali e giovanili di pesci e infine da copepodi, anfipodi. Tra gli eufausiacei le catture più elevate hanno riguardato la specie *E. superba* (circa 347 kg ovvero 554000 individui) seguita dalla *E. crystallophias* (23 kg ovvero 219000 individui). Le catture più elevate di *E. superba* sono state fatte soprattutto nelle cale HPRI-26, HPRI-27, HPRI-28, HPRI-30 e HPRI-31, le catture di *E. crystallophias* nelle cale HPRI-02, HPRI-03, HPRI-07, HPRI-08, HPRI-13 (tabella D). È da segnalare, che durante la cala HPRI-31 del 22 gennaio 2004, si è registrata in assoluto la più alta cattura di krill avvenuta durante tutte le spedizioni scientifiche Italiane nel Mare di Ross. In questa cala si sono catturati circa 160 kg di krill (*E. superba*) per un valore stimato di circa 260.000 individui allo stadio adulto. Di notevole interesse è stata la presenza dalla cala HPRI-18 alla cala HPRI-33 di una terza specie di eufausiacei *Thysanoessa macrura*. La cattura di questa specie è stata pari a 1.96 kg (ovvero circa 92000 individui), e le catture più elevate sono state fatte in zone in cui era presente soprattutto la *E. superba* (tabella D).

Complessivamente l'attività svolta si può considerare soddisfacente per tutti gli obiettivi previsti. La cattura di *Euphausia superba*, sia in termini di distribuzione spatio-temporale che in termini di catture totali, è risultata diversa rispetto alle precedenti campagne (1994-95, 1997-98 e 1999-00). In particolare, vi è stata una generale diminuzione delle catture di krill nelle zone del *Continental Shelf* e *Continental Slope*, mentre catture eccezionali sono state effettuate a nord di Cape Adare (fra 71°-69°S).

Le catture hanno confermato, come osservato durante la spedizione 1999-2000, la diversa distribuzione geografica delle due specie di *E. superba* ed *E. crystallophias*. In particolare, l'*E. crystallophias* si è catturata da 77°S (cala HPRI-04) fino alla cala HPRI-22, cioè fino a 71°30'S. A nord di questa latitudine le catture sono state soltanto di *E. superba*. La cattura più a sud di *E. superba* si è ottenuta a circa 76°S, con la cala HPRI-07, quella più a nord a circa 69°S, con la cala HPRI-31 (tabelle C, D e fig. 8.4.4).

Un'analisi più approfondita della demografia delle due specie e di quei parametri biometrici importanti dal punto di vista acustico sarà fatta in Italia. A questo proposito per tutte le cale effettuate, diversi campioni di Eufausiacei sono stati conservati in alcool al 70% o congelati sia alla temperatura di -20° che di -80°C. I campioni permetteranno anche di analizzare in collaborazione con altri gruppi di lavoro: 1) la struttura genetica delle due popolazioni di *E. superba* del Oceano Pacifico e del Mare di Ross; 2) la composizione biochimica delle due specie di Eufausiacei ed inoltre di 3) identificare, clonare e sequenziare orologi dei geni orologio in *E. superba* ed *E. crystallophias*. Per questo ultimo scopo, al fine di stabilizzare l'RNA, gli organismi sono stati trattati preventivamente in azoto liquido, successivamente immersi in una soluzione denominata *RNAlater* della *Ambion* e conservati ad una temperatura di -80°C.

Una parte accessoria e considerevole delle catture di *E. superba* (circa 100 kg) è stata anche conservata alla temperatura di -20°C, a disposizione per eventuali richieste che dovessero pervenire dall'Italia o da BTN prima della fine della spedizione.

Tab. D. Catture di eufausiacei osservate durante le cale effettuate durante la XIX Spedizione nel Mare di Ross, Antartide (*E.s.*: *Euphausia superba*, *E.c.*: *E. crystallophias*, *Th.*: *Thysanoessa macrura*).

Cala	Volume d'acqua filtrato [m ³]	Peso totale di krill pescato [g]			Numero totale di individui pescati (n.)			Densità [n/1000m ³]			Abbondanza [g/1000m ³]			Lunghezza media [mm]		
		<i>E.c.</i>	<i>E.s.</i>	<i>Th.</i>	<i>E.c.</i>	<i>E.s.</i>	<i>Th.</i>	<i>E.c.</i>	<i>E.s.</i>	<i>Th.</i>	<i>E.c.</i>	<i>E.s.</i>	<i>Th.</i>	<i>E.c.</i>	<i>E.s.</i>	<i>Th.</i>
01	37269	-	23500	-	-	39656	-	-	1064.048	-	-	630.551	-	-	40.22	-
02	32946	3360	-	-	50120	-	-	1521.277	-	-	101.985	-	-	20.11	-	-
03	39862	1880	-	-	14145	-	-	354.849	-	-	47.163	-	-	25.79	-	-
04	44185	7	-	-	159	-	-	3.599	-	-	0.158	-	-	16.98	-	-
05	44185	5	-	-	82	-	-	1.856	-	-	0.113	-	-	18.91	-	-
06	56289	2	-	-	100	-	-	1.777	-	-	0.036	-	-	13.26	-	-
07	65799	4691	9	-	30022	12	-	456.268	0.182	-	71.293	0.137	-	25.56	44.99	-
08	54560	5347	0.8	-	36439	1	-	667.870	0.018	-	98.002	0.015	-	25.88	43.79	-
09	53695	2	-	-	16	-	-	0.298	-	-	0.037	-	-	26.48	-	-
10	41591	15	772	-	254	1026	-	6.665	26.921	-	0.394	20.256	-	19.00	34.45	-
11	54560	3	-	-	112	-	-	2.053	-	-	0.055	-	-	13.79	-	-
12	59747	0.3	2	-	17	2	-	0.273	0.032	-	0.005	0.032	-	14.31	35.83	-
13	61477	6412	2	-	70888	3	-	1063.432	0.045	-	96.190	0.030	-	22.67	39.05	-
14	60612	5	-	-	121	-	-	2.336	-	-	0.097	-	-	16.08	-	-
15	53695	7	4	-	50	5	-	0.788	0.079	-	0.110	0.063	-	25.56	43.32	-
16	58018	7	3	-	228	4	-	4.130	0.072	-	0.127	0.054	-	16.67	42.06	-
17	58018	920	2	-	9047	3	-	155.934	0.052	-	15.857	0.034	-	22.43	39.97	-
18	64070	0.114	-	0.032	4	-	4	0.065	-	0.065	0.002	-	0.001	17.88	-	12.23
19	56289	0.566	3.889	0.102	9	5	7	0.160	0.089	0.124	0.010	0.069	0.002	22.62	45.49	14.66
20	45050	0.097	0.85	0.036	2	1	2	0.044	0.022	0.044	0.002	0.019	0.001	20.91	46.78	15.60
21	56289	0.544	-	3.155	8	-	119	0.142	-	2.114	0.010	-	0.056	23.14	-	17.50
22	44185	2	2.673	51	16	4	2576	0.362	0.091	58.300	0.045	0.060	1.154	23.08	43.39	14.04
23	61477	-	4.164	12	-	5	612	-	0.081	9.955	-	0.068	0.195	-	46.48	15.70
24	65799	-	0.919	0.053	-	1	5	-	0.015	0.076	-	0.014	0.001	-	47.92	13.32
25	59747	-	-	78	-	-	2418	-	-	40.471	-	-	1.306	-	-	15.49
26	66664	-	30826	156	-	45455	11729	-	681.852	175.942	-	462.408	2.340	-	43.82	14.26
27	55425	-	23492.15	39.85	-	35238	2393	-	635.778	43.175	-	423.855	0.719	-	43.75	15.24
28	70122	-	56139	281	-	85220	20436	-	1215.310	291.435	-	800.590	4.007	-	44.40	14.40
29	65799	-	-	1092	-	-	37674	-	-	572.562	-	-	16.596	-	-	15.87
30	53695	-	78542	208	-	85050	12606	-	1583.946	234.770	-	1462.743	3.874	-	46.34	15.20
31	54560	-	157567	42	-	262682	2000	-	4814.553	36.657	-	2887.958	0.770	-	42.54	16.27
32	54560	0.043	-	0.014	1	-	1	0.018	-	0.018	0.001	-	0.000	20.25	-	14.48
33	58883	680	-	-	6981	-	-	118.557	-	-	11.548	-	-	23.55	-	-

2. Studio sulle larve e giovanili di pesci antartici nell'ambito della collaborazione tra il Progetto 8.4 e il Progetto 8.5.

B. Catalano

Nel quadro delle attività di collaborazione previste tra il team scientifico del Progetto 8.5 "Struttura e dinamica delle comunità ittiche costiere del Mare di Ross" e quello del Progetto 8.4 "Krill, ambiente e predatori: interazioni, relazioni funzionali ed implicazioni ecologiche per la gestione delle risorse del Mare di

Ross (KEP)”, e parallelamente all’attività dell’Unità Operativa del Progetto 8.4, “Biologia del Krill”, sono stati condotti studi sulle larve e giovanili dei pesci antartici.

Metodi. Il materiale ittioplanctonico è stato raccolto in ciascuna stazione di pesca effettuata (tab. C e fig. 8.4.4), successivamente separato dalla restante porzione planctonica ed identificato a livello di specie utilizzando la chiave proposta da Kellerman (1989). Ciascun individuo campionato è stato anche classificato secondo il suo stadio larvale di sviluppo. Nelle stazioni HPRI- 1, HPRI-26, HPRI-27, HPRI-28, HPRI-30 e HPRI-31, data la consistenza della cattura effettuata e/o la vicinanza della stazione successiva, il materiale ittioplanctonico è stato esaminato effettuando dei subcampionamenti. Tutti i campioni raccolti a bordo sono conservati in una soluzione di formalina tamponata al 4%. Fanno eccezione solo alcune larve di Nototenioidei fissati sia in paraformaldeide al 4% e successivamente conservate in PBS o etanolo al 70% per analisi di tipo istologico, sia in etanolo al 70% per analisi di tipo genetico. Bisogna ricordare che le attività di pesca erano mirate esclusivamente alla cattura di eufausiacei; pertanto il rinvenimento di larve e giovanili di pesci antartici deve essere valutato solo a scopo qualitativo e non quantitativo.

Tab. E. Elenco delle specie campionate

Specie	N° ind.	Specie	N° ind.	Specie	N° ind.
Artedidraconidae		Bathydraconidae		Bathylagidae	
<i>Artedidraconidae</i>	3	<i>G. acuticeps</i>	32	<i>B. antarcticus</i>	1
<i>Artedidraco sp1</i>	12	<i>G. australis</i>	5	Myctophidae	
<i>Artedidraconidae 2/a</i>	1	<i>Cygnodraco</i>	4	<i>E. antarctica</i>	37
<i>Artedidraco sp.C</i>	5	<i>R. glacialis</i>	40	38	
<i>D.longedorsalis</i>	24	<i>P. evansii</i>	29	Macrouridae	
<i>P. marmorata</i>	1	Nototherniidae		<i>Macrouridae</i>	8
Cannichthyidae		<i>P. antarcticum</i>	47565	Muraenolepididae	
<i>C. antarcticus</i>	1	<i>Trematomus sp.</i>	1	<i>Muraenolepididae</i>	
<i>C. hamatus</i>	293	<i>T.eulepidotus</i>	7	Paralepididae	
<i>C. wilsoni</i>	4	<i>T.lepidorhnus</i>	506	<i>N. annulata</i>	
<i>P. maculatus</i>	72	<i>T. loennbergi</i>	19	<i>N. coatsi</i>	
		<i>T. newnesi</i>	76		
		<i>T. pennelli</i>	19		
		<i>T. scotti</i>	655		
		<i>Nototherniidae</i>	59		

Osservazioni preliminari. In totale sono stati raccolti 49979 larve e giovanili di pesci antartici riuniti in 30

differenti specie, appartenenti a 9 famiglie (tabella E). Le larve ed i giovanili di pesci antartici sono stati rinvenuti nel 94% delle cale effettuate, con l’esclusione delle stazioni HPRI-30 e HPRI-31 (tabelle C,D e fig. 8.4.4), nelle quali non è stata rinvenuta nessuna larva. Da una prima analisi dei campioni la specie che risulta dominante è *Pleuragramma antarcticum* costituendo circa il 96% della larve catturate. Tuttavia la maggior parte degli individui appartenenti a questa specie (47565 ind) sono stati catturati in un’unica stazione ovvero la HPRI-33 (tabelle C, D e fig. 8.4.4). In generale le larve di *P. antarcticum* sono state pescate soprattutto a sud del 75° parallelo e nell’area antistante Cape Adare (fig. 8.4.5). Da segnalare invece il maggiore numero di giovanili di *P. antarcticum* raccolti durante questa spedizione rispetto alle passate campagne, indice sicuramente di una diversa selettività dell’attrezzo utilizzato. La punta massima di cattura di giovanili di *P. antarcticum* si è avuta nella stazione HPRI-19 con ben 115 individui raccolti (tabelle C, D e fig. 8.4.4). Le frequenze di lunghezza dei giovanili di *P. antarcticum* misurati durante la campagna sono rappresentate in fig. 8.4.6. Secondo in termini di abbondanza è risultato essere *Trematomus scotti*, costituendo quasi il 1,3% degli individui campionati (33% se si escludono le catture di

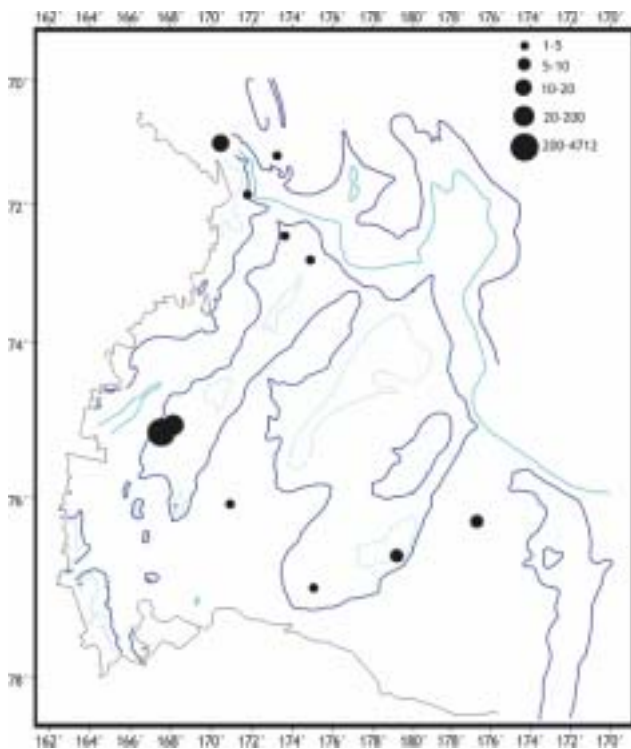


Fig. 8.4.5. Distribuzione delle larve di *P. antarcticum*

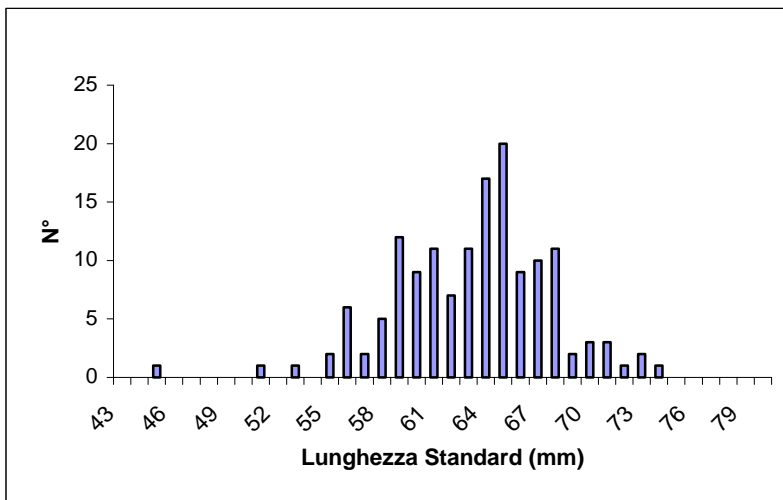


Fig. 8.4.6. Distribuzione delle frequenze di lunghezze dei giovanili di *P. antarcticum*.

P. antarcticum) e con una frequenza di ritrovamento (FO) pari al 53,1%. Segue poi *Trematomus lepidorhinus* (1,0% sul totale; 25,4% senza *P. antarcticum*; FO=45,4%). In ambedue i casi gli individui campionati sono stati rinvenuti solo in forma di larve ovvero in stadi di sviluppo molto precoci. L'analisi della distribuzione delle specie raccolte rivela come la piattaforma e la zona di scarpata continentale del Mare di Ross siano dominate da specie appartenenti al sott'ordine dei Nototenioidei, mentre la zona del largo, su fondali superiori ai 2000 m sia frequentata quasi esclusivamente da specie mesopelagiche quali i Myctophidae e i Muraenolepididae.

Da segnalare infine la cattura di due pesci adulti relativa ad un esemplare di *Chionodraco hamatus* (LT 26 cm) ed un esemplare di *Pleuragramma antarcticum* (LT 22.1 cm) avvenute rispettivamente nelle stazioni HPRI-07 e HPRI-13.

Unità Operativa SPE-RUS: bio-oceanografia.

A. Russo, A. Rocco Monteduro)

I principali obiettivi della campagna erano:

- effettuare lanci di sonde XBT per correlare i dati di temperatura marina con la distribuzione degli Eufasiacei determinata dall'echosurvey (Progetto 8.4);
 - acquisire profili verticali con sonda CTD in corrispondenza delle pescate del Progetto 8.4 e dei punti di mooring (collaborazione con il Progetto 8.1), con campionamento della colonna d'acqua (collaborazione con il Progetto 9.1 e con il precedente Progetto Bioseso-II);
 - studio del transetto WOCE P14S (collaborazione con il Progetto 8.1) con sonde XBT;
- Tutti gli obiettivi sono stati pienamente raggiunti.

Studio del transetto P14S WOCE con sonde XBT (collaborazione con il Progetto 8.1)

Durante la navigazione dalla Nuova Zelanda al Mare di Ross è stato effettuato il lancio di 82 sonde XBT per la misura della temperatura fino a 760 metri di profondità. Questa attività si inquadra nello studio dei sistemi frontali dell'Oceano Meridionale (sezione P14S del Progetto internazionale WOCE). Le sonde impiegate sono, come negli anni precedenti, del tipo SIPPICAN T7 caratterizzate da una profondità massima di 760 m, velocità massima della nave 15 nodi ed una accuratezza di 0.15°C in temperatura e 5 m in profondità. Il sistema di lancio montato durante le ore immediatamente seguenti l'arrivo a bordo era composto da un lanciatore fisso Sippican, montato sul lato sinistro della nave (il più riparato rispetto alla direzione attesa delle onde e del vento durante la navigazione verso il Mare di Ross) all'altezza delle cucine, collegato con 30 metri di cavo ad un computer con una scheda e software di acquisizione Sippican, installato nel laboratorio di poppa.

Il lancio di sonde è stato effettuato a partire dal passaggio del 46° fino al 66° parallelo sud (dopodiché la forte presenza di pack imponeva l'interruzione dei lanci), con un intervallo iniziale di 20 primi in latitudine (circa 40 km), intensificato a 10' dopo il 63° in corrispondenza dell'inizio dell'attività di echosurvey (Progetto 8.4). L'interruzione prematura dei lanci è comunque avvenuta dopo aver superato l'area interessata dalla Corrente Circumpolare Antartica, la più importante per questo studio. I lanci utili sono stati 69, più altre 3 sonde lanciate molto più a sud quando la presenza di pack era diminuita. Sono state perse 10 sonde per problemi nella fase di lancio o per difetti di fabbricazione. La figura 8.4.7 mostra la posizione geografica dei lanci validi effettuati, mentre in figura 8 è riportata la sezione di temperatura fino alla massima quota indagata.

Il Northern SubAntarctic Front (NSAF) è stato rilevato a 53° 50'S, mentre più incerta è al momento la posizione del Southern SubAntarctic Front (SSAF), che sembra intorno 59°30'S, ma è necessaria un'analisi

più approfondita. Il Polar Front (PF), caratterizzato da una temperatura inferiore a 2°C a 200 metri, è stato rilevato a circa 62° 30'S, infine il Southern Front (SF) era a circa 64°10'S.

Profili CTD e campionamento della colonna d'acqua (Progetto 8.4 e collaborazione con i Progetti 8.1, 9.1 ed ex Bioseso).

È stato utilizzato un CTD Sea-Bird 911plus dotato dei seguenti sensori: pressione (profondità), temperatura, conducibilità (per il calcolo della salinità e densità), turbidimetro Seapoint (messo a disposizione dall'U.O. SPE-TUC) e, fino alla stazione 15, fluorimetro/turbidimetro Turner SCUFA (perso durante l'effettuazione della stazione 15). Il CTD era connesso ad un campionatore di acqua Rosette General Oceanics 1015 equipaggiato con 4 bottiglie Niskin da 30 litri e 3 bottiglie da 12 l, per una capacità totale di 156 l (di modo da campionare i 150 l di acqua necessari al Progetto 9.1 con una sola calata).

Sono state eseguite 9 stazioni CTD (fig. 8.4.9.) in corrispondenza dei punti di mooring per il controllo dei sensori associati agli strumenti dei mooring, in particolare 6 stazioni sui mooring D, L, G, H1 e H2 del Progetto 8.1 CLIMA e 1 stazione sul mooring B del Progetto Bioseso-II. Altre 2 stazioni sono state eseguite per individuare il punto migliore per il posizionamento del mooring H3 (posizionamento poi non effettuato per le avverse condizioni meteo-marine).

In corrispondenza di ogni punto di pesca del Progetto 8.4, si è acquisito un profilo CTD completo (spesso limitato a 300 metri di profondità per ridurre i tempi), di modo da avere informazioni dettagliate sulle caratteristiche marine da poter correlare ai dati di pesca. Sono così state effettuate 33 stazioni CTD per il Progetto 8.4, più ulteriori 3 stazioni CTD senza che fosse stata svolta attività di pesca; inoltre quasi tutte le stazioni CTD effettuate nei punti di mooring saranno utili anche ai fini del Progetto 8.4.

Durante la campagna sono state effettuate in totale 45 stazioni CTD (le posizioni sono riportate in Fig. 8.4.4.). Su 20 di queste stazioni, sono stati campionati 150 litri di acqua a 20 metri di profondità per le esigenze del Progetto 9.1. Su altre 6 stazioni, è stata campionata acqua a 7 quote diverse per attività dell'ex Progetto Bioseso-II.

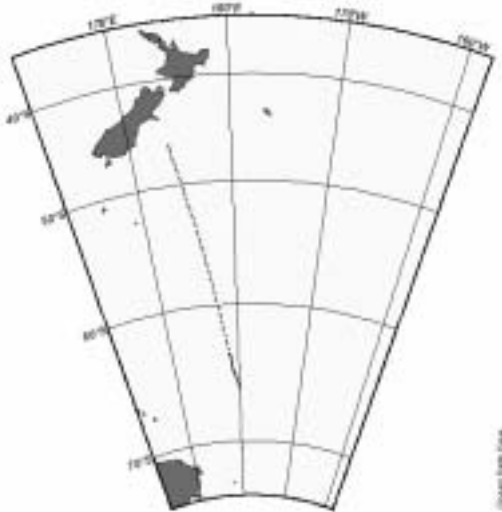


Fig. 8.4.7. Posizione delle sonde XBT lanciate durante il trasferimento Nuova Zelanda-Mare di Ross.

Studio della struttura termica marina in relazione alla distribuzione degli Eufasiacei (Progetto 8.4).

Ad integrazione dei dati CTD, mentre era in corso l'attività di *echosurvey* del Progetto 8.4, tra una stazione CTD e la successiva sono state lanciate sonde XBT Sippican T-7 ad intervalli di 10 oppure 15 mn. Sono state lanciate in totale 170 sonde XBT per il Progetto 8.4, di queste 18 hanno presentato problemi vari, per cui i lanci utili sono risultati 152, riportati in figura 8.4.4; la presenza di pack ha talvolta comportato interruzioni nella continuità dei lanci). A questi 152 profili di temperatura se ne possono aggiungere altri 20 acquisiti sul transetto WOCE P14S per il Progetto 8.1 quando era in corso l'attività di *echosurvey* (a partire da 63°S). In definitiva, si è ottenuta una descrizione del campo di temperatura con una risoluzione orizzontale media compresa tra i 20 ed i 30 km (era stata di circa 40 km durante la XV Campagna), mentre per i campi di salinità, densità, fluorescenza, torbidità (misurabili solo con CTD) la risoluzione orizzontale è nell'ordine dei 100 km.



Fig. 8.4.8. Distribuzione verticale di temperatura (°C) lungo il transetto Nuova Zelanda – Mare di Ross (passo 0.5); la scala orizzontale indica la latitudine.

A titolo di esempio dei risultati ottenibili, in figura 8.4.9 è mostrata la distribuzione orizzontale di temperatura in superficie ed a 200 metri di profondità ricavata dall'insieme di profili CTD e XBT (195 in questo caso). Si può notare come le due distribuzioni siano spesso opposte: in superficie si hanno acque più calde nella parte sud-occidentale dell'area investigata ed acque più fredde nella parte nord-orientale, mentre a 200 metri la situazione è opposta. In superficie le acque più calde sono localizzate nell'area interessata dalla polynya estiva del Mare di Ross, quindi più esposta al riscaldamento solare, mentre le acque più fredde si ritrovano in corrispondenza delle zone ancora interessate da pack. In profondità, sotto la zona interessata dalle acque più calde, sono presenti le fredde High Salinity Shelf Water (HSSW), mentre nella zona nord-orientale, fuori dallo *shelf* del Mare di Ross, sono presenti le più calde Lower Circumpolar Deep Water (LCDW), con due nuclei di queste acque che, modificate, intrudono nel Mare di Ross in corrispondenza dei banchi Pennell e Mawson come già osservato in altre occasioni.

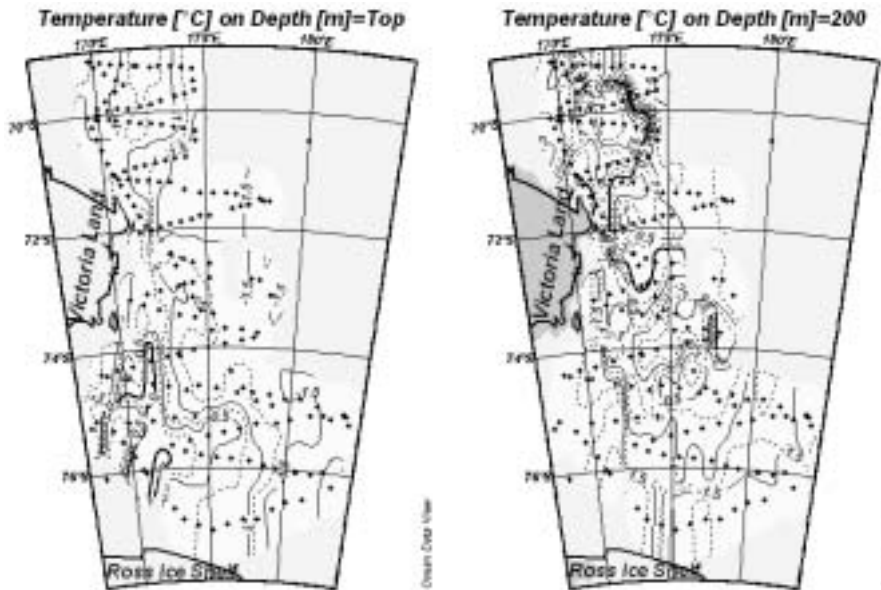


Fig. 8.4.9. Campo di temperatura superficiale (a sinistra) e a 200 metri di profondità (a destra); passo 0.25 °C, proiezione ortografica polare.

I dati oceanografici acquisiti verranno correlati con i dati acustici e di pesca quando questi saranno elaborati al rientro in Italia. Si è inoltre collaborato con il gruppo mooring, in particolare l'U.O. SPE-MEL, per la manutenzione e lo scarico dati di correntometri e registratori di temperatura e conducibilità impiegati negli ancoraggi correntometrici del Progetto 8.1. Si è collaborato anche alle attività di avvistamento predatori per il Progetto 8.4.

Suggerimenti

Si rimarca che è assurdo salpare da Lyttelton appena 3 ore dopo aver messo piede a bordo della nave, e dopo un viaggio aereo durato due giorni. In particolare chi (come è il caso di questa U.O.) comincia subito l'attività di acquisizione dati, si trova in considerevole difficoltà ad allestire strumenti e laboratorio.

Il servizio e-mail continua ad essere imperfetto, diversi messaggi inviati agli indirizzi di bordo non sono mai stati ricevuti, altri sono arrivati con qualche giorno di ritardo.

La nave mostra sempre più le limitazioni dovute alla scarsa capacità rompighiaccio ed all'età, si auspica che nell'immediato futuro si impieghi un mezzo nautico moderno, più adeguato alle necessità e che garantisca sicurezza in linea con gli standard attuali (scialuppe con scivolo di lancio, doppi motori, doppie eliche, doppi timoni, ecc.).

2002/9.1 - Chimica dei microinquinanti e dei micronutrienti

C. Ianni, A. Cincinelli

Introduzione

Le Unità Operative coinvolte sono state: CES-CAR, CES-LEP, CES-MEN, CES-PET, CES-SOG. Il Progetto si proponeva, anche in questo secondo anno di attività, l'obiettivo di studiare la distribuzione ed i processi di trasporto di alcuni microcomponenti nelle acque e nei sedimenti del Mare di Ross. In particolare,

il lavoro è stato focalizzato sul prelievo di acqua da destinare all'analisi di pesticidi (che nell'anno passato non si era riusciti a prelevare in quantità e in stazioni adeguate) e di sedimenti, che, sempre durante la scorsa campagna, non erano stati prelevati per la mancanza a bordo dell'idonea strumentazione (box-corer). Approfittando poi della presenza contemporanea a bordo del progetto di echosurvey e pesca, si sono ottenuti campioni di organismi (krill di diverse specie) per la Banca Campioni Ambientali Antartici (BCAA) e per la produzione di materiale di riferimento. Parte integrante del progetto di ricerca infatti sono anche lo sviluppo di procedure per il controllo dei dati analitici prodotti, la preparazione di materiali di riferimento certificati antartici ed il prelievo di un numero significativo di campioni per la BCAA.

I dati relativi alle analisi che verranno effettuate sulle matrici prelevate, andranno a sommarsi a quelli già in possesso del progetto, in modo da formare un quadro più chiaro dei processi di trasporto e distribuzione di microcomponenti nel Mare di Ross. Ad esempio, è la prima volta che si riescono a prelevare grandi volumi di acqua nel Mare di Ross ed a trattarli direttamente subito dopo il prelievo, allo scopo di determinarvi pesticidi ed altri inquinanti organici di origine antropica. L'interesse sta nel verificare il trasporto per via atmosferica delle sostanze in esame dai luoghi antropizzati del pianeta verso le zone polari. I dati ottenuti verranno poi confrontati con dati analoghi relativi a campioni prelevati nella Base americana (Palmer Station), in base ad una collaborazione con il VIMS (Virginia Institute of Marine Sciences).

Analogamente, grazie alla disponibilità del box-corer messo a disposizione dal Progetto Bioseso, si sono potuti prelevare sedimenti in varie zone del Mare di Ross per l'analisi di metalli pesanti e di sostanze umiche. Queste sono in grado di formare composti stabili con i metalli stessi e di legare composti organici di origine antropica, e sono quindi di notevole importanza per i processi di trasformazione e per la biodisponibilità dei vari elementi.

Rispetto agli obiettivi stabiliti nel PEA 2002, il nostro Progetto ha realizzato circa il 90% del programma. Infatti, mentre per quanto riguarda i prelievi di acqua e di organismi è stato effettuato tutto quanto era stato programmato, per quanto riguarda i sedimenti, sul punto CA è stato effettuato un solo box-corer che non è stato nemmeno possibile subcampionare perché formato esclusivamente da ghiaia e formazioni coralline ed altri organismi.

Preparazione dei materiali e della strumentazione

Durante il viaggio di trasferimento dalla Nuova Zelanda verso la zona operativa è stato allestito il laboratorio n. 9 ed è stata installata la strumentazione e le attrezzature necessarie, in particolare il sistema di filtrazione ed estrazione su colonna di microinquinanti organici dall'acqua di mare per l'U.O. CES-LEP.

Si è provveduto alla verifica del funzionamento del sistema di deionizzazione dell'acqua (Milli-RO 30 plus - Millipore), installando inizialmente un nuovo blocco di pretrattamento dell'acqua stessa, ed effettuando un ciclo di pulizia e disinfezione dell'intero apparato. Si sono poi monitorate le prestazioni del sistema, il quale ha continuato a non funzionare perfettamente finché non si è provveduto anche alla sostituzione della membrana ad osmosi inversa e del prefiltro dell'acqua di alimentazione.

Campionamento

E' stata prelevata acqua (150 litri a campione) per l'analisi dei microinquinanti organici (U.O. CES-LEP) in 21 stazioni, dislocate principalmente lungo un transetto nord-sud (vedi fig. 9.1), mediante bottiglie Niskin, alla quota di -20 metri.

Nei siti di posizionamento dei mooring D, H1, H2, B e G, sono stati prelevati campioni di sedimento mediante box-corer. In tutti i casi il sedimento è stato immediatamente subcampionato in carote destinate alle UU.OO. CES-SOG (BCAA) e CES-MEN, mentre nei siti H1 e G un'ulteriore box-corer è stato immediatamente suddiviso in sezioni da circa 2 cm ciascuno, destinate all'U.O. CES-PET. Le analisi delle sostanze umiche nei diversi strati ed il contenuto di alcuni metalli pesanti (Cu, Pb, Zn, ecc.) fortemente legati ad esse verranno successivamente eseguite in Italia.

E' stata anche effettuata una calata di box-corer nel sito CA (71°56'S, 171°52'E), ma il campione raccolto era costituito solamente da ghiaia, formazioni coralline e altri organismi, per cui è stato impossibile subcampionare il sedimento.

Quando pescate più abbondanti lo hanno consentito, sono stati ottenuti dai colleghi del Progetto 8.4 (U.O. Biologia del Krill), e congelati a -80°C, alcuni campioni di krill (sia *Euphausia Superba* che *Euphausia Crystallorophias*) per le UU.OO. CES-SOG e CES-CAR (Produzione Materiali di Riferimento). In quest'ultimo caso il campione appena pescato è stato sottoposto a trattamento con azoto liquido, per il congelamento rapido, e solo successivamente messo nel freezer a -80°C.

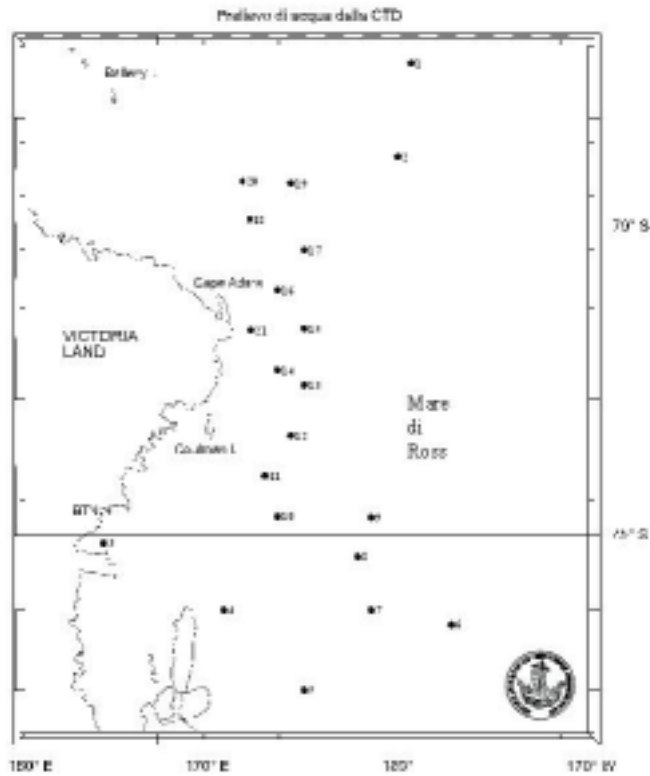


Fig. 9.1. Stazioni di campionamento dell'acqua di mare

Attività di laboratorio

I campioni di acqua (150 litri) prelevati per l'U.O. CES-LEP sono stati sottoposti a filtrazione e ad estrazione su resina adsorbente opportuna (XAD), per la successiva analisi dei microinquinanti organici. I filtri, in fibra di vetro, porosità 0.7 µm, sono stati congelati a -20°C, mentre le resine sono state conservate a +4°C. Sia i filtri che le resine verranno sottoposte in Italia ad estrazione mediante soxhlet con solventi organici. L'estratto verrà analizzato con tecniche di gascromatografia accoppiata a spettrometria di massa con ionizzazione chimica negativa.

Anche le analisi dei sedimenti verranno effettuate in Italia, dopo opportuno trattamento dei sedimenti (ulteriore subcampionamento, attacchi differenziati a seconda del tipo di sostanze da determinare e determinazione con tecniche di spettroscopia atomica per i metalli e caratterizzazione mediante IR della sostanza umica)

Come si evince da quanto esposto, non vi sono ancora risultati a questo punto del lavoro, dovendo essere tutte le analisi ancora effettuate. Unico risultato utile definitivo si può considerare l'aumento del numero di campioni presenti nella Banca

Campioni Ambientali Antartici e l'acquisizione di matrici non ancora presenti.

ATTIVITA' SCIENTIFICA SECONDO LEG**Partecipanti alla spedizione****Personale scientifico**

Riccardo Cattaneo-Vietti, DipTeRis, Università di Genova <u>Coordinatore scientifico</u>	Prog. 2002/8.6
Giuseppe Arena, Dip. di Biologia Animale ed Ecologia Marina, Università di Messina Sant'Agata	Prog. 2003/8.1
Filippo Azzaro, Ist. per l'Ambiente Marino Costiero, C.N.R. Messina	Prog. 2002/8.6
Rod Budd, National Inst. of Water & Atmospheric Research, Hamilton (Nuova Zelanda)	Prog. 2002/8.6
Michela Castellano, Dip. sullo Studio del Territorio e delle sue Risorse, Università di Genova	Prog. 2002/8.6
Paolo Cavacini, Dip. di Biologia Vegetale, Università "La Sapienza" di Roma	Prog. 2002/1.3
Maria Chiara Chiantore, Dip. sullo Studio del Territorio e delle sue Risorse, Università di Genova	Prog. 2002/8.6
Vonda Cummings, National Inst. of Water & Atmospheric Research, Hamilton (Nuova Zelanda)	Prog. 2002/8.6
Donatella De Pascale, Ist. di Biochimica delle Proteine, C.N.R. Napoli	Prog. 2002/1.2
Massimo Del Guasta, Ist. di Fisica Applicata "Nello Carrara", C.N.R. Firenze	Prog. 2002/6.7
Guido di Prisco, Ist. di Biochimica delle Proteine, C.N.R. Napoli	Prog. 2002/1.2
Nicola Donato, Dip. di Biologia Animale ed Ecologia Marina, Università di Messina	Prog. 2003/8.1
Greig Funnel, National Inst. of Water & Atmospheric Research, Hamilton (Nuova Zelanda)	Prog. 2002/8.6
Susanne Gatti, Alfred Wegener Inst. for Polar and Marine Research, Bremerhaven (Germania)	Prog. 2002/8.6
Maria Guidetti, Dip. sullo Studio del Territorio e delle sue Risorse, Università di Genova	Prog. 2002/8.6
Pat Iampietro, California State University, Monterey Bay (USA)	Prog. 2002/8.6
Rikk Kvitek, Earth Systems Science & Policy, California State University, Monterey Bay (USA)	Prog. 2002/8.6
Mario La Mesa, Ist. di Scienze Marine, C.N.R. Sezione di Ancona	Prog. 2002/8.6
Pablo José López-González, Dep. de Fisiología y Zoología, Universidad de Sevilla (Spagna)	Prog. 2002/8.6
Silvia Maistro, Dip. di Biologia, Università di Padova	Prog. 2002/1.3
Luis Salvador Monticelli, Ist. per l'Ambiente Marino Costiero, C.N.R. Messina	Prog. 2002/8.6
Francesco Paolo Patti, Lab. di Ecologia del Benthos, Stazione Zoologica "A.Dohrn" di Napoli	Prog. 2002/8.6
Eva Pisano, Dip. di Biologia, Università di Genova	Prog. 2002/1.2
Paolo Povero, Dip. sullo Studio del Territorio e delle sue Risorse, Università di Genova	Prog. 2002/8.6
Peter Rehm, Alfred Wegener Inst. for Polar and Marine Research, Bremerhaven (Germania)	Prog. 2002/8.6
Teresa Romeo, Ist. Centrale per la Ricerca scientifica e tecnologica Applicata al Mare, Roma	Prog. 2002/1.4
Nicoletta Ruggeri, Dip. sullo Studio del Territorio e delle sue Risorse, Università di Genova	Prog. 2002/8.6
Anne Maree Schwarz, National Inst. of Water & Atmospheric Research, Hamilton (Nuova Zelanda)	Prog. 2002/8.6
Erica Summers, Seafloor Mapping Lab., California State University, Monterey Bay (USA)	Prog. 2002/8.6
Kate Thomas, Seafloor Mapping Lab., California State University, Monterey Bay (USA)	Prog. 2002/8.6
Simon Thrush, National Inst. of Water & Atmospheric Research, Hamilton (Nuova Zelanda)	Prog. 2002/8.6
Marino Vacchi, I.C.R.A.M. Roma, c/o Museo Nazionale per l'Antartide, Genova	Prog. 2002/8.6

Progetto 2002/1.2 - Basi fisiologiche, biochimiche e molecolari dell'adattamento evolutivo nei teleostei antartici

G. di Prisco, D. De Pascale (U.O. LUP-PRI - Basi molecolari dell'adattamento: struttura e funzione di proteine

Durante l'intera campagna, lungo il transetto, i campionamenti di pesci sono stati pochi e di rilevanza praticamente nulla. Alcune dragate effettuate per il campionamento del benthos hanno portato alla raccolta casuale di pochissimi esemplari, tra cui due Zoarcidi dei quali è in corso il riconoscimento tassonomico.

In corrispondenza del ritorno a Baia Terra Nova, le attività di pesca sono state, come sempre, meno problematiche. Sono stati ottenuti esemplari di *T. bernacchii*, *T. pennellii*, *T. lepidorhinus*, *T. eulepidotus*, *T. loennbergi*, *Bathyraco marri*, *Racovitzia glacialis*, *Cygnodraco mawsoni*, *Histiodraco velifer*, *Chionodraco hamatus*, *Pagetopsis macropterus*. Peraltro l'esistenza di tutte queste specie a BTN era nota fin dai primi anni del PNRA. Si è trattato quindi di un'attività di ripiego, svolta al fine di raccogliere tessuti come sangue fresco (rispetto a quello già ottenuto dalle stesse specie in numerose precedenti spedizioni), milza e testicoli, da utilizzare in esperimenti di biochimica e di biologia molecolare nell'ambito dello studio sulle emoglobine delle specie a sangue rosso e sui geni delle globine.

Per la prima volta dal 1985, dobbiamo purtroppo concludere che la nostra partecipazione ad una campagna come il VLT (sulla carta importantissimo in quanto avrebbe dato più ampio respiro alle nostre ricerche) non ha raggiunto l'obiettivo principale, teso ad ottenere per la prima volta, sulla base della distribuzione delle specie ittiche (eventualmente anche nuove) lungo l'intero transetto, preziose informazioni sull'adattamento del loro sistema di trasporto dell'ossigeno alle diverse caratteristiche ambientali. Ciò sembra dovuto a diversi fattori:

- le avverse condizioni meteorologiche, soprattutto nelle vicinanze di Cape Hallett, ma non solo. Ciò era in larga parte previsto, considerata la tarda stagione;
- il limitatissimo utilizzo dello Skua. Ci era noto che l'attività di pesca non può in alcun modo venire effettuata dall'Italica, che manca dell'attrezzatura necessaria per il *bottom trawling*. Quindi l'imbarcazione ausiliare

sarebbe stata fattore indispensabile per questa attività. Venuta meno questa risorsa, era evidente che il nostro programma non avrebbe potuto espletarsi;

- l'estrema cautela del Comandante, che non va messa in discussione, e di cui prendiamo atto. Ad esempio, lo Skua non è stato calato a mare neanche nelle condizioni di bonaccia trovate a Cape Adare (area per noi di estrema importanza data la scarsità di informazioni disponibili);
- gli ultimi due elementi vanno in buona parte giustificati dalle caratteristiche tecniche dello Skua, apparso non abbastanza sicuro, eccessivamente "appruato" e dotato di scarsa tenuta al mare. Rimane il fatto che una efficace pianificazione avrebbe dovuto affrontare in tempo questo grave inconveniente.

Un commento pertinente. A futura memoria, attendiamo con interesse di poter valutare, per un bilancio conclusivo, eventuali interferenze sulle parti del programma del VLT relative ai pesci, dovute al prelievo di materiale per conto dell'Acquario di Genova, nell'ambito di un'attività che sembra non far parte del PNRA e la cui priorità è da ritenersi inferiore rispetto alle ricerche previste e finanziate dal PNRA.

E. Pisano (U.O. LUP-PIS Citogenetica ed evoluzione dei pesci antartici)

Il contributo della unità operativa Citogenetica alla campagna VLT ha visto la partecipazione di Eva Pisano a bordo della R/V Italica e di Laura Ghigliotti a bordo della R/V Tangaroa.

In ambedue le campagne l'analisi citogenetica è stata indirizzata alle specie ittiche con due principali obiettivi:

1. affiancare all'analisi faunistica delle popolazioni ittiche, condotte dagli specialisti a bordo, l'analisi citogenetica delle specie campionate, con produzione dei corrispondenti assetti cromosomici specie/specifici di base (cariotipi) e dei *patterns* di caratterizzazione cromosomica di dettaglio. Questo tipo di approccio, che integra risultati di analisi cariotipiche convenzionali (numero e morfologia dei cromosomi, bandeggio strutturale e di replicazione) con metodologie di citogenetica molecolare (mappatura cromosomica di sequenze *marker* sui cromosomi mediante ibridazione *in situ* fluorescente), consente di acquisire peculiari parametri descrittivi delle specie, che risultano complementari a quelli utilizzati nelle analisi morfologiche e fenetiche. La caratterizzazione citogenetica può arrivare a diversi livelli di risoluzione, a seconda delle tecniche utilizzate, con corrispondenti potenziali contributi di diverso livello alla comprensione di fenomeni di diversificazione inter ed intraspecifiche e quindi alla conoscenza della biodiversità ittica. Da questo punto di vista, il transetto longitudinale si proponeva come opportunità di campionamento in aree non consuete ai ricercatori italiani, con potenzialità di acquisire dati originali su specie diverse da quelle tradizionalmente campionate a BTN;
2. il secondo obiettivo consisteva nel monitoraggio di alcuni parametri citogenetici in popolazioni campionate nelle diverse stazioni lungo il transetto, nel contesto dell'analisi comparativa intraspecifica su alcune specie-bersaglio, al fine di evidenziare eventuali variazioni correlabili alla distribuzione delle specie e delle popolazioni lungo un gradiente longitudinale. Infatti studi precedenti condotti a Terra Nova Bay (latitudine 74°) e a Dumont d'Urville (latitudine 66°) avevano evidenziato una variabilità intraspecifica di rilievo, a livello della morfologia fine dei cromosomi, in alcune specie, ponendo il presupposto scientifico a una verifica di tale variabilità lungo il gradiente longitudinale. Sempre sulla base degli studi a TNB e DdU specie ittiche bersaglio di questa attività erano state individuate in *Trematomus hansonii* e *Trematomus loennbergi*, specie comunemente campionabili con reti da posta nell'intervallo batimetrico e longitudinale previsto dalla tipologia del transetto. Si tratta di specie comuni di cui era pensabile poter ottenere il minimo di esemplari utili alle analisi (4 esemplari per specie, dei due sessi). Altre specie di interesse, per lo stesso tipo di analisi, con priorità decrescente, erano l'*icefish Chionodraco hamatus* (molto abbondante a BTN e comune a Dumont d'Urville) e il nototenide *Notothenia coriiceps*, raro a BTN e dominante nella comunità ittica costiera di Dumont d'Urville.

Attività a bordo dell'Italica

Sulla base degli obiettivi appena descritti l'attività a bordo dell'Italica è stata condotta in stretta cooperazione con gli specialisti di tassonomia ed ecologia della fauna ittica (M. Vacchi e M. La Mesa) che hanno affrontato i diversi problemi di campionamento e fornito tutti gli esemplari ritenuti utili alle analisi citogenetiche.

Verificate fin dall'inizio le difficoltà operative dell'imbarcazione che avrebbe dovuto garantire il campionamento costiero nelle diverse stazioni, il reperimento di campioni è risultato dipendente dall'attività della draga che ha operato da bordo dell'Italica. Questo ha aggiunto, alla mancanza di campioni, stazioni più costiere lungo il transetto, un limite molto forte all'intervallo potenziale delle specie campionabili, legato alla selettività dell'attrezzo. Per lo più sono state infatti campionate specie di piccole dimensioni o specie poco attive. La tipologia di campionamento ittico mediante draga non ha permesso in particolare di ottenere campioni utilizzabili di *Trematomus hansonii* e *Trematomus loennbergi* le due specie-bersaglio in relazione all'obiettivo 2 della nostra attività. D'altra parte il campionamento con la draga è stato prezioso per il reperimento di specie poco comuni, per lo più di taglia molto ridotta. In particolare di grande interesse sono

risultati i campioni di specie della famiglia Artedidraconidae. Le specie di questo gruppo di pesci antartici sono caratteristici e importanti elementi della fauna bentonica nelle zone di piattaforma e di scarpata continentale antartica. Questa famiglia comprende 4 generi e 26 specie di taglia tra 100 e 300 mm.

Durante questa campagna in particolare, sono state campionate tutte le specie del genere *Artedidraco* note per il Mare di Ross (5 specie). Quattro di queste specie sono state trattate citogeneticamente (*Artedidraco shakletoni*, *Artedidraco skottsbergi*, *Artedidraco orianae*, *Artedidraco glareobarbatus*). Nel caso di *Artedidraco shakletoni*, sono stati trattati esemplari corrispondenti a due morfotipi. Il confronto dei *patterns* citogenetici degli esemplari corrispondenti ai diversi morfotipi permetterà di verificare se la forte diversificazione presente a livello morfologico è accompagnata da una corrispondente variazione in qualche parametro citogenetico. Da un punto di vista esclusivamente speculativo, se così fosse, si avrebbe la documentazione di un processo di diversificazione in atto, con indicazioni utili al riconoscimento di entità tassonomicamente distinte in via di formazione (a livello specifico).

Altre specie della stessa famiglia campionate con la draga e di potenziale interesse sono una specie del genere *Pogonophryne*, in corso di determinazione specifica, e non ancora campionata a BTN. Tra le altre specie, sempre campionate con la draga, sono inoltre di interesse potenziale *Bathhydraco marri* e *Racovitzia glacialis* e *Prionodraco evansii* (Bathydraconidae). Nel complesso lo studio dei campioni citogenetici preparati da queste specie permetterà di soddisfare l'obiettivo 1 della campagna.

Invece, la mancanza di campioni rappresentativi delle specie bersaglio nelle diverse stazioni, e neppure in alcune di esse, non permette alcuna analisi in relazione al raggiungimento del secondo obiettivo della campagna. Delle due principali specie bersaglio, *Trematomus hansonii* infatti non compare nella lista delle specie utilizzate (tab. 1.2.1). Questa specie infatti non è mai stata reperita nei campioni provenienti dal dragaggio; è stata campionata solo una volta, in una delle pochissime uscite dello Skua, mediante rete da posta; gli esemplari tuttavia erano molto sofferenti dopo il recupero manuale degli attrezzi di pesca e non è stato possibile alcun trattamento di tipo citogenetico. L'altra specie bersaglio, *Trematomus loennbergi*, è stata catturata in un unico esemplare, in una sola stazione. Delle altre specie di interesse minore, in relazione al monitoraggio di eventuali gradienti di variazione di parametri citogenetico, quali *Chionodraco hamatus* e *Notothenia coriiceps*, la prima è stata campionata solo a Terra Nova Bay, in una stazione già ampiamente studiata nel corso di precedenti spedizioni antartiche a BTN, e la seconda non è stata mai campionata.

Tab. 1.2.1. Numero di specie reperite per analisi citogenetica, lungo il Victoria Land Transect

Victoria Land Transect Stazioni	n. specie	Victoria Land Transect Stazioni	n. specie	Victoria Land Transect Stazioni	n. specie
Cape Adare		Cape Hallett in		BTN-Cape Russell	
A1	--	Hin 1	--	SMN	2
A2	1	Hin 2	--	R 1	--
A3	1	Hin 3	1	R 2	1
A4	2	Hin 4	2	R 3	2
A5	1	Hin 5	7	R 4	6
Cape Hallett out		Coulman Island		McMurdo Sound	3
Hout 1	--	C 1	--		
Hout 2	1	C 2	1		
Hout 3	3	C 3	--		
Hout 4	4	C 4	--		
Hout 5	2	C 5	--		

Nelle tabelle 1.2.1 e 1.2.2 sono riassunte le formazioni più rilevanti riguardo alle specie e al numero di esemplari utilizzati nel corso della campagna. In tabella, oltre alle stazioni studiate direttamente durante il VLT è riportata anche la stazione McMurdo Sound (da considerare all'estremità più a sud del transetto) da cui provengono alcuni esemplari di tre specie gentilmente messi a disposizione da Cristina DeVries, durante una sosta presso la base US, nel viaggio di avvicinamento a BTN.

Tab. 1.2.2. Specie utilizzate per trattamenti citogenetici. Gli esemplari provengono da dragate nelle stazioni indicate, ad eccezione di *Pleuragramma antarcticum* (da rete pelagica), un esemplare di *Pagetopsis macropterus* (da rete da posta). *Pagothenia borchgrevinki* e *Trematomus newnesi* provengono da McMurdo.

Famiglia/specie	n. esemplari	
Nototheniidae		
<i>Trematomus bernacchii</i>	3	Hin5, A5
<i>Trematomus eulepidotus</i>	8	Hout3, BTNR3, BTNR4
<i>Trematomus lepidorhinus</i>	6	Hout 4, A4, Hin5, Hout3
<i>Trematomus loennbergi</i>	1	Hout2
<i>Trematomus pennellii</i>	7	A5, Hin5, BTNR4, BTNR5
<i>Trematomus scotti</i>	9	Hout4, Hout3, BTNSMN, BTNR2
<i>Pleuragramma antarcticum</i>	2	H rete pelagica
<i>Pagothenia borchgrevinki</i>	8	McMurdo Sound
<i>Trematomus newnesi</i>	1	McMurdo Sound

Famiglia/specie	n. esemplari	
Artedidraconidae		
<i>Artedidraco glareobarbatus</i>	3	Hout5, Hin5
<i>Artedidraco orianae</i>	2	Hout5, Hin5
<i>Artedidraco shackletoni</i>	2	Hin4, Hin5
<i>Artedidraco shackletoni var spotted</i>	3	Hout4, Hin5
<i>Artedidraco skottsbergi</i>	5	BTNR4
<i>Histiodraco velifer</i>	5	C2, BTNSMN, BTNR4
<i>Pogonophryne sp</i>	1	BTNR4
Bathydraconidae		
<i>Bathydraco marri</i>	1	A2
<i>Cygnodraco mawsoni</i>	2	A4
<i>Gymnodraco acuticeps</i>	2	McMurdo Sound
<i>Prionodraco evansii</i>	4	BTNR4
<i>Racovitzia glacialis</i>	1	Hin3
Channichthyidae		
<i>Chionodraco hamatus</i>	8	BTNR3
<i>Pagetopsis macropterus</i>	2	Hout4, H rete
Zoarcidae		
sp 1	1	A3
sp 2	1	Hin4

Dal punto di vista strettamente metodologico, ogni esemplare di interesse proveniente dal campionamento, e in buone condizioni vitali, era posto in una vasca con acqua di mare corrente e collocata in una zona riparata della murata sinistra dell'Italica. Gli esemplari sono stati trattati con metodologie standard per la preparazione di cellule mitotiche. Da ogni esemplare sono state preparate sospensioni cellulari da rene e milza e congelate a -20°C per il trasporto in Italia. Tali sospensioni saranno utilizzate per la preparazione di vetrini per tutti i successivi passi delle analisi di citogenetica convenzionale e molecolare.

Le analisi di laboratorio saranno condotte presso il Dipartimento di Biologia dell'Università di Genova e presso il Museo di Storia naturale di Parigi, nell'ambito di programmi di collaborazione in corso da più anni. Campioni di diversi tessuti sono stati ottenuti dalle specie più significative, per la preparazione di DNA e di RNA e di sonde molecolari adatte alla mappatura di sequenze bersaglio (sequenze telomeriche, geni ribosomali 28S e 5S, retrotrasposoni, geni codificanti immunoglobuline, ecc.) mediante ibridazione *in situ* fluorescente in funzione della caratterizzazione citogenetica di dettaglio.

Bilancio scientifico della campagna

Nel complesso la campagna VLT ha permesso di raccogliere informazioni adatte a migliorare le conoscenze sulla biodiversità, a livello citogenetico, in particolare nell'ambito delle famiglie Artedidraconidae e Bathydraconidae, soddisfacendo alle aspettative di campionamento di specie rare, e quindi al raggiungimento del primo dei due obiettivi prefissati. Tuttavia l'impossibilità di operare con un mezzo minore in aree più strettamente costiere utilizzando attrezzi di campionamento idonei alla tipologia delle specie bersaglio ha compromesso la possibilità di reperire il materiale indispensabile ad affrontare le problematiche relative all'obiettivo 2 che quindi risulta non conseguito.

Considerazioni operative per future attività

Nella programmazione di eventuali campagne future in zone costiere lungo il Mare di Ross sarà indispensabile valutare e collaudare preventivamente le caratteristiche strutturali ed operative di eventuali mezzi nautici minori, e prevedere mezzi alternativi di campionamento significativo anche da bordo della nave di appoggio. Inoltre sarebbe opportuno effettuare campagne meno diversificate, per tipologia e complessità, soprattutto per quello che riguarda le operazioni in mare, tenendo anche conto la durata complessiva della campagna, delle aree di studio e del periodo stagionale, in modo da poter gestire con maggiore flessibilità e serenità i tempi e i contrattempi che sono sempre legati alla operatività in Antartide. Nel caso specifico per esempio, anche quando lo Skua è stato disponibile, la complessità delle operazioni preparatorie per l'attività subacquea e per le attività di campionamento di pesci con attrezzi da posta, richiedevano tempi molto più lunghi di quanto previsto teoricamente, con evidenti ripercussioni sulla possibilità di svolgimento dei diversi programmi di lavoro nei tempi preventivati. Inoltre, quando si è reso indisponibile lo Skua, la diversa tipologia di attività a bordo del secondo mezzo minore, l'IceBjorn (con operatività largamente superiore a quella dello Skua) non ha permesso di ridisegnare in tempo i programmi di lavoro, con eventuale utilizzo dell'IceBjorn anche per attività di pesca costiera, il che avrebbe permesso lo svolgimento, sebbene parziale, di alcune attività di campionamento ittico sotto costa.

Progetto 2002/1.3 - Risposte degli ecosistemi terrestri e di acqua dolce dell'Antartide, variazioni latitudinali delle condizioni climatiche ed ambientali

P. Cavacini (U.O. LUP-FUM: Risposte della flora algale d'acqua dolce dell'Antartide a variazioni latitudinali delle condizioni climatiche ed ambientali), *S. Maistro* (U.O. LUP-AND: Aspetti molecolari, fisiologici e biochimici su microalghe e cianobatteri di ecosistemi terrestri e lacustri dell'Antartide)

La presenza delle due unità operative in questo periodo della spedizione si inquadra nell'ambito del "Victoria Land Transect Project" per la parte relativa agli ecosistemi terrestri e d'acqua dolce presenti nella Victoria Land. In particolare i Progetti hanno come obiettivo lo studio della distribuzione e degli aspetti molecolari dei popolamenti microalgali lungo il transetto latitudinale. I principali obiettivi erano:

1. Raccolta di campioni di microalghe da ambienti d'acqua dolce e terrestre della zona costiera ed interna della Victoria Land.
2. Raccolta di carote di sedimento in laghi della Northern Victoria Land.

Risultati raggiunti

Raccolta dei campioni

Durante il periodo di permanenza in Antartide sono state raggiunte tramite elicottero e visitate alcune località della Northern Victoria Land, comprese tra Cape Adare e Monte Murray (fig. 1.3.1). La permanenza sulla N/R Italica nel periodo 01/02/04-15/02/04 ha consentito di campionare diverse località nell'area costiera settentrionale della Victoria Land, altrimenti difficilmente raggiungibili da BTN. Nonostante le avverse condizioni meteorologiche che hanno limitato notevolmente l'attività dell'elicottero, presente a bordo dell'Italica, sono state comunque raggiunte e campionate 9 località (tab. 1.3.1).

Tab. 1.3.1. Località visitate dalla N/R Italica

Località	Latitudine	Longitudine	Data
Baker Rocks	74°14'S	164°45'E	2/2/2004
Luther Peak	72°22'S	169°53'E	9/2/2004
Crater Cirque	72°36'S	169°21'E	9/2/2004
Redcastle Ridge	72°26'S	169°56'E	9/2/2004
Seabee Hook	72°19'S	170°13'E	9/2/2004
Seabee Hook	72°19'S	170°13'E	11/2/2004
Redcastle Ridge Camp	72°26'S	169°56'E	11/2/2004
Cape Adare	71°28'S	170°28'E	14/2/2004
Duke of York Island	71°37'S	170°04'E	14/2/2004
Newnes Glacier	71°39'S	170°03'E	14/2/2004

Tab. 1.3.2. Località visitate da BTN(26/01/04-31/01/04 e 15/02/04-22/02/04)

Località	Latitudine	Longitudine	Data
Lago degli Skua	74°42'S	164°05'E	28/01/2004
Pozza Eneide	74°41'S	164°07'E	30/01/2004
Edmonson Point	74°19'S	165°07'E	30-31/1/2004
BTN	74°41'S	164°07'E	28-29/01/2004 2/02/2004
Mt Murray	76°10'S	161°52'E	19/2/2004
Inexpressible Island	74°53'S	163°41'E	20/02/2004
Edmonson Point North	74°18'S	165°04'E	21/02/2004
Edmonson Point South	74°21'S	165°07'E	21/02/2004
Teall Nunatak	74°50'S	162°33'E	21/02/2004
Tarn Flat	74°58'S	162°36'E	21/02/2004

In tutte queste località sono stati raccolti campioni negli ambienti in cui era macroscopicamente visibile la presenza di alghe e cianobatteri ed in quelli che, per esperienza ed in base alla letteratura esistente sull'argomento, potenzialmente potevano essere occupati da comunità biologiche (tabelle 1.3.3, 1.3.4).

Gli ambienti dulciacquicoli oggetto dei campionamenti erano principalmente rappresentati dai laghi e dalle pozze temporanee originatesi dallo scioglimento dei nevai dei territori deglaciati. In questi ambienti cianobatteri ed alghe possono formare particolari associazioni costituite anche da materiale inorganico e da numerosi *taxa* animali e vegetali che prendono il nome di feltri, di cui la cui specie costruttrice è risultata essere, nella quasi totalità dei casi, *Leptolyngbya frigida* (Fritsch) Anagnostidis & Komarek. Questi feltri, che possono variare, a seconda della località e del tipo di sviluppo, in spessore e colorazione, possono galleggiare e/o essere adagiati sul substrato sia nella parte centrale sia lungo la riva degli specchi d'acqua.

In alcuni dei laghi campionati sono state effettuate misure di pH e salinità, per mettere in relazione la presenza ed il numero delle specie con alcuni parametri ambientali. In due laghi (Edmonson Point n°14 e

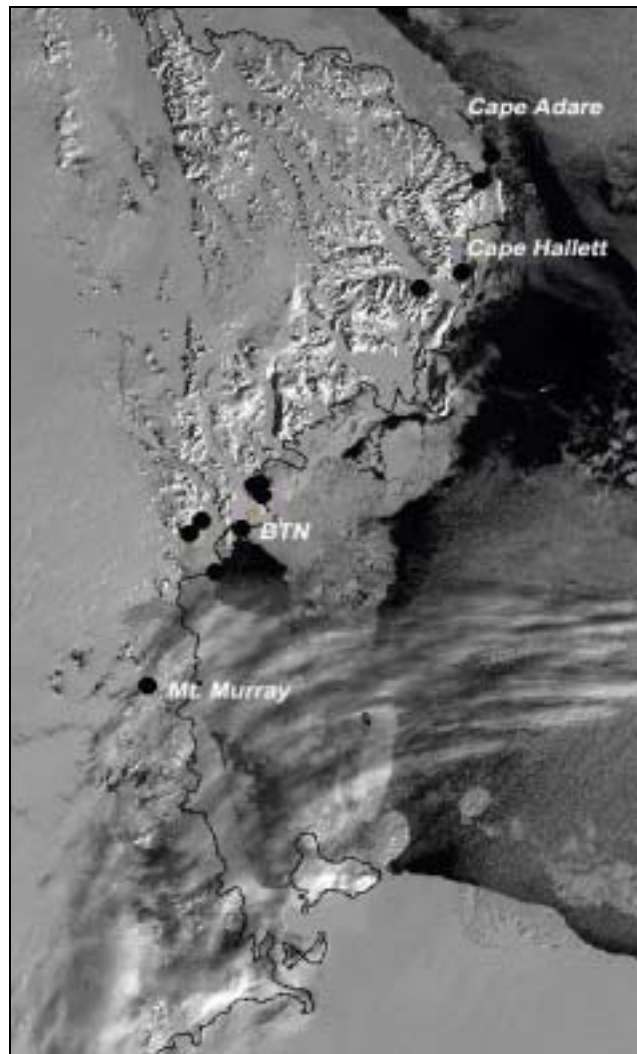


Fig. 1.3.1. Localizzazione delle zone di campionamento

Pozza Eneide) caratterizzati dalla presenza di un fondale sabbioso/fangoso sono state prelevate carote di sedimento per lo studio della componente diatomologica fossile.

Sono stati considerati come siti di campionamento ruscelli originati dallo scioglimento dei nevai e ghiacciai (acque di scioglimento) o ambienti terrestri quali i suoli aumici e ornitogenici. Detti ambienti per esperienza e per dati bibliografici, risultano essere idonei all'insediamento e allo sviluppo di determinate forme microalgali quali, ad esempio, le *Xanthophyceae*.

Tutti i campioni sono stati raccolti seguendo le modalità e rispettando le quantità riportate nel permesso di campionamento rilasciato dal PNRA e poi immediatamente congelati a -20°C per la successiva spedizione in Italia. Utilizzando un database appositamente creato, sono state inserite tutte le informazioni relative ai campioni raccolti (nome della località, punto GPS, data di raccolta, tipo di campione, foto del sito e del campione).

Tab. 1.3.3. Campioni raccolti dalla N/R Italica

Tipo	Numero
Feltri	10
Muschi	3
Sedimenti	5
Suolo	2
Acque di scioglimento	7
TOTALE	27

Tab. 1.3.4. Campioni raccolti da BTN

Tipo	Numero
Feltri	45
Muschi	5
Sedimenti	3
Suolo	3
Acque di scioglimento	9
TOTALE	65

Osservazione dei campioni al microscopio ottico

Durante la permanenza in Antartide sono state condotte osservazioni preliminari al microscopio ottico su alcuni campioni raccolti in località mai o poche volte precedentemente studiate dal punto di vista algologico. Gli esemplari appartenenti a specie interessanti dal punto di vista floristico, tassonomico ed ecologico sono stati fotografati al microscopio. In particolare si è cercato di individuare la presenza di *Xanthophyceae* nel materiale campionato al fine di facilitarne il successivo isolamento in Italia.

Progetto 2002/1.4 - Uso di bioindicatori nella valutazione dei cambiamenti di origine naturale e antropica che si verificano nell'ambiente antartico

M.T. Romeo

L'attività svolta sulla N/R Italica si inquadra all'interno del progetto che prevede l'individuazione di bioindicatori nella valutazione dei cambiamenti di origine naturale ed antropica che si verificano nell'ambiente antartico. Nelle ultime tre decadi contaminanti organici persistenti (POP), tra cui composti organoclorurati, sono penetrati in differenti compartimenti degli ecosistemi. La loro presenza in aree remote come l'Antartide risulta essere il risultato di questo trasporto atmosferico su larga scala, legato alle condizioni atmosferiche e alle caratteristiche fisiche e chimiche delle sostanze stesse. Infatti, nonostante la presenza di basi scientifiche e di moderate attività di turismo, che incidono, come fonte di inquinamento, in maniera alquanto limitata, quella del trasporto atmosferico oggi può essere considerata la principale fonte di contaminazione da POPs in queste aree. E' stato ipotizzato che composti relativamente volatili e persistenti evaporino nelle regioni temperate-calde e si condensino in ambienti più freddi come l'Artide e l'Antartide, dove rimangono imprigionati e si accumulano di conseguenza a vari livelli nelle catene trofiche. Questi composti vengono assorbiti da tutti gli organismi vegetali, dal fitoplancton e dalle alghe, entrando così nelle catene trofiche, dove sono soggetti a biomagnificazione, cioè all'assunzione di contaminanti con il cibo e il loro progressivo accumulo lungo la catena trofica.

Obiettivi

1. Campionamento di organismi marini vertebrati ed invertebrati provenienti sia dall'ambiente pelagico che bentonico.
2. Campionamento di suddetti organismi secondo un gradiente latitudinale e batimetrico al fine di valutare se la presenza di contaminanti persistenti (POPs) di origine antropica abbia una distribuzione differente a livello spaziale sia in relazione alla posizione trofica che al gruppo sistematico di appartenenza.

Attività

In relazione agli obiettivi previsti dal Progetto i campioni sono stati collezionati seguendo il gradiente latitudinale previsto dal Victoria Land Transect Project. Pertanto i campionamenti sono stati effettuati nell'area di Cape Adare, Cape Hallett e Cape Russell. Per ciascuna area è stato inoltre seguito il gradiente batimetrico utilizzato nella localizzazione del transetto. Pertanto, ove possibile, compatibilmente alle altre attività di ricerca condotte in nave, gli organismi sono stati raccolti alle profondità comprese tra 100 e 500 m. Per la raccolta dei diversi gruppi sistematici inseriti negli obiettivi sopra descritti, sono state seguite le attività svolte dal gruppo di ricerca SPE-CHI e SPE-VAC effettuate con draga, benna, piccola rete da plankton *hamburg net*, retino "bongo 500", rete da posta e palamito. In particolare con la draga sono stati campionati organismi bentonici quali echinodermi (asteroidi, ofiure, oloturie, ricci, crinoidi), molluschi (gasteropodi, bivalvi), poriferi (spugne), nemertini, ascidie (coloniali e solitarie) e pesci. Con la benna sono stati raccolti campioni di sedimento. Con la rete da plancton e il bongo sono stati raccolti campioni pelagici appartenenti al fitoplancton e allo zooplancton. Tra lo zooplancton in particolare sono stati campionati crostacei eufausiacei (*Euphausia crystallorophias*), copepodi e anfipodi. Gli attrezzi da pesca sono stati utilizzati per il campionamento dei pesci. Gli organismi campionati sono stati conservati racchiusi in carta stagnola e/o in sacchetti di poliidrossietilene a -20°.

Sugli esemplari precedentemente classificati dal gruppo SPE-VAC venivano rilevate le morfometrie (lunghezza totale e lunghezza standard espressa in mm) ed il peso (g). Su ciascun esemplare sono state prelevati porzioni di tessuto epatico, muscolare, gonade, branchie e stomaco. Alcuni campioni sono stati conservati interi.

L'elenco degli organismi campionati è riportato nelle tabelle da 1.4.1 a 1.4.4.

Tab. 1.4.1. PESCI

Specie	Data	Area - Prof (m)	N	LT mm Range	Attrezzo
<i>T.bernacchii</i>	11/02/2004	Cape Hallett (50)	2	182-186	Palamito
<i>T.pennelli</i>	11/02/2004	Cape Hallett (50)	1	165	Palamito
<i>T.bernacchii</i>	16/02/2004	Cape Hallett (78)	2	136-160	Draga
<i>T.eulepidotus</i>	16/02/2004	Cape Hallett (78)	1	121	Draga
<i>P.macropterus</i>	16/02/2004	Cape Hallett (78)	1	246	Draga
<i>P.antarcticum</i>	16/02/2004	Cape Hallett	2		HPN
<i>T.scotti</i>	17/02/2004	Cape Hallett (100)	1	90	Rete da posta (tramaglio)
<i>P.macropterus</i>	17/02/2004	Cape Hallett (100)	1	217	Rete da posta (tramaglio)
<i>T.scotti</i>	17/02/2004	Cape Hallett (388)	2	117-160	Draga
<i>T.lepidorhinus</i>	17/02/2004	Cape Hallett (388)	1	157	Draga
<i>T.loennbergii</i>	17/02/2004	Cape Hallett (388)	1	190	Draga
<i>H.velifer</i>	19/02/2004	Coulman Island (480)	1		Draga
<i>T.scotti</i>	19/02/2004	Coulman Island (480)	1	124	Draga
<i>C.hamatus</i>	19/02/2004	Faraglioni (178)	6	320-400	Rete da posta (tramaglio)

Specie	Data	Area - Prof (m)	N	LT mm Range	Attrezzo
<i>T.hansoni</i>	19/02/2004	Faraglioni (178)	3	260-315	Rete da posta (tramaglio)
<i>T.bernacchii</i>	19/02/2004	Faraglioni (178)	4	220-320	Rete da posta (tramaglio)
<i>T.scotti</i>	19/02/2004	Faraglioni (178)	1	124	Draga
<i>T.bernacchii</i>	20/02/2004	Faraglioni (178)	10	185-358	Rete da posta (tramaglio)
<i>C.hamatus</i>	20/02/2004	Faraglioni (178)	1	358	Rete da posta (tramaglio)
<i>C.hamatus</i>	21/02/2004	Cape Russell (400)	1	380	Draga
<i>T.bernacchii</i>	21/02/2004	Adeli Cove (200)	10	215-340	Palamito
<i>T.pennelli</i>	21/02/2004	Adeli Cove (200)	7	115-180	Palamito
<i>T.eulepidotus</i>	21/02/2004	Cape Russell (400)	1	215	Draga
<i>T.pennelli</i>	21/02/2004	Cape Russell (400)	4	120-195	Draga
<i>T.pennelli</i>	22/02/2004	Cape Russell (200)	7	160-215	Draga
<i>T.scotti</i>	22/02/2004	Cape Russell (200)	2	105	Draga
<i>T.eulepidotus</i>	22/02/2004	Cape Russell (200)	2	145-175	Draga

Le specie ittiche campionate sono tutti adulti e pertanto occupano un livello trofico superiore rispetto agli organismi zooplantici e fitoplanctonici. Il campionamento di più livelli trofici permetterà di seguire il fenomeno della biomagnificazione a cui sono soggetti gli organismi. Inoltre il campionamento di differenti specie potrà fornire nuove informazioni sui sistemi detossificanti degli organismi stessi.

Tab. 1.4.2 – Zooplancton e Fitoplancton

Organismi campionati	Data	Area – Prof. (m)
<i>E.crystallorophias</i> , Fitoplancton	05/02/2004	Cape Hallett (300)
<i>E.crystallorophias</i> , Fitoplancton	09/02/2004	Cape Hallett (300)
Fitoplancton	10/02/2004	Cape Hallett (500)
<i>E.crystallorophias</i>	11/02/2004	Cape Hallett (200)
<i>E.crystallorophias</i> , Anfipodi	12/02/2004	Cape Hallett (400)
<i>E.crystallorophias</i> , <i>E.superba</i> , Fitoplancton, Copepodi, Anfipodi	14/02/2004	Cape Adare (200-300-500)
<i>E.crystallorophias</i> , Copepodi, Anfipodi	16/02/2004	Cape Hallett (300)
<i>E.crystallorophias</i> , Copepodi, Anfipodi	18/02/2004	Coulman Island (300)
Fitoplancton	19/02/2004	Coulman Island (500)

Tab. 1.4.3 - Organismi Bentonici

Organismi campionati	Data	Stazione	Attrezzo
Oloturie, Ascidi, Picnogonidi	09/02/2004	Cape Hallett 5H- Out	Draga
Echinodermi	10/02/2004	Cape Hallett 2H- In	Draga
Echinodermi, Picnogonidi, Ascidiacei,	12/02/2004	Cape Hallett 4H- Out	Draga
Echinodermi, Ascidiacei, Fitoplancton	14/02/2004	Cape Adare 3 A	Draga
Ascidiacei, Poriferi	14/02/2004	Cape Adare 4 A	Draga
Sedimento	15/02/2004	Cape Adare 5 A	Benna
Poriferi, Echinodermi, Ascidiacei; Sedimento	15/02/2004	Cape Adare 5 B	Draga; Benna
Asteroidi, Poriferi	16/02/2004	Cape Hallett 5 H	Draga
Echinodermi, Nemertini	21/02/2004	Adeli Cove (200)	Palamito
Molluschi, Echinodermi	21/02/2004	Rod Bay	Draga
Echinodermi	22/02/2004	Cape Russell R 4	Draga

Tab. 1.4.4 – Sedimento

Campioni	Data	Stazione- Prof. m	Attrezzo	N. campioni
Sedimento	14/02/2004	Cape Adare (500)	Benna	1
Sedimento	15/02/2004	Cape Adare (100)	Benna	1
Sedimento	18/02/2004	Coulman Island (400)	Benna	3
Sedimento	19/02/2004	Coulman Island (500)	Benna	3
Sedimento	20/02/2004	SMN (400)	Benna	2
Sedimento	20/02/2004	SMN (500)	Benna	2
Sedimento	21/02/2004	Cape Russell (200)	Benna	3
Sedimento	22/02/2004	Cape Russell (400)	Benna	1
Sedimento	22/02/2004	Cape Russell (200)	Benna	1

Il campionamento di differenti gruppi sistematici risulta particolarmente interessante in quanto ha permesso di lavorare su organismi aventi differenti abitudini alimentari (carnivori, filtratori, detritivori, ecc.). Inoltre il campionamento del sedimento, quale ultimo deposito di sostanze di origine antropica e di substrato utilizzato da diversi organismi bentonici, potrà fornire un'ulteriore informazione sul grado di contaminazione di tali aree.

Progetto 2002/6.7 - Studio del profilo verticale e della distribuzione dimensionale dell'aerosol marino antartico mediante LIDAR automatico e depolarizzazione e strumentazione *in-situ*

M. Del Guasta

La ricerca riguardava il monitoraggio dell'aerosol marino antartico in termini di distribuzione in taglia e distribuzione verticale. Questo tipo di indagine prevedeva il monitoraggio continuo dell'atmosfera mediante strumentazione di telerilevamento e *in-situ* installata a bordo.

La strumentazione, costituita da un Lidar a retrodiffusione elastica e depolarizzazione (532-1064nm), un SMPS (Scanning Mobility Particle Sizer) ed un OPS (Optical Particle Sizer) è stata installata a bordo il 4/2/04 ed è divenuta totalmente operativa il 6/2/04. Il Lidar ha operato con una inclinazione di 26° sull'orizzontale attraverso l'oblò del lab.10 dell'Italica, opportunamente sostituito durante la campagna con una lastra di plexiglass forata. La sostituzione estemporanea è stata necessaria in quanto la lastra di vetro temperato usata per l'oblò modificava in maniera inattesa lo stato di polarizzazione della radiazione laser, introducendo un significativo ritardo differenziale di fase. La parete esterna del laboratorio è stata forata per permettere il prelievo di aerosol (per l'OPS) evitando curve nelle tubature. Un *carter* esterno di protezione dell'oblò dalle intemperie è stato modificato e spostato per far fronte a recenti modifiche dell'esterno del laboratorio, mai comunicate in precedenza.

Alcuni dei suddetti lavori, del tutto inattesi, avrebbero potuto essere effettuati in Italia in una fase precedente alla campagna se soltanto questa U.O. fosse stata invitata alle riunioni preparatorie. Devo infatti segnalare la completa ed inspiegabile assenza di coinvolgimento di questa unità nella fase preparatoria della campagna, ed in particolare nella pianificazione dell'uso dei laboratori, dei periodi di attività, e delle eventuali modifiche da apportare alla nave. Molte delle modifiche effettuate, in assenza di pianificazione, sono state rese possibili solo grazie all'aiuto determinante e cordiale del personale della nave.

Per quanto riguarda le misure eseguite durante la campagna, complessivamente la strumentazione Lidar *in situ* ha fornito in continuo, 24 ore su 24, dati sull'aerosol marino dal 6/2 (BTN) al 4/3 (CHC), con preelaborazione automatica delle misure Lidar in termini di *plot* in falsi colori tempo-quota-retrodiffusione a 532 e 1064 nm. L'elaborazione vera e propria dei dati, come previsto dal Progetto 6.7, verrà eseguita in una fase successiva.

Progetto 2002/8.6 - L'ecosistema costiero della Terra Vittoria: struttura e distribuzione lungo un gradiente latitudinale

R. Cattaneo-Vietti

Premessa

Il Progetto intende definire la biodiversità e la composizione delle comunità costiere in rapporto a gradienti biogeografici o alla variabilità ambientale e geomorfologica locale. Tale gradiente naturale, determinato da aspetti biogeografici, dalla geomorfologia locale e dalla variabilità ambientale, determina la struttura delle comunità costiere la cui conoscenza è essenziale per identificarne possibili cambiamenti alla luce del *global change*. Il progetto biennale (2003-2004) ha già condotto, nell'estate australe 2002-03, una campagna nel McMurdo Sound in collaborazione con il NIWA (National Institute of Water and Atmospheric Research) effettuando la traversa Cape Evans I (Progetto neozelandese K081) per valutare la struttura, diversità, interazioni trofiche e produttività di comunità correlate alle variabili fisiche tra McMurdo Sound e Cape Roberts. Nell'estate australe 2004 si è inteso studiare gli effetti di tale gradiente sui popolamenti e sulle popolazioni marine costiere presenti tra Cape Adare e Terra Nova Bay.

Il progetto è intersettoriale in quanto si avvale della collaborazione scientifica di UU.OO. appartenenti ai settori 1 (Biologia), 6 (Fisica e Chimica dell'Atmosfera) e 8 (Oceanografia e Ecologia marina). Nel progetto sono coinvolti oltre all'Università, diversi enti di ricerca italiani (Università, CNR, Stazione Zoologica di Napoli, ICRAM) e stranieri (National Institute of Water and Atmosphere Research della Nuova Zelanda, State University of California-Monterey, Alfred Wegener Institute-Bremerhaven e l'Università di Siviglia). In contemporanea la R/V Tangaroa del Ministry of Fisheries neozelandese conduce, poco più a nord, una campagna idrografica e di pesca allo scopo di valutare la biodiversità e le biomasse ittiche presenti a cui partecipano 3 ricercatori italiani per lo studio della biodiversità e di alcuni aspetti biochimici e genetici della fauna ittica. Tenendo sempre conto di una visione sinottica e latitudinale, i principali obiettivi del progetto si possono così riassumere:

- conoscenza delle comunità pelagiche (batteriofitoplancton, fitoplancton, oloplancton e meroplancton), micro e macrobentoniche e nectoniche (entro i 400-500 m di profondità), identificando le specie chiave e la loro valenza ecologica (distribuzione, frequenza, abbondanza e funzione),
- analisi della struttura della colonna d'acqua (temperatura, salinità, fluorescenza, nutrienti, materiale organico particellato e disciolto),

- realizzazione di carte tridimensionali dei fondali delle zone studiate che permetteranno di comprendere la distribuzione delle principali comunità bentoniche ed il loro rapporto con le caratteristiche geomorfologiche del fondale ed in particolare con l'azione abrasiva degli iceberg,
- analisi della variabilità genetica e di possibili adattamenti biochimici e fisiologici in specie chiave (poriferi, molluschi, crostacei, echinodermi, pesci) in relazione al gradiente,
- valutazione dei meccanismi d'accumulo di sostanze xenobiotiche in organismi marini,
- indagini sulla struttura delle comunità microalgali "non marine" lungo la fascia costiera.

A bordo è stato inoltre in funzione 24 ore su 24, un Lidar, un radar ottico che ha consentito di studiare, con elevata risoluzione e velocità, la distribuzione in quota del pulviscolo atmosferico (aerosol). Altre attività hanno riguardato, infine, la cattura ed il mantenimento di organismi marini per l'Acquario di Genova.

Coordinamento

Per facilitare le operazioni logistiche e coordinare le varie attività scientifiche che si susseguono a bordo della R/V Italica, il coordinatore scientifico, in accordo con il capo spedizione, ha individuato alcune persone che hanno agito da coordinamento nei singoli settori: Prof. Paolo Povero per la colonna d'acqua, Dr. Chiara Chiantore per il bentos, Dr. Marino Vacchi per le attività inerenti la pesca e il campionamento di ittioplancton, Francesco Monaldi per l'attività subacquea

A costoro si è chiesto di mantenere i contatti tra le varie UU.OO. interessate, coordinando e facilitando le operazioni logistiche. E' stato anche preparato e diffuso un cronogramma giornaliero per ciascuna attività, con la consapevolezza che comunque, a seconda delle condizioni meteo-marine, questo poteva essere completamente cambiato.

Di norma si prevedeva di lavorare con i mezzi minori durante le ore diurne e di operare con la R/V Italica durante la notte. Le condizioni meteo-marine affrontate in gran parte della campagna non hanno mai permesso di attuare questo piano e giornalmente si decideva il cronogramma dell'attività, favorendo, quando possibile, le operazioni con i mezzi minori

Informazioni generali

Il personale scientifico si è imbarcato a BTN il 1/2/04 e dopo l'allestimento dei laboratori, alle ore 24 del 3 febbraio la R/V Italica ha lasciato BTN per Cape Hallett. La campagna è durata fino alle 12 del 22/2/04, per un totale di 19 giorni di cui 10 persi per le condizioni di mare avverse. In tab. 8.6.1 sono indicate le stazioni effettuate. La posizione delle stazioni e la rotta seguita dalla R/V Italica sono riportate nella fig. 8.6.1.

Tab. 8.6.1. Victoria Land Transect, stazioni

Località	Sigla	Lat sud	Long est	Prof. m
Cape Adare	A 1	71°15'.5	170°42'.2	500
Cape Adare	A 2	71°17'.3	170°39'.2	400
Cape Adare	A 3	71°18'.7	170°33'.5	300
Cape Adere	A 4	71°18'.4	170°28'.9	200
Cape Adere	A 5	71°18'.7	170°25'.5	100
Cape Adere	Hout 1	72°15'.9	170°30'.0	500
Cape Hallett	Hout 2	72°16'.5	170°27'.0	400
Cape Hallett	Hout 3	72°16'.8	170°25'.5	300
Cape Hallett	Hout 4	72°17'.2	170°23'.7	200
Cape Hallett	Hout 5	72°16'.9	170°17'.0	100
Cape Hallett	Hin 2	72°17'.2	170°11'.5	400
Cape Hallett	Hin 3	72°17'.5	170°12'.1	300
Cape Hallett	Hin 4	72°17'.7	170°12'.5	200
Cape Hallett	Hin 5	72°17'.9	170°12'.9	100
Coulman Island	C 1	73°24'.5	170°23'.2	500
Coulman Island	C 2	73°22'.7	170°06'.9	400
Baia Terra Nova	Portofino (PTF)	74°42'.1	164°09'.0	200
Baia Terra Nova	S.M. Novella (SMN)	74°43'.0	164°13'.0	450
Cape Russell	R 1	74° 50'	164°25'	500
Cape Russell	R 2	74° 50'	164°22'	400
Cape Russell	R 3	74° 50'	164°13.5'	300
Cape Russell	R 4	74° 50'	164°05.5'	200
Cape Russell	R 5	74° 50'	164°04.5'	100

Attività varie

Il gruppo ha anche svolto attività di raccolta di campioni biologici sia per UU.OO. del progetto non presenti in spedizione (SPE-BAV) che per altre UU.OO. afferenti ad altri progetti (UU.OO. Frache).

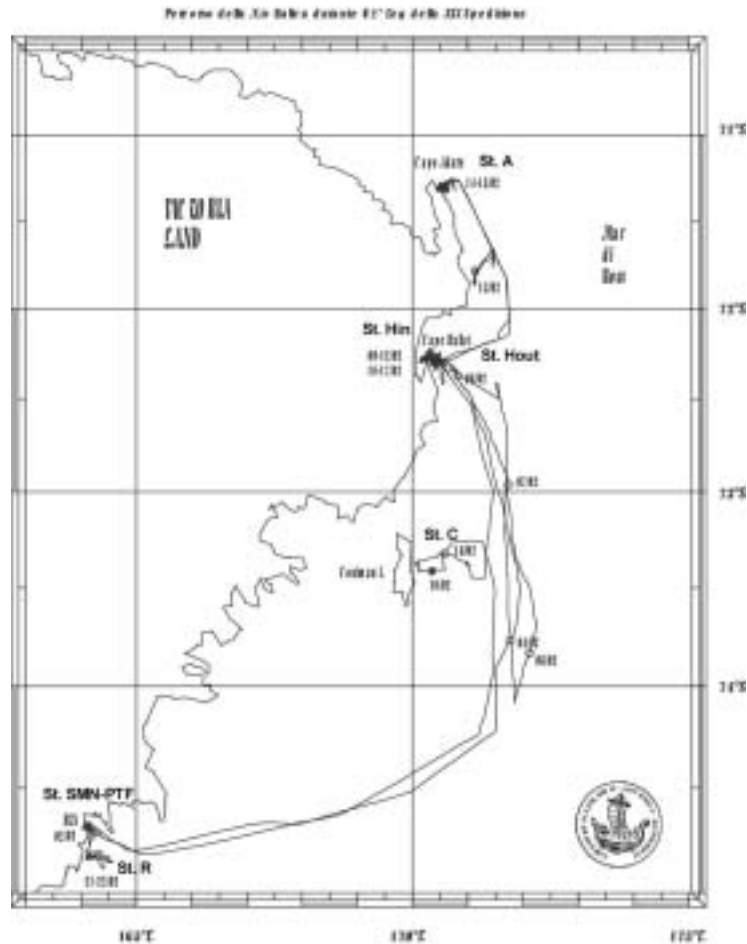


Fig.8.6.1. Campagna Victoria Land Transect (febbraio 2004). Rotta della N/R Italica ed ubicazione dei siti di campionamento

Conclusioni

Questo tipo di campagna non si è rivelato idoneo per le necessità richieste; troppi fattori (quali condizioni climatiche, limitato *range* di operatività dei mezzi, l'incognita sulla quantità di fauna e l'elevato numero di persone interessate alle specie ittiche) non hanno permesso l'utilizzo di vari metodi di raccolta (pesca con bolentino, reti da posta, posizionamento di nasse) ed ha reso quasi inefficienti altre tecniche (immersioni subacquee). Sulla base delle esperienze da noi maturate lo scorso anno ritengo sia opportuno operare da BTN, dove una maggior ricchezza di fondali e la presenza del pack permettono di alternare le raccolte in funzione delle condizioni climatiche. Continua a fare sperare la robustezza degli organismi antartici, mantenuti secondo gli standard acquariologici. La maggior parte degli individui ha dimostrato di potersi ben adattare alla vita di acquario, inoltre buona parte dei pesci non sembra risentire particolarmente dello stress da cattura.

Osservazioni

Nel corso dell'attività svolta sono emersi problemi di varia natura. Per selezionare animali idonei ad affrontare un viaggio di questo tipo è opportuno riuscire a fare una buona raccolta nel primo periodo della campagna, di modo da poterli poi stabulare, osservare, selezionare e iniziare a cibare per avere conoscenza della loro capacità di adattamento e del loro periodo di digiuno. Raccogliere animali poco prima di partire vuol dire avere delle grosse incognite sulla loro salute e di conseguenza su quelle dei loro conviventi; si consiglia quindi di operare in ambienti più conosciuti. Troppe persone interessate alle specie ittiche comporta una riduzione notevole sulla scelta del prodotto.

La missione in nave non solo è più sensibile alle condizioni climatiche per ciò che concerne le raccolte, ma limita anche le ispezioni al container nel suo momento più critico di maturazione dei sistemi, vento forte o mare grosso non permettono di uscire per potervi lavorare.

Per ciò che concerne lo Skua, al di là del fatto che necessita di miglierie un po' ovunque, da un punto di vista acquariologico si suggerisce, come per Malippo, una o due vasche fisse di almeno 200 l con sistema di ricircolo dell'acqua di mare. Ciò permetterebbe di conservare gli organismi senza dover cambiare l'acqua manualmente, evitandole dannosi raffreddamenti o riscaldamenti.

Per quanto riguarda il sistema di trasporto alcune migliorie sono già state fatte, ma una volta in Italia sarebbe saggio apportarne altre.

Considerazioni generali

Il programma scientifico previsto nell'ambito della crociera inserita nel progetto Victoria Land Transect (VLT) è stato solo in parte realizzato con il raggiungimento di alcuni degli obiettivi fissati. Va infatti subito sottolineato come alcune condizioni meteo-marine, onda lunga e soprattutto la presenza di ghiaccio vagante sottocosta, abbiano impedito un efficace utilizzo dello Skua (che avrebbe dovuto lavorare entro la batimetrica dei 100 m), mezzo che purtroppo si è rivelato inadeguato ad operare in queste condizioni di mare e di copertura di ghiaccio. Inoltre un transetto (Coulman Island) è stato effettuato solo in parte per la presenza di ghiaccio anche sulle batimetriche dei 200 e 300 m. In sintesi si è potuto lavorare solo 10 giorni su 19 ed anche in questi giorni le condizioni di operatività in mare erano obiettivamente difficili.

Ne segue che non solo alcune attività (ed in particolare le immersioni con ARA e la pesca con mezzi da posta) sono state fortemente penalizzate, ma è stato praticamente impossibile effettuare campionamenti per tutte le UU.OO. a batimetriche inferiori ai 100 m di profondità, se non sporadicamente, con l'ausilio della *splash* camera e del ROV. Se da una parte alcuni mezzi si sono rivelati inadeguati, si deve sottolineare che anche alcuni ricercatori non sono apparsi adeguati a partecipare ad una campagna oceanografica, incapaci, come sono stati, di cogliere le opportunità offerte rivedendo le proprie strategie operative e scientifiche e, in particolare, di considerare non solo le proprie necessità, ma anche quelle degli altri gruppi, per contribuire al successo della campagna nel suo complesso.

Ciononostante possiamo sostenere che la campagna ha ottenuto notevoli risultati dal punto di vista scientifico ed oggi è possibile delineare, in linea di massima, la struttura delle comunità marine a nord di Baia Terra Nova, un'area mai precedentemente studiata.

Dal punto di vista degli studi sulla biodiversità erano 40 anni che nel Mare di Ross non si svolgeva una così complessa e strutturata raccolta d'informazioni. Le migliaia di campioni raccolti permetteranno, così, di ampliare sensibilmente la nostra conoscenza sulla biodiversità del Mare di Ross per molti taxa (poriferi, antozoi, idrozoi, policheti, crostacei, molluschi, echinodermi, pesci). In particolare per antozoi e crostacei (grazie al contributo di specialisti stranieri) si tratta delle prime raccolte sistematiche nella fascia costiera del mare di Ross.

Particolarmente interessante si è rilevato anche il campionamento effettuato con la draga sulla fauna ittica bentonica che ha permesso la cattura di 24 specie di pesci, numero sorprendente se si tiene conto che, in 15 anni, a Baia Terra Nova ne erano stati segnalati 27. Ciò ha permesso di aumentare considerevolmente le nostre conoscenze sulla distribuzione delle specie ittiche lungo la Terra Vittoria.

La mappatura in 3D dei fondali antistanti Cape Hallett, Cape Adare e Cape Russell, in zone precedentemente non batimetricate, ha permesso e permetterà, ancor meglio in futuro, di valutare il ruolo dell'iceberg *scouring* sulla distribuzione e struttura delle comunità bentoniche.

Una delle ipotesi da verificare era la possibile risalita dei popolamenti bentonici verso la superficie in funzione al gradiente latitudinale. È prematuro dare delle risposte certe, ma la scoperta di vaste popolazioni di laminarie fino a Cape Hallett e la diversa distribuzione batimetrica di alcune specie in funzione del gradiente latitudinale indicano che tale ipotesi potrebbe essere confermata.

Al contrario va sottolineata l'eccezionalità delle caratteristiche ambientali di BTN ed in particolare in termini di ricchezza specifica, biomassa e produzione se confrontate con quelle presenti negli altri siti indagati. I risultati delle analisi sia su indici d'attività batterica che di produzione primaria (fluorescenza, fitoplancton) e secondaria (zooplancton, zoobenthos, ittioplancton, fauna ittica) nelle zone indagate a nord di BTN indicano, infatti, una povertà in termini di specie e di abbondanza che non era facilmente prevedibile. Tale povertà, se verrà confermata in seguito, sottolinea ancora una volta l'importanza biologica ed ecologica di Baia Terra Nova e il ruolo che assume l'ASPAs appena istituita nel difendere tale ricchezza. Nei prossimi anni si dovrà fare ogni sforzo per comprendere quali siano le variabili che rendono la zona di Baia Terra Nova così particolare nel Mare di Ross.

Struttura e dinamica di popolazione di alcune specie chiave bentoniche e loro strategie adattative

R. Cattaneo Vietti, M.C. Chiantore, M. Guidetti (U.O. SPE-CHI)

Scopo fondamentale dell'U.O. è stato quello di definire la struttura delle comunità macrobentoniche presenti lungo i transetti designati e raccogliere alcune specie chiave al fine di caratterizzarne alcune popolazioni dal punto di vista biometrico, biochimico, istologico e genetico. Le difficoltà di operare con lo Skua ha determinato l'impossibilità di raccogliere dati relativi ai primi 100 m di profondità se non tramite *splash* camera e ROV.

Materiali e metodi

La raccolta di materiale bentonico e sedimentologico è stata effettuata con benna Van Veen da 65 l e con draga (Agassiz Trawl, AGT) in 4 transetti a Cape Hallett (esterno), Cape Hallett (interno), Cape Adare, Coulman Island (transetto parziale, solo 400 e 500 m) e Cape Russell a 100, 200, 300 400 e 500 m di profondità (fig. 8.6.1, tab. 8.6.1).

La AGT impiegata nel corso della spedizione per il campionamento del macrobenthos è stata realizzata su disegni messi gentilmente a disposizione dal Prof. Wolf Arntz (AWI-Bremerhaven) ed è formata da un *frame* rigido in acciaio di forma rettangolare con una bocca di circa 120 cm di ampiezza e 50 cm di altezza e da un sacco costituito da robusta rete in filato di poliammide con maglie di 8 mm di lato (figura 8.6.2). La draga è stata opportunamente allestita dal personale dell'Italica che ha provveduto a dotarla di "swivel", zavorre supplementari e di un coprisacco di protezione in gomma. Le modalità di utilizzo di questo attrezzo hanno previsto il rilascio di una lunghezza di cavo pari a circa il doppio della profondità della stazione di campionamento. Il recupero dell'attrezzo avveniva a nave ferma. In base a ciò, la striscia di fondale su cui l'attrezzo operava (swept area) può essere grossolanamente stimata tra i 100 e 250 m² a seconda della profondità della stazione.

Altre osservazioni sono state condotte, fino alla profondità di 25 m, utilizzando sistemi a controllo remoto (ROV e *splash camera*) a Cape Hallett e a Cape Russell. Nelle stazioni in cui è stato possibile è stato raccolto sedimento per le analisi granulometriche e l'analisi della frazione organica del sedimento.

Nella tabella 8.6.2 sono riportati i dati tecnici delle dragate e bennate effettuate con alcune note relative alle specie presenti.

Di seguito vengono riportate le prime osservazioni relative alla distribuzione delle comunità macrobentoniche nelle aree indagate.

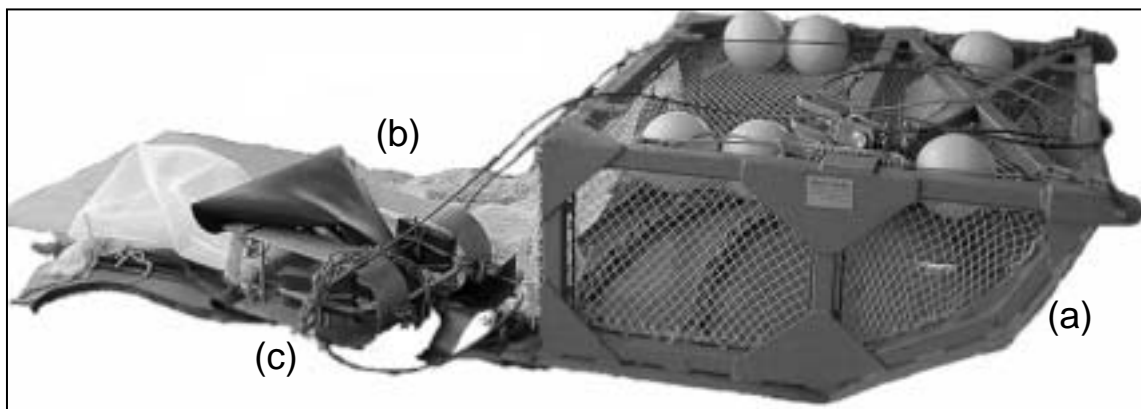


Fig. 8.6.2. Agassiz Trawl (AGT) (a), sacco in filato di poliammide (b) e Rauschert-dredge (draghetto AWI) (c) utilizzate per il campionamento del macrobenthos.

Cape Hallett out

La fascia costiera di Cape Hallett è caratterizzata dalla laminaria *Himatothallus grandifolius* che si spinge fino a 15-20 m di profondità. Il fondale si presenta sabbioso ciottoloso da 100 a 330 m di profondità. Oltre è presente una coltre fangosa, caratterizzata da massi di fango indurito. Il fondale appare fortemente interessato dall'attività di *scouring* degli iceberg e le comunità bentoniche sembrano in qualche modo risentirne. Finché è presente sabbia e ciottoli, le comunità dominanti sono costituite da briozoi (non det.) accompagnati da *Limopsis marionensis*, *Astrotoma agassizi*. Più in profondità si sviluppa una comunità a briozoi Flustridae, caratterizzata da grandi poriferi (*Cinachyra barbata*), attinie e gorgonie.

Cape Hallett in

Anche la fascia costiera sommersa della parte interna di Cape Hallett è caratterizzata dalla laminaria *Himatothallus grandifolius*. I fondali all'interno della baia di Cape Hallett presentano a tutte le batimetriche investigate una forte componente fangosa, accompagnata da sabbia e massi. A 40 m, su fondi duri e sabbiosi, dominano gli idroidi accompagnati dalle ascidie che divengono dominanti intorno ai 100 m. Tra i 100 ed i 200 m sono, infatti, molto comuni le ascidie botriforiformi, quelle a funghetto, *Ctenocidaris*, grandi oloturie ovoidali (*Abyssocucumis*). A 300 m appaiono le grandi ascidie solitarie tubiforiformi. Più in profondità con l'aumento della frazione fangosa aumenta il ruolo dei policheti.

Tab. 8.6.2. Dati tecnici delle dragate e bennate effettuate, con alcune note relative alle specie presenti

Data	ora UTC	Località	Lat sud	Long est	Sigla	Strumento	Prof.	Substrato	Comunità	campioni sedimenti	Note
04/02/2004	730	Cape Hallett out	72°17'.2	170°23'.4	Hout 4a	grab	195	ciottoli	briozoi (celleporinidae)	si	Alcyonium, colonie di Pterobrachia (Lopez), Bathylasma (1 es.), Perkinsiana (2) , ascidie, oloturie, 3 ofiure
04/02/2004	807	Cape Hallett out	72°16'.8 S	170°24'.0 E	Hout 4b	grab	220	ciottoli	briozoi ?	no	praticamente vuota, Gorgonie su sasso (Lopez), ofiure, briozoi
04/02/2004	819	Cape Hallett out	72°16'.7 S	170°24'.2 E	Hout 4c	grab	231	ciottoli	briozoi	no	semi aperta. Limopsis marionensis, Perkinsiana, ascidie, gorgonie (Lopez), briozoi (Flustridae) spugne, policheti, ofiure
04/02/2004	850	Cape Hallett out	72°17'.1 S	170°24'.9 E	Hout 4d	grab	231	ciottoli	?	no	aperta. Attinia (Lopez), policheti, briozoi
04/02/2004	905	Cape Hallett out	72°17'.1 S	170°25'.0 E	Hout 4e	grab	232	ciottoli		si	Limopsis marionensis, scleractinia e gorgonie (Lopez), briozoi, anfipodi, spugne, policheti, Promachocrinus, ofiure, stelle, brachiopodi
04/02/2004	954	Cape Hallett out	72°17'.2 S	170°23'.9 E	Hout 4	AGT (150 litri)	208	pochi ciottoli	fondo a briozoi		Limopsis marionensis, gorgonie (Lopez), gamberi, briozoi, anfipodi, spugne, policheti, Promachocrinus, Ctenocidarid, ofiure, Astrotoma (più piccole rispetto a Hout3), stelle, brachiopodi
04/02/2004	1138	Cape Hallett out	72°17'.0 S	170°25'.8 E	Hout 3a	grab	273	sabbia e ciottoli		no	grab aperta.
04/02/2004	1155	Cape Hallett out	72°17'.1 S	170°25'.8 E	Hout 3b	grab	261	sabbia e ciottoli		si	Limopsis, briozoi
04/02/2004	1213	Cape Hallett out	72°17'.2 S	170°25'.8 E	Hout 3c	grab	246	sabbia e ciottoli		si	Cynachyra (Gatti), brachiopodi, Sertella, briozoi, ofiure
04/02/2004	1254	Cape Hallett out	72°17'.0 S	170°26'.1 E	Hout 3d	grab	289	?		no	grab vuota, idrozoi
04/02/2004	1333	Cape Hallett out	72°17'.0 S	170°26'.1 E	Hout 3e	grab	288	sabbia e ciottoli		no	grab semi aperta. Poco materiale
04/02/2004	1404	Cape Hallett out	72°17'.5 S	170°26'.1 E	Hout 3	AGT	246		fondo a briozoi		crinoidi, Ctenocidarid geliberti, ofiure, Ophiuroglipha carinifera, Astrotoma, briozoi, gorgonie e idroidi (Lopez), gamberi
05/02/2004	832	Cape Hallett out	72°16'.1 S	170°27'.6 E	Hout 2a	grab	475	sabbia e fango		si	Gorgonie (Lopez), spugne, brachiopodi, briozoi, Promachocrinus, ofiure
05/02/2004	857	Cape Hallett out	72°15'.9 S	170°27'.8 E	Hout 1a	grab	494	fango più ciottoli	fondo povero (pochi briozoi)	si	spugne, bivalvi, eunicide in tubo di chetopteridae, cirripedi, policheti, briozoi
05/02/2004	924	Cape Hallett out	72°15'.7 S	170°27'.7 E	Hout 1b	grab	525	fango e ciottoli		si	spugne, briozoi ascidie ofiure. grab semi aperta
05/02/2004	950	Cape Hallett out	72°15'.6 S	170°28'.6 E	Hout 1c	grab	530	briozoi ?		si	Spugne, Attinia (Lopez). Briozoi su ciottoli
05/02/2004	1044	Cape Hallett out	72°15'.5 S	170°28'.3 E	Hout 1	AGT	537				draga rovesciata. briozoi
05/02/2004	1208	Cape Hallett out	72°16'.3 S	170°24'.9 E	Hout 2	AGT	337				draga strappata, briozoi
05/02/2004	1356	Cape Hallett out	72°16'.5 S	170°26'.4 E	Hout 2b	grab	377	fango sabbioso		si	spugne, poliaplacofori briozoi, serpulidi, asteroidi, ofiure
05/02/2004	1419	Cape Hallett out	72°16'.7 S	170°26'.0 E	Hout 2c	grab	332	ciottoli ?		no	vuota. 1 gorgonia (Lopez)
09/02/2004	1019	Cape Hallett out	72°16'.9 S	170°17'.0 E	Hout 5	AGT	105				tanti briozoi tipo Zoobothrium, tanti Sterechinus (piccoli), qualche Odontaster piccolo, Limopsis, Glyptonotus, gamberi, Promachocrinus, Ophiosteira echinulata, Ophiacantha vivipara, Ophirolepis tuberosa, idroidi
09/02/2004	1123	Cape Hallett out	72°15'.7 S	170°24'.8 E	Rehm 1	sledge	458				
09/02/2004	1230	Cape Hallett out	72°17'.9 S	170°19'.7 E	Hout 5a	grab	103	sabbia e ciottoli		si	idroidi, gorgonie (Lopez) bivalvi, Perkinsiana, Sertella, policheti, Briozoi, Asteroidi, ofiure, brachiopodi
09/02/2004	1243	Cape Hallett out	72°18'.0 S	170°19'.8 E	Hout 5b	grab	105	sabbia e ciottoli		si	Perkinsiana, ascidie, Promachocrinus, Ofiure, Briozoi (Caberea type)
09/02/2004	1255	Cape Hallett out	72°18'.0 S	170°19'.9 E	Hout 5c	grab	106	sabbia e ciottoli		si	Semi aperta, molto dilavata. Idroidi (Lopez). Briozoi, ofiure
10/02/2004	854		72°14'.8 S	170°15'.2 E	Rehm2	sledge	542				molte Ophiurolepis gelida, 1 Sterechinus grande
10/02/2004	1207	Cape Hallett in	72°16'.9 S	170°12'.2 E	H-in 2	sledge	391				
11/02/2004	507	Cape Hallett in	72°17'.1 S	170°11'.7 E	H-in 2a	grab	400			si	gorgonia (Lopez), spugne, policheti, briozoi, spicule mats, Stylocordyla borealis
11/02/2004	518	Cape Hallett in	72°17'.1 S	170°11'.5 E	H-in 2b	grab	406			si	gorgonia (Lopez), spugne, anfipodi, briozoi, Stylocordyla borealis
11/02/2004	538	Cape Hallett in	72°17'.1 S	170°11'.1 E	H-in 2c	grab	413			no	grab aperta, attinia (Lopez), briozoi
11/02/2004	558	Cape Hallett in	72°17'.0 S	170°10'.7 E	H-in 2d	grab	414			si	tubi di maldanidae, oloturia apoda grande (Paradota sp.), spugne, policheti, ofiure,
11/02/2004	841	Cape Hallett in	72°16'.7 S	170°09'.8 E	H-in 2	AGT	408				draga rovesciata
11/02/2004	1053	Cape Hallett out	72°17'.5 S	170°29'.4 E	H-out 2	AGT/sledge	353	fango indurito	briozoi		ofiure, Serolidae, grande massa
12/02/2004	118	Cape Hallett out	72°18'.5 S	170°26'.8 E	H-out 4bis	AGT/sledge	235	ciottoli	briozoi		draga rovesciata, briozoi
12/02/2004	233	Cape Hallett out	72°18'.2 S	170°26'.0 E	H-out 4ter	AGT	218	ciottoli	briozoi		briozoi, Ophiacantha vivipara, Ctenocidarid gigantea, ofiure, Psolus, grande Polynoidae, tante Astrotoma, Cynachyra, gorgonie (Lopez), Nutallochiton, Eledone, gamberi, Sterechinus antarcticus
15/02/2004	716	Cape Adare	71°18'.7 S	170°25'.5 E	A5	AGT+sledge	119		fondo ad ascidie foliacee		molte ascidie a funghetto (grigie) e foliacee (verde vagone), Sterechinus, Ctenocidarid, Promachocrinus, Glyptonotus, Eledone
15/02/2004	443	Cape Adare	71°19'.3 S	170°26'.8 E	A5a	grab	124	?		no	grab vuota. Ascidia
15/02/2004	452	Cape Adare	71°19'.2 S	170°26'.8 E	A5b	grab	129	sabbia e ciottoli		si	3 gorgonie (Lopez). Policheti, ofiure, ascidie
15/02/2004	509	Cape Adare	71°19'.1 S	170°26'.8 E	A5c	grab	133	sabbia e sassi		no	grab mezza vuota. Gorgonie, policheti, briozoi, asteroidi, ofiure, ascidie, anfipodi

Data	ora UTC	Località	Lat sud	Long est	Sigla	Strumento	Prof.	Substrato	Comunità	campioni sedimento	Note
15/02/2004	518	Cape Adare	71°19'.0 S	170°26'.8 E	A5d	grab	136	?		no	grab vuota. Forte corrente. Ascidie
15/02/2004	525	Cape Adare	71°18'.9 S	170°26'.8 E	A5e	grab	138	sabbia e ciottoli		si	Flabelligera mundata (Patti). Ascidie, policheti, asteroidi, oloturie, anfipodi
15/02/2004	535	Cape Adare	71°18'.8 S	170°26'.7 E	A5f	grab	139	?		?	policheti, ofiure, oloturie, ascidie
14/02/2004	733	Cape Adare	71°18'.9 S	170°29'.9 E	A 4a	grab	223	sabbia		no	semi aperta. Ascidie, ofiure, idroidi, bivalvi, briozoi, anfipodi
14/02/2004	905	Cape Adare	71°18'.4 S	170°28'.9 E	A 4	AGT+sledge	230				ascidie grandi tubiformi e Aplisidium arancione, Asteroidi, Sterechinus antarcticus, Sterechinus neumayeri,
14/02/2004	829	Cape Adare	71°18'.4 S	170°29'.0 E	A 4e	grab	232				grab vuota
14/02/2004	744	Cape Adare	71°18'.9 S	170°29'.8 E	A 4b	grab	234	sabbia e ciottoli		si	leggermente dilavata. Sterechinus, ascidie, anfipodi, idroidi, gasteropodi, policheti, ofiure, oloturie, briozoi
14/02/2004	815	Cape Adare	71°18'.6 S	170°29'.3 E	A 4d	grab	234	sabbia		si	grab vuota. Gorgonia (Lopez). Ascidie, policheti, briozoi, Sterechinus, ofiure
14/02/2004	802	Cape Adare	71°18'.7 S	170°29'.6 E	A 4c	grab	235	?		no	grab vuota. Ascidie, Sterechinus
14/02/2004	1033	Cape Adare	71°18'.7 S	170°33'.5 E	A 3	AGT+sledge	305				poriferi gialli, nessuna ascidia grande, molte oloturie
13/02/2004	1505	Cape Adare	71°18'.1 S	170°32'.5 E	A 3c	grab	308	fondo duro		no	ascidie. Sterechinus antarcticus, anfipode
13/02/2004	1448	Cape Adare	71°18'.2 S	170°32'.7 E	A 3b	grab	310	sabbia		si	spugne, idroidi, briozoi, ofiure, oloturie, ascidie
13/02/2004	1430	Cape Adare	71°18'.3 S	170°33'.2 E	A 3a	grab	312	sabbia		si	idroidi con anfipode. Briozoi
13/02/2004	1522	Cape Adare	71°18'.1 S	170°32'.4 E	A 3d	grab	312	sabbia	fondo a stylasterinae	si	Stilasterini. Spugne. anfipodi e isopodi ofiure, policheti, oloturie. Tenuto 1/2 sedimento 1 mm
13/02/2004	1344	Cape Adare	71°17'.1 S	170°38'.0 E	A 2d	grab	407	sabbia e ghiaia		si	praticamente azoica
13/02/2004	1324	Cape Adare	71°17'.1 S	170°38'.6 E	A 2c	grab	417	sabbia e ghiaia		si	molto poco materiale. 2 ofiure
14/02/2004	1202	Cape Adare	71°17'.3 S	170°39'.2 E	A 2	AGT+sledge	421		fondo a stylasterinae		Serolidi, Porania,
13/02/2004	1301	Cape Adare	71°17'.1 S	170°39'.1 E	A 2b	grab	422	sabbia ghiaiosa		si	Praticamente azoica.
13/02/2004	1241	Cape Adare	71°17'.1 S	170°39'.4 E	A 2a	grab	430	sabbia senza ciottoli	fondo a stylasterinae	no	Praticamente azoica. Anfipodi. mezzo campione 1 mm
13/02/2004	1159	Cape Adare	71°16'.4 S	170°42'.6 E	A 1c	grab	476	sabbia con pochi ciottoli	fondo ad ofiure	si	anfipodi. 1/2 campione 5 e 1 mm
13/02/2004	1136	Cape Adare	71°16'.6 S	170°42'.9 E	A 1b	grab	478	sabbia con qualche ciottolo	fondo ad ofiure	si	Un po' di lavata. 1 naticidae morto. Piastre di balani. 1/2 campione 1 mm
13/02/2004	1113	Cape Adare	71°16'.4 S	170°43'.5 E	A 1a	grab	488	sabbia, qualche pietra	fondo ad ofiure	si	1 Naticidae morto. 1 Chlanidota. Piastre di balani grandi. 1/2 campione da 1mm
15/02/2004	1200	Cape Adare	71°15'.5 S	170°42'.2 E	A1	AGT+sledge	515		fondo ad ofiure		biocenosi povera. Pochissimo materiale. Ofiure, molte piastre di balani. Sterechinus piccoli
16/02/2004	315	Cape Hallett in	72°17'.0 S	170°13'.1 E	Hin-3	AGT+sledge	316		ascidie tubiformi		ascidie tubiformi, Sterechinus (pochi), Pterobrachia, Laetmonice produca, ascidie a funghetto, oloturie, gorgonia (Lopez), tante ofiure, Ctenocidaris
16/02/2004	405	Cape Hallett in	72°17'.1 S	170°14'.0 E	Hin-4	AGT+sledge	196		ascidie botrififormi		gorgonie (Thouarella), piccoli Ctenocidaris, Promachocrinus, spugne, Antactoneptunea aurora (2+3 es. Thrush) Acodontaster (?), Abyssocucumis turqueti, Marsenia tuberculata (Foto Lopez)
16/02/2004	905	Cape Hallett in	72°17'.2 S	170°17'.9 E	Hin-5	AGT+sledge	84		spugne ed ascidie botrififormi		Poriferi, spugna gialla, ascidie a funghetto (poche), policheti, gamberi, Ctenocidaris, Promachocrinus, Trophon, Naticidae, Nutallochiton, ofiure, stelle, Abyssocucumis turqueti, tanti Sterechinus, un piccolo Adamussium
16/02/2004	2318	Cape Hallett in	72°17'.4 S	170°12'.3 E	H-in 3a	grab	312	sabbia infangata con sassi		si	Molto dilavata. policheti, ofiure. 5 mm: buttati i sassi
16/02/2004	2333	Cape Hallett in	72°17'.4 S	170°12'.2 E	H-in 3b	grab	330	sabbia infangata con sassi		si	Spugne, oloturia, owenidae
16/02/2004	2348	Cape Hallett in	72°17'.3 S	170°12'.3 E	H-in 3c	grab	345			no	grab vuota
16/02/2004	2357	Cape Hallett in	72°17'.2 S	170°12'.3 E	H-in 3d	grab	369	sabbia infangata con sassi		si	grab semi aperta. Spugna, piastre di Bathylasma, picnogonidae, echinoidi
17/02/2004	5	Cape Hallett in	72°17'.5 S	170°12'.5 E	H-in 4a	grab	266	fango		si	poco materiale. Policheti, briozoi, ofiure. Stylocordyla
17/02/2004	105	Cape Hallett in	72°17'.7 S	170°12'.2 E	H-in 4b	grab	228	fango e sabbia		si	Perkinsiana, briozoi, ofiure, maldanidae
17/02/2004	131	Cape Hallett in	72°17'.6 S	170°11'.8 E	H-in 4c	grab	303			no	grab vuota
17/02/2004	143	Cape Hallett in	72°17'.7 S	170°12'.8 E	H-in 4d	grab	156				grab vuota
17/02/2004	211	Cape Hallett in	72°17'.6 S	170°12'.8 E	H-in 4e	grab	152	fango		si	policheti, briozoi, ofiure
17/02/2004	833	Cape Hallett out	72°17'.4 S	170°26'.4 E	H-out 3 bis	AGT+sledge	258		fondo a briozoi		briozoi, gorgonie, Astrotoma, Ctenocidaris, 2 specie di Abatus, Trophon, Limopsis marionensis, Probuccinum tenerum, Naticide a conchiglia molle, policheti, alcuni Sterechinus, poche oloturie, grosse ascidie (poche), 2 gusci di Adamussium, Limopsis

Data	ora UTC	Località	Lat sud	Long est	Sigla	Strumento	Prof.	Substrato	Comunità	campioni sedimenti	Note
17/02/2004	1014	Cape Hallett out	72°17'.1 S	170°29'.9 E	H-out 2 bis	AGT+sledge	388	masso di fango indurito	fondo a flustridae		gorgonie, attinie, Austroboris, 2 balanidi, Stereochinus, briozoi, policheti, gamberi, ofiure, Serolidae, Ctenocidaris, Abatus, Astrotoma (meno che in Hout3)
18/02/2004	237	Coulman I.	73°21'.9 S	170°05'.6 E	C2a	grab	372	fango e ciottoli		si	briozoi, policheti
18/02/2004	252	Coulman I.	73°21'.9 S	170°05'.4 E	C2b	grab	375	fango e ciottoli		?	briozoi, policheti, ofiure, isopodi
18/02/2004	326	Coulman I.	73°21'.7 S	170°05'.5 E	C2c	grab	380			?	briozoi
18/02/2004	658	Coulman I.	73°22'.7 S	170°06'.9 E	C2	AGT+sledge	410		fondo a Pterobrachia		Pterobrachia, Psolidium, ofiure, Luidiaster gerlachei, Stereochinus, Abatus, Rossella, 2 es. di Doridoxa (?), Cuspidaria, 2 piccoli Adamussium, Cuspidaria
18/02/2004	1803	Coulman I.	73°24'.5 S	170°23'.2 E	C1	AGT+sledge	474	fango, rari ciottoli	fondo a ofiure		ofiure, Acodontaster, Luidiaster, Perkinsiana, Stereochinus, Abatus, 1 es. di Doridoxa (?), Ctenocidaris, Cuspidaria, Adamussium, Astrotoma (3), Pterobrachia, gamberi, Ophionotus
18/02/2004	2355	Coulman I.	73°24'.3 S	170°21'.4 E	C1a	grab	480	fango, ciottoli	fondo a ofiure ?	si	policheti, briozoi
19/02/2004	12	Coulman I.	73°24'.3 S	170°21'.4 E	C1b	grab	478	fango, ciottoli	fondo a ofiure ?	si	policheti, briozoi arborescenti
19/02/2004	29	Coulman I.	73°24'.3 S	170°21'.5 E	C1c	grab	480	fango ciottoli	fondo a ofiure ?	si	policheti, ofiure, briozoi arborescenti
20/02/2004	759	Terra Nova Bay	74°43'.2 S	164°13'.1 E	SMN	AGT+sl edge	366				Cinachyra, massi, scovolini, Perkinsiana
20/02/2004	903	Terra Nova Bay	74°43'.6 S	164°13'.6 E	SMN-a	grab	363	sabbia e ciottoli		si	policheti con tubo chitinoso
20/02/2004	926	Terra Nova Bay	74°43'.5 S	164°13'.8 E	SMN-b	grab	375	ciottolo		no	spugne, policheti, briozoi
20/02/2004	947	Terra Nova Bay	74°43'.5 S	164°14'.1 E	SMN-c	grab	380	pietra		no	pietra con briozoi e Nucella
20/02/2004	1008	Terra Nova Bay	74°43'.4 S	164°14'.2 E	SMN-d	grab	371	pietra		no	campione non tenuto
20/02/2004	1028	Terra Nova Bay	74°43'.4 S	164°14'.1 E	SMN-e	grab	338	pietre		si	policheti
20/02/2004	2134	Cape Russell	74°50'.0 S	164°05'.7 E	R4	AGT+sl edge	208	fondo duro ?	fondo a Pterobrachia		draga rovesciata. 2 sp. di Pterobrachia, briozoi
20/02/2004	2238	Cape Russell	74°49'.3 S	164°11'.5 E	R3	AGT+sl edge	330	fondo duro	briozoi, gorgonie, Cynachyra		masso, briozoi, scovolini, Cinachyra, Rossella, Stereochinus, Abatus nimrodi, Porania, gamberi, grande oloturia (Aspidochirotida), tante ofiure
21/02/2004	103	Cape Russell	74°50'.0 S	164°05'.2 E	R 4a	grab	174	sabbia e ciottoli grandi		si	gorgonie, policheti, ofiure
21/02/2004	114	Cape Russell	74°49'.9 S	164°05'.3 E	R 4b	grab	156	sabbia e sassi		si	spicule mats (poche) gorgonie, policheti, Stereochinus, oloturie
21/02/2004	129	Cape Russell	74°49'.8 S	164°05'.5 E	R 4c	grab	135	?		si	gorgonie (Arntzia), policheti, Suberites, briozoi
21/02/2004	548	Cape Russell			Skua	draga nat.	130				roccia con fango. No Adamussium. Pochi Stereochinus. Spugna erinacea tanta
21/02/2004	1833	Cape Russell	74°49'.9 S	164°13'.0 E	R 3a	grab	307	sabbia, fango, ciottoli		si	Abatus, Spicule mats, ofiure, oloturie, terebellidi
21/02/2004	1855	Cape Russell	74°49'.8 S	164°12'.8 E	R 3b	grab	322	?		si	un sasso ho impedito la chiusura. Gorgonia, policheti, briozoi, oloturie
21/02/2004	1911	Cape Russell	74°49'.8 S	164°12'.9 E	R 3c	grab	329	fango e ciottoli		si	gorgonie, briozoi, policheti (Serpula narconensis), oloturia apoda, Trophon,
21/02/2004	2227	Cape Russell	74°49'.0 S	164°18'.1 E	R 2	AGT+sl edge	364		fondo a briozoi		Rossella fibulata, crinoidi, Stereochinus, Acondontaster, gorgonie,
21/02/2004	2309	Cape Russell	74°49'.0 S	164°19'.1 E	R 3a bis	grab	329			si	
21/02/2004	2355	Cape Russell	74°49'.5 S	164°23'.8 E	R 2a	grab	457			no	fallita
22/02/2004	16	Cape Russell	74°49'.8 S	164°23'.7 E	R 2b	grab	449			no	fallita
22/02/2004	136	Cape Russell	74°50'.2 S	164°05'.5 E	R 4 bis	AGT+sl edge	216	massi e fango	fondo a briozoi		masso, briozoi, Rossella nuda, Stereochinus, Pterobrachia,

Cape Adare

Il fondale antistante Cape Adare declina regolarmente verso i 500 m di profondità ed è costituito da sabbie sempre accompagnate da ciottoli e piccoli massi. A tutte le profondità indagate con il multifascio (50-200 m) il fondale appare interessato dall'attività di *scouring* da parte degli iceberg. Intorno alla batimetrica dei 120 m si sviluppa una comunità ad ascidiacei coloniali di forma foliacea, accompagnata da altri ascidiacei e da *Sterechinus* e *Ctenocidaris*. Più in profondità (230 m) questa comunità viene sostituita da un'altra, ancora dominata dagli ascidiacei solitari tubiformi di grandi dimensioni, accompagnata da altri ascidiacei coloniali (*Aplisidium*). Intorno ai 300 m scompaiono le ascidie e si afferma una comunità a poriferi, subito dopo la quale, tra i 320 ed i 430 m è presente una comunità a stilasterini, a forte contenuto carbonatico, probabilmente legata alla presenza di massi di buone dimensioni. Più in profondità la comunità diviene molto povera e sembra dominata dalle ofiure. Nel sedimento non sono rare piastre di *Bathylasma*.

Coulman Island

A Coulman Island, a causa della presenza del pack sotto costa è stato possibile campionare solo sulle batimetriche dei 370-480 m i cui fondali sono caratterizzati da fango compatto e ciottoli. La comunità in questa fascia batimetrica sembra caratterizzata da colonie di *Pterobrachia* e briozoi sui massi ed ofiure nel sedimento. Un elemento tipo dell'infauna appare il bivalve *Cuspidaria*.

Cape Russell

Il fondale dell'area antistante Cape Russell, tra i 100 ed i 40 m di profondità, è caratterizzato da sabbia, ciottoli e pietre. Nella baietta molto protetta in cui la profondità massima sfiora i 140 m si sviluppa una comunità a poriferi e gorgonie, in cui mancano segni della presenza di *Adamussium* sottocosta. Sul versante meridionale della conca, caratterizzato da un sedimento fine, è presente un ricco popolamento di pennatulacei. All'esterno si sviluppa, a tutte le profondità, una comunità a briozoi (da determ.), accompagnata localmente da estese colonie di *Pterobrachia*. Sui massi, oltre i 200 m di profondità, sono presenti i grandi poriferi (*Rossella nuda*, *Rossella racovitzae*, *Cinachyra barbata*).

Struttura e dinamica di popolazioni chiave

Una delle finalità del progetto Victoria Land riguarda la valutazione degli eventuali cambiamenti nella struttura e dinamica delle popolazioni di alcune specie chiave lungo il gradiente latitudinale ed esaminarne le risposte biochimiche e fisiologiche.

In questo ambito sono stati raccolti campioni al fine di caratterizzare le popolazioni di alcune specie chiave sotto vari aspetti: biometrico, biochimico, istologico e genetico. A tale scopo si è proceduto a raccogliere esemplari di alcune specie chiave in più di una località lungo il gradiente, al fine di evidenziare eventuali patterns riconducibili alla latitudine.

Per continuare lo studio pluriennale della struttura e dinamica di diverse popolazioni di *Adamussium colbecki*, una specie chiave a Baia Terra Nova, è stato condotto un campionamento a Road Bay che permette un confronto ed un ampliamento delle osservazioni condotte negli anni precedenti. Per ogni esemplare campionato sono stati raccolti diversi parametri biometrici (lunghezza, altezza e spessore, peso umido totale) e sono stati dissezionati alcuni organi (muscolo adduttore, gonade, ghiandola digerente e rimanenti visceri) per l'analisi genetica della popolazione.

Ada Road Bay 2004

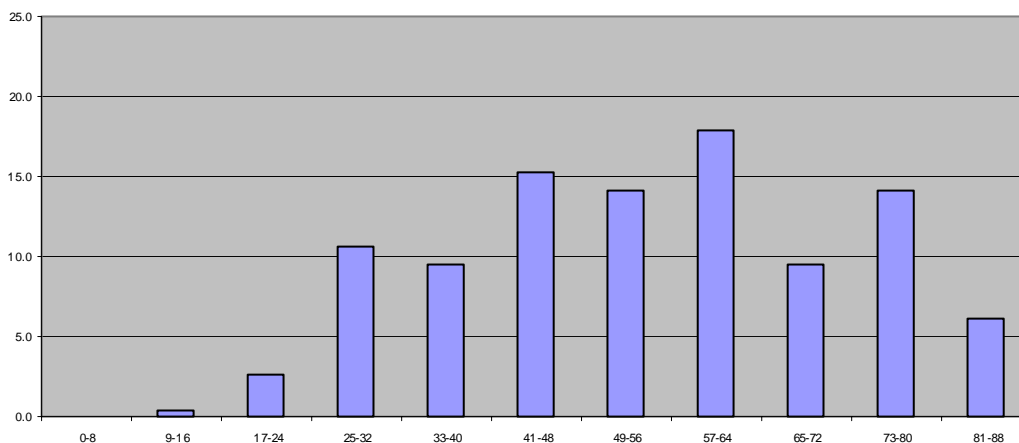


Fig. 8.6.3. Distribuzione taglia/frequenza del popolamento di *Adamussium colbecki* a Road Bay nell'estate 2004.

È evidente una marcata assenza di individui giovanili, dovuta ad un mancato *recruitment*, fenomeno già osservato anche in anni precedenti, confermando la saltuarietà dell'evento.

Per quanto concerne la genetica di popolazione, sono stati condotti prelievi del bivalve *Adamussium colbecki*, proseguendo in tal modo analoghi studi condotti nell'area di McMurdo e di Baia Terra Nova. A tale scopo, è stato necessario prelevare, là dove possibile, 50 esemplari di questa specie. Gli esemplari di *A. colbecki* sono stati prelevati, con l'utilizzo di una draga naturalistica, nel sito di Road Bay. Una piccola porzione del muscolo è stata prelevata e immediatamente congelata in azoto liquido. Per quanto concerne gli altri tipi di analisi, sono stati presi in considerazione, oltre ad *Adamussium*, anche la comune stella di mare *O. validus* ed il riccio *S. neumayeri*. Per la sola indagine istologica, sono state indagate altre specie di echinodermi quali l'ofiuroido *Astrotoma agassizii* ed il riccio cidaride *Ctenocidarid* spp. Sfortunatamente non è stato possibile condurre prelievi di tutte le specie nelle diverse località indagate, o per la loro assenza all'interno del campione prelevato con la draga, o per le dimensioni eccessivamente piccole degli esemplari prelevati. Esemplari di *O. validus* sono stati prelevati presso Cape Hallett e Road Bay, misurati e conservati sia per l'analisi biochimica che istologica. *S. neumayeri* è stato invece prelevato a Cape Adare (draga), Road Bay (draga) e Cape Russell (SCUBA). A Coulman Island, sempre tramite draga, sono stati campionati, misurati e conservati per analisi biochimica ed istologica 3 esemplari di *Ctenocidarid* e 3 di *Astrotoma*. A Cape Russell sono stati inoltre analizzati esemplari della stella di mare *Psilaster charcoti*.

Gli organismi presi in considerazione in questo studio possono considerarsi specie chiave endemiche del continente antartico. Sulla base della loro ampia diffusione e capacità di formare popolazioni piuttosto numerose, rappresentano un valido strumento per la comprensione della struttura e dinamica di popolazione in differenti aree, cercando di evidenziare gli effetti che la strategia larvale e la variabilità ambientale hanno nel garantire la maggiore o minore omogeneità delle popolazioni. Le analisi verranno condotte in Italia. Per quanto concerne l'estrazione del DNA, sarà utilizzato un DNA *easy tissue kit* della ditta Qiagen che consente di ottenere una catena in condizioni idonee da consentirne l'amplificazione.

Le analisi inerenti le condizioni riproduttive verranno condotte attraverso la valutazione del contenuto in lipidi, proteine e carboidrati, strettamente connessi con la biologia riproduttiva. La maturazione sessuale è un processo estremamente dispendioso dal punto di vista energetico e prevede l'utilizzo di materiale di riserva immagazzinato nei vari organi, a seconda dello stadio di avanzamento della gametogenesi. Il ruolo rivestito dall'insieme di questi componenti organiche all'interno degli organismi è confermato dalle variazioni nella loro concentrazione in funzione del periodo stagionale e della maggiore o minore produttività dell'estate australe. A queste osservazioni si affiancheranno le analisi istologiche della gonade, con la misurazione del diametro degli oociti e l'osservazione qualitativa delle gonadi maschili che consente di stabilire la fase del ciclo riproduttivo degli organismi considerati.

Considerazioni

Nonostante la limitazione delle attività di campionamento al di sotto della batimetrica dei 100 m, a causa della scarsa operabilità del mezzo minore Skua, la campagna è degna di nota sotto molteplici aspetti. È infatti la prima volta che queste aree sono state studiate, almeno negli ultimi 40 anni, e mai in passato era stata condotta una campagna di carattere così multidisciplinare. Da un lato, infatti, la sola raccolta faunistica e la caratterizzazione delle comunità bentoniche, con l'avvallo dell'esperienza tassonomica anche di ricercatori stranieri, consente di dare una più che positiva valutazione della campagna. A questo si aggiunge l'interdisciplinarietà degli studi condotti, che hanno consentito, nelle diverse località indagate, di fornire un quadro descrittivo, comprensivo di caratterizzazione geomorfologica di zone mai prima idrografate, valutazione del grado di disturbo da parte degli iceberg, condizioni trofiche della colonna d'acqua, struttura e funzione delle comunità pelagiche e bentoniche.

Inshore benthic ecology

S. Thrush, G. Funnell, V. Cummings, R. Budd, A.M. Schwarz

Sampling achieved

While working from Italica from 30/1–22/2/2004 we **engaged** in the following scientific activities: sub-sampling grabs and Agassiz dredges collected from Italica, SCUBA diving and videoing the seafloor.

Sampling from the Italica in deepwater was our major activity because we were unable to achieve our primary objectives, mainly due to the inoperability of Skua. Thus we focused on a description of macrobenthic infaunal communities in relation to environmental factors and the collection of samples from the dredge to characterise trophic status of common epifauna using stable isotope analysis. Samples from the Van Veen grab consisted of a "surficial" sediment scrape [for sediment grain size; organic matter (loss on ignition), chlorophyll *a* and stable isotope analysis (Carbon and Nitrogen)], and a 7 cm diameter core (for macrofauna, > 500µm). Where possible, three grabs were sampled at each station.

From the Agassiz dredge, 3 specimens of selected common species were collected. Specimens were photographed for sizing and identification, and individual tissue types were dissected and frozen for stable isotope (C & N) analysis. Seawater samples were also obtained from each station for isotope analysis.

The following samples were collected during the grab sampling programme:

Tab. 8.6.3.

Transect	Station	Nominal Depth (m)	Samples	Date	GPS Co-ordinates Grab our number (Martàs code)	Actual Depth (m)
CH OUT C. Hallett	4	200	Grab & Dredge	4/2/04	Grab 1 (a) 72°17,20122337: 170°23,41433907 Grab 2 (c) 72°16,79782677: 170°24,22454071	195.2 231.6
	3	300	Grab Dredge	4/2/04 - 17/2/04	Grab 1 (a) 72°17,04368019: 170°25,86533737 Grab 2 (c) 72°17,27992058: 170°25,80952072	273.2 246.0
	2	400	Grab Dredge	5/2/04 12/2/04	Grab 1 (a) 72°16,14049721: 170°27,65734863 Grab 2 is either (b) 72°16,58828735: 170°26,48319817 or (c) 72°16,73841476: 170°26,00660896	475.2 377.2 332.8
	1	500	Grab & Dredge	5/2/04	Grab 1 (a) 72°15,93630028: 170°27,80410957 Grab 2 (b) 72°15,70887375: 170°27,77814674 Grab 3 (c) 72°15,64924908: 170°28,63084030	498.8 525.6 530.8
	5	120	Grab & Dredge	9/2/04	Grab 1 (a) 72°17,97261047: 170°19,76771355 Grab 2 (b) 72°18,01695061: 170°19,86912155	103.2 105.6
CH IN C. Hallett	1	500	Not sampled			
	2	400	Grab Dredge	10/2/04 10 & 17/2/04	Grab 1 (a) 72°17,18204117: 170°11,73612404 Grab 2 (b) 72°17,16944885: 170°11,57256699 Grab 3 (d) 72°17,01714134: 170°10,77483940	400 406.8 414
	3	300	Grab Dredge	17/2/04 - 16/2/04	Grab 1 (a) 72°17,45585060: 170°12,31364536 Grab 2 (b) 72°17,41462898: 72°17,41462898 Grab 3 (d) 72°17,14551544: 170°12,34783554	312.8 330 369.2
	4	200	Grab Dredge	17/2/04 - 16/2/04	Grab 1 (a) 72°17,50634956: 170°12,53566265 Grab 2 (b) 72°17,75593376: 170°12,24746132 Grab 3 (e) 72°17,69943428: 170°12,86222267	266 228 152.8
	5	100	Grab Dredge	Not sampled 16/2/04		
Cape Adare	1	500	Grab Dredge	13/2/04 - 15/2/04	Grab 1 (a) 71°16,46753883: 170°43,54935837 Grab 2 (b) 71°16,66432571: 170°42,99269867 Grab 3 (c) 71°16,44641876: 170°42,62076187	488.4 478 476.4
	2	400	Grab Dredge	13/2/04 - 14/2/04	Grab (a) 71°17,11850166: 170°39,46762848 Grab (c) 71°17,17348289: 170°38,67937469	430.8 417.2
	3	300	Grab Dredge	13/2/04 - 14/2/04	Grab (a) 170°38,67937469: 170°33,21484756 Grab (b) 71°18,23111916: 170°32,70153809 Grab (d) 71°18,10744858: 170°32,48541260	312.8 310 312
	4	200	Grab & Dredge	14/2/04	Grab (a) 71°18,98192596: 170°29,91987038 Grab (d) 71°18,61509323: 170°29,34837723	223.6 234.4
	5	100	Grab & Dredge	15/2/04	Grab 1 (a) 71°19,38219261: 170°26,83256149 Grab 2 (c) 71°19,13105011: 170°26,84944725 Grab 3 (d) 71°19,05620575: 170°26,83399200	124.4 133.6 136
Cape Russell	1	500	Not sampled			
	2	400	Grab Dredge	22/2/04 Not sampled		
	3	300	Grab Dredge	22/2/04 - 21/2/04	Grab 1 (a) 74°49,96378708; 164°13,09543037 Grab 2 (b) 74°49,89023209: 164°12,88471603 Grab 3 (c) 74°49,86492157: 164°12,90734959	307.2 322 329
	4	200	Grab Dredge	21/2/04 - 22/2/04	Grab 1 (a) 74°50,03839111: 164°05,25397682 Grab 2 (b) 74°49,95121384: 164°05,36668682 Grab 3 (c) 74°49,81191635: 164°05,56831503	174 156.4 135.2
	5	100	Not sampled			
Coulman Island	1	500	Grab & Dredge	19/2/04	Grab 1 (a) 73°24,34418488: 170°21,38895226 Grab 2 (b) 73°24,34003067: 170°21,48948669 Grab 3 (c) 73°24,30162430: 170°21,53938866	480.8 478.8 480.8
	2	400	Grab & dredge	18/2/04	Grab 1 (a) 73°21,97521591: 170°05,62195206 Grab 2 (b) 73°21,99648857: 170°05,44331121 Grab 3 (c) 73°21,71188545: 170°05,51153183	372.8 375.2 380.8

Future macrofaunal analysis

Macrofauna from the cores will be identified to the lowest practical taxonomical level and enumerated. Data will be analysed to identify relationships with environmental gradients (benthic and water column), and to look at broader-scale changes in biodiversity. Due to the quality of the grab samples we may be restricted to multivariate analysis of presence/absence data for community patterns and univariate analysis of common species and community variables using logistic regression. It is worth noting that preliminary sorting of these samples indicates major changes in community structure between locations. As the U.O. Chiantore also collected “surficial” sediments from the grabs for grain size and organic content, we should not double-up on this analysis. Perhaps we should focus on benthic chlorophyll *a* and isotopes? We should also try to co-ordinate the analysis and write-up of this so as to make full advantage of the possible integration with the other faunal samples collected from the grab. Isotope analyses (animals, plants, sediments and water) will be used to look for broad-scale changes in trophic relationships associated with environmental gradients.

Video sampling

One of our video cameras (SplashCam) was modified by extending the cable (using one from Rikk Kvitek) and using a frame (built by Umberto Illiano) to collect video images of the seafloor from Italica. This enabled us to collect video images from about 100-150 m depth, when the Italica was able to drift slowly in ice-free water. The imagery enables some characterisation of seafloor habitats and community dominants, and lasers on the SplashCam enable us to determine sizes of the seafloor features (e.g., individual invertebrates). Our first attempt to collect images at Cape Hallett was only partly successful as the ship was drifting too fast, and the currents at Cape Adare were unsuitable for the SplashCam. However, we were able to obtain another video transect at Cape Hallett (from Italica) and 2 transects at Cape Russell (from Skua). While it was not possible in the available time to collect enough video for a rigorous analysis, the images available highlight the importance of the iceberg disturbance regime in determining community structure and point to the limitations of sampling these habitats for ecological purposes with grabs and dredges.

Tab. 8.6.4. Videotransect 1 (9/2/04): Cape Hallett.

Time (UTC)	Latitude	Longitude	Depth	
0849	72°16'.8 S	170°17'.6 E	97	In acqua
0902	72°16'.7 S	170°17'.3 E	120	214 secondi
0924	72°16'.6 S	170°16'.8 E	140	24 minuti
0929	72°16'.6 S	170°16'.7 E	143	29 minuti
0932	72°16'.6 S	170°16'.7 E	145	32 minuti
0935	72°16'.6 S	170°16'.6 E	147	35 minuti
0940	72°16'.6 S	170°16'.5 E	150	40 minuti
0940	72°16'.6 S	170°16'.5 E	151	Fine registrazione
0949	72°16'.6 S	170°16'.4 E	154	Telecamera fuori dall'acqua

Tab. 8.6.5. Videotransect 2 (17/2/04): Cape Hallett.

Time(UTC)	Latitude	Longitude	Depth(m)	
"06:33:03"	" 72°17.08936691' S"	"170°17.84503365' E"	98.8	"Start "
"06:38:06"	" 72°17.15630341' S"	"170°17.99936295' E"	102.4	"FIX 1"
"06:43:04"	" 72°17.16706657' S"	"170°18.07264900' E"	102.4	"FIX 2"
"06:47:57"	" 72°17.17990303' S"	"170°18.08138847' E"	100.8	"FIX 3"
"06:53:00"	" 72°17.17161369' S"	"170°18.08815765' E"	100.8	"FIX 4"
"06:56:18"	" 72°17.17932510' S"	"170°18.08204842' E"	100.4	"FIX 5"
"06:57:19"	" 72°17.17177963' S"	"170°18.10233498' E"	100.8	"FIX 6"
"06:59:10"	" 72°17.15511894' S"	"170°18.12941360' E"	101.6	"FIX 7"
"07:04:13"	" 72°17.10068321' S"	"170°18.19723320' E"	104.0	"FIX 8"
"07:09:11"	" 72°17.07352829' S"	"170°18.12954521' E"	102.8	"FIX 9"
"07:11:48"	" 72°17.07409668' S"	"170°18.05772018' E"	104.0	"End "

Tab. 8.6.6. Videotransect 3 (22/2/04): Cape Russell.

Time (Actual)	Run time	Degrees	Mins	Point (decimal mins)
Site 1 –Southern most-less impacted as per multibeam				
11.53	0	74-164	50-01	59-38
11.55	2		50-01	59-43
11.59	6		50-01	59-45
12.01	8		50-01	59-47
12.03	10		50-01	59-49
12.05	12		50-01	59-50
12.07	14		50-01	59-525
12.09	16		50-01	59-545
12.11	18		50-01	59-559
12.13	20		50-01	59-577
12.15	22		50-01	59-589
Tape ends at 21.45 mins				
Site 2 – Northern most site – more impacted according to multibeam				
12.47	0	74-164	50-03	10-35
12.49	2		50-03	11-32
12.51	4		50-03	12-30
12.53	6		50-03	13-25
12.55	8		50-03	14-21
12.57	10		50-03	15-18
12.59	12		50-03	Missed-
13.01	14		50-03	16-11
13.03	16		50-03	17-08
13.05	18		50-03	17-05
13.07	20		50-03	18-01
13.09	22		50-02	18-97
13.11	23		50-02	18-96
Tape ends at 44.34				

The Cape Hallett video shows hydroid dominated communities, with some bare patches indicative of iceberg scour.

The final video was collected from Skua, in two areas with contrasting multibeam signatures (as determined by Rikk Kvittek during this cruise). Note that due to limitations of camera operations by ice, the habitat contrast is potentially confounded by depth changes between the two sites –although this does not appear to be a serious problem from looking at the tapes. This video shows distinctly different communities at the two sites, however it does not run through a region that has recently been clearly impacted by iceberg scour.

We will provide you with copies of all SplashCam video. We should consider what useful information should be extracted from these tapes – particularly the Cape Russell transects.

Diving and PAM fluorometry

Dives were conducted from Skua on 5 occasions.

Tab. 8.6.7. Diving activities.

Date	Divers	Location	Task
10/2	Anna, Greig; Rod	Cape Hallett ,72 18.7232 ,170 15.2290 ,18.0m	Establish transect sampling, aborted due to regulator free flow
11/2	Anna; Greig; Rod	Cape Hallett ,72 18.62413 ,170 15.3686 ,18.5m	2 transects videoed, 3 macrofaunal cores collected, 10 small cores for isotopes, grain size and chlorophyll
20/2	Rod; Anna, Simon; Greig	Faraglione ,7443.0623 ,164 06.7751 ,20 – 18m	Macroalgae collection; PAM fluorometry, Video transect
21/2	Rod; Anna, Simon; Greig	North of Cape Russell ,74 52.35 ,16358.03 ,17-15m	Macroalgae collection; PAM fluorometry, Video transect Urchin collection (Chiara)
22/2	Rod; Anna	South of Adelie Cove ,74 50.6199 ,16400.5763 ,20m	Macroalgae collection; PAM fluorometry

Finally, as part of our outreach activities we have been writing a diary and “creature features” for a web page www.Rosssea2004.govt.nz This site contains information on this cruise, and material is also being provided by researchers on Tangaroa.

Analysis and funding issues

It is important to note that analysis of the above data is subjected to our future funding. Currently our funding is derived from annually contestable grants, and as we have not conducted the sampling we were funded to do on this cruise, we may encounter some problems with future funding to complete this analysis. If this problem arises we will need to consider what happens with these samples. Our hope is that we can obtain funds and contribute to the analysis and synthesis of the data!

We obtained funding to come on the VTL cruise to extend our diver based sampling of shallow coastal benthic habitats to the northern half of the Victoria Land Coast and this was the primary aim of our research contribution. We anticipated that there could be safety and logistical constraints on diving and were thus also came equipped to do remote video sampling from Skua and to integrate this with multibeam imagery and traditional grab samples. This was our secondary aim. Unfortunately Skua was largely inoperable and thus we must hope our funding agency is happy with our sampling of deeper water habitats from Italica. Two other options were discussed during the cruise: detailed video sledge overly of multibeam images of iceberg scars at Cape Hallett and integration of grab samples with multibeam imagery at Cape Adare. Unfortunately, we were unable to remain at either location for long enough to engage in either task. This is unfortunate, as either would have provided us with a tangible result from the cruise. Perhaps the former can be undertaken at some future date, while the latter may be possible with a subset of the benthic grab data that falls within the multibeam survey zones at Cape Adare, Cape Hallett and Cape Russell (there are limitations here due to the depth restriction on Italica sampling and the shallow-water multibeam system limited to < 200m).

Logistic limitations

Weather, sea ice conditions, ship operations and the need to balance the requirements of different research groups clearly limited the cruise. It is frustrating that we never remained in one place long enough or had sufficient advanced planning to achieve our potential. However, there are other logistical issues. Firstly, Skua does not seem fit-for-purpose in that it is rarely possible for her to be safely launched from Italica. Recognising the weight of the Skua, the likely chances of operations at different locations on the Victoria Land coast should have been identified and plans adapted before Italica left Italy. If Skua had been able to work, in all probability there would also have been a lot of competition for time between the various research groups involved in the cruise. Thus in our opinion, future work of this type from Italica would require other small boats. For diving operations a pair of small 5-6m ridged hull inflatables would seem to be the best option, allowing safe nearshore operations and the ability to launch frequently and safely from Italica. This would also reduce pressure on other boats launched from Italica. Another logistical issue concerns diving support. We conducted all our dives safely in accordance with both PNRA and Antartica NZ guidelines. The lack of diving opportunities made it difficult for us to develop a routine in interacting with

diving support and Skua crew. We appreciated that the training and experience of our dive team was recognised and we were able to conduct successful dives by operating as a functional unit.

To conclude

We thank you for the opportunity to participate in the voyage and for your patience and support during its execution. We would also like to thank the crew of Italica, PNRA/ENEA staff and our colleagues on the cruise for their support. The trip, as a learning experience, was very useful and has clearly highlighted the importance of iceberg scour as a major factor affecting the northern end of the latitudinal gradient. It would appear that the benthic communities we have sampled are largely structured by disturbance, rather than productivity. The changeable weather and sea conditions, drifting pack ice and very strong coastal currents point to some logistical problems with ship based coastal work. Perhaps an early season land/fast-ice sampling programme would be most appropriate for sampling shallow coastal habitats that are likely to be key in determining environmental change along the latitudinal gradient. We hope we are able to contribute to this and to the work up of the data collected on this cruise.

Physiology of sponges and zoogeography of crustaceans

S. Gatti, P. Rehm,

Objectives of our study

With our participation in this cruise we aimed at studying two major groups of Antarctic benthic invertebrates: crustaceans and sponges. Our report is divided into two parts accordingly.

Our main objectives are to firstly, to create a data set of respiration rates for Antarctic sponges (mainly *Stylocordyla borealis* and *Cinachyra antarctica*). The acquired data set will be used for a comparison with established data sets of sponges from the eastern Weddell Sea. The comparison of both data sets will reveal whether or not sponges in the Ross Sea and the Weddell Sea function on comparable metabolic levels and it will show in how far results regarding growth rates can be transferred from Weddell Sea to the Ross Sea.

And secondly, to study biodiversity and zoogeography of isopods and decapods of the Ross Sea shelf and compare results with those obtained from R/V "Polarstern" samples from the Weddell Sea taken at the same time.

1. Sponges

Background

Earlier studies of Weddell Sea sponges (GATTI 2002) led to formulation of a model (AMIGO: Advanced Modelling of Invertebrate Growth from Oxygen consumption data) to determine growth rates for the very slow growing Antarctic sponges.

As it is hitherto impossible to age Antarctic sponges directly or to determine growth rates of any but two species directly (DAYTON 1979) an indirect approach was chosen. Mass specific oxygen consumption rates – which depend on the size of an individual – were used as a proxy of metabolic rate. Not only metabolic rate depends on the size of an individual, also that part of available energy that is spent for growth varies with size of the individual. Based on experimentally established relationships between the metabolic rate and body mass on one hand and the proportion of available energy spent for growth and body mass on the other hand, a modelling routine was developed to calculate growth rates of slow growing Antarctic sponges. Work in the Weddell Sea focused on two species of demosponges (*Cinachyra antarctica* and *Stylocordyla borealis*) and hexactinellid sponges (*Rossella spp.*).

Generally primary production rates on the Ross Sea shelf ($142 \text{ g C m}^{-2} \text{ y}^{-1}$, NELSON ET AL 1996) is markedly higher than on the eastern Weddell Sea shelf ($81 \text{ g C m}^{-2} \text{ y}^{-1}$, calculated from BRÖCKEL 1985). If the benthos on the Ross Sea shelf subsists on a much better feeding regime it may very well be possible that also metabolic rates and subsequently growth rates of e. g. sponges differ to a large extent.

Work at sea

Agassiz-trawls (draga), trawls with the Rauschert-dredge (draghetta) and a catch of the trammel net (see table 8.6.8) were regularly inspected and sorted.

All lollypop sponges (*Stylocordyla borealis*), all *Cinachyra antarctica* and several specimens of hexactinellid sponges (*Rossella spp.*) were collected. Additionally, a catch description photo was taken prior to sorting each catch to document qualitative aspects of size and composition of each catch.

Numerous respiration experiments were successfully performed with *Cinachyra antarctica*. Other species did not yield a large enough number of individuals representing all size classes. All *Stylocordyla borealis* and many small *Rossella spp.* individuals were frozen for later spicule analysis and morphometric comparison with Weddell Sea data.

Table 8.6.8. For all catches, which were sorted and checked for target species the gear, time and location of the catch are given. Names in the column "Picture" refer to names of the picture files. Copies of the pictures are available from the Italica server and can also be obtained from S. Gatti. AGT: Agassiz-trawl (draga), RD: Rauschert Dredge (draghetta), Lat: latitude, Long: longitude. Letter codes in the column "Area" refer to Cape Hallett (H), Cape Adare (A), Coulman Island (C), long-term station off Baia Terra Nova (SMN1), and Cape Russell (R).

Gear	Date	Time UTC	Lat [°S]	Long [°E]	Area	Depth[m]	Picture
AGT 01	04.02.2004	0954	72° 17.2'	170° 23.9'	H	208	AGT_01
AGT 02	04.02.2004	1404	72° 17.5'	170° 26.1'	H	246	AGT_02
AGT 03	05.02.2004	1044	72° 15.5'	170° 28.3'	H	537	AGT_03
AGT 04	05.02.2004	1208	72° 16.3'	170° 24.9'	H	337	AGT_04
AGT 05	09.02.2004	1019	72° 16.9'	170° 17.0'	H	105	AGT_05
RD 01	09.02.2004	1123	72° 15.7'	170° 24.8'	H	458	RD_01
RD 02	10.02.2004	0854	72° 14.8'	170° 15.2'	H	542	RD_02
RD 03	10.02.2004	1207	72° 16.9'	170° 12.2'	H	391	RD_03
AGT 06	11.02.2004	0841	72° 16.7'	170° 09.8'	H	408	AGT_06
AGT 07 / RD 04	11.02.2004	1053	72° 17.5'	170° 29.4'	H	353	AGT_07
AGT 08 / RD 05	12.02.2004	0118	72° 18.5'	170° 26.8'	H	235	no picture
AGT 09	12.02.2004	0233	72° 18.2'	170° 26.0'	H	218	AGT_09
AGT 10 / RD 06	14.02.2004	0905	71° 18.4'	170° 28.9'	A	230	AGT_10
AGT 11 / RD 07	14.02.2004	1033	71° 18.7'	170° 33.5'	A	305	AGT_11
AGT 12 / RD 08	14.02.2004	1202	71° 17.3'	170° 39.2'	A	421	AGT_12
AGT 13 / RD 09	15.02.2004	0716	71° 18.7'	170° 25.5'	A	119	AGT_13
AGT 14 / RD 10	15.02.2004	1200	71° 15.5'	170° 42.2'	A	515	AGT_14
AGT 15 / RD 11	16.02.2004	0315	72° 17.0'	170° 13.1'	H	316	AGT_15
AGT 16 / RD 12	16.02.2004	0405	72° 17.1'	170° 14.0'	H	196	AGT_16
AGT 17 / RD 13	16.02.2004	0905	72° 17.2'	170° 17.9'	H	084	AGT_17
Trammel net	16.02.2004	2100	72° 16.7'	170° 18.0'	H	100	no picture
AGT 18 / RD 14	17.02.2004	0833	72° 17.4'	170° 26.4'	H	258	AGT_18
AGT 19 / RD 15	17.02.2004	1014	72° 17.1'	170° 29.9'	H	388	AGT_19
AGT 20 / RD 16	18.02.2004	0658	73° 22.7'	170° 06.9'	C	410	AGT_20
AGT 21 / RD 17	18.02.2004	1803	73° 24.5'	170° 23.2'	C	474	AGT_21
AGT 22 / RD 18	20.02.2004	0759	74° 43.2'	164° 13.1'	SMN1	366	AGT_22
AGT 23 / RD 19	20.02.2004	2136	74° 50.0'	164° 05.6'	R	208	empty, no catch
AGT 24 / RD 20	20.02.2004	2238	74° 49.3'	164° 11.5'	R	330	no picture
AGT 25 / RD 21	21.02.2004	2227	74° 49.0'	164° 18.1'	R	364	AGT_25
AGT 25 / RD 22	22.02.2004	0136	74° 50.2'	164° 05.5'	R	216	AGT_26

Preliminary results

Stylocordyla borealis: At first inspection lollypop sponges seem to have shorter stems in the Ross Sea than in the Weddell Sea. Detailed data analysis will reveal whether enough individuals could be collected to substantiate the first visual inspection of sponges.

Cinachyra antarctica: More than 120 individuals could be collected from one catch, yielding a population probably big enough for size frequency analysis. Paralleling Dayton's results (1979) large individuals of this population in the Ross Sea seem markedly bigger than their congeners in the Weddell Sea. Detailed measurements and analysis will follow upon return to home lab. Respiration experiments were performed very successfully with an experimental setup identical to that used in the Weddell Sea (GATTI ET AL 2002). As the extended experimenting phase after completion of the work on deck yielded most data, we are especially grateful for that period of practical work. The respiration data set is now of comparable size to the data set collected for Weddell Sea individuals and will serve as a sound basis for comparison of metabolic rates of both populations. Data analysis of the respiration experiments is ongoing.

Rossella spp.: Individuals generally were no bigger than 5 cm of height. Very rarely individuals of up to 10 cm of height were found. Compared with other areas in the Ross or Weddell Seas those individuals can be considered to be very small. Interestingly, also very small individuals (< 2cm high) carried several buds. A number of those specimens were collected for genetic analysis. We hope to find out, if buds are indeed asexually produced. Several catches were devoid of any hexactinellid species. Catches at Cape Russell (namely AGT 24 and AGT 25) and at the permanent station SMN1 (AGT 22, 366 m) differed from those in other areas in so far, as they were the only ones to yield a number of slightly bigger *Rossella* spp. Two exceptionally big *Rossella fibulata* (approx. 50 cm high) were found in AGT 25 (Cape Russell, 364 m depth).

2. Crustaceans

Background

The crustacean fauna of the Ross Sea is heterogeneous with respect to age and origin. Hitherto it is unknown, if the species composition of the decapods in the Ross Sea is identical to that in the Weddell Sea. South of the Antarctic convergence only 17 of the worldwide 10,000 species of decapods were recorded so far (SIEG & WÄGELE, 1990). According to BRANDT (1991) there were 58 species of isopods described for the Weddell Sea and 39 species for the Ross Sea.

The expedition with R/V Italica was the first large-scale attempt to systematically obtain benthic samples along a latitudinal transect of the Ross Sea shelf. During a cruise with R/V Polarstern to the Weddell Sea similar samples were taken during the same season. Therefore samples from both seas were taken subject to the same annual and seasonal influences which will facilitate a larger scale comparison the crustacean fauna of the two oceans.

Work at sea

Five areas (table 8.6.8) were sampled along the latitudinal transect. Depth ranged from about 100 m to 500 m. At 26 stations an Agassiz-trawl was used to collect the decapod fauna and large isopods. In addition we used a smaller Rauschert-dredge (0.5 m). Earlier experience in the Weddell Sea showed that Rauschert-dredges are far more effective in catching smaller isopods as the mesh size of this gear is 500 µm. Due to technical problems at the beginning of the campaign only 22 stations were sampled by the Rauschert-dredge. The samples were preserved either in 4 % formalin for biogeography or in 90 % alcohol for genetics. The alcohol was cooled to –30 °C prior to preserving the samples. The material of the Rauschert-dredge was sorted using binoculars.

Preliminary results

Sample processing on board was impeded by rough seas. So far we found at least 2 species of decapods in the Agassiz-trawls, which are *Chorismus antarcticus* and *Notograngon antarcticus*. Sample sorting and processing will be continued at the home lab. As to be expected the isopod fauna is richer than the fauna of the decapods. Larger animals of at least 7 species were mainly obtained from the Agassiz-trawls (table 8.6.9).

Table 8.6.9. Isopod families obtained from Agassiz-trawls

Suborder	Family
Valvifera	Arcturidea (2 species) Chatiliidae (<i>Glyptonotus antarcticus</i>)
Anthuridae	Serolidae
Spaeromatidae	Hysseridae
Cymothoidae	Gnathidae Cirolanidae

Table 8.6.10. Isopod families exclusively obtained from Rauschert-dredges

Suborder	Family
Asselota	Acanthaspididae (2 species) Janiridae (3 species) Munnidae (2 species) Munnopsidae (2 species) Paramunnidae (4 species)

Most species (13) belong to the suborder of Asselota, found exclusively in the Rauschert-dredge (table 8.6.10, fig. 8.6.2). So far only one dredge sample of 400 m depth at Cape Hallett was sorted, so that it is sure the number of species from this kind of dredge will increase with sorting further material. In addition we identified 4 species of Munnidae and Paramunnidae in a sample taken at Cape Russell in about 16 m depth (obtained from diving). Two of these also appeared in the Rauschert-dredge. Even though only a small number of samples could be sorted on board we already found 22 species of isopods. Also this number will surely increase with sorting of further material.

La fauna de Antozoos recolectada durante VLT Cruise - 2004

P.J. López-González

Durante el crucero VLT-2004, se han recolectado 405 colonias/individuos de cnidarios antozoos: 94 Hexacoralia (92 Actiniaria, 1 Corallimorpharia, y 1 Scleractinia) y 313 Octocoralia Alcyonacea (21 corales blandos y 292 gorgonias). Consideramos en este texto la clasificación más actualizada en octocorales, en la que los (antes considerados) órdenes Stolonifera, Alcyonacea, Gorgonacea y Telestacea estarían incluidos en uno sólo llamado Alcyonacea. Si bien, consideramos separadamente de forma práctica los “corales blandos” y las “gorgonias” (Bayer, 1981). Las 405 colonias/individuos recolectados se reparten en un total de 42 especies de antozoos, 22 hexacorales (20 Actiniaria, 1 Corallimorpharia, y 1 Scleractinia) y 20 octocorales (todos dentro del orden Alcyonaria, 3 corales blandos y 17 gorgonias).

En los hexacorales hay que destacar el alto número de especies (22) es relación al número de ejemplares capturados de esta subclase (92), lo que en la mayoría de los casos nos indica un bajo número de ejemplares por especie. Sólo es destacable en este sentido Actiniaria sp. 1 (probablemente *Stomphia selaginella*) con 15 ejemplares y Actiniaria sp. 14 con 50 ejemplares. Es también de destacar el escaso número de ejemplares de scleractinias (1) y corallimorfarios (1).

Halcampella cf fasciata, especie de actiniario recientemente descrita en el mar de Weddell oriental y Península Antártica (Rodríguez & López-González, 2002) amplía su distribución al mar de Ross, pudiendo ser considerada una especie circumpolar a falta de datos de la vertiente índica de la Antártida.

Es también digno de destacar el Actiniario sp. 14, del que se han recolectado unos 50 ejemplares. Este actiniario vive asociado en gran número sobre las ramas de gorgonias de la familia Isididae (*Primnoisis* sp.2

y *Notisis* sp.). Aunque otras anémonas han sido encontradas asociadas a gorgonias y pennatulaceos en el mar de Weddell y Península Antártica, el material recolectado no se corresponde con ninguna de ellas. Se realizará un estudio morfológico y anatómico para establecer el grado de madurez de los individuos y el tipo de relación simbiótica que establece con las gorgonias de la familia Isididae en el mar de Ross.

Respecto a los octocorales, la gran mayoría de las colonias y especies recolectadas corresponden a gorgonias. En corales blandos es de destacar la presencia de *Alcyonium* cf *paucilobatum*, especie descrita recientemente a partir de ejemplares recolectados en Scotia Arc (Casas *et al.*, 1997). Es por lo tanto la primera referencia para el mar de Ross de esta especie.

Se confirma la presencia de *Arntzia gracilis* en el mar de Ross. Esta especie de gorgonia fue descrita con material de Georgia del Sur (Molander, 1929), y no se había vuelto a citar hasta una reciente revisión de la especie (López-González *et al.*, 2002), en la que se describe el género *Arntzia*, y se reconoce una distribución circumpolar en aguas antárticas y subantárticas.

El estudio de las especies de gorgonias Isididae *Primnoisis* sp. 1, *Primnoisis* sp. 2, y *Notisis* sp., así como las gorgonias Primnoidae *Ophidiogorgia* sp. y *Primnoella* sp. requerirá un estudio detallado con ayuda del microscopio electrónico de barrido (SEM).

La identificación de las especies del género *Thouarella* recolectadas (5 morfoespecies) es imposible de realizar hasta que no se realice la redescrición de las cerca de 30 especies de *Thouarella* previamente nombradas. El último trabajo que revisa el género es de Kükenthal (1924) y no acaba por resolver la variabilidad existente en cada una de las especies, ni definir los caracteres realmente útiles a la hora de separarlas. Por lo tanto, a falta de esta trabajo revisionario, y como ocurre en otras campañas antárticas, las especies de *Thouarella* quedan sin identificar a nivel específico.

El número de especies de antozoos recolectadas en el área de estudio (42 especies) es inferior a los datos de los que se dispone del mar de Weddell oriental (unas 60), sin embargo hay que tener en cuenta el mayor esfuerzo de muestreo realizado en esta última zona durante los últimos años.

Respecto a la distribución batimétrica de las especies de antozoos recolectadas (tabla 8.6.11), como en otras zonas antárticas, la mayoría de las especies presentan una amplia distribución a lo largo de las profundidades muestreadas. El 81% de las especies están presentes entre los 200 y 400 metros de profundidad, mientras que aquellas especies fuera de este rango han sido recolectadas con tan bajo número de ejemplares que no merecen comentarios adicionales.

Respecto a la distribución latitudinal de las especies de antozoos recolectadas en el área de estudio (tabla 8.6.12), muchas de ellas muestran también amplias distribuciones donde no se precian límites latitudinales claros. El 45% de las especies ha sido encontrada en al menos dos de los transectos realizados, y las que sólo están presentes en uno o son especies conocidas de Península Antártica y mar de Weddell (e.g. *Corallimorphus profundus*, *Isosicyonis* cf *alba*, *Echinisis spicata*, *Halcampella* cf *fasciata*), o bien son especies que han sido recogidas en bajo número de ejemplares y falta la definitiva identificación específica, por lo que cualquier comentario adicional sería prematuro.

Tabla 8.6.11.- Distribución batimétrica en el área de estudio de las especies de antozoos recolectadas durante VLT-cruise 20004. Entre paréntesis se indica el número de ejemplares recolectados. Cada asterisco indica que la especie ha sido recolectada en un rango de 25 m de profundidad.

Orden	Especie	PROFUNDIDAD (M)				
		100	200	300	400	500
Alcyonacea	<i>Alcyonium</i> sp. (14)	* * * *	* * * * *	*		
Alcyonacea	<i>Thouarella</i> sp. 1 (76)	*	* * * * *	* * * * *	* * * * *	*
Alcyonacea	<i>Thouarella</i> sp. 3 (30)	*	* * * * *	* * * * *		
Alcyonacea	<i>FANNYELLA SPINOSA</i> (5)	*	* * * * *	* * *		
Alcyonacea	<i>Isididae</i> gen. (1)	*				
Actiniaria	<i>Isosicyonis</i> cf. <i>alba</i> (1)	*				
Alcyonacea	<i>Primnoella</i> sp. (13)		* * * * *	* * * * *	* * * * *	* * * *
Alcyonacea	<i>ARNTZIA GRACILIS</i> (28)		* * * * *	* * * * *	* * * * *	
Alcyonacea	<i>Alcyonium</i> cf. <i>paucilobatum</i> (14)		*	* * * * *	* * * * *	
Actiniaria	<i>GLYPHOPERIDIUM BURSA</i> (3)		*	* * * * *	* * * * *	
Alcyonacea	<i>Thouarella</i> sp. 4 (6)			* * * * *	* * * * *	*
Alcyonacea	<i>Ophidiogorgia</i> sp. (4)			* * * * *	* * * * *	*
Alcyonacea	<i>Fannyella</i> sp. (6)			* * * * *	* * * * *	*
Actiniaria	<i>Actiniaria</i> sp.1 (15)			* * * * *	* * * * *	*
Actiniaria	<i>Actiniaria</i> sp. 2 (2)			* * * * *	* * * * *	*
Alcyonacea	<i>DASYSTENELLA ACANTHINA</i> (43)			* * * * *	* * * * *	
Alcyonacea	<i>Thouarella</i> sp. 5 (14)			* * * * *	* * * * *	
Actiniaria	<i>Actiniaria</i> sp. 8 (2)			* * * * *	* * * * *	
Alcyonacea	<i>Primnoisis</i> sp. 1 (20)			* * * * *	* * * * *	
Actiniaria	<i>Hormathia</i> cf. <i>lacunifera</i> (2)			* * * * *	* * * * *	
Alcyonacea	<i>Fannyella</i> cf <i>rossii</i> (9)			* * * * *	* * * * *	
Alcyonacea	<i>Primnoisis</i> sp. 2 (7)			* * * * *	* * * * *	
Actiniaria	<i>Actiniaria</i> sp. 13 (1)			* * *		
Actiniaria	<i>Actiniaria</i> sp. 14 (50)			*		
Actiniaria	<i>Actiniaria</i> sp. 5 (4)			*		
Actiniaria	<i>Actiniaria</i> sp. 11 (1)			*		

Orden	Especie	PROFUNDIDAD (M)				
		100	200	300	400	500
Alcyonacea	<i>Thouarella</i> sp. 2 (2)		*			
Actiniaria	<i>Actiniaria</i> sp. 3 (1)		*			
Actiniaria	<i>Actiniaria</i> sp. 4 (2)		*			
Alcyonacea	<i>Notisis</i> sp. (23)		* * *	* * *		
Alcyonacea	<i>Inflatocalix</i> cf. <i>infirmata</i> (1)		*			
Actiniaria	<i>Halcampella</i> cf. <i>fasciata</i> (1)		*			
Actiniaria	<i>Epiactis</i> sp. (1)			* * *		
Alcyonacea	<i>ECHINISIS SPICATA</i> (2)			* * *	* * *	
Actiniaria	<i>Hormathia</i> sp. (1)			* *		
Actiniaria	<i>Actiniaria</i> sp. 9 (1)				*	
Actiniaria	<i>Actiniaria</i> sp. 12 (1)				*	
Corallimorpharia	Corallimorphus profundus (1)					* *
Scleractinia	<i>Javania</i> sp. (1)					* *
Actiniaria	<i>Actiniaria</i> sp. 10 (1)					*
Actiniaria	<i>Actiniaria</i> sp. 6 (1)					* *
Actiniaria	<i>Actiniaria</i> sp. 7 (1)					* *

Tabla 8.6.12.- Distribución latitudinal en el área de estudio de las especies de antozoos recolectadas en VLT-cruise 2004. Entre paréntesis se indica el número de ejemplares recolectados. A: Cape Adare; H-out: Cape Hallett outer transect; H-in: Cape Hallett inner transect; C: Coulman Island; R: Cape Russell. Station codes 5 to 1 as follows: 5, about 100 m; 4, about 200 m; 3, about 300 m; 2, about 400 m; 1, about 500 m.

Orden	Especie	ÁREA DE ESTUDIO																		
		A					H-OUT					H-in				C		R		
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	2	1	4	3	2
Alcyonacea	<i>Primnoella</i> sp. (13)	*					*		*	*									*	*
Alcyonacea	<i>Thouarella</i> sp. 3 (39)	*	*				*	*	*	*	*	*	*	*					*	*
Alcyonacea	Arntzia gracilis (28)	*					*	*	*										*	
Alcyonacea	<i>Alcyonium</i> sp. (14)	*									*								*	
Alcyonacea	<i>Thouarella</i> sp. 1 (76)		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Alcyonacea	<i>Ophidiogorgia</i> sp. (4)		*		*								*							
Actiniaria	<i>GLYPHOPERIDIUM BURSA</i> (3)				*				*		*									
Alcyonacea	<i>Alcyonium</i> cf. <i>paucilobatum</i> (14)						*													
Actiniaria	<i>Actiniaria</i> sp. 9 (1)		*																	
Actiniaria	<i>Actiniaria</i> sp.1 (15)					*	*	*	*	*					*	*	*		*	
Alcyonacea	<i>Fannyella</i> sp. (6)				*		*	*	*											
Actiniaria	<i>Actiniaria</i> sp. 2 (2)				*		*													
Alcyonacea	<i>Thouarella</i> sp. 4 (6)				*		*	*												
Alcyonacea	<i>DASYSTENELLA ACANTHINA</i> (43)						*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Alcyonacea	<i>Notisis</i> sp. (23)						*												*	*
Alcyonacea	<i>Primnois</i> sp. 1 (20)						*	*	*					*					*	
Alcyonacea	<i>Fannyella</i> cf. <i>rossii</i> (9)						*	*			*	*								
Alcyonacea	<i>Thouarella</i> sp. 5 (14)						*	*	*											
Alcyonacea	<i>Primnois</i> sp. 2 (7)						*	*	*											
Actiniaria	<i>Actiniaria</i> sp. 5 (4)						*	*												
Alcyonacea	<i>Inflatocalix</i> cf. <i>infirmata</i> (1)						*													
Actiniaria	<i>Actiniaria</i> sp. 11 (1)						*													
Actiniaria	<i>Halcampella</i> cf. <i>fasciata</i> (1)						*													
Actiniaria	<i>ACTINIARIA</i> SP. 14 (50)						*													
Alcyonacea	<i>FANNYELLA SPINOSA</i> (5)						*				*									
Actiniaria	<i>Actiniaria</i> sp. 8 (2)						*	*												
Actiniaria	<i>Actiniaria</i> sp. 13 (1)						*													
Actiniaria	<i>Actiniaria</i> sp. 3 (1)						*													
Actiniaria	<i>Actiniaria</i> sp. 4 (2)						*													
Alcyonacea	<i>ECHINISIS SPICATA</i> (2)						*	*												
Actiniaria	<i>Epiactis</i> sp. (1)						*													
Actiniaria	<i>Hormathia</i> sp. (1)						*													
Actiniaria	<i>Actiniaria</i> sp. 10 (1)						*													
Actiniaria	<i>Actiniaria</i> sp. 6 (1)						*			*										
Actiniaria	<i>Actiniaria</i> sp. 7 (1)						*			*										
Alcyonacea	<i>Isididae</i> gen. (1)						*			*										
Actiniaria	<i>Isosicyonis</i> cf. <i>alba</i> (1)						*			*										
Actiniaria	<i>Actiniaria</i> sp. 12 (1)						*				*									
Actiniaria	<i>Hormathia</i> cf. <i>lacunifera</i> (2)						*				*			*				*		*
Corallimorpharia	Corallimorphus profundus (1)						*							*				*		*
Scleractinia	<i>Javania</i> sp. (1)						*							*				*		*
Alcyonacea	<i>Thouarella</i> sp. 2 (2)						*											*		*

Diversità tassonomica e dei cicli vitali di organismi bentonici di Baia Terra Nova e lungo un gradiente latitudinale nella Northern Victoria Land (Mare di Ross, Antartide)

F.P. Patti

Scopo della ricerca

Il programma prevede lo studio della fauna associata alle macroalghe del genere *Iridaea* e *Phyllophora* al fine di identificare i principali gruppi animali appartenenti alla comunità strutturante, la variabilità intraspecifica

ed interspecifica ed i cicli vitali. Tale programma si inserisce nella serie storica di campionamenti effettuati nell'ambito della stessa U.O. nel corso degli anni a Baia Terra Nova: 1989-90; 1993-94; 1994-95; 1997-98; 2000-01; 2002-03. Il programma 2003-04 prevede repliche di confronto in tre siti posti lungo un gradiente latitudinale nell'arco che da Cape Hallett si estende sino a Cape Adare attraverso Coulman Island.

L'analisi dei popolamenti associati alle macroalghe ha permesso in passato lo studio dei principali fenomeni che a media/piccola scala possono arrecare disturbo alle comunità attraverso fattori quali: il lungo isolamento geografico e climatico; le piccole variazioni della temperatura, ma con forti implicazioni ecologiche (es. scioglimento del ghiaccio); la limitazione trofica per il benthos e gli stadi larvali planctotrofici; il disturbo sulle comunità bentoniche dovuto ai vari tipi di ghiaccio marino e continentale; la predominanza di interazioni biotiche. A tal fine è stata effettuata una correlazione tra l'abbondanza delle specie animali, la profondità e la biomassa algale, studiando gli adattamenti delle comunità bentoniche ai vari livelli di organizzazione, attraverso l'analisi delle singole specie nei diversi aspetti morfo-funzionali.

Premessa

L'attività prevista attraverso l'ausilio della subacquea è stata purtroppo scarsa (un totale di cinque immersioni di cui quattro per attività scientifica ed una per addestramento e verifica strumentazione). La presenza di ghiaccio sottocosta e l'inadeguatezza del mezzo di appoggio alle immersioni in acque non libere dai ghiacci (imbarcazione Skua), ha reso impossibile effettuare i campionamenti nei siti di Coulman Island e Cape Adare. Per ovviare alla mancanza dei dati di riferimento, oltre alla stazione di Cape Hallett, sono stati inseriti altri due siti: il sito storico del Faraglione a BTN ed un nuovo sito posto a latitudine 74°52.35'S e longitudine 153°57.8E, nei pressi di Cape Russell.

Tuttavia è fondamentale ricordare che nell'ambito del PNRA, la XIX Spedizione ha fornito per la prima volta la possibilità di effettuare immersioni ARA direttamente dalla N/R Italica, con l'ausilio di piccoli natanti appoggio (vedi Skua come supporto diretto e IceBjorn utilizzato per la mappatura batimetrica di nuove aree). La modesta attività è dunque da ritenersi fondamentale quale sistema di "rodaggio" per la messa a punto di future immersioni in Antartide, ove sia fondamentale avere assistenza e sicurezza (logistica e soccorso medico con camera iperbarica) in zone remote dalla Base di Baia Terra Nova. Tutto il materiale utilizzato è stato accuratamente verificato dal responsabile delle attività subacquee, mettendo in evidenza la completa affidabilità del sistema. Ciononostante è opportuno sottolineare come sia indispensabile rinnovare e/o sottoporre a revisione parte dell'attrezzatura (erogatori in erogazione continua e/o in blocco senza alcun apparente motivo), prevenendo un investimento in attrezzature nuove e dedicate alle immersioni in acque fredde.

Calendario delle attività subacquee svolte

28-gennaio-2004. Località: moletto (BTN). Inizio immersione ore 16:50. Durata immersione 35 min. Profondità max 18 m. Temperatura acqua 2°C. Visibilità 30 cm. Caratteristiche abiotiche, fondale: massi granitici su fondo degradante. Caratteristiche biotiche: habitat caratterizzato da rodofite del genere *Iridaea* e *Phyllophora*. Specie osservate: macroalghe (Rodophyta): *Iridaea cordata* (ricoprimento, 20% per m²), *Phyllophora antarctica* (ricoprimento, 80% per m²); invertebrati: CNIDARI - *Isotealia* sp. (un individuo); MOLLUSCHI - *Adamussium colbecki* (~6 individui per m²), *Neobuccinum eatoni* (1 individuo); ECHINODERMI - *Odontaster validus* (~20 individui per m²), *Sterechinus neumayeri* (~5 individui per m²). Pesci: Numerosi *Trematomus* sp. (~5 individui per m²).

9-febbraio-2004. Località: Cape Hallett (72°18.652'S; 170°15.283'E). Inizio immersione ore 13:15. Durata immersione 35 min. Profondità max 22 m. Temperatura acqua -2°C. Visibilità 2 m. Caratteristiche abiotiche, fondale: fondo a ciottoli di media piccola granulometria. Caratteristiche biotiche: habitat dominato da *Himatothallus grandifolius* (sporofito);

Note: Assenza di rodofite. Programmata immersione successiva per repliche di campionamento nel sottokelp.

10-febbraio-2004. Località: Cape Hallett (72°18.652'S; 170°15.283'E). Inizio immersione ore 10:15. Durata immersione 45 min. Profondità max 15 m. Temperatura acqua -2°C. Visibilità 2 m. Caratteristiche abiotiche, fondale: fondo a ciottoli di media piccola granulometria. Caratteristiche biotiche: habitat dominato da *Himatothallus grandifolius* (sporofito). Specie osservate: macroalghe: *Himatothallus grandifolius*, *Desmarestia anceps*, *Phyllophora antarctica*; invertebrati: MOLLUSCHI - *Adamussium colbecki* (~2 individui per m²), *Neobuccinum eatoni* (un individuo); ECHINODERMI - *Odontaster validus* (~30 individui per m²), *Sterechinus neumayeri* (~20 individui per m²). Pesci: nessuno

Note: La presenza di *Phyllophora antarctica* è limitata esclusivamente a piccole patches nel sottokelp di *Himatothallus*. Due repliche di sorbona sono state effettuate a 15 e 10 m, caratterizzando il sito con la raccolta delle macroalghe più abbondanti.

20-febbraio-2004. Località: Il Faraglione (BTN). Inizio immersione ore 12:30. Durata immersione 30 min. Profondità max 20 m. Temperatura acqua -2°C. Visibilità 4 m. Caratteristiche abiotiche, fondale: falesia

ripida. Caratteristiche biotiche: desertificazione dovuta a passaggio di iceberg. Specie osservate: macroalghe: *Iridaea* e *Phyllophora*; invertebrati: CNIDARI – *Alcyonium* sp. (un individuo); MOLLUSCHI - *Adamussium colbecki* (~2 individui per m²), *Neobuccinum eatoni* (un individuo); ECHINODERMI - *Odontaster validus* (~100 individui per m²); *Sterechinus neumayeri* (~10 individui per m²). Pesci: Numerosissimi *Trematomus* sp.

Note: Zona colpita dal passaggio di iceberg. Presenza di solchi sul fondo (20 m). Alghe del genere *Iridaea* e *Phyllophora* con talli staccati, presenza di numerosi *Sterechinus neumayeri* morti. Abbondanza di specie opportuniste di pesci (*Trematomus* sp.), e delle caratteristiche *feeding pile* di *Odontaster validus*. Non è stato possibile effettuare il campionamento con sorbona, mancando le comunità dei 15 e 5m di *Iridaea* e *Phyllophora*.

21-febbraio-2004. Località: Cape Russell (74°52.35'S; 153°57.8'E). Inizio immersione ore 15:00. Durata immersione 30 min. Profondità max 20 m. Temperatura acqua-2°C. Visibilità 2 m. Caratteristiche abiotiche, fondale: massi granitici su fondo degradante. Caratteristiche biotiche: habitat caratterizzato da rodofite del genere *Iridaea* e *Phyllophora*. Specie osservate: macroalghe: *Iridaea* e *Phyllophora*; invertebrati: CNIDARI - *Isotealia* sp. (tre individui); MOLLUSCHI - *Adamussium colbecki* (~2 individui per m²), *Neobuccinum eatoni* (4 individuo); ECHINODERMI - *Odontaster validus* (~20 individui per m²), *Sterechinus neumayeri* (~10 individui per m²). Pesci: *Trematomus* sp. (~5 individui per m²).

Nota: Il campionamento della fauna associata a macrofite del genere *Iridaea* e *Phyllophora* è stato effettuato utilizzando la sorbona su due repliche utilizzando un quadrato per delimitare un'area di 40 x 40 cm. Le due repliche sono state ripetute sulle due facies caratterizzate dall'abbondanza di *Iridaea cordata* (intorno ai 5 m) e di *Phyllophora antarctica* (intorno ai 15 m). Il campionamento è risultato significativo solo nel sito di Cape Russell. Ad un esame preliminare della fauna associata, sono risultati abbondanti isopodi (*Munna antarctica*) su *Phyllophora* e molluschi (*Laevillitorina antarctica*) su *Iridaea*. Tutti i campioni sono stati fissati in formalina al 4%.

Raccolta campioni (policheti) fauna bentonica con l'ausilio di benna e draga (AGT)

Sono stati raccolti e sommariamente identificati i policheti rinvenuti durante i campionamenti di fauna bentonica nelle varie stazioni e lungo i differenti transeetti batimetrici attraverso l'utilizzo della draga (Agassiz, AGT). Tutti i campioni sono stati catalogati, ove necessario fotografati, e fissati in formalina al 4% per successive analisi morfologiche e/o di ultrastruttura.

Elenco delle principali specie rinvenute: Harmothoe spinosa è stata sempre trovata associata a gorgoniacei del genere *Thouarella* (da uno ad un massimo di due individui per colonia) (AGT 300÷400m). I campioni profondi (AGT 400÷500 m) sono caratterizzati da Terebellidi (*Pista pinifera*) (~ dieci individui per campione). Due individui adulti di *Laetmonice produca* (100 mm÷180 mm) e tre giovani (30÷60 mm) sono stati rinvenuti a Cape Hallett H3in (AGT 300 m). La batimetrica dei 100-200 m è caratterizzata da sabellidi del genere *Perkinsiana* (da venti a cento individui adulti per campione) (nota, subcampione per analisi molecolari). Coulman Island C1 (AGT 500 m) è caratterizzata da numerosi individui giovani (~ 80 animali) di *Perkinsiana antarctica* su un fondo a *Pterobranchia*.

Isolamento campioni per analisi genetica. Al fine di identificare e caratterizzare organismi interessanti dal punto di vista tassonomico e per analisi di biogeografia comparata, sono stati isolati dei subcampioni provenienti dalle stazioni più significative per le quali non si possiedono dati di distribuzione. Tutti i campioni sono stati conservati in etanolo al 95% per preservare i tessuti e procedere all'estrazione del DNA genomico. Elenco specie: *Perkinsiana antarctica* e *P. littoralis* (100 individui per la genetica di popolazione, provenienti da Cape Hallett, su una batimetria di 100÷200 m), (100 individui stazione S.M. Novella -200 m Agassiz); *Doridoxa* sp. (isolati circa 15 cerata per la caratterizzazione tassonomica); Ovature probabilmente di *Doridoxa* sp. (intera ovatura con singole capsule ovigere, disposte in cordoni multipli ed ognuna contenente un embrione allo stadio di veliger pretorsionale – isolata per la caratterizzazione tassonomica).

Raccolta fotografica delle specie caratteristiche rinvenute durante la campagna

Al fine di allestire un database iconografico delle specie caratteristiche del Mare di Ross, sono state acquisite immagini in digitale ad alta risoluzione delle principali specie animali rinvenute durante la campagna. Specie per le quali sono, al momento, disponibili tavole iconografiche: MOLLUSCHI: *Belaturrina turrita*, *Chlanidota densesculpta*, *Harpovoluta charcoti*, *Nuttallochiton mirandus*, *Probuccinum tenerum*, *Trophon shackletoni*. ECHINODERMI: *Astronoma* sp. POLICHETI: *Flabellifera* sp. PESCI: *Gymnodraco* sp. *Artedidraco shackletoni*

Distribuzione specie ittiche e ittioplancton

M. Vacchi, M. La Mesa

Introduzione

La valutazione della composizione e della distribuzione delle specie ittiche lungo la Terra Vittoria (costa occidentale del Mare di Ross) è uno tra gli obiettivi principali della nostra Unità Operativa nell'ambito del programma "Victoria Land Transect". Le conoscenze sulla struttura e la diversità delle comunità ittiche costiere di questo settore antartico sono infatti molto lontane dall'essere esaurienti e sino ad oggi risultano limitate alle sole aree di Terra Nova Bay e McMurdo Sound, situate nella parte più meridionale della Terra Vittoria, dove sono presenti le Basi scientifiche Italiana, Neozelandese e Statunitense.

Metodologie ed attrezzature utilizzate

Nel corso della campagna sono stati effettuati campionamenti di fauna ittica e di ittioplancton nelle stazioni di quattro aree costiere a diversa latitudine comprese tra Cape Adare e Cape Russell (vedi figura 8.6.1). In ciascuna area campione (transecto) erano previste alcune stazioni di campionamento disposte lungo un gradiente batimetrico a partire da 500 metri di profondità; a partire dalla stazione più profonda le stazioni intermedie sono state allocate su fondali di 400, 300, 200 e 100 metri (vedi tabella 8.6.13). Il disegno di campionamento originale prevedeva inoltre altre stazioni più costiere a 80 e 40 metri di profondità.

I campioni di fauna ittica sono stati ottenuti sia per mezzo di una draga del tipo "Agassiz Trawl" impiegata nel corso della spedizione per il campionamento del macrobenthos che mediante reti da posta. In ciascuna stazione sono stati inoltre previsti campionamenti con reti planctoniche trainate per la raccolta di esemplari giovanili e larvali di teleostei. Per questa ultima attività sono stati utilizzati sia la rete "Small Hamburg Plankton Net" con apertura di bocca di circa 2 m² e maglie del sacco di 2 mm di lato (SHPN), sia l'attrezzo Bongo Net equipaggiato con retini di 500 µ di lato di maglia (Bongo 500). Ambedue gli attrezzi erano dotati di flussimetro per il calcolo del volume d'acqua filtrato e di sonda Minilog della VEMCO per la registrazione di tempi, profondità e temperatura durante i campionamenti. Le modalità di esecuzione dei campionamenti sono state simili e hanno previsto cale in obliquo con velocità di traino comprese tra 1,5 e 3 nodi. Le profondità massime raggiunte sono state in funzione della profondità dei fondali delle singole stazioni; solitamente il rilascio del cavo di traino veniva arrestato e iniziavano le operazioni di lento recupero quando si riteneva che l'attrezzo avesse raggiunto i due terzi del valore di profondità del fondale. Dal complesso delle catture delle reti planctoniche sono state selezionate le forme larvali e giovanili di pesci; le rimanenti frazioni di organismi planctonici sono state messe a disposizione di altri gruppi di ricerca componenti la campagna. Sono stati anche tentati campionamenti ittici in prossimità della costa mediante tramagli e altri attrezzi da posta, ma tali attività sono state fortemente limitate e ostacolate dalle avverse condizioni meteorologiche, dalla grande quantità di ghiaccio sottocosta e dalla inadeguatezza del mezzo nautico minore "Skua" per tali operazioni.

Attività svolte

Le attività si sono svolte nel periodo compreso tra il 4 e il 23 febbraio 2004. Nella tabella 8.6.13 vengono riportate il complesso delle operazioni (cale) svolte durante la campagna con draga (AGT), SHPN e Bongo Net 500 nelle diverse stazioni di campionamento.

Tab. 8.6.13. Stazioni campionate con Draga, SHPN e Bongo Net 500.

stazioni	Draga	SHPN	Bongo 500	stazioni	Draga	SHPN	Bongo 500
Cape Adare				Cape Hallett in			
A 1	1	1	1	H in 2		1	1
A 2	1	1		H in 3	1	1	1
A 3	1	1	1	H in 4	1	1	1
A 4	1	1	1	H in 5	1		
A 5	1	1		BTN - Cape Russell			
Coulman Island				SMN	1	1	1
C 1	1	1	1	R 1		1	1
C 2	1	1	1	R 2	1		
Cape Hallett out				R 3	1		
H out 1	1	1	1	R 4	1	1	1
H out 2	2	1	1				
H out 3	2	1	1				
H out 4	3	1	1				
H out 5	1	1	1				

Sono state inoltre condotte alcune operazioni di pesca con tramagli e con palamiti nelle aree di Baia Terra Nova e di Cape Adare operando con il mezzo minore Skua. Tali attività sono state effettuate allo

scopo di ottenere esemplari adulti di specie ittiche utili anche per altri gruppi di ricerca impegnati in studi sui pesci. Nella tabella 8.6.14 sono riportate le coordinate, i tempi e le profondità di pesca e la tipologia degli attrezzi usati. A causa del mancato funzionamento del salparete a bordo dello Skua il recupero degli attrezzi è avvenuto con difficoltà operando manualmente.

Le avverse condizioni di tempo e di mare e la presenza di grande quantità di ghiacci alla deriva e di forti correnti ha inoltre negativamente condizionato alcune di queste operazioni con perdita o danneggiamento di parte delle attrezzature.

Tabella 8.6.14 – Operazioni di campionamento effettuate con attrezzi di pesca

data	sito	attrezzo	Profondità (m)	Tempo di pesca	lat S	long E
10 febr. 04	Cape Hallett	palamito	160-170	3h 15'	72°15.2'	170°19.8'
10 febr.04	Cape Hallett	tramaglio	160-170	3h 15'	72°15.2'	170°19.8'
11 febr.04	Cape Hallett	palamito	15	2h 30'	72 18.8'	170°15.3'
11 febr.04	Cape Hallett	palamito	60-70	2h 40'	72 18.1'	170°12.2'
16 febr.04	Cape Hallett	tramaglio	80-120	2h 15'	72°16.7'	170°17.3'
20 febr.04	Il Faraglione	tramaglio	80-100	3h 30'	74° 43.2'	164° 07.2'
21 febr.04	Adélie Cove	palamito	200-220	3h	74° 46.8'	164° 05.5'

Risultati e discussione

I pesci adulti sono stati campionati pressoché esclusivamente per mezzo della draga “Agassiz Trawl”; soltanto in un caso nella “Small Hamburg Plankton Net” sono stati ritrovati due esemplari adulti della specie ittica pelagica *Pleuragramma antarcticum*. Gli sporadici campionamenti effettuati con tramaglio e palamito hanno permesso di ottenere soltanto alcuni esemplari di specie ittiche comuni che sono stati utilizzati da altri gruppi di ricerca. I campionamenti di ittioplancton sono risultati in generale molto scarsi sia in termini qualitativi che quantitativi in tutti i transetti investigati, con l’eccezione del transetto di BTN–Cape Russell dove in particolare sono stati ottenuti dei rilevanti quantitativi di larve di *Pleuragramma antarcticum* a diverso stadio di sviluppo in tutte le stazioni e con ambedue i tipi di campionatori planctonici utilizzati.

Draga Agassiz Trawl (AGT)

Sono stati campionati 209 pesci appartenenti a 4 famiglie del sottordine dei Notothenioidei e alla famiglia degli Zoarcidae (tabella 8.6.15). In totale sono stati registrati 24 differenti taxa sistematici; la famiglia più ricca in specie è risultata quella dei Nototheniidae con 8 specie seguita dagli Artedidraconidae con sette specie (tabella 8.6.15). La specie più rappresentata in termini numerici è risultata *Trematomus scotti* con 52 esemplari campionati. *T. scotti*, insieme all’artedidraconidae *Artedidraco loennbergi*, è stato censito in tutti i transetti della campagna.

Degno di nota dal punto di vista faunistico il ritrovamento nei transetti “Hallett out” e “Hallett in”, di 3 esemplari di *Artedidraco glareobarbatus* Eastman & Eakin, 1999, una specie della famiglia Artedidraconidae che è stata descritta solo di recente e di cui erano conosciuti in precedenza soltanto l’olotipo e un paratipo depositati presso la Smithsonian Institution di Washington. Gli esemplari di *A. glareobarbatus* raccolti durante la campagna costituiscono una conferma della validità della specie, estendendone l’areale geografico di distribuzione alla parte settentrionale del Mare di Ross. Riguardo all’artedidraconidae *A. shackletoni* sono stati censiti esemplari aventi sia la normale colorazione “a barre” sia esemplari con morfotipo a livrea maculata, anch’esso descritto soltanto di recente.

La caratterizzazione faunistica lungo il gradiente latitudinale, attraverso l’uso dei più comuni indici di diversità biotica (tabella 8.6.16) applicati alle catture effettuate con la draga, ha permesso di fare alcune inferenze sulla biodiversità nei differenti transetti.

La ricchezza specifica risulta abbastanza simile in tutti i transetti campionati, ad esclusione della zona di Coulman Island, in cui però sono state portate a termine soltanto due stazioni. La scarsità di specie registrate in questo transetto è quindi probabilmente legata all’esiguità del campionamento. In modo analogo, anche l’indice di Pielou (Evenness), che indica il grado di ripartizione degli esemplari pescati nelle diverse specie, appare abbastanza omogeneo nei diversi transetti. Nel transetto di Cape Russell, l’indice di Margalef è sostanzialmente più basso rispetto agli altri transetti, pur avendo fornito un numero notevole di specie; ciò è dovuto all’elevato numero di esemplari campionati in questo transetto che, a parità di specie, influenza negativamente il valore dell’indice.

L’applicazione di una analisi multivariata (cluster analysis) ai dati di cattura della draga nei diversi transetti, ha permesso di ottenere una matrice di similarità (Bray-Curtis) e di sintetizzare i risultati in un dendrogramma (fig. 8.6.4). Sulla base delle catture, i transetti più simili tra loro sono quelli di Cape Hallett (in e out), e via via con similarità decrescente Cape Adare, Coulman Island e BTN - Cape Russell. Tali risultati sono tuttavia da ritenersi preliminari, ed andrebbero verificati attraverso un campionamento su scala temporale e spaziale maggiore.

Relativamente alla draga “Agassiz Trawl” in ultimo è da citare la presenza quasi continua tra le catture di uno o più esemplari di molluschi cefalopodi ottopodi appartenenti soprattutto al genere *Paraeledone*; tali esemplari sono stati fissati e conservati per successive analisi tassonomiche da effettuarsi presso il Museo Nazionale dell’Antartide, sezione di Genova.

Tab. 8.6.15. Teleostei campionati con draga “Agassiz Trawl”

Transetto	Cape Adare					Cape Hallett out					Cape Hallett in			Coulman Island		BTN - Cape Russell				
	A1	A2	A3	A4	A5	Hout1	Hout2	Hout3	Hout4	Hout 5	Hin3	Hin4	Hin5	C1	C2	SMN	R2	R3	R4	
stazioni numero di cale	1	1	1	1	1	1	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Famiglia e specie																				
Nototheniidae																				
<i>Pleuragramma antarcticum</i>																				
<i>Trematomus bernacchii</i>														1 juv.						
<i>Trematomus eulepidotus</i>											1					1 1 5				
<i>Trematomus hansonii</i>																1				
<i>Trematomus lepidorhinus</i>																1 1				
<i>Trematomus loennbergi</i>						1														
<i>Trematomus pennellii</i>																6				
<i>Trematomus scotti</i>														1 1		3 2 4 10				
Bathypagrusidae																				
<i>Bathypagrus marri</i>	1																			
<i>Cygnodraco mawsoni</i>																				
<i>Prionodraco evansii</i>																				
<i>Racovitzia glacialis</i>											1									
Channichthyidae																				
<i>Chaenodraco wilsoni</i>																1				
<i>Chionodraco hamatus</i>																1 2 9				
<i>Pagetopsis macropterus</i>						1														
Artedidraconidae																				
<i>Artedidraco glareobarbatus</i>																1				
<i>Artedidraco loennbergi</i>											5 3			2						
<i>Artedidraco orianae</i>						1								3						
<i>Artedidraco shackletoni</i>																1				
<i>Artedidraco skottsbergi</i>						1										1 18				
<i>Histiodraco velifer</i>														1		6 1 1				
<i>Pogonophryne</i> sp.																1				
Zoarcidae																				
<i>Lycodichthys dearborni</i> (?)																				
Altri Zoarcidae	1 2 1										1									
n° specie n° esemplari ()	1 (2) 1 (3) 4 (11) 4 (5)					1 (2) 4 (12) 5 (16) 5 (8)					4 (8) 5 (20) 7 (21)			1 (4) 2 (3)		4 (12) 3 (6) 4 (16) 9 (60)				
totale per transetto	10(21)					12 (38)					13 (49)			4 (7)		12 (94)				
n° specie n° esemplari ()																				

Tab. 8.6.16. Indici di diversità biotica riguardanti le catture di teleostei ottenute con la draga per i diversi transetti latitudinali

	Species richness di Margalef	Indice di Shannon	Evenness di Pielou
Cape Adare	2.95	2.16	0.94
Cape Hallett out	3.02	2.09	0.84
Cape Hallett in	3.08	2.02	0.79
Coulman Island	1.54	1.28	0.92
BTN - Cape Russell	2.42	2.13	0.86

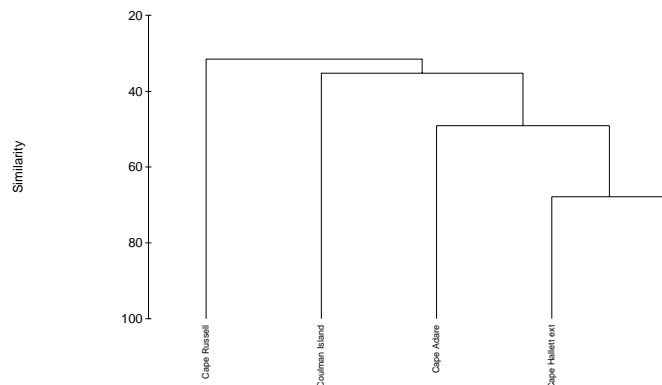


Fig. 8.6.4. Dendrogramma derivato dalla matrice di Bray-Curtis, che evidenzia il livello di similarità faunistica tra i diversi transetti.

“Small Hamburg Plankton Net” e “Bongo Net 500”

Nel corso della campagna sono stati effettuati campionamenti con SHPN in 18 stazioni; nelle stesse stazioni (con l'eccezione delle stazioni A2, A5 e Hin5) sono stati replicati i campionamenti con la rete Bongo 500. Il volume medio di acqua filtrata in ciascun campionamento per l'SHPN è risultato pari a 5637 m³ (SD ± 2751) mentre per il Bongo 500 è risultato 1077 m³ (SD ± 442). L'utilizzo complementare delle due reti planctoniche è risultato sinergico per ottenere la cattura di organismi planctonici e pelagici compresi in una vasta gamma di taglie. Le catture della SHPN sono infatti risultate costituite da organismi del macroplankton quali stadi giovanili di pesci, e in una occasione sono stati campionati anche adulti della specie ittica pelagica *Pleuragramma antarcticum* (tabella 8.6.17). La capacità di cattura della rete SHPN di organismi dotati di discrete capacità di movimento è stata confermata dalla continua presenza di krill (*Euphausia spp.*) in tutte le cale effettuate. L'utilizzo del Bongo 500 nelle stesse stazioni ha permesso di ottenere campioni di larve di pesce anche delle taglie più piccole non trattenute dalle più grandi maglie della rete SHPN. In totale le due reti planctoniche hanno campionato 13 diversi taxa di teleostei; in termini qualitativi la rete SHPN ha fornito migliori risultati catturando 12 di queste categorie sistematiche mentre i campioni del Bongo 500 hanno compreso soltanto 6 taxa (tabelle 8.6.17 e 8.6.18). Dal punto di vista quantitativo, le catture sono state generalmente scarse in tutti i transetti investigati ad eccezione del transetto di BTN–Cape Russell dove sono state registrate abbondanti catture di post-larvae di *Pleuragramma antarcticum* a conferma dell'importanza di Baia Terra Nova quale area di *spawning* e di *nursery* per questa specie ittica chiave dell'ecosistema antartico (tabelle 8.6.17 e 8.6.18).

Le catture con reti da posta e palangari sono risultate costituite da tre specie di pesci nototeniidi (*Trematomus bernacchii*, *T. hansonii* e *T. pennellii*) e da due specie di *icefishes* (*Chionodraco hamatus* e *Pagetopsis macropterus*)

Tab. 8.6.17. Teleostei (larve, giovanili e adulti) campionati con SHPN “Small Hamburg Plankton Net”

Transetto stazioni numero di cale	Cape Adare					Cape Hallett out					Cape Hallett in			Coulman Island		BTN - Cape Russell		
	A1	A2	A3	A4	A5	Hout1	Hout2	Hout3	Hout4	Hout5	Hin3	Hin4	Hin5	C1	C2	SMN	R1	R4
Famiglia e specie																		
Nototheniidae																		
<i>Pleuragramma antarcticum</i>				1						1			2 ad.	5		425	276	270
<i>Trematomus lepidorhinus</i>	1				1													
<i>Trematomus newnesi</i>																1		
<i>Trematomus scotti</i>			2	3	1	1		1										
Bathydraconidae																		
<i>Gymnodraco acuticeps</i>					1													
<i>Racovitzia glacialis</i>									1									
Bathydraconidae non id.																1		
Channichthyidae																		
<i>Chionobathyscus dewitti</i>											1							
<i>Chionodraco sp.</i>	1															1		
<i>Cryodraco sp.</i>								1										
<i>Dacodraco hunteri</i>																		3
Paralepididae																		
<i>Notolepis coatsi</i>										3								
n° specie n° esemplari ()	2(2)	1 (2)	2 (4)	3 (3)	1 (1)	--	2(2)	2(4)	--	1(1)	1(1)	--	1(2)	1(5)	--	4(428)	2(279)	1(270)
totale per transetto																		
° specie e n° esemplari ()			5 (12)					5 (7)				2 (3)		1 (5)		5 (977)		

Considerazioni tecniche

Nel corso della campagna è apparsa chiara l'inadeguatezza del mezzo nautico minore Skua alle attività previste. Innanzitutto, a causa dell'elevato peso dell'imbarcazione, la manovra di alaggio dall'Italica è risultata un'operazione molto rischiosa e attuabile solo in condizioni meteo-marine particolarmente clementi (mare calmo, assenza di vento) difficilmente riscontrabili in Antartide nella stagione in cui era programmata la campagna VLT. Inoltre, per quanto non sia di nostra specifica competenza da un'analisi dettagliata dei problemi strutturali e funzionali di questa imbarcazione, sono apparse evidenti difficoltà di manovra e di conduzione, unite ad un assetto generale in navigazione sbilanciato eccessivamente verso prua. Per quanto riguarda in modo specifico le attività di pesca mediante reti da posta, il salpatramaglio è risultato inutilizzabile a causa della errata conformazione della campana di recupero.

Tab. 8.6.18 – Stadi larvali di teleostei campionati con Bongo Net 500

Transetto Stazioni Numero di cale	Cape Adare			Cape Hallett out					Cape Hallett in		Coulman Island		BTN - Cape Russell		
	A1	A3	A4	Hout1	Hout2	Hout3	Hout4	Hout5	Hin3	Hin4	C1	C2	SMN	R1	R4
Famiglia e specie															
Nototheniidae															
<i>Pleuragramma antarcticum</i>											1		258	~4000	216
<i>Trematomus newnesi</i>				1									1		
<i>Trematomus scottii</i>											1				
Channichthyidae															
<i>Chionodraco sp.</i>				1											
<i>Dacodraco hunteri</i>													2	3	1
<i>Pagetopsis maculatus</i>													1		
n° specie n° esemplari ()	--	--	--	2 (2)	--	--	--	--	--	--	2(2)	--	4 (262)	2 (~4000)	2 (217)
Totale per transetto															
n° specie e n° esemplari ()			- (-)				2 (2)			- (-)		2 (2)		4 (~4500)	

Victoria Land Latitudinal Gradient Project: Benthic Marine Habitat Characterization

Dr. Rikk G. Kvitek, Pat Iampietro, Kate Thomas, Erica Summers

Project summary

The CSUMB Seafloor Mapping Lab (SFML) received funding from the National Science Foundation to participate in the multi-national and multidisciplinary Victoria Land Latitudinal Gradient Project (VLGP). This international collaboration involved polar scientists from Italy, New Zealand, Germany, Spain, and the U.S. The overall goal of the VLGP has been to take a latitudinal gradient approach to ecosystem studies in Victoria Land, Antarctica, with the following general goals.

- Determine climatic and environmental variability across a latitudinal gradient in Antarctica and interpret their connections to terrestrial and marine ecosystem structure and function.
- Integrate datasets from diverse disciplines (biology, glaciology, oceanography, geochemistry, geology, and atmospheric sciences) in interpreting environmental variability and ecosystem connections across the Victoria Land Coast as a global barometer of climate change.
- Foster research, logistic and data management collaborations among scientists from different disciplines and national programs.

Specific objectives for the January-February 2004 VLGP field season were to:

- Identify the environmental gradients linked to latitude and to relate community transitions along the Victoria Land Coast to climatic, geomorphologic and oceanographic features.
- Identify biochemical, physiological and other adaptive responses of representative organisms.
- Quantify biodiversity patterns and test the hypothesis of “progressive emergence” of marine assemblages with latitude.
- Use biotic changes associated with steep environmental gradients to predict potential effects of climate change.

The role of the SFML in the VLGP has been to use high-resolution acoustic remote sensing (multibeam and sidescan sonar), ROV video mapping, and spatial data modeling tools in the identification and characterization of benthic habitats, disturbance regimes, and species/habitat associations along the gradient from 0-200 m water depth. Accurate mapping and classification of habitat types within each study area are essential for valid community comparisons along the gradient. The mapping techniques used were the same as those employed by the SFML with Italian colleagues, Dr. R. Cattaneo-Viatti and Dr. Ma.C. Chiantore, at Terra Nova Bay, Antarctica during the January 2002 field season. The VLGP 2004 study sites included locations in the areas of Cape Adare, Cape Hallett, Coulman Island, and Cape Russell. The SFML conducted mapping activities at all sites with the exception of Coulman Island, where heavy ice cover extended from shore out to the 400 m depth contour.

Products generated from the mapping activities for immediate use on the cruise for biotic sampling site selection included multibeam sonar bathymetry images in shaded relief and colored by depth zone. These maps reveal spatial patterns of intense ice scouring that varied with location, depth, and exposure. New spatial analysis tools were also developed during the cruise for auto-classification of ice scour disturbance intensity. ROV activities and virtually all of the video biotic mapping planned for the shallower sites (<200 m depth) were not carried out due to the many inadequacies of the new R/V Skua assigned to support that work.

Sonar system description and methods

Multibeam bathymetry surveys of Cape Hallett, Cape Adare, and the Cape Russell area were conducted using a Reson 8101 Seabat multibeam sonar, which is capable of mapping depths from 1 to nearly 300 meters, aboard the R/V Icebjorn. The 8101 operates at 240 kHz and measures relative water depths within a 150° swath consisting of 101 1.5° x 1.5° beams. This transducer geometry makes the 8101 capable of taking

up to 3,000 soundings per second with a swath coverage of up to 7.4 times the water depth. The 8101 sonar was hard-mounted to an existing steel I-beam located below the waterline on the bow of the IceBjorn.

Position and attitude (pitch, roll, yaw, and heave) data were generated at 200 Hz by an Applanix Position and Orientation System, Marine Vessel (POS/MV), with DGPS corrections provided via UHF radio by a remote GPS base station at each site. Horizontal positional accuracy of this system is typically +/-1-4 m. Attitude accuracy for the POS/MV pitch and roll averaged +/-0.03°, yaw (heading) measurements averaged +/-0.08°, and heave accuracy was maintained at +/-5% or 5 cm. Sonar, position, and attitude data were logged in XTF format using a Triton Elics Isis data acquisition system running Isis Sonar software. Multibeam data were monitored in real-time using the 8101 Sonar Processor control interface and 2-D and 3-D display windows in the Isis Sonar and DelphMap software. Survey planning and navigation was performed using Coastal Oceanographics Hypack Max software. Profiles of the speed of sound through water were collected periodically during the surveys with an Applied Microsystems Limited (AML) SV+ sound velocity profiler. These profiles were used to correct for variations in sound velocity due to salinity and temperature changes throughout the water column.

Shipboard data were initially processed in near-real time aboard the IceBjorn, and further processing was done in the lab aboard the R/V Italica using CARIS Hydrographic Information Processing System (HIPS) 5.3 software. SVP (sound velocity profile) corrections were applied, and the sounding data were cleaned to remove erroneous soundings. Tide correction was not performed, due to the relatively small tidal excursion and lack of accurate tide measurements or predictions.

A total of 141 multibeam survey lines were run, generally parallel to depth contours at a spacing of approximately 2-4 times water depth. An attempt was made to achieve full coverage of all survey areas from shore to 250 m water depth, but ice conditions prevented this. The 141 survey lines yielded a total of 36,372,423 soundings (see table 8.6.19 for a summary of survey statistics). The cleaned raw soundings were thinned to 3 m spacing in HIPS using shoal-biased selection, and the results were exported as date, time, x, y, z text files for delivery to Italian Hydrographic Service personnel. In addition, raw XTF format data files, shaded-relief bathymetric GeoTiff images, and GIS data were provided as well.

field work: February 1 - March 6, 2004

SYSTEM INSTALLATION ABOARD R/V ITALICA

R. Kvittek, P. Iampietro, K. Thomas and E. Summers, of the CSUMB Seafloor Mapping Lab, arrived at BTN from McMurdo on January 29, 2004 in advance of the arrival of the R/V Italica scheduled for January 31. February 1-3 was spent installing the following acoustic mapping systems aboard the R/V IceBjorn:

- Reson 8101 multibeam sonar with sidescan option on a fixed hull mount bolted to a horizontal "I" beam below the waterline of the vessel's bow.
- Isis Sonar data acquisition system
- Hypack Max for survey planning and navigation
- Trimble UHF radio and modem for receiving DGPS corrections from a mobile base station to be placed at each survey location.
- TSS POS/MV for vessel motion correction and positioning
- SVPlus for sound velocity profiling

The mounting bracket for the ROV acoustic tracking system (ORE Track Point II) was also installed aboard the R/V Skua, the other small vessel provided for video mapping work. The multibeam sonar head and hydrophone installations required the very capable help with metal fabrication from the BTN and R/V Italica staff and crew.

Sea trials of the multibeam system were begun on February 3rd, but resulted in severe damage to one of the TSS POS/MV GPS antennas, and the 8101 multibeam cable, when the IceBjorn hit the Italica during launching operations. Repairs were made to the cable and antenna, and the system was operational again.

Cape Hallett

The Italica arrived at Cape Hallett on February 4th, but strong winds and poor visibility prevented the helicopter flights needed to set up the DGPS basestation and solar panels until February 9th. The base station was finally placed at 72.32152709 S latitude and 170.2610262 E longitude, and multibeam surveying was conducted in difficult ice conditions from aboard the IceBjorn from February 9-12th. On February 10th, a POS/MV GPS antenna was again damaged, this time beyond repair, when a piece of ice fell on to it from the crane while the IceBjorn was being lifted onto the Italica. A second set of Trimble GPS antennas brought by the SFML, but not designed for this purpose, were successfully substituted for the POS/MV antennas making the survey system operational again. The majority of the two VLGP Cape Hallett transect areas were surveyed with multibeam from 60 to 200 m water depth along the outer coast east of the cape, and from 30 m to 200 m inside the inlet to the west of the cape (figure 8.6.5).

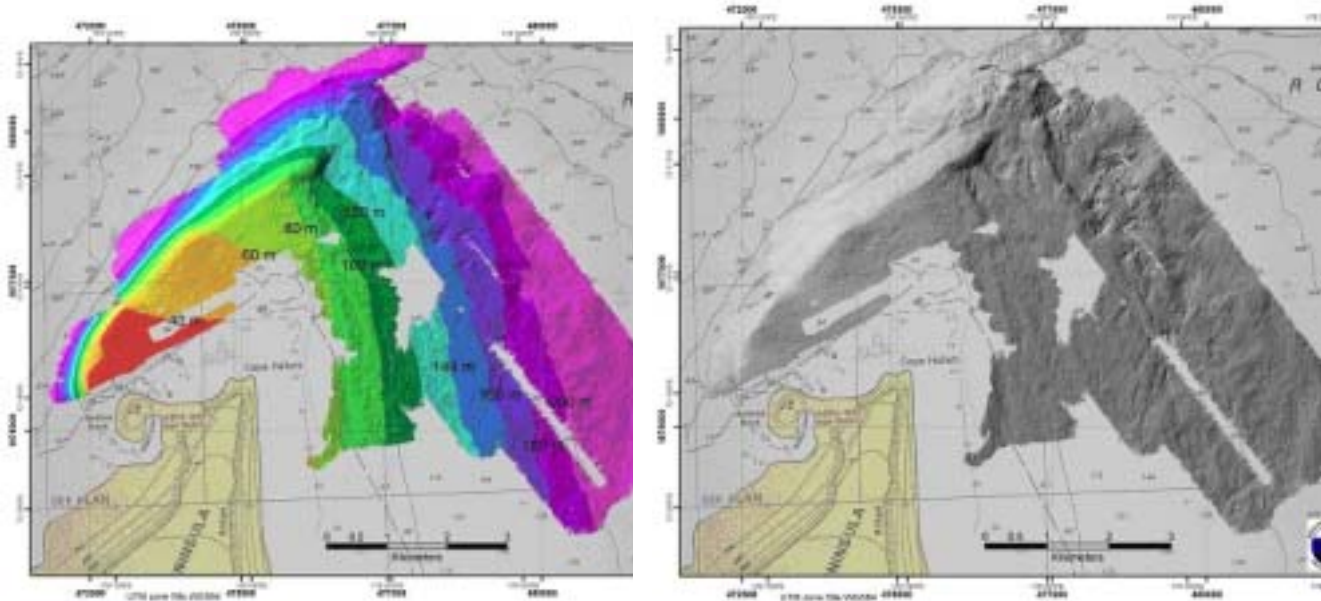


Fig. 8.6.5. Cape Hallett: Imagery from multibeam sonar bathymetry colored by depth at 20 m intervals (left), and in gray scale shaded relief (right). Data gaps in coverage are due to heavy pack ice that prevented entry of survey vessel into the area.

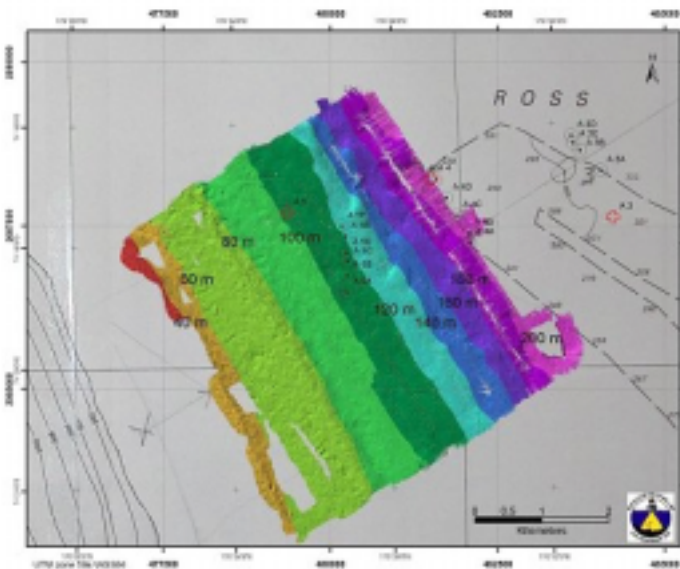


Fig. 8.6.6. Cape Adare. Imagery from multibeam sonar bathymetry colored by 20 m depth contours. Other symbols (circles and crosses) show the locations of benthic grab and dredge samples respectively taken in the vicinity of the multibeam survey area.

Cape Adare

The *Italica* arrived at Cape Adare on the morning of February 14th after spending a day waiting for helicopters to transfer personnel at Cape McCormick. The DGPS base station and solar panels were placed via helicopter at 71.35833497S lat. and 170.3676463E long. in the base of a large bowl on the side of the cliff running along the eastern side of the cape. The *IceBjorn* was launched at 1830 on February 14th and ran multibeam sonar survey lines for 13 hours until 0730 on February 15th. This work covered a 4500x5500 m area spanning the Cape Adare transect line from 60 m to 200 m water depth (fig. 8.6.6). Floating ice was not as much of a problem as at Cape Hallett, but still resulted in some gaps in the coverage, and prevented us from getting any shallower than 40 m or closer than 2 km from shore. Based on the multibeam results, which are the first depth soundings recorded for this area, the *Italica* was able to confidently approach the shore as far as the 100 m depth contour for benthic grab and dredge sampling.

Prior to our work, the *Italica* would not venture shallower than the 200 m depth contour located >6 km from shore.

Terra Nova Bay and Cape Russell

The *Italica* arrived at Terra Nova Bay Station on the morning of February 20. After placing the DGPS basestation above Tethys Bay via helicopter, we attempted to survey the bay with multibeam on the *IceBjorn*. Unfortunately, cutting through the 5 cm of new ice with the *IceBjorn*'s hull made too much noise for effective acoustic mapping work and the survey had to be aborted. The following day, February 21st, we spent our final hours aboard the *Ice-Bjorn* using multibeam to survey a 2000x6000 m area in front of a slight embayment just south of Adelie Cove (fig. 8.6.7). Ice cover prevented access to a few regions within the survey area, but the coverage was generally good from the shore out to 200m. Unfortunately, the time available for use of the *IceBjorn* before it was to be pressed into service for closure of the TNB base, did not

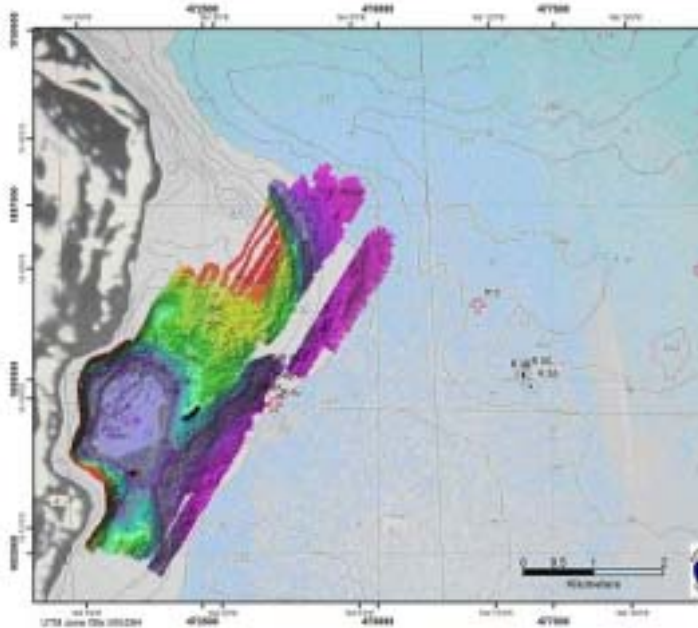


Fig. 8.6.7. Cape Russell. Imagery from multibeam bathymetry colored in 10 m depth intervals. Benthic grab (circles with dots) and benthic dredge (crosses) locations are also shown. Small colored circles indicate the path of the Splashcam video surveys run by Simon Thrush and his team.

allow us to extend our 2004 survey coverage to the southern edge of our 2002 work that ended in Adelie Cove.

The multibeam data were processed on board the *Italica* using CARIS HIPS and ArcGIS to produce the following preliminary products:

- Digital Elevation Models (DEM) at 3 m resolution
- shaded relief images in geotif format, in which ice scours, basins and other geomorphologies are clearly visible,
- color raster maps contoured at various depth intervals,
- XYZ data at various grid intervals,
- bathymetric contour lines,
- map files of the above showing the positions of various benthic sampling locations,
- sidescan sonar data from the 8101 in the shallower depths (30-50 m) were suitable for analysis, and mosaicked for these depth zones at Cape Hallett,
- ArcMap GIS project files and all related data files.

Table 8.6.19. Multibeam survey summary statistics for sites surveyed during VLGP. Preliminary acoustic data processing

Site	Survey lines	Linear distance (km)	Total area (km ²)	Total soundings	3m x,y,z soundings
Cape Hallett	92	197.0	37.27	20,418,059	3,486,189
Cape Adare	27	96.9	23.78	8,389,464	2,155,619
Cape Russell	22	72.6	11.30	7,564,900	1,119,353
Total	141	366.5	72.35	36,372,423	6,761,161

Preliminary data analysis

The multibeam imagery revealed extensive ice scouring at all locations. A wide variety of ice disturbance features were clearly visible, from shallow scrapes < 1m deep to broad gouges 100m wide with > 8m of vertical relief from trough to berm. Distinct spatial patterns were also evident in the scouring, with different sizes and percent bottom disturbed correlated with depth and exposure. Auto classification of ice scour disturbance was developed using Topographic Position Index (TPI) analysis to identify troughs and berms, and percent bottom disturbed. (figs. 8.6.8 and 8.6.9).

Final products: limitations and future directions

Final products to be produced by the SFML for this project will be more limited than originally planned due to a variety of environmental and logistical constraints. More than half of the sea days were not suitable for survey work due to ice or weather conditions. More importantly, the vast majority of the biological data collection that was to have been conducted by the various members of the VLGP collaborative within the areas and depth zones surveyed by SFML did not happen. This unfortunate outcome was due almost entirely to the inadequacy of the *Italica's* second small vessel, the R/V *Skua*, provided for this purpose. The *Skua*, which is a new vessel just completed in time for this expedition, could rarely be used because its excessive weight made it impossible to safely launch the boat in anything but the calmest conditions. Moreover, its poor trim, speed, and handling abilities prevented the *Skua* from operating without another vessel in close support. Consequently, the extensive diving, ROV and video sledge surveys that had been planned to map the biotic communities within the habitats mapped by the SFML simply did not happen. These surveys were to have covered the 200m and shallower zone that the *Italica* generally would not enter, and when it did, was not able to serve as an effective platform for the precise deployment of video survey sledges or drop cameras.

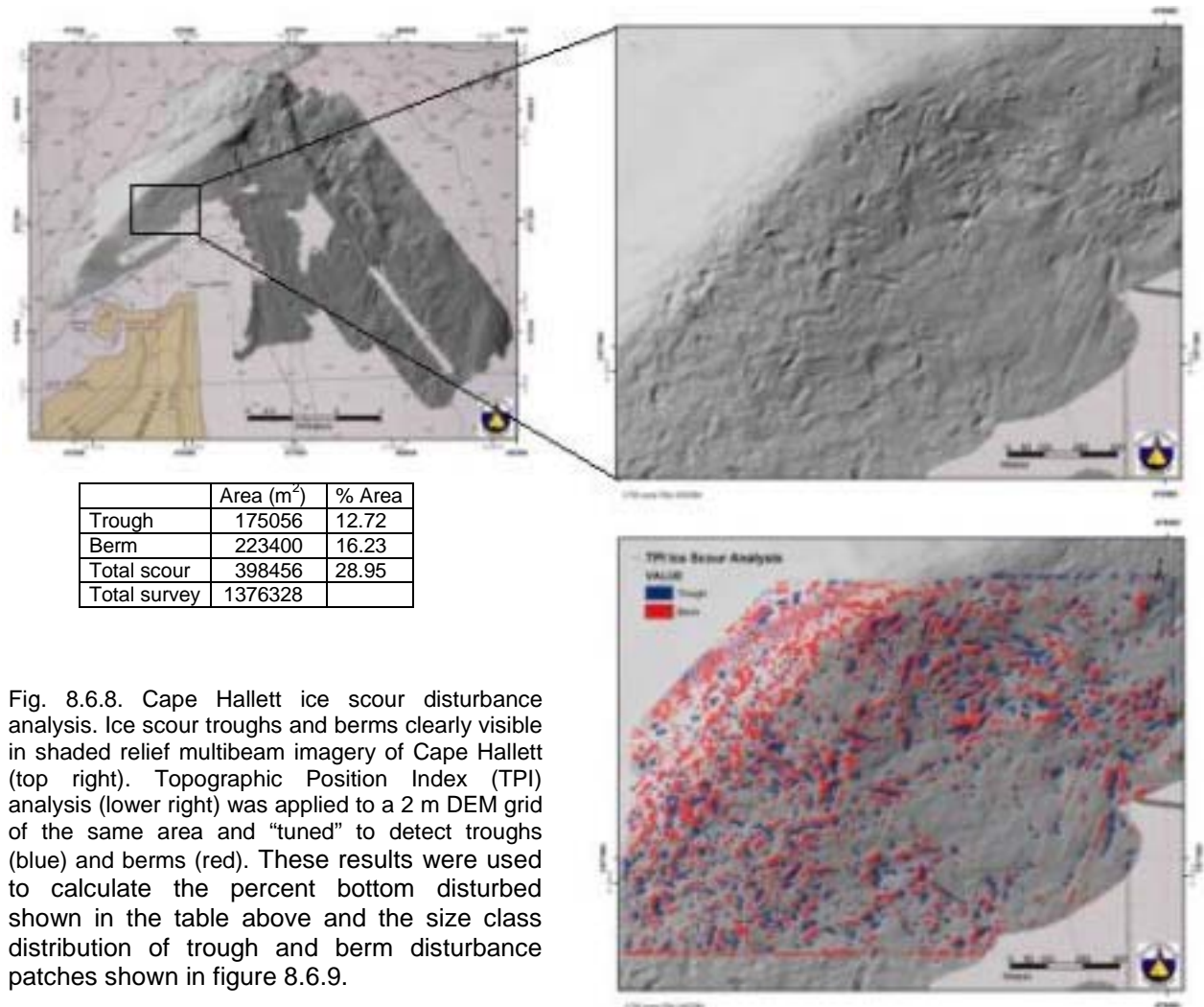


Fig. 8.6.8. Cape Hallett ice scour disturbance analysis. Ice scour troughs and berms clearly visible in shaded relief multibeam imagery of Cape Hallett (top right). Topographic Position Index (TPI) analysis (lower right) was applied to a 2 m DEM grid of the same area and “tuned” to detect troughs (blue) and berms (red). These results were used to calculate the percent bottom disturbed shown in the table above and the size class distribution of trough and berm disturbance patches shown in figure 8.6.9.

Thus, rather than focusing on species-habitat relationships along the latitudinal gradient, the SFML will be developing the analysis tools to quantify the spatial variation in the character and intensity of ice scour disturbance with depth and exposure at the different sites surveyed. Our preliminary multibeam results reveal a subtidal landscape dominated by a mosaic of disturbance patches stratified by depth and in various stages of recovery. Habitats at depths of 200-300m and unprotected by topographic highs are exposed to the massive impact of tabular icebergs 100s to 1000s of meter in horizontal dimensions that come from the 300m thick Ross Ice Shelf. The scours made by these giants are unmistakable due to the depth range in which they occur, and by the characteristically broad and extremely flat “road-like” appearance of the features. In the 40-150 m depth range, the scours are carved by more pointed ice keels, and tend to be narrower, ending in a terminal pit. Additionally, there are often one or two prevailing trends in the orientations of the scours. This bi-directionality can result in “boomerang” marks as ice keels ground in one direction and exit in another. Shallower than 40 m, the scours tend to be smaller in both horizontal and vertical dimensions. Our work will now be centered on quantification of various parameters associated with the different populations of ice scours observed: shape, aerial extent, relief, orientation, size distribution, and percent bottom disturbed.

Any serious attempt to characterize differences in communities found along the Victoria Land gradient, must take this habitat complexity into consideration. Precisely positioned video surveys are perhaps the only tool capable of efficiently and accurately capturing the biotic variability undoubtedly associated with that of the landscape. Benthic grabs and dredges cannot be controlled precisely enough to know whether they have sampled inside or outside of a recent or old ice scour. The potential for bias due to sampling error is therefore very high when using these types of devices, especially given the generally small number of replicates taken.

The potential for describing the spatial structure and controlling factors of the Victoria Land continental shelf benthos, however, remains great. Indeed, it may well be the impact of ice that distinguish this shallower system from the deeper benthos recently described by Barry et al. (2003) for 270 – 1200m in the SW Ross

Sea. On the shelf, ice scour disturbance and upper ocean factors, rather than static habitat characteristics and lateral advection of organic material along the seabed in deeper zones, will likely play a significant role in regulating the spatial distribution of Ross Sea benthos. With the right vessels, video sledges, and acoustic mapping system, this story could be unraveled and told in wonderfully accurate detail. On this cruise, we have demonstrated the ability to accurately map and analyze the impact of ice scour on habitat patchiness and relief over broad areas and at the biologically relevant scale of meters. The biotic mapping capabilities brought by Simon Thrush, and ecological expertise of our international colleagues were ideally suited to achieving the other half of this shallow water effort, but they could not be brought to bear due to the inadequacy of the vessel assigned to that duty under the conditions in which we found ourselves.

Composizione delle comunità planctoniche e microbiche costiere e della struttura della colonna d’acqua

M. Castellano, P. Povero, N. Ruggieri (U.O. SPE-POV: Processi fisici e biologici delle masse d’acqua. Sostanza organica e struttura del plancton)

L’attività del gruppo di ricerca si propone la definizione della struttura della colonna d’acqua e delle comunità planctoniche lungo un gradiente longitudinale nell’area marina costiera della Terra Vittoria. A tal fine sono state prese in esame le comunità planctoniche, la caratterizzazione quali-quantitativa della sostanza organica particellata e disciolta, le relazioni trofodinamiche relative al comparto pelagico, quelle con le comunità bentoniche e le correlazioni con diversi parametri edafici come la copertura del ghiaccio, le diverse caratteristiche fisiche e chimiche delle masse d’acqua.

Nei primi giorni di attività, sono state testate le diverse strumentazioni necessarie per le operazioni di campionamento a bordo del mezzo minore Skua (batisonda, Carousel, retini WP2). Sono state effettuate uscite di prova con l’acquisizione di dati in 2 siti (BTN1, BTN2) in prossimità della Base Italiana BTN.

Dal giorno 5 febbraio sono iniziate le attività a bordo della N/R Italica. Condizioni meteo-marine e logistiche sfavorevoli hanno impedito lo svolgimento delle attività in zone costiere al di sotto della batimetria dei 100 metri con lo Skua. Di conseguenza tutte le attività sono state effettuate dall’Italica.

La nuova strategia di campionamento adottata, concordata con le altre UU.OO. del Progetto, ha permesso un’ottimizzazione del tempo-nave al fine di ottenere informazioni il più possibile sinottiche e correlabili tra loro. Sono stati effettuati campionamenti nelle diverse aree individuate lungo il transetto Cape Adare – Baia Terra Nova. In, particolare in quest’ultima area, sono stati effettuati campionamenti all’inizio della campagna di ricerca ed alla fine nelle stazioni di SMN e PTF che, da oltre un decennio, sono sotto osservazione da parte del gruppo di ricerca Oceanografia ed Ecologia Marina costiera nell’ambito delle attività di ricerca relative all’ASPA n.161 di Baia Terra Nova. L’area di campionamento e le relative stazioni di prelievo sono riportate in fig.8.6.1.

Su ogni stazione sono state misurate le principali caratteristiche fisico-chimiche (temperatura, salinità, fluorescenza, ossigeno disciolto) della colonna d’acqua dalla superficie al fondo. Le misure idrologiche sono state effettuate utilizzando una sonda multiparametrica (CTD) Sea-Bird 25 corredato di fluorimetro Scufa. Per la raccolta di campioni d’acqua è stato utilizzato un Carousel SBE 32 con bottiglie Niskin da 10/12 litri. Le quote di prelievo dell’acqua sono state stabilite in relazione ai profili verticali di fluorescenza rilevati durante la calata della sonda CTD, in modo da poter prelevare almeno due campioni nella zona del massimo o sub-massimo di fluorescenza e generalmente: superficie, 10-15 m, 25-30 m, 50-60 m, 100 m, 200 m, 300 m, fondo. I campionamenti sono stati effettuati in collaborazione con il gruppo di ricerca, microbiologia (U.O. SPE-MON). Il calendario delle attività di campionamento svolte è riportato in tab. 8.6.20.

Tab. 8.6.20: Calendario delle Stazioni

DATA	ORA (UTC)	Stazione	Latitudine	Longitudine	Prof (m)	Quote campionate	Attività
3-Feb-04	114	BTN1					A
3-Feb-04	114	BTN2	74°42'.10 S	164°09'.40 E	267	2	A-B
5-Feb-04	116	H-out 1	72°15'.8 S	170°29'.2 E	504	8	A-B-C-D
5-Feb-04	708	H-out 4	72°17'.2 S	170°23'.7 E	205	6	A-B-C-D
8-Feb-04	2230	H-out 3	72°16'.6 S	170°26'.5 E	367	7	A-B-C-D
9-Feb-04	1321	H-out 5	72°17'.8 S	170°19'.4 E	100	5	A-B-C-D
10-Feb-04	1300	H-in 2	72°17'.2 S	170°11'.4 E	403	7	A-B-C-D
10-Feb-04	1717	H-in 5	72°17'.7 S	170°13'.1 E	146	5	A-B-C-D
13-Feb-04	1731	A 3	71°18'.2 S	170°32'.9 E	310	7	A-B-C-D
14-Feb-04	1445	A 4	71°18'.8 S	170°29'.0 E	206	6	A-B-C-D
15-Feb-04	123	A 5	71°19'.7 S	170°26'.9 E	113	5	A-B-C-D
15-Feb-04	956	A 1	71°16'.1 S	170°44'.2 E	507	7	A-B-C-D
16-Feb-04	1012	H-in 4	72°17'.6 S	170°12'.4 E	243	6	A-B-C-D
16-Feb-04	1310	H-in 3	72°17'.4 S	170°12'.1 E	333	7	A-B-C-D
16-Feb-04	1412	H-in 3B	72°17'.4 S	170°12'.0 E	328	-	A
18-Feb-24	121	C 2	73°21'.7 S	170°06'.0 E	392	8	A-B-C-D
18-Feb-04	1138	C 1	73°24'.7 S	170°19'.1 E	506	8	A-B-C-D
20-Feb-04	355	SMN 1	74°42'.9 S	164°13'.3 E	398	8	A-B-C-D

DATA	ORA (UTC)	Stazione	Latitudine	Longitudine	Prof. (m)	Quote campionate	Attività
20-Feb-04	1511	PTF 1	74°42'.1 S	164°09'.3 E	230	6	A-B-C-D
20-Feb-04	1751	R 4	74°49'.8 S	164°06'.1 E	178	6	A-B-C-D
21-Feb-04	435	R 3	74°49'.8 S	164°14'.0 E	320	7	A-B-C-D
21-Feb-04	921	R 2	74°50'.6 S	164°19'.1 E	385	8	A-B-C-D
21-Feb-04	2108	R 5	74°49'.3 S	164°06'.8 E	138	5	A-B-C-D

[A-CTD, B-Campionamenti acqua, C-Campionamenti Fitoplancton, D-Campionamenti acqua CO₂]

I campioni sono stati pre-trattati in laboratorio (filtrazioni su membrane Whatman GF/F) per lo studio della componente organica espressa come concentrazione di carbonio ed azoto (POC e PON), della frazione labile, della componente refrattaria. Inoltre sub-campioni d'acqua prefiltrata (0.4 µm) sono stati conservati a -20°C e -80°C per le analisi dei sali nutritivi (nitriti, nitrati, fosfati e silicati) e delle principali componenti biochimiche disciolte. Nei laboratori dell'Italica sono state effettuate misure di spettrofluorimetria sincrona per la determinazione delle frazioni simil-proteica e simil-umica dell'acqua di mare e misure della concentrazione

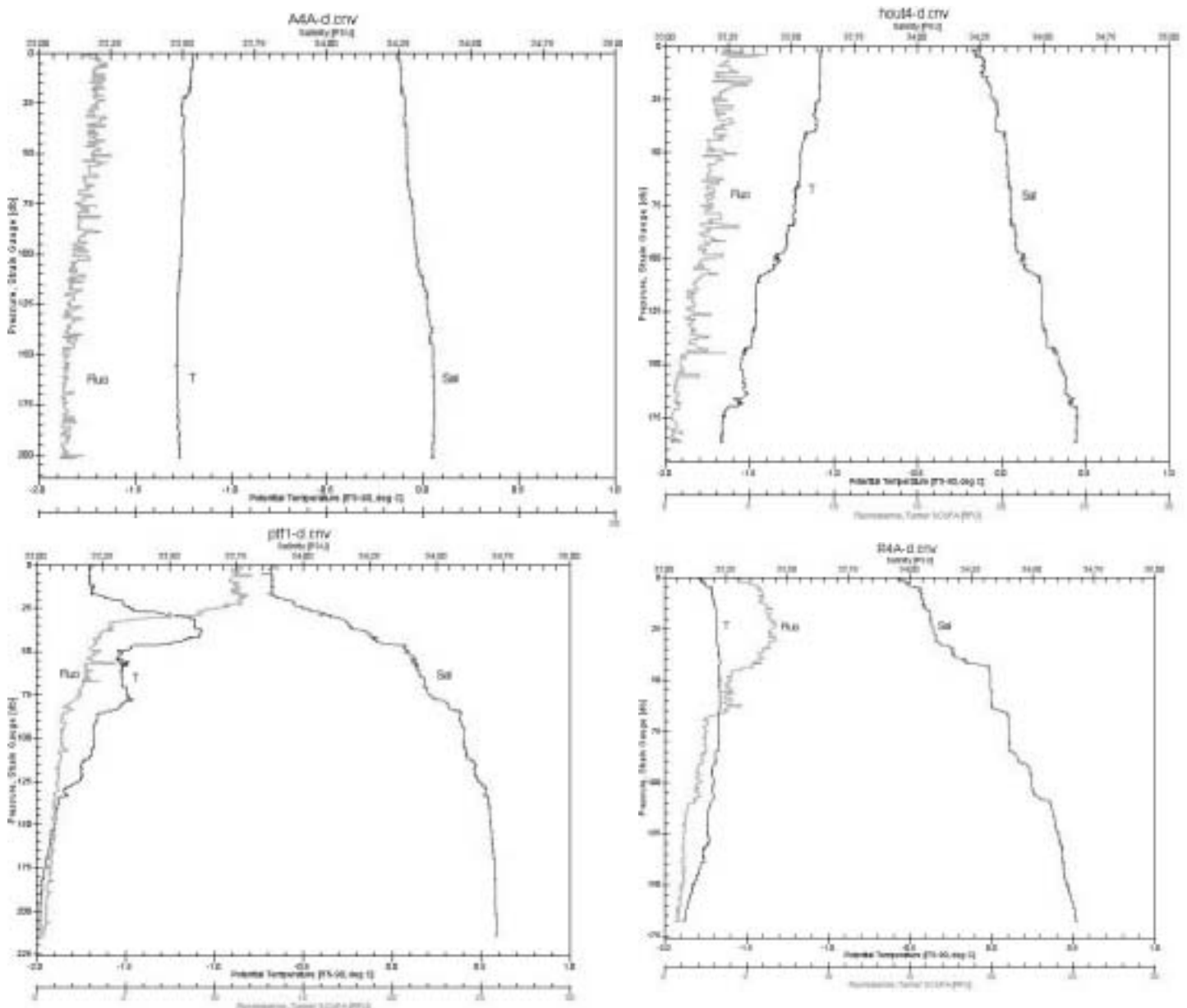


Fig. 8.6.10. Andamenti lungo la colonna d'acqua di temperatura, salinità e fluorescenza nell'area di Cape Adare [A], Cape Hallett [B], Cape Russell [C], Baia Terra Nova [D], estate australe 2004.

di ossigeno disciolto determinate con il metodo Winkler. Sono stati inoltre raccolti e filtrati su membrane Whatman GF/F campioni, in tutte le stazioni, per l'analisi dei pigmenti clorofilliani (HPLC) e campioni per la

determinazione del popolamento fitoplanctonico. Tali analisi verranno effettuate presso la Stazione Zoologica di Napoli. Campioni d'acqua per la determinazione della CO₂ sono stati raccolti in ogni stazione e verranno analizzati presso il dipartimento di Chimica G.Ciamician dell'Università degli Studi di Bologna nell'ambito delle collaborazioni attivate dall'U.O..

In fig. 8.6.10 si riporta un'analisi preliminare dei dati relativi ai profili della sonda. Il periodo di campionamento ha coinciso con la parte finale dello sviluppo fitoplanctonico relazionato allo scioglimento del ghiaccio marino. Si evidenzia una differenza tra i diversi siti presi in esame in particolare per quanto riguarda l'andamento della fluorescenza. Spostandosi da Cape Adare verso Cape Russell si rileva prevalentemente una maggiore produttività del sistema pelagico che raggiunge i valori più elevati nell'area di BTN.

Popolamenti zooplanctonici

Nelle stazioni lungo il transetto dove sono stati effettuati i campionamenti d'acqua sono stati raccolti, compatibilmente con le condizioni meteo-marine, campioni di zooplancton. Sono stati utilizzati retini tipo WP2 a maglia diversa (100 e 200 µm; diametro 50 cm) che hanno consentito il prelievo in strati differenti per definire, in modo più preciso, la distribuzione verticale degli organismi. Ogni campione raccolto è stato fissato in formalina al 4% per la successiva analisi tassonomica da effettuare in laboratorio al rientro in Italia. I dati relativi ai campionamenti effettuati sono riassunti nella tabella 8.6.21.

Tabella 8.6.21. Campionamenti zooplancton

	DATA	ORA (UTC)	stazione	retino/campione	Prof (m)	strato campionato
1	5-Feb-04	333	H-out 1	WP2-200 H-out 1A	522	450-0
2	5-Feb-04	404	H-out 1	WP2-200 H-out 1B	566	450-0
3	5-Feb-04	446	H-out 1	WP2-200 H-out 1C	510	100-0
4	5-Feb-04	458	H-out 1	WP2-200 H-out 1D	522	100-0
5	5-Feb-04	517	H-out 1	WP2-100 H-out 1A	565	100-0
6	5-Feb-04	529	H-out 1	WP2-100 H-out 1B	589	450-0
7	5-Feb-04	552	H-out 1	WP2-100 H-out 1C	621	450-0
8	9-Feb-04	1452	H-out 5	WP2-200 H-out 5A	102	450-0
9	9-Feb-04	1508	H-out 5	WP2-200 H-out 5B	110	100-0
10	9-Feb-04	1543	H-out 5	WP2-200 H-out 5C	96	85-0
11	9-Feb-04	1558	H-out 5	WP2-200 H-out 5D	112	50-0
12	9-Feb-04	1623	H-out 5	WP2-100 H-out 5A	151	50-0
13	9-Feb-04	1639	H-out 5	WP2-100 H-out 5B	172	150-0
14	10-Feb-04	1432	H-in 2	WP2-200 H-in 2A	368	355-0
15	10-Feb-04	1457	H-in 2	WP2-200 H-in 2B	357	100-0
16	10-Feb-04	1511	H-in 2	WP2-200 H-in 2C	350	100-0
17	10-Feb-04	1537	H-in 2	WP2-100 H-in 2A	333	310-0
18	10-Feb-04	1557	H-in 2	WP2-100 H-in 2B	313	100-0
19	10-Feb-04	1609	H-in 2	WP2-100 H-in 2C	312	100-0
20	10-Feb-04	1805	H-in 5	WP2-100 H-in 5A	130	70-0
21	10-Feb-04	1824	H-in 5	WP2-100 H-in 5B	138	120-0
22	10-Feb-04	1838	H-in 5	WP2-200 H-in 5A	90	80-0
23	10-Feb-04	1917	H-in 5	WP2-200 H-in 5B	133	50-0
24	13-Feb-04	1801	A 3	WP2-100 A 3A	317	300-0
25	13-Feb-04	1821	A 3	WP2-100 A 3B	319	100-0
26	13-Feb-04	1832	A 3	WP2-100 A 3C	323	100-0
27	13-Feb-04	1900	A 3	WP2-200 A 3A	326	300-0
28	13-Feb-04	1917	A 3	WP2-200 A 3B	332	100-0
29	13-Feb-04	1929	A 3	WP2-200 A 3C	334	100-0
30	14-Feb-04	1529	A 3	WP2-200 A 4A	182	200-0
31	14-Feb-04	1542	A 3	WP2-200 A 4B	176	100-0
32	14-Feb-04	1602	A 3	WP2-100 A 4A	166	200-0
33	14-Feb-04	1634	A 3	WP2-100 A 4B	180	100-0
34	15-Feb-04	231	A 5	WP2-200 A 5B	127	50-0
35	15-Feb-04	243	A 5	WP2-200 A 5C	124	110-0
36	15-Feb-04	300	A 5	WP2-100 A 5A	124	100-0
37	15-Feb-04	312	A 5	WP2-100 A 5B	118	50-0
38	15-Feb-04	1049	A 1	WP2-100 A 1A	516	450-0
39	15-Feb-04	1114	A 1	WP2-100 A 1B	518	100-0
40	16-Feb-04	1114	H-in 4	WP2-200 H-in 4A	193	180-0
41	16-Feb-04	1134	H-in 4	WP2-200 H-in 4B	99	80-0
42	16-Feb-04	1214	H-in 4	WP2-100 H-in 4A	193	180-0
43	16-Feb-04	1230	H-in 4	WP2-100 H-in 4A	193	100-0
44	17 Feb 04	252	H-in 3	WP2-100 H-in 3A	310	285-0
45	17 Feb 04	313	H-in 3	WP2-100 H-in 3B	336	100-0
50	17 Feb 04	340	H-in 3	WP2-200 H-in 3A	367	320-0
51	17 Feb 04	411	H-in 3	WP2-200 H-in 3B	283	320-0
52	18 Feb 04	431	C 2	WP2-100 C 2A	372	360-0
53	18 Feb 04	454	C 2	WP2-100 C 2B	373	100-0
54	18 Feb 04	519	C 2	WP2-200 C 2A	374	360-0
55	18 Feb 04	543	C 2	WP2-200 C 2B	375	100-0
56	18 Feb 04	1228	C 1	WP2-200 C 1A	500	480-0
57	18 Feb 04	1257	C 1	WP2-200 C 1B	498	100-0
58	18 Feb 04	1311	C 1	WP2-200 C 1A	497	100-0

	DATA	ORA (UTC)	stazione	retino/campione	Prof (m)	strato campionato
59	18 Feb 04	1341	C 1	WP2-100 C 1A	485	475-0
60	18 Feb 04	1409	C 1	WP2-100 C 1B	486	100-0
61	18 Feb 04	1422	C 1	WP2-100 C 1C	483	100-0
62	20 Feb 04	539	SMN 1	WP2-100 SMN 1A	374	360-0
63	20 Feb 04	607	SMN 1	WP2-100 SMN 1B	280	100-0
64	20 Feb 04	619	SMN 1	WP2-100 SMN 1C	287	100-0
65	20 Feb 04	640	SMN 1	WP2-200 SMN 1A	293	280-0
66	20 Feb 04	659	SMN 1	WP2-200 SMN 1B	312	100-0
67	20 Feb 04	1937	R 4	WP2-200 R 4A	188	180-0
68	20 Feb 04	2000	R 4	WP2-200 R 4B	208	100-0
69	20 Feb 04	2022	R 4	WP2-100 R 4A	189	180-0
70	20 Feb 04	2044	R 4	WP2-100 R 4B	198	100-0
71	21 Feb 04	1053	R 2	WP2-100 R 2A	430	420-0
72	21 Feb 04	1117	R 2	WP2-100 R 2B	442	100-0
73	21 Feb 04	1143	R 2	WP2-200 R 2A	445	420-0
74	21 Feb 04	1207	R 2	WP2-200 R 2B	445	185-0

Struttura, dinamica e attività enzimatiche della comunità microbica

L. S. Monticelli, F. Azzaro (U.O. SPE-MON)

La comunità batterica rappresenta un'importante fonte di carbonio ed altri macro ed oligoelementi di alto valore biologico per i microrganismi, che integrano i primi anelli della catena trofica marina. Attraverso essa, un'importante flusso di sostanza organica solubile di basso peso molecolare, che non viene direttamente assimilata per altri organismi eterotrofi, viene incorporata nei anelli trofici successivi, finendo così nelle catene trofiche superiori. I batteri inoltre, attraverso il loro metabolismo e l'attività esoenzimatica sui polimeri particellati e solubili, intervengono nel complesso meccanismo di regolazione del CO₂ marino e nei cicli di altri importanti elementi biogenici (P, N, S, ecc.). Nella fig. 8.6.11 vengono segnalati parametri microbici studiati (in grassetto) e le sue relazioni con altri processi chimici e biologici.

È lecito ipotizzare che qualsiasi variazione ambientale è capace di produrre nel tempo e nello spazio un cambiamento quali e/o quantitativo sul biota marino. Questo comporta anche modifiche dei processi microbici coinvolti nella degradazione delle molecole organiche e nella regolazione del flusso dei principali elementi biogenici attraverso il comparto batterico. Un gradiente latitudinale da Capo Adare fino a Capo Russell (di 3°34') rappresenta una interessante sfida per i biologi, dove oltre alla già nota variazione della radiazioni UV e PAR (radiazione utilizzabile nella fotosintesi), entrano in gioco altre forzanti tali quali la topografia dei fondali marini, copertura dei ghiacci, l'idrodinamismo, ecc.

La ricerca si propone di studiare, lungo l'intera colonna d'acqua, la struttura e le attività esoenzimatiche della comunità batterica coinvolte nei processi d'idrolisi delle proteine (Leucine aminopeptidase), degli idrati di carbonio (α e β glucosidase) e del fosfato organico (fosfatase alcaline), avvalendosi delle seguenti tecniche:

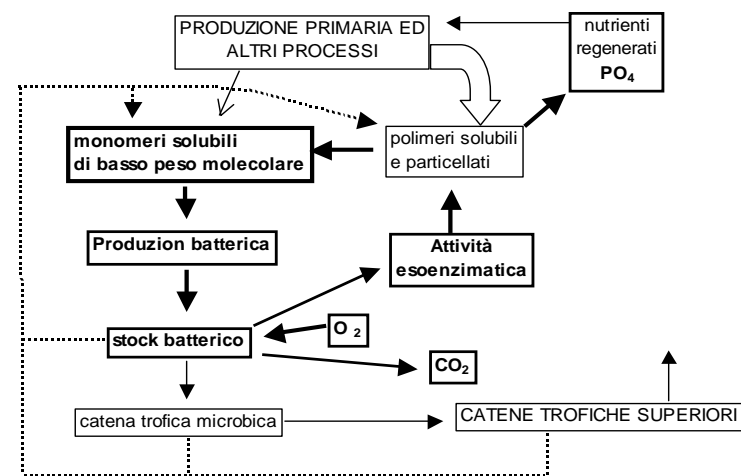


Fig. 8.6.11 - Schema dei parametri microbici e flussi studiati

trofo (PICOA). Conteggio diretto al microscopio in epifluorescenza.

- Determinazione dell'attività del Sistema di Trasporto degli Elettroni (ETS). Stima del tasso di ossidazione della sostanza organica (Respirazione)(consumo potenziale di O₂ e produzione potenziale di CO₂)
- Produzione batterica: Incremento del contenuto proteico (come C) della popolazione batterica per unità di tempo.
- Attività esoenzimatiche: mediante l'utilizzo di substrati artificiali fluorogenici MUF- α glucoside, MUF- β glucoside, MUF-fosfato e MCA-Leucine. (tasse di produzione di monomeri solubili α glucoside, β glucoside, leucina e fosfato).

L'attività dell'U.O. è iniziata il 3/2/2004 con il prelievo di 2 campioni d'acqua (30 e 100 m) nella stazione A (fronte alla BTN) destinati alla preparazione di soluzioni di riferimento per le determinazioni fluorimetriche. La prima stazione idrologica è stata campionata nel sito H-OUT-1 (area di Cape Hallett), seguendo una strategia di campionamento lungo l'intera colonna d'acqua, concordata con la UO Povero. La stessa strategia è stata impiegata nel resto delle stazioni idrologiche studiate. Nella tabella 8.6.22 vengono elencate le stazioni e quote campionate ed il numero e tipo d'analisi effettuati.

Una parte delle analisi dei campioni prelevati durante la campagna sono stati realizzati a bordo (450), in un laboratorio allestito appositamente per effettuare studi enzimatici e di produzione batterica, seguendo le metodiche impiegate in un precedente studio effettuato in Terra Nova Bay.

- Per la produzione batterica si è impiegato il micrometodo di Smith & Azam (1992) basato nell'incremento della sintesi proteica utilizzando ³H Leucine di una attività specifica di 63,0 Ci/mmol. Tutti i campioni sono stati analizzati in triplicato.
- Per le attività esoenzimatiche si è impiegato il metodo di Hoppe (1983, 1993), che prevede l'impiego di substrati artificiali fluorogenici tali come: l-leucine-4-methylcoumarinyl-7-amide, per la attività leucine aminopeptidase(LAP) (protease), 4-methylumbelliferone-phosphate per la attività fosfatasica alcalina (FOS), 4-methylumbelliferone-β -D-glucopyranoside per la attività βglucosidasica (βGlu) e 4-methylumbelliferone-α-D-glucopyranoside per la attività αglucosidasica (αGlu). Le letture fluorimetriche delle reazioni enzimatiche che liberano la base fluorescente methylumbelliferone (MUF) sono state fatte con un fluorometro TD-700 (Turner Designs) mentre che le letture che liberano la base fluorescente methylcoumarin (MCA) con uno spettrometro LS50B (Perkin Elmer).
- È stata messa una particolare attenzione nella conservazione della temperatura dei campioni lo più vicino possibili alle temperature osservate *in situ*. Tutte le incubazioni delle analisi enzimatiche e di produzione batterica sono state eseguite fra -0,5 e 0,0 °C.

Le seguenti analisi saranno eseguite in Italia:

Tab. 8.6.22

- Stock batterico (PICO).

Per la determinazione del picoplancton totale ed autotrofo i campioni sono stati fissati con formaldeide filtrata con una concentrazione finale pari al 2% e conservati al buio a 4°C. Per il conteggio totale sarà utilizzata la metodica di Porter & Feig (1980), che prevede l'uso del fluorocromo DAPI. Le cellule saranno contate con un microscopio Axioplan Zeiss equipaggiato di un sistema di

Area di prelievo	Stazione	Quote (m)	Pico	LPS	Prod bat	ETS	attività esoenzimatiche			
							LAP	FOS	α GLU	β GLU
Capo Hallett	H-out 1	0,15,25,50,100,200,400,500	8	8	8	8	8	8	8	8
	H-out 4	0,15,25,50,100,200	6	6	6	6	6	6	6	6
	H-out 3	0,15,25,50,100,200,350	7	7	7	7	7	7	7	7
	H-out 5	0,25,50,90	4	4	4	4	4	4	4	4
Capo Hallett	H-IN-2	0,15,25,50,100,200,380	7	7	7	7	7	7	7	7
	H-IN-5	0,15,25,50,120	5	5	5	5	5	5	5	5
	H-IN-4	0,15,25,50,100,220	6	6	6	6	6	6	6	6
Capo Adare	A 3	0,15,25,50,120,200,285	7	7	7	7	7	7	7	7
	A 4	0,15,25,50,100,200	6	6	6	6	6	6	6	6
	A 5	0,15,25,50,100	5	5	5	5	5	5	5	5
	A1	350, 450	2	2	2		2	2	2	2
Isola Coulman	C2	0,15,25,50,100,300,385	7	7	7	7	7	7	7	7
Baia Terra Nova	SMN	0,15,25,50,100,300,383	7	7	7	7	7	7	7	7
Capo Russell	R4	0,15,25,50,100,165	6	6	6	6	6	6	6	6
	R2	0,15,25,50,100,300,371	7	7	7	7	7	7	7	7
Totale campioni (n= 718)			90	90	90	88	90	90	90	90

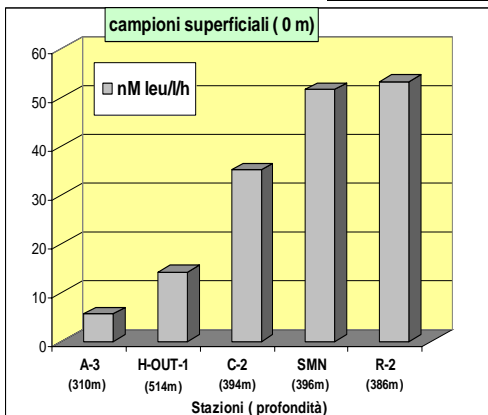


Fig. 8.6.12. Attività LAP nello strato superficiale dei siti studiati

illuminazione ad epifluorescenza (filtro di eccitazione G365, lamina dicroica FT395 e filtro di sbarramento LP420). Le cellule dotate di epifluorescenza primaria (autotrofe) saranno quantificate secondo la metodica di El Hag & Fogg (1986) con il seguente set di filtri: BP450-490, FT510 e LP515. Per stimare i lipopolisaccaridi (LPS), i campioni sono stati congelati (-20°C) in tubi apirogeni fino alle analisi in laboratorio. Le determinazioni saranno condotte secondo Watson *et al.* (1977) usando il lisato di amebociti di *Limulus polyphemus* (Cromogenic LAL test - Associates of Cape Cod INC) e misurando la quantità di lipopolisaccaridi presenti nel campione con uno spettrofotometro Lambda 3 della Perkin Elmer.

- ETS. Per la determinazione dell'attività respiratoria, opportune aliquote di campione sono state prefiltrate attraverso un retino di 200 μm e concentrate su filtri in fibra di vetro Whatman GF/F. Le membrane sono state subito congelate a - 80°C per prevenire la degradazione enzimatica. L'analisi dell'ETS sarà eseguita in

laboratorio secondo la tecnica di riduzione del tetrazolio. Per convertire il tasso di utilizzazione di O₂ in produzione di CO₂ metabolica saranno usati i fattori di conversione riportati da La Ferla *et al.* 1996 per la zona eufotica e da La Ferla & Azzaro 2001 per la zona afotica.

In aggiunta a queste misure e per un confronto analitico fra laboratori sono stati raccolti dei campioni per l'analisi dei nutrienti (ammoniacica, nitriti, nitrati, ortofosfati, silicati). Dopo il prelievo i campioni sono stati filtrati a bordo su filtri Whatman GF/F e quindi congelati a -80°C fino al momento delle analisi in Italia. Queste saranno eseguite utilizzando uno spettrofotometro Varian (Modo Cary 50). In particolare, per l'analisi dell'ammoniacica si utilizzerà la metodica di Aminot & Chassepied; per nitriti, nitrati, ortofosfati e silicati quelle riportate da Strickland & Parsons. Inoltre, per uno studio preliminare di biologia molecolare sulla diversità dei batteri capaci di utilizzare gli idrocarburi in relazione agli idrocarburi, recenti e fossili, presenti nell'ambiente lungo un gradiente latitudinale, sono stati raccolti quattro campioni superficiale (stazioni A4, H-out3, C2 e SMN). Una porzione nota di ogni campione è stata filtrata su filtri GS 0,22 µm e 47 mmØ (Millipore), trattata con lysozima e conservata a -80°C in buffer Qr1 fino al loro studio in Italia. Una porzione di ogni campione è stata conservata a 4°C per una eventuale verifica.

Risultati preliminari

Un'analisi approfondita dei parametri cinetici delle 360 reazioni enzimatiche eseguite a bordo comporterà parecchie settimane di lavoro in Italia. Da calcoli preliminari effettuati si osserva:

Le protease alcaline (come leucina amino peptidase-LAP). È stata la attività esoenzimatica più importante riscontrata nella intera area studiata, con valori intorno ai 50 nMh⁻¹ di l-leucina potenzialmente liberata, osservati nei strati superficiali (0 – 25 m) fino pochi pM h⁻¹ di leucina prodotta nei strati più profondi.

- Nelle stazioni profonde (figura 8.6.12), la attività LAP presente nello strato superficiale (0/-1m) osserva un gradiente in crescendo dalla stazione A3 (5,61 nM h⁻¹) alla stazione R2 (53,22 nM h⁻¹)
- L'attività LAP è stata più bassa in confronto all'attività proteasica osservata nelle stazioni SMN ed A (prossime alla BTN) durante simile periodo dell'anno 2000.
- Delle attività esoenzimatiche si è osservato il seguente gradiente: Proteasica>fosfatasica>glucosidasica. In genere le attività glucosidasiche sono state molto basse con valori rilasciati di α e β glucoside generalmente nell'ordine di pochi pM h⁻¹. Con la metodologia analitica impiegata in qualche campione d'acqua, soprattutto provenienti dagli strati profondi, non è stato possibile rintracciare attività glucosidasica.

Progetto 2003/8.1 - Ecologia del ghiaccio marino in Antartide: Mare di Ross e Mare di Weddell

G. Arena, N. Donato

Gli obiettivi del Progetto erano: 1) Stima della biomassa ai vari livelli trofici. 2) Distribuzione delle comunità zooplanctoniche, loro strutturazione correlata ai fattori ambientali biotici e abiotici in presenza di un gradiente latitudinale. 3) Identificazione delle principali componenti della rete trofica. 4) Assegnazione dei livelli trofici.

Secondo quanto previsto nella strategia operativa del Progetto VLT, l'attività scientifica di campionamento dello zooplancton e del micronecton è stata effettuata, quando e dove possibile, lungo il percorso che la N/R Italica ha seguito lungo la costa occidentale del mare di Ross prospiciente la Victoria Land. Le aree investigate riguardano, da nord verso sud, Cape Adare, Cape Hallett, Coulman Island e Terra Nova Bay. A tale scopo, nelle aree indicate e su alcuni dei punti di stazione programmati, sono stati raccolti campioni di zooplancton e micronecton eseguendo un profilo obliquo dalla profondità massima raggiungibile sino alla superficie, per mezzo di un "Bongo 335", attrezzo dotato di due retini standard con bocca da 60 cm, maglia da 335 µm, flussimetro digitale meccanico e profonditàmetro a registrazione digitale. I due singoli campioni, raccolti separatamente, dopo una prima e necessariamente superficiale analisi visiva, sono stati adeguatamente conservati in contenitori plastici e preservati con l'aggiunta di una soluzione di formalina tale da ottenere una concentrazione percentuale variabile tra il 4 e lo 8% in base alla quantità di biomassa presente. Numericamente, sono 17 le stazioni campionate in doppio, per un totale di 34 campioni raccolti in bocce da due litri.

Le condizioni meteo-marine, non sempre favorevoli, e la quantità abbondante di ghiacci vaganti, hanno fortemente condizionato l'andamento della campagna e la possibilità operativa di effettuare i campionamenti. Il sito di Cape Hallett, con 5 stazioni fuori e 3 dentro la baia è stato il più campionato. Cape Adare ci ha permesso l'effettuazione di 3 stazioni. L'area di Coulman Island si è rivelata la più avara con solo 2 stazioni, visto che è rimasta serrata dal pack, con spazi aperti veramente ridotti. Terra Nova Bay, dove sono state effettuate 4 stazioni, ci ha accolto, sulla via del ritorno, con un uniforme velo di mare ghiacciato che ha reso difficoltose le operazioni, con la ripetizione di una pescata. La strategia è stata via via adeguata ai

condizionamenti imposti dalla situazione ambientale ed operativa. Dopo i primissimi campionamenti, avvenuti nell'area di Cape Hallett, i successivi, pur rispettando le metodiche standardizzate, sono stati effettuati nel tentativo di ottenere il miglior campionamento di organismi "interessanti", sfuggendo all'accumulo soffocante di alghe del ghiaccio, evidenziatosi in tutte le aree, BTN esclusa. Si è cercato quindi di raggiungere rapidamente la massima profondità consentita ed effettuare una lenta risalita sino alla quota di presenza delle alghe, (in genere 50-0), dove i retini sono stati fatti risalire ad una velocità maggiore (doppia della precedente).

L'utilizzo del mezzo minore Skua, si è rivelato impossibile al fine dei campionamenti sotto costa e, pertanto, le previste tre stazioni più costiere sono state annullate. Questo battello è stato usato, dove possibile, essenzialmente per le attività del gruppo pesca con tramaglio e palamiti, con cui si è strettamente collaborato e per le attività dei gruppi subacquei. Il ghiaccio, in ogni caso, ha condizionato tutto, rendendo ogni attività difficoltosa. La tabella 8.1.1 identifica le stazioni campionate.

Tab. 8.1.1. Campionamenti con Bongo 335 (1-22/2/2004)

Data	Ora GMT	Stazione	Latitudine	Longitudine	m ³ tot. filtrati	Eco	Prof. max	Note
04/02/2004	20:21	H-out 4	72°17'.3 S	170°23'.6 E	823,7	199	65	Inizio
04/02/2004	20:45		72°18'.2 S	170°25'.2 E		207		Fine cala
04/02/2004	23:27	H-out 3	72°16'.6 S	170°24'.8 E	598,7	277	130	Inizio
04/02/2004	23:43		72°17'.1 S	170°25'.7 E		257		Fine cala
09/02/2004	05:10	H-out 1	72°15'.1 S	170°19'.6 E	209,2	435	170	Inizio
09/02/2004	05:30		72°14'.6 S	170°18'.1 E		599		Fine cala
09/02/2004	18:05	H-out 5	72°19'.3 S	170°24'.5 E	233,1	178	70	Inizio
09/02/2004	18:22		72°19'.3 S	170°23'.0 E		148		Fine cala
11/02/2004	03:07	H-in 2	72°16'.7 S	170°15'.4 E	287,9	188	105	Inizio
11/02/2004	03:30		72°17'.3 S	170°13'.6 E		170		Fine cala
11/02/2004	23:40	H-out 2	72°19'.1 S	170°36'.6 E	425,3	334	100	Inizio
12/02/2004	00:18		72°18'.4 S	170°33'.3 E		346		Fine cala
13/02/2004	21:25	ADA 3	71°18'.5 S	170°33'.2 E	642,3	306	80	Inizio
13/02/2004	21:58		71°19'.4 S	170°36'.6 E		322		Fine cala
14/02/2004	02:59	ADA 1	71°17'.8 S	170°45'.4 E	724,2	446	140	Inizio
14/02/2004	03:43		71°19'.4 S	170°46'.5 E		411		Fine cala
14/02/2004	20:22	ADA 4	71°20'.0 S	170°38'.0 E	381,8	323	160	Inizio
14/02/2004	20:58		71°19'.3 S	170°34'.8 E		305		Fine cala
16/02/2004	06:03	H- in 4	72°15'.5 S	170°18'.0 E	831,0	290	165	Inizio
16/02/2004	06:40		72°16'.7 S	170°15'.5 E		174		Fine cala
17/02/2004	05:13	H-in 1	72°17'.8 S	170°09'.4 E	787,9	414	185	Inizio
17/02/2004	05:54		72°16'.5 S	170°14'.0 E		329		Fine cala
18/02/2004	09:09	COUL-C2	73°24'.9 S	170°08'.3 E	535,1	459	110	Inizio
18/02/2004	09:31		73°24'.5 S	170°07'.4 E		427		Fine cala
18/02/2004	21:19	COUL-C1	73°25'.5 S	170°21'.2 E	558,5	475	235	Inizio
18/02/2004	21:54		73°24'.4 S	170°20'.5 E		499		Fine cala
20/02/2004	12:01	BTN-SMN1	74°44'.9 S	164°12'.9 E	1024,8	224	235	Inizio
20/02/2004	12:38		74°43'.4 S	164°14'.0 E		344		Fine cala
20/02/2004	13:15	BTN-4	74°42'.9 S	164°14'.1 E	1034,0	452	129	Inizio
20/02/2004	13:53		74°43'.8 S	164°13'.4 E		347		Fine cala
21/02/2004	02:33	BTN-1	74°50'.4 S	164°07'.0 E	1156,1	220	230	inizio
21/02/2004	03:03		74°49'.3 S	164°08'.0 E		221		Fine cala
21/02/2004	16:43	BTN-2	74°51'.1 S	164°32'.1 E	494,2	632	160	Inizio
21/02/2004	17:10		74°50'.8 S	164°34'.1 E		602		Fine cala

Il primo bilancio, per quanto ha riguardato la nostra attività, è da ritenersi positivo: sono stati effettuati tutti i campionamenti possibili, sfruttando tutte le occasioni offerte. Il campionario raccolto, se pur limitato numericamente, è da ritenersi sufficiente anche per gli scopi proposti dal progetto VLT di una caratterizzazione latitudinale delle comunità zooplanctoniche e micronectoniche.

La situazione evolutiva del ciclo stagionale evidenziato dai campioni, è stata nettamente differenziata tra Baia Terra Nova e gli altri tre siti. A BTN, la quantità di larve, essenzialmente di *Pleuragramma antarcticum*, e la presenza di *Euphausia chryssalorophias*, anfipodi, copepodi ed altri organismi, si è dimostrata abbondante e le diatomee del ghiaccio praticamente assenti. I campioni di Coulman Island, Cape Hallett e Cape Adare hanno evidenziato, invece, una grande povertà di organismi animali con evidente ritardo dell'evoluzione stagionale dovuto, anche, alla ancora forte presenza di pack in fase di scongelamento. I campioni di questi ultimi siti si sono presentati ingombri di una pappa, verde giallastra, di alghe del ghiaccio, che tendeva ad intasare i retini.

Non è evidente, in modo apprezzabile, una netta differenziazione tra i campioni più costieri e quelli più al largo di ogni singola area, tranne per un campionamento più esterno a Cape Adare con caratteri più pelagici data la maggior presenza, tra l'altro, di *Euphausia chryssalorophias* ed *E. superba*.

L'analisi di laboratorio, la determinazione tassonomica e della biomassa, sicuramente, al rientro in Italia, definirà un quadro scientificamente più certo ed accurato.

Raccolta e trasporto organismi antartici

A. Marchi

Premessa

La missione è consistita principalmente nella raccolta, mantenimento e trasporto in Italia di organismi antartici. Per fare ciò era necessario organizzare raccolte con vari metodi il meno invasivi possibile, stabulare gli organismi raccolti ed osservarne le risposte in cattività, approntare il container per il mantenimento ed il trasporto degli animali in Italia in modo da renderlo autonomo durante il viaggio; scegliere gli organismi più adatti ad affrontare il viaggio ed il successivo mantenimento presso l'Acquario di Genova; seguire il container fino a Christchurch, Nuova Zelanda. Gli organismi serviranno per il completamento della sezione antartica all'Acquario di Genova.

Descrizione dell'attività svolta

Il lavoro non è stato svolto secondo programma: giorni di mal tempo, vento forte, ghiaccio sotto costa, limitazione dei mezzi, profondità elevate su cui operava la nave e una scarsa presenza di fauna ittica delle zone battute hanno limitato moltissimo le attività di pesca e le immersioni subacquee.

Alcune attività di routine sono state svolte giornalmente durante tutto l'arco del periodo:

- pulizia e controllo delle vasche del container,
- stabulazione delle specie raccolte,
- prove di alimentazione degli organismi stabulati,

Altre attività sono state effettuate periodicamente:

- messa in funzione e collaudo del sistema di trattamento acqua circuito pesci del container per il mantenimento e trasporto in Italia di organismi antartici,
- messa in funzione e collaudo del sistema trattamento acqua circuito invertebrati del container per il mantenimento e trasporto in Italia degli organismi antartici,
- operazione di pesca con draga da Malippo a BTN,
- immersioni da Skua in acque libere per il campionamento selettivo ,
- operazioni di pesca con draga Agassiz da R/v Italica (da m 100 a max m 400),
- scelta parziale degli organismi (in particolar modo bentonici) da sistemare e trasportare nel container,
- analisi delle acque del container per valori di salinità, pH, T°, NH₃, NO₂.

Materiali e metodi

Il container di trasporto possiede un gruppo frigo che mantiene la temperatura costante di -1°C. Al suo interno sono presenti due circuiti separati ed un serbatoio di riserva da 1000 l.

- Circuito Pesci: è costituito da 2 vasche in vetroresina da circa 800 l l'una, una pompa autoinnestante ed una di riserva a trascinamento magnetico, un filtro meccanico a sabbia e un filtro biologico con bioballs. Gli animali sono stati divisi nelle 2 vasche a seconda della taglia.
- Circuito Invertebrati è costituito da 6 vasche in plastica coibentata da circa 40 l l'una che confluiscono per troppo pieno in un serbatoio da 500 l, una pompa autoinnestante ed una di riserva a trascinamento magnetico, un filtro meccanico/biologico con sabbia. Gli animali sono stati divisi nelle 6 vasche in modo da evitare predazione o abrasioni.
- Serbatoio di Riserva è un contenitore di plastica rinforzata, ad uso alimentare di 1000 l. È dotato di una pompa ad immersione che garantisce il rimescolamento dell'acqua. È possibile effettuare rabbocchi ai due sistemi azionando una serie di valvole.

L'attività di raccolta è stata effettuata con due metodi:

- immersione subacquea: sono state effettuate tre immersioni dal mezzo minore Skua in acque libere, la profondità di esercizio è stata di -15 e -30 m. Questa tecnica non ha permesso di selezionare gli animali come avrebbe dovuto, poiché sul fondale abbiamo riscontrato solo la presenza di *Odontaster sepositus* e *Steerchinus neumayeri*. Solo in un caso c'è stata la possibilità di prelevare alcuni *Trematomus pennellii*,
- utilizzo della draga: sono state effettuate diverse cale con la draga, la prima è avvenuta a BTN, da Malippo su un fondale di circa 100 m, le altre dall'Italica, con draga Agassiz. Le profondità di esercizio utili per poter recuperare animali in buono stato (essendo la draga un attrezzo di cattura molto invasivo che amplifica lo stress) andavano da -100 m a -300 m, saltuariamente poteva uscire qualcosa di interessante allo scopo del mantenimento anche da dragaggi a -400 m.

Nella raccolta di invertebrati, si è cercato di scegliere esemplari rappresentativi della fauna antartica o particolarmente scenografici, comunque sempre idonei ad affrontare il viaggio.

Per quanto riguarda i pesci, data la scarsa presenza di fauna ittica, le sfavorevoli condizioni meteorologiche (che hanno limitato moltissimo le attività di pesca) e l'elevato numero di persone interessate al poco prodotto che usciva dai dragaggi non ha permesso di selezionare individui idonei. Ne segue che i

pochi pesci ottenuti sono stati portati alla condizione di poter viaggiare nel container, con il compromesso di trattamenti (su alcuni) per prevenire eventuali patologie.

Per l'alimentazione degli invertebrati filtratori è stato utilizzato del *flake* sminuzzato, per gli altri, così come per i pesci, è stato utilizzato krill, all'occorrenza tagliato in pezzi adeguati alla taglia degli animali a cui venivano offerti. Per vincere la loro diffidenza sono state utilizzate diverse tecniche, fra le altre l'utilizzo di fili di nylon o bacchetti per provocare l'attacco al cibo.

Gli *icefish* hanno dimostrato una maggior reticenza a nutrirsi in quanto gradiscono solo cibo vivo: a tale scopo sono stati inseriti nella vasca alcuni gamberetti vivi ed alcuni *Trematomus b.* di piccola taglia. Quasi tutti gli altri pesci a sangue rosso hanno apprezzato il cibo proposto.

L'inserimento degli animali nelle vasche è avvenuto gradualmente, inoltre inizieranno il digiuno 3 o 4 giorni prima di intraprendere il viaggio, si evita così un sovraccarico al sistema di trattamento acque; a questo proposito sono state effettuate le analisi sopra elencate ed i parametri per lo più non discostano da quelli registrati nel circuito aperto in Base (tranne un innalzamento della NH₃ per via di una graduale maturazione dei filtri biologici).

Lista delle specie trasportate

Arthropoda: *Colossendeis sp.* (25 individui), *Glyptonotus antarcticus* (2), *Acanthephyra pelagica* (20)

Mollusca: *Adamussium colbecki* (14), *Paraeledone sp.* (3), *Nuttallochiton mirandus* (20)

Cnidaria: Anemone (1 individuo)

Echinodermata: *Astrotoma agassizi* (9), *Odontaster validus* (60), *Acodontaster conspicuus* (2), *Solaster sp.* (1 individuo), *Diplasterias brucei* (1 individuo), *Ophiasteria echinulata* (1 individuo), *Ophiasparte gigas* (4), *Abyssocucumis turquoti* (4), *Abyssocucumis liouvillei* (15), *Sterechinus neumayeri* (11), *Ctenocidaris gigantea* (1 individuo), *Ctenocidaris geliberti* (2)

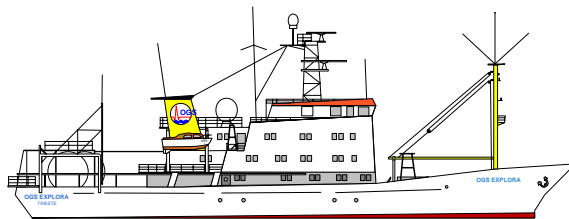
Tunicata: Ascidie (2)

Teleostei: *Chionodraco hamatus* (7), *Histiodraco velifer* (1 individuo), *Trematomus pennellii* (8), *Trematomus bernacchii* (2), *Trematomus scottii* (5), *Trematomus lepidourinus* (2)

CAPITOLO 4

CAMPAGNA OCEANOGRAFICA

A BORDO DELLA N/R EXPLORA



Introduzione

In questo rapporto vengono descritte le attività svolte dalla N/R OGS Explora nell'ambito della sua 9ª Campagna Geofisica in Antartide in ambito PNRA. La nave, dopo tre anni di servizio presso una compagnia privata, è ritornata in possesso dell'OGS nel 2000. Dopo un lungo periodo di ristrutturazione, volta ad una riconversione che ne ha ampliato le possibilità di impiego, essa si ripresenta sulla scena con un parco strumentazione completamente rinnovato. Oltre alla tradizionale attività nel campo della sismica multicanale, che comunque prevede ulteriori potenziamenti e migliorie e di prospezione geofisica in genere (gravimetria e magnetometria), l'Explora è oggi in grado di svolgere ricerche non solo morfobatimetriche, grazie all'ecoscandaglio multifascio e al *sub bottom profiler* (entrambi installati a chiglia), ma anche campionamenti e dragaggi.

La nave ha svolto 3 leg:

1° leg	dal	19/01/2004	al	17/02/2004	Arco di Scotia
2° leg	dal	20/02/2004		31/03/2004	Isole Shetland Meridionali
3° leg	dal	03/04/2004		07/04/2004	Costa meridionale del Cile

Il 3° leg ha avuto uno svolgimento molto ridotto a causa delle condizioni meteo-marine prima e di un'avaria dopo. Infatti la sera del 5 aprile l'arrivo di una forte perturbazione atmosferica ha suggerito di abbandonare l'area di lavoro e di ripararsi all'interno dello Stretto di Magellano. Durante il trasferimento una grave avaria all'apparato propulsore ha reso molto critica la situazione di sicurezza della nave e del personale ed ha costretto al ritorno nel porto di Punta Arenas dove la nave è attraccata il 7 aprile.

Relazione sanitaria del 1° e 2° leg

R. Salvi

Durante la spedizione sono stati eseguiti 31 interventi sanitari per patologia di ordine generale (sindrome da raffreddamento 10, infezione urinaria 1, dermatite 1, cefalea 4, gastrite 4, congiuntivite 4, orzaiolo 1, ustione 1, ascesso odontogeno 1, tonsillite 1, epicondilita 2, gotta acuta 1) e 13 per traumi (distorsione della mano 2, trauma cranico lieve 1, contusione della spalla 1, contusione del gomito 1, trauma da schiacciamento della mano 2, ematoma della coscia 1, ferita da taglio 2, ferita lacero-contusa 2, frattura costale 1)

La maggior parte delle patologie si sono risolte in breve tempo e in modo soddisfacente, alcune hanno richiesto interventi multipli. Due eventi traumatici di maggior entità (schiacciamento di una mano con scarnificazione delle dita e contusione toracica con fratture costali) hanno richiesto: il primo il rientro della nave a Ushuaia per riportare a terra l'infortunato e il secondo lo sbarco dell'infortunato durante la sosta a Punta Arenas.

Il tono generale dell'umore e l'armonia del gruppo si sono sempre mantenuti di buon livello. La dotazione dei farmaci e dei presidi sanitari si è dimostrata ampiamente sufficiente. E' emersa la necessità di rendere l'infermeria maggiormente funzionale con il completamento dell'arredo con ripiani con bordo rialzato e scaffali a vasca. Va potenziata l'attività di prevenzione con la partecipazione alle periodiche esercitazioni e alle riunioni sulla prevenzione e rispetto delle norme di sicurezza anche con brevi interventi su argomenti di interesse specifico (ipotermia, primo soccorso, modalità di trasporto di un traumatizzato). E' consigliabile vigilare con attenzione durante le manovre di posizionamento a mare e di recupero della strumentazione scientifica, sia per il rispetto delle norme di sicurezza che per il pronto intervento in caso di necessità. Sarebbe opportuno conoscere preventivamente lo stato di salute dell'equipaggio e non solo del personale tecnico selezionato all'Istituto Medico Legale dell'Aeronautica.

Si segnala che solo il 40 % delle persone a bordo erano in possesso di vaccinazione antitetanica valida. Da rilevare infine un comune importante abuso del fumo di sigaretta.

Relazione Sanitaria del 3° leg

E. Chiella

Le patologie mediche riscontrate sono state per fortuna di grado minore, solo sindromi da raffreddamento, mal di mare e piccoli traumi. Importante è invece stato il riscontro del comportamento di tutti in una circostanza così pericolosa. Nessuno ha avuto attacchi di panico o di isteria od altre manifestazioni incontrollate, che come una sindrome a cascata avrebbero potuto creare grossi problemi. Vi è stata una integrità neurologica da parte di tutti perfetta. Non ci sono stati importanti traumi sicuramente perché tutto si è svolto con estrema professionalità e sono state adottate tutte le misure di sicurezza necessarie soprattutto per la integrità fisica delle persone. L'unico rilievo negativo è che sulla nave si fuma dappertutto, pericoloso sotto tutti gli aspetti, calpestando i diritti dei non fumatori e potendo creare in questi ultimi, respirando il fumo, un aggravamento dei sintomi del mal di mare.

1° Leg - Progetto 1999/3.15 SCOTIA e Progetto 2002/3.13 MAGICO

Personale partecipante:

Maurizio Grossi, O.G.S. - Sgonico (TS)	Capo Spedizione
Michele Rebesco, O.G.S. - Sgonico (TS)	Coord. scientifico e Resp. del Progetto MAGICO
Nevio Zitellini, C.N.R. – Ist. di Scienze Marine, Sez. di Bologna	Responsabile del Progetto SCOTIA
Rosamaria Salvi, Serv. Sanitario Regionale - Ospedali Riuniti di Trieste	Medico
Dario Antonaz, O.G.S. - Sgonico (TS)	Ingegnere Capo
Diego Cotterle, O.G.S. - Sgonico (TS)	Specialista CHIRP
Andrea Cova, O.G.S. - Sgonico (TS)	Specialista Multicanale
Claudio Cravos, O.G.S. - Sgonico (TS)	Supervisore delle comunicazioni e della rete interna
Bjorn Lindberg, EURODOM . Trømsø (Norvegia)	Ospite Norvegese
Fabio Morfea,	Specialista multicanale RESON
Gianpaolo Visnovic, O.G.S. - Sgonico (TS)	Supervisore dei cannoni ad aria e delle operazioni a mare
Valentina Volpi, O.G.S. - Sgonico (TS)	Ricercatrice
Fabrizio Zgur, O.G.S. - Sgonico (TS)	Specialista CHIRP

Cronologia

La IX Campagna di Geofisica in Antartide della N/R OGS-Explora, nell'ambito del PNRA è iniziata il 19/1/2004 alle ore 11.20 locali (GMT-3) con la partenza dal porto di Ushuaia (Terra del Fuoco – Argentina).

Dopo aver attraversato il Canale Beagle, verso le ore 18.00 locali è iniziato l'attraversamento dello Stretto di Drake dirigendosi verso l'estremità settentrionale della Fossa delle Shetland Meridionali, un sito adatto per verificare la funzionalità di uno dei due sistemi multifascio recentemente installati. Durante il giorno 20, le avverse condizioni meteo-marine (forza 7 da ovest) hanno fatto propendere per tralasciare momentaneamente la prova del multifascio e per dirigersi direttamente verso la zona del rilievo SCOTIA (59°40'÷61°00'S, e 48°÷58°O), dove la nave è arrivata il giorno dopo, 21/2 alle ore 19.00 locali. Nel complesso durante il transito sono stati acquisiti quasi 1.000 km di dati gravimetrici, acustici (CHIRP) e batimetrici.



Mappa di Posizione del rilievo SCOTIA

Durante il rilievo SCOTIA sono stati acquisiti oltre 20.000 km quadrati di batimetria multifascio, oltre 3000 km di profili acustici e gravimetrici, e 6 profili di velocità del suono entro i primi 2000 m di acqua. Inoltre in questa area di lavoro sono state effettuate due verifiche della strumentazione: del multifascio in una fossa di profondità superiore ai 5000 m, e della sorgente sismica con relativa acquisizione dati.

Il giorno 1 febbraio alle ore 19.00 locali inizia il transito verso l'area del rilievo MAGICO (66°÷69°S e 74°÷80°O), dove la nave è arrivata il 4 febbraio alle ore 14.00 locali. Nel transito tra le due aree di lavoro sono stati acquisiti quasi 1.500 km di dati lungo una rotta predefinita in modo da estendere il precedente rilievo multifascio effettuato dalla nave spagnola Hespérides, oppure lungo il limite della piattaforma.

Dal 4 febbraio alle ore 14.00 locali viene condotto il rilievo nell'area MAGICO. Durante questo rilievo sono stati acquisiti oltre 30.000 km quadrati di batimetria multifascio, circa 6000 km di profili acustici e gravimetrici.

Il giorno 14 febbraio ore 22.00 locali inizia il trasferimento verso Ushuaia, dove si arriva il giorno 17 alle ore 18.00 locali, dopo aver acquisito oltre 1.500 km di dati lungo il transito.

Progetto 1999/3.15 - SCOTIA (Studio dell'evoluzione tettonica parziale del margine meridionale del Mare di SCOTIA)

Obiettivi del Progetto

Gli originari obiettivi del Progetto sono stati ridotti in funzione del limitato tempo nave disponibile ed includono:

- 1) studio della tettonica attiva nel limite di placca trascorrente tra placca antartica e placca di Scozia

2) riconoscimento del ruolo del margine durante una o più fasi tettoniche mioceniche che hanno deformato in compressione l'arco meridionale, 3) riconoscimento dei principali processi sedimentari al piede della scarpata continentale del margine di placca, 4) riconoscimento di dettaglio delle principali unità morfo-tettoniche.

Strategia del rilievo

Il programma iniziale prevedeva un rilievo multifascio nel tratto dell'Arco di Scozia situato tra l'Isola Elefante e l'isola delle Orcadi Meridionali. Il rilievo doveva coprire l'area settentrionale dell'arco, a partire dalla crosta oceanica del Mare di Scozia, comprendendo le principali depressioni che dividono in due l'arco di Scozia meridionale, fino alla sua terminazione meridionale. L'area da investigare doveva iniziare a metà strada tra Isola Elefante e Orcadi fino alle Orcadi stesse. La direzione del rilievo, compatibilmente con la provenienza media del mare e del vento, era orientata circa E-O. Purtroppo la contemporanea presenza di foschia e nebbia, cattivo stato del mare e la presenza di numerosissimi iceberg ha impedito l'estensione del rilievo fino alle isole Orcadi. Questa situazione ha determinato una sostanziale modifica del progetto originario. Non potendo proseguire il rilievo verso est, esso è stato esteso verso ovest, fino all'Isola Elefante ed alla zona di frattura Shackleton illuminando tutta la transizione scarpata continentale-crosta oceanica. La difficile condizione meteo-marina ha inoltre causato un notevole rallentamento della velocità nave con conseguente minore copertura dell'area preventivamente programmata. Inoltre in diversi casi non si è riusciti a mantenere la rotta E-O e quindi la copertura non è risultata ottimale, con diverse linee caratterizzate da un elevato livello di rumore. Per convertire il tempo di arrivo del segnale multifascio in profondità mare, durante il rilievo sono state effettuate sei stazioni di misura della velocità dell'acqua alle seguenti coordinate:

Risultati

Il rilievo ha inaspettatamente rivelato un limite di placca assai regolare e lineare, marcato da un'unica faglia principale che appare puramente trascorrente. Alla faglia sono associate deboli pieghe ad andamento E-O della copertura sedimentaria che riposa nella depressione che divide in due l'Arco di Scozia Meridionale. Inoltre è stato possibile mappare per la prima volta il prisma di accrezione che fronteggia il lato nord

Stazione	Latitudine	Longitudine
SVP1	-59.49	51.25
SVP2	-59.47	48.33
SVP3	-60.17	51.30
SVP4	-60.21	50.50
SVP5	-60.09	49.47
SVP6	-60.33	53.01

dell'Arco. Da una prima analisi combinata dei dati multifascio e della sismica a riflessione, precedentemente collezionata, si può, in prima approssimazione, ipotizzare che il sistema compressivo non è al momento attivo. Questo fatto può finalmente chiarire il ruolo di questo margine nelle ricostruzioni del movimento delle placche a partire dal Miocene. I dati multifascio raccolti nei pressi dell'Isola Elefante forniscono inoltre la chiave di lettura di questa porzione di margine. Infatti in questo tratto è presente, sepolto, un prisma di accrezione probabilmente pre Miocene. I dati raccolti mostrano che non c'è stata riattivazione recente contribuendo così a chiarire ulteriormente la tettonica dell'area. Il dati in crosta oceanica hanno anche permesso di individuare e, al momento, parzialmente mappare almeno due accumuli sedimentari presenti lungo la scarpata. Essi hanno andamento circa E-O, parallelo al margine.

Progetto 2002/3.13 - MAGICO (MAppatura di un sistema deposizionale Glaciale COmpleto)

Obiettivi del Progetto

Gli originari obiettivi del Progetto sono stati ridotti in funzione del limitato tempo nave disponibile ed includono:

- 1) la comprensione dei meccanismi deposizionali glaciali tipici dei margini antartici tramite l'analisi della morfologia relitta;
- 2) la definizione con alta risoluzione degli elementi morfologici della parte profonda (indirettamente influenzata dalle variazioni del volume di ghiaccio) di un sistema deposizionale Antartico;
- 3) la correlazione della deposizione continua ed espansa sugli accumuli sedimentari del rialzo continentale con i processi glaciali noti sulla piattaforma continentale;
- 4) la caratterizzazione acustica delle unità morfologiche per la definizione dei percorsi del trasporto di sedimenti tramite l'integrazione dei diversi tipi di dati già disponibili (sismostratigrafici, litostratigrafici, ed oceanografici).

Svolgimento del rilievo:

- 1) Il giorno 4/2, all'estremo nord-occidentale dell'area (sito del carotaggio SED18, 66°20'S e 79°58'O) è stata calata in acqua la sonda SVP per la misura del profilo di velocità del suono in acqua da inserire come parametro nel sistema di acquisizione multifascio. Tuttavia a causa di un errore nel valore indicato sul conta-metri del verricello, la sonda è andata persa.



Vista 3D della mappa batimetria del rilievo SCOTIA

- 2) Lo stesso giorno si è iniziata una lunga linea di acquisizione verso il margine della scarpata lungo il tracciato della linea multicanale I97-135 (rotta per circa 135°). Lungo questa linea (lunga circa 150 miglia) sono ubicati due siti ODP e 10 carote SEDANO.
- 3) Il giorno 5, al termine della prima linea (denominata centrale) è iniziato il rilievo della scarpata continentale, che sarebbe stato completabile con due o tre passaggi paralleli alla direzione della scarpata stessa (SO-NE). Tuttavia le avverse condizioni meteo-marine hanno costretto a interrompere

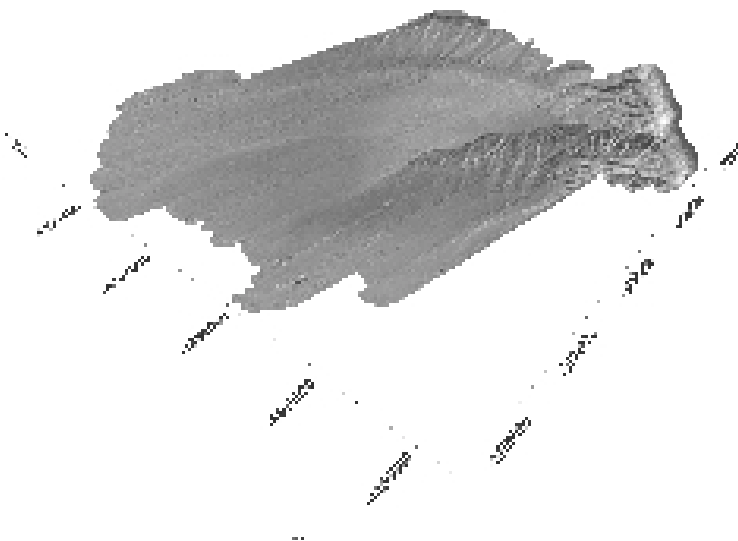
questa parte del rilievo per iniziare direttamente il punto successivo.

- 4) Per due giorni sono state acquisite 4 linee (A-D) lunghe oltre 100 miglia lungo la rotta preferenziale ONO-ESE (che permette di rivolgere il lato a mascone o giardinetto alla direzione prevalente del mare – SO).
- 5) Il giorno 7, con buone condizioni marine, è stato completato il rilievo della scarpata continentale tramite l'acquisizione di tre linee *ad hoc* per colmare i buchi lasciati dalle precedenti linee.
- 6) Fino al giorno 14 vengono acquisite una serie regolare di linee lunghe oltre 100 miglia (denominate progressivamente verso nord fino alla lettera V) lungo la direttrice ONO-ESE. I limiti orientale ed occidentale del rilievo sono costituiti da limiti morfologici corrispondenti rispettivamente al Canale Charcot ed a quello Alexander.
- 7) Nel pomeriggio del giorno 14, è stata interrotta la linea V per acquisire, a nord di questa, due linee (Z e X) di sole 30 miglia ciascuna che hanno consentito il rilievo di un allineamento di strutture particolarmente interessanti.
- 8) Il transito verso Ushuaia è iniziato alle 22,30 del giorno 14. Il giorno 17 alle ore 07,00 si è arrivati in vista di Capo Horn, ed alle 13.45 il pilota è salito a bordo. Alle ore 18.00 siamo arrivati nel porto di Ushuaia. Durante tutto il trasferimento sono continuate le operazioni di elaborazione preliminare e copia dei dati.

Risultati

Alla mancanza di misure dirette di profili di velocità si è potuto ovviare utilizzando i dati CTD misurati nel 1997 nell'ambito del Progetto PNRA SEDANO. Tali dati sono disposti lungo due transetti ortogonali centrati sulla sommità dell'accumulo sedimentario 7 e mostrano una grande uniformità lungo tutta l'area di interesse. I profili di velocità calcolati in base a questi dati sono rappresentativi della situazione attuale, come confermato da un profilo registrato in area alla fine del mese di gennaio a bordo della nave Inglese J.C.Ross e gentilmente fornitoci per posta elettronica dal collega Robert Larter del British Antarctic Survey.

La linea CHIRP "Centrale" registrata il primo giorno diagonalmente lungo l'accumulo sedimentario, permette il collegamento di tutte le linee successivamente acquisite. Tali linee saranno tarabili con i dati litologici delle carote acquisite in precedenza all'interno del Progetto SEDANO e dei pozzi ODP (siti 1095 e 1096). Simultaneamente è stata acquisita una prima linea multifascio che (tagliando trasversalmente l'area da rilevare) ha permesso di verificare la bontà della base cartografica utilizzata (la batimetria compilata all'interno del Progetto SEDANO



Vista 3D della mappa batimetria del rilievo MAGICO

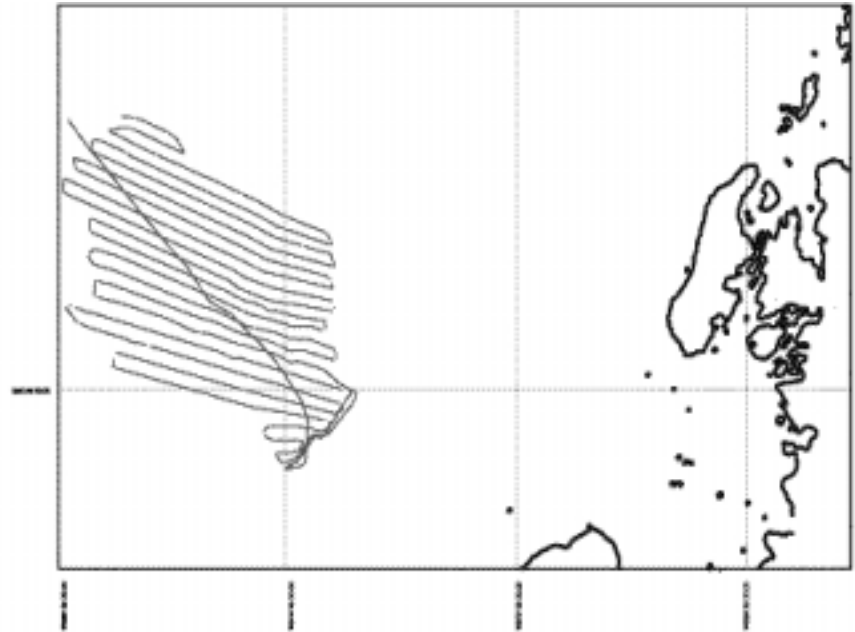
e pubblicata nel 1998). In totale l'area rilevata assomma a quasi 37.000 km², una superficie paragonabile a quella del territorio dell'intero Triveneto. Nella mappa prodotta si può riconoscere il grosso accumulo sedimentario 7 circondato ed eroso da profondi canali sottomarini (Canale Charcot ed Alexander). Simultaneamente sono stati acquisiti oltre 6.000 km di profili gravimetrici, ed acustici (CHIRP) che mostrano l'andamento delle prime decine di metri di sedimenti sotto il fondo mare. In particolare, questi profili hanno mostrato come il fondo mare sia spesso ondulato per la presenza di dune di sedimento modellate da potenti correnti di fondo.

Conclusioni

I dati acquisiti (CHIRP e batimetrici) vanno ad integrare la mole di dati esistente sull'accumulo sedimentario 7 (una mappa regionale, svariate centinaia di profili sismici multicanale, 19 carote di sedimento, 2 pozzi ODP, 9 CTD, 3 serie correntometriche). L'analisi dei nuovi dati e la correlazione con i pre-esistenti permetteranno di comprendere nel dettaglio i processi deposizionali che hanno prodotto il grosso accumulo sottomarino. Questi studi consentiranno di analizzare le avanzate ed i ritiri della calotta glaciale (che ha sospinto i sedimenti) e le variazioni nella corrente oceanica (che li ha rimodellati). Come conseguenza, potranno venire fornite delle basi più precise per la modellazione del clima passato e quindi anche per la comprensione del clima futuro.

I 4 principali obiettivi del Progetto MAGICO sono quindi già stati in parte raggiunti e saranno perfezionati con l'elaborazione, correlazione ed interpretazione dei dati raccolti. Inoltre, sono stati

registrati alcuni risultati non previsti tra gli obiettivi originari del progetto. Tra questi, la scoperta di maggior rilievo consiste nell'aver individuato una notevole attività effusiva di fluidi. Tali fuoriuscite sono perlopiù concentrate lungo lineamenti netti, che possono corrispondere a zone di faglia e/o distacco gravitativo. Mentre l'andamento dei lineamenti è stato rilevato dalla mappa batimetrica, l'attuale fuoriuscita di fluidi è evidente sia nei profili CHIRP che in quelli dell'ecoscandaglio a 20.000 Hz.



Mappa di posizione del rilievo MAGICO

2° leg - Progetto BSR, Progetto SLAPPSS, Progetto METANO

Personale partecipante:

Bruno Della Vedova, DIC, Università di Trieste	Coordinatore scientifico, Resp. Progetto SLAPPSS
Umberta Tinivella, O.G.S. - Sgonico (TS)	Responsabile Progetto BSR
Eberardo Chiella, Dip. di Chirurgia - Istituto per l'Infanzia "Bruno Garofalo" di Trieste	Medico
Maurizio Grossi, O.G.S. - Sgonico (TS)	Capo spedizione
Flavio Accaino, O.G.S. - Sgonico (TS)	Ricercatore, acquisizione e processing dati sismici, OBS
Dario Antonaz, O.G.S. - Sgonico (TS)	Ingegnere resp. della strumentazione, reti PC e manutenzione
Diego Cotterle, O.G.S. - Sgonico (TS)	Tecnico navigazione, acquisizione dati, multicanale, CHIRP, comunicazioni
Andrea Cova, O.G.S. - Sgonico (TS)	Tecnico navigazione, acquisizione dati sismici multicanale, CHIRP
Carmine D'Amicantonio, O.G.S. - Sgonico (TS)	Tecnico operazioni a poppa, verricelli, carotaggi, cannoni
Julius Fabbri, DIC, Università di Trieste	Dottorando, acquisizione e processing dati flusso di calore, carote
Riccardo Geletti, O.G.S. - Sgonico (TS)	Ricercatore, acquisizione e processamento dati sismici multicanale
Guido Meton, DIC, Università di Trieste	Tecnico elettronico, flusso di calore, GPS, OBS
Gianpaolo Visnovic, O.G.S. - Sgonico (TS)	Tecnico resp. energizzazione sismica, cannoni ad aria compressa
Fabrizio Zgur, O.G.S. - Sgonico (TS)	Tecnico navigazione, acquisizione dati sismici multicanale, CHIRP

Sintesi delle attività

Il 2° leg della IX Campagna in Antartide della N/R OGS-Explora è formalmente iniziato il 20/2/2004, con l'imbarco a Ushuaia di 6 ricercatori e tecnici del Dip. di Ingegneria Civile dell'Università di Trieste e dell'OGS e con il *turn-over* di una significativa parte dell'equipaggio che aveva fatto esperienza durante il 1° leg. La nave è rientrata a Punta Arenas il 31/3/2004, con un ritardo sul calendario di 11 giorni, a causa di imprevisti logistici (ritardato rifornimento di combustibile), tecnici (problema meccanico all'asse dell'elica), meteo-marini (ritardata partenza per burrasca in corso nel Drake) e infine per un incidente occorso al Capo Missione Maurizio Grossi. La statistica sull'utilizzo dei 40 giorni-nave complessivamente occupati è la seguente:

- 13.5 giorni di transiti per sei passaggi complessivi,
- 8.5 giorni di soste impreviste in porto,
- 18 giorni di lavoro in area operativa (10.5 giorni per il Progetto BSR e 7.5 giorni per il Progetto SLAPPSS).

I giorni dedicati alla ricerca costituiscono il 45% del tempo complessivo e qualificano come medio-basso il rendimento scientifico di questo secondo leg.

Le attività di ricerca sono state infatti fortemente condizionate dalla sosta tecnica a Ushuaia, per ispezione della linea dell'asse dell'elica (dal 27/2 – 5/3), e dal rientro fino all'imbocco del Canale Beagle per trasbordare la persona infortunata su una pilotina (dal 22 al 25 marzo).

La scelta della sequenza di esecuzione dei due progetti: prima BSR e poi SLAPPSS è stata dettata da due criteri principali. Il primo criterio è basato sulle condizioni meteo-marine, ottime nella prima parte del 2° leg e pertanto ideali per l'esecuzione di carotaggi e misure di flusso di calore. Il secondo criterio è basato sul minor rischio nell'utilizzo delle OBS su fondali inferiori a 2500 m (BSR), rispetto al rischio inerente ad un utilizzo di OBS a profondità comprese fra 4500 e 5000 m (SLAPPSS). Il Progetto BSR è stato completato al 60%, a causa del limitato tempo operativo a disposizione, ma soprattutto per l'impossibilità operativa della nave a eseguire carotaggi e misure di flusso di calore. Non è stato possibile eseguire tali attività per le difficoltà della nave a garantire un buon stazionamento sul punto e per carenza delle strutture logistiche riguardo alle condizioni di sicurezza durante le operazioni di messa a mare e recupero.

Gli imprevisti che si sono verificati nella seconda parte del leg hanno penalizzato soprattutto il Progetto SLAPPSS che ha avuto a disposizione poco più di 7 giorni operativi e ha pertanto potuto raggiungere circa un terzo degli obiettivi previsti.

Le attività del Progetto BSR sono state condotte dal 25 febbraio alle 04:42 del 16 marzo 2004.

Durante il Progetto BSR sono stati acquisiti molteplici tipologie di dati, di seguito elencate:

1. acquisizione multicanale in un'area di circa 5500 km²,
2. 4 misure di velocità dell'acqua con sonda CTD,
3. 2 carotaggi di 1.20 m e 3 m, un carotaggio terminato con la perdita del carotiere e un carotaggio non concluso causa mal funzionamento del verricello oltre i 3500 m,
4. acquisizione di dati CHIRP lungo tutti i profili multicanale e sismici per un totale di circa 2.65 GB,
5. acquisizione di dati gravimetrici durante tutto l'esperimento,
6. messa a mare di 10 OBS (1 posizionata nella fossa oceanica, e 9 in corrispondenza del BSR),
7. acquisizione dati MCS per circa 250 km,
8. 300 km di energizzazione con cannoni GI,
9. 60 km di energizzazione con stringa di *sleeve guns*,
10. acquisizione tempi di scoppio tramite GPS-Acutime.

Tutti i dati acquisiti sono stati elaborati e analizzati a bordo in tempo reale, eccetto i dati OBS. Questo ha permesso di aggiornare la pianificazione della campagna, ottimizzando il posizionamento delle OBS, il posizionamento delle linee sismiche, e l'acquisizione in genere.

Le attività del Progetto SLAPPSS sono iniziate il 16/3 alle 04:42 GMT, con il trasferimento dall'area BSR verso il segmento della fossa delle South Shetland e dell'adiacente prisma di accezione, compreso fra le zone di frattura trasforme Hero e Shackleton. In due giorni e 16 ore è stato completato il *survey* multicanale, *subbottom*, gravimetrico e magnetometrico su un'area prioritaria di 80x22 miglia, che è stata investigata mediante una griglia di 5 strisciate parallele, con direzione NE-SW. Sono stati anche eseguiti due CTD nella colonna d'acqua fino a 2000 m, per determinare il profilo di velocità del suono da applicare ai dati multicanale. Il *survey* ha messo chiaramente in evidenza la morfologia e struttura delle trasformi "D", "E" e "F" e l'espressione superficiale della loro subduzione al di sotto del prisma di accezione.

Sulla base di queste evidenze e della linea sismica A 45, acquisita negli anni precedenti, è stato possibile definire nel dettaglio le geometrie dell'esperimento sismico, composto essenzialmente da due profili longitudinali paralleli alla fossa e da 4 profili più brevi che incrociano i precedenti ad angolo retto. Le OBS sono state posizionate agli incroci di questi profili e anche al centro dei profili più lunghi.

Il 19 e il 20 marzo è stata completata la posa delle 9 OBS. Alle 14:00 del 20 marzo ha preso inizio l'energizzazione sismica, mediante una stringa di 16 *sleeve guns*, e l'acquisizione multicanale, mediante uno *streamer* da 600 m e 48 tracce. Nonostante alcuni problemi ai compressori e al sistema di acquisizione sismica multicanale, è stata completata quasi totalmente l'energizzazione sismica lungo i due profili principali da 125 km cadauno. La seconda linea è stata infatti interrotta a 8 km dalla fine a causa di seri problemi ai compressori. Uno dei due profili multicanale non è stato registrato correttamente, a causa di un malfunzionamento al sistema di acquisizione. Alle 00:30 del 22 marzo, il Capo Missione si infortuna alle mani nella fase di recupero della prima stringa di cannoni. L'incidente è serio e richiede adeguate cure in struttura ospedaliera. Non è stato possibile far rientrare l'infortunato mediante un volo aereo dalle Basi localizzate sulla Penisola Antartica e pertanto la nave ha dovuto rientrare verso l'imbocco del canale Beagle per trasbordare il ferito. Il transito è avvenuto in condizioni meteo favorevoli e ha richiesto complessivamente circa 80 ore. Alle 15:00 GMT del 25 marzo la nave è di nuovo in zona operativa per completare le attività del Progetto SLAPPSS. A causa delle sminuite competenze del personale tecnico rimasto a bordo successivamente all'incidente e alle scarse condizioni di operatività della nave per attività di carotaggio e misure flusso di calore, il Coordinatore dei Progetti del Settore 3: Geofisica dispone che le attività di ricerca si limitino al recupero delle OBS ancora a mare e a rilievi multicanale, *subbottom* e gravimetrici. Il recupero delle OBS inizia con condizioni discrete di mare e diventa via via più difficile, man mano che le condizioni meteo-marine si deteriorano. Il 26 e 27 marzo si recuperano 7 OBS su 9 totali. L'ultima OBS è stata recuperata con mare forza 7. Le due OBS perse non sono risalite alla superficie né allo sgancio a chiamata, né a quello pre-programmato a tempo. La perdita è avvenuta il 26/3/2004, rispettivamente alle ore 00:28 e alle 21:40 GMT. Il fatto che la strumentazione rispondesse regolarmente alle chiamate eseguite mediante apposito *transponder* da bordo nave, accettasse il comando di sgancio della zavorra, ma non risalisse alla superficie (come dimostrato dalla regolarità e costanza dei valori di distanza fra strumento e nave, forniti dalla comunicazione in telemetria acustica), fa ritenere che il motivo della mancata risalita sia legato più probabilmente a fattori ambientali esterni (irregolarità del fondale, presenza di sedimenti soffici, ...), piuttosto che a problemi elettronici dei dispositivi di sgancio.

Poiché le previsioni meteo per i giorni seguenti erano pessime, il Comandante ha deciso il rientro anticipato, con abbandono della zona operativa alle 10:30 GMT del 27 marzo.

Progetto 1999/3.11 – BSR: i gas idrati, impatto su clima e ambiente delle aree sub-antartiche

Gli originari obiettivi del Progetto sono stati ridotti a causa del limitato tempo nave disponibile ed includono:

- 1) ricostruzione delle geometrie, determinazione delle proprietà elastiche e stima delle concentrazioni di fluidi nel sistema sedimentario contenente i gas idrati e i gas in fase libera, mediante l'acquisizione di dati sismici a rifrazione e riflessione e la realizzazione di un adeguato modello elastico;
- 2) ricostruzione della distribuzione di temperatura con la profondità, entro il sistema gas idrati – gas in fase libera, per lo studio della genesi, migrazione e stabilità del sistema, mediante misure di flusso di calore nei sedimenti di fondo; valutazione di eventuali segnali climatici.

Strategia del rilievo

La strategia del rilievo prevede l'acquisizione di dati: multicanale, *subbottom*, sismici a riflessione e a rifrazione con OBS, gravimetrici e di flusso di calore lungo un transetto che dalla fossa delle South Shetland risale sul margine continentale pacifico della Penisola Antartica (tra Elephant Is. e King George Is.). In questo modo sarà possibile valutare le condizioni strutturali e le proprietà fisiche dell'intero sistema, confrontando i dati e risultati ottenuti nella zona senza evidenze del BSR (fossa) con quelli ottenuti sul margine continentale, dove la presenza del BSR e dei gas idrati è forte e accertata. La zona di fossa, dove non c'è gas nei pori, fornirà il modello di riferimento per i parametri elastici del mezzo, mentre la zona sul margine sarà in particolare investigata utilizzando una stringa di OBS posizionato con una geometria a stella, i cui bracci sono coincidenti con le linee sismiche multicanale acquisite negli anni precedenti.

Le misure di temperature nella colonna d'acqua e di flusso di calore attraverso i sedimenti avrebbero

permesso la ricostruzione di un modello termico dell'area, fornendo informazioni sia sulla modalità di formazione e migrazione dei gas, che sulle eventuali componenti transienti (variazioni climatiche globali) del segnale termico.

Introduzione ed aspetti generali della ricerca

L'obiettivo principale del Progetto è implementare i dati a nostra disposizione nell'area con misure a rifrazione, riflessione a grande angolo, misure di onde S, e misure di flusso di calore, al fine di ottenere un modello elastico e termico dei sedimenti contenenti gas idrati e gas libero, e di rilevare eventuali segnali delle variazioni climatiche passate o in atto. Gli obiettivi principali possono essere così schematizzati:

- 1) determinazione della variabilità delle proprietà elastiche dei sedimenti contenenti idrati e gas libero nel margine delle Isole Shetland Meridionali dall'analisi di dati sismici integrati (riflessione, rifrazione e onde convertite);
- 2) determinazione di modelli termici nell'area, dalle misure di temperatura e conducibilità termica nei sedimenti;
- 3) determinazione dei meccanismi di formazione e migrazione dei fluidi, al fine di prevedere instabilità legate a dissociazioni dei gas idrati indotte da variazioni del livello del mare e/o della temperatura al passaggio tra epoche glaciali ed interglaciali;
- 4) determinazione di scenari plausibili al fine di ricostruire le condizioni passate dell'atmosfera e, in prospettiva, di prevederne gli sviluppi futuri causati dalla dissociazione degli idrati presenti in quest'area dell'Antartide.

Metodi geofisici utilizzati

Al fine di raggiungere gli obiettivi prefissati sono state utilizzate le metodologie di indagine di seguito elencate.

1. È stato effettuato un rilievo multicanale nell'area investigata al fine di determinare con accuratezza la morfologia, sia per correlarla con la presenza e la profondità del Bottom Simulating Reflector (BSR), sia per posizionare alcuni sismometri di fondo mare (OBS). L'area di rilievo è di circa 85x55 km centrata nella zona in cui era già stato evidenziato un BSR forte e continuo. Inoltre è stato effettuato un rilievo in prossimità della fossa, della grandezza di circa 55x15 km. Nell'area sono state effettuate quattro misure di velocità dell'acqua tramite CTD (vedi tabella). Dopo diverse prove sono state utilizzate le informazioni ottenute dalla terza misura CTD. I valori di salinità e conducibilità sono stati trasformati in velocità sismica utilizzando la ben nota formula di C.T. Chen and F.J. Millero. L'analisi preliminare dei dati multicanale ha permesso di riposizionare due OBS (5 e 8), in modo tale che la pendenza del sito fosse sufficientemente bassa da permettere allo strumento un posizionamento sul fondo in sicurezza.
- | | | |
|-------|------------|------------|
| CTD 1 | 60 52 06 S | 57 33 24 W |
| CTD 2 | 60 53 07 S | 57 35 46 W |
| CTD 3 | 60 48 57 S | 56 30 03 W |
| CTD 4 | 61 05 02 S | 56 39 33 W |
2. In corrispondenza del rilievo multicanale e delle linee di energizzazione sono stati effettuati rilievi ad altissima risoluzione (CHIRP) per determinare le caratteristiche del fondale e per rilevare eventuali fuoriuscite di fluido, per un totale di 2.65 GB di dati in formato *segy*. In particolare, sono state evidenziate 11 zone di particolare interesse, correlate principalmente a fluidi superficiali e possibili vulcani di fango. Due di esse sono state oggetto di carotaggio.
 3. Misure gravimetriche, per determinare eventuali anomalie causate da risalite di fluidi, sono state registrate durante tutta la permanenza nell'area. L'analisi dei dati verrà effettuata successivamente. A bordo sono stati fatti controlli periodici sul funzionamento dello strumento.
 4. Sono state effettuate misure di sismica a riflessione, rifrazione, e onde convertite per ottenere modelli del sottosuolo tramite l'utilizzo di 9 OBS. Le OBS sono costituite da 4 canali (un geofono verticale, due orizzontali, e un idrofono); il passo di campionamento è pari a circa 2 ms per tutte le OBS. Sono stati utilizzati, infatti, tre modelli diversi di OBS: 1 GEOLON, 4 SEDIS III e 4 SEDIS IV). La scheda di sgancio, invece, è uguale per tutti i modelli. Dapprima è stata utilizzata una sola OBS lungo la fossa per calibrare i modelli elastici nella posizione 60°48'45.6445"S – 57°26'23.4591"W, alla profondità di 5080 m. Sono state effettuate due linee di energizzazione di 20 km centrate sull'OBS prima con due cannoni GI (intervallo di scoppio 50 m) e successivamente con la stringa di *sleeve guns* (intervallo di scoppio di 100 m). Durante la calata e la risalita di questa OBS (la più profonda) sono stati effettuati degli scoppi per registrare il *far-field* di entrambe le sorgenti, informazione utile in fase di analisi dei dati sismici. Ulteriori 9 OBS sono state posizionate nell'area con evidenze di idrato come indicato nella tabella 4.1. Sono state effettuate energizzazioni con i due cannoni GI con intervallo di scoppio di 50 m attraverso le OBS con una geometria a stella per un totale di circa 300 km. I cannoni ad aria compressa sono posti a circa 6 m di profondità e l'analisi dello spettro d'ampiezza ha evidenziato frequenze utili fino a circa 130 Hz. Lungo le OBS 4-8 è stata effettuata una linea sismica di circa 40 km energizzata con la stringa di *sleeve guns* con intervallo di scoppio di 100 m. La stringa dei cannoni è posta a 6 m di profondità. In questo caso, l'analisi dello spettro di ampiezza ha rilevato forte energia nelle basse frequenze (centrate attorno a 40

Hz) e frequenze utili fino a circa 80 Hz. Tutte le OBS sono state recuperate con successo e con sgancio a comando; la loro velocità di risalita è stata di circa 50 m/s. Per collegare gli eventi osservati nelle OBS con gli scoppi effettuati è necessario correlare la posizione dei singoli eventi estratta dai file di navigazione con il tempo effettivo di scoppio. Per questo motivo sono stati utilizzati due strumenti indipendenti: un GPS Trimble Acutime e una stazione reftek. Il GPS fornisce le informazioni temporali in corrispondenza a un *trigger* che proviene dal comando di scoppio all'uscita del sincronizzatore con entrambi i tipi di energizzazione (nel caso della stringa di cannoni c'è un ritardo fisso di 50 ms). La stazione reftek, invece, è dotata di tre canali ed è collegata a un GPS registra in continuo con intervallo di campionamento dell'ordine del ms. Nel caso di energizzazione con i due cannoni GI, due canali sono collegati con gli idrofoni posizionati in prossimità dei cannoni, mentre il terzo canale è collegato con l'uscita del sincronizzatore. In questo modo, la stazione reftek fornisce il *near-field* della sorgente sismica. Nel caso della stringa di cannoni, invece, due canali sono collegati con due idrofoni posizionati nella stringa di sinistra in prossimità dei cannoni con maggiore volume, mentre il terzo canale è collegato con il *first break* in uscita dal sincronizzatore. Grazie a questo sistema congiunto, potremmo analizzare con precisione i dati OBS e costruire i file *segy*. I dati saranno elaborati successivamente, determinando i campi di velocità dall'inversione di tutti e quattro i canali. Le quattro OBS SEDIS IV sono fornite di una bussola che permetterà di orientare con precisione i geofoni, mentre per le altre OBS saranno necessari elaborazioni per massimizzare l'energia nei diversi canali e quindi ricostruire la loro orientazione.

Tab. 4.1

OBS 1	61 11 14.5534 S	57 07 19.3022 W	1950 m	Geolon 239-110
OBS 2	61 12 17.0995 S	56 48 54.2990 W	1560 m	Sedis III 10-27
OBS 3	61 08 28.6736 S	56 44 01.0772 W	1865 m	Sedis III 49-106
OBS 4	61 05 15.8127 S	56 39 51.2845 W	2298 m	Sedis IV 21-71
OBS 5	61 06 08.3738 S	56 23 59.2461 W	1318 m	Sedis III 8-91
OBS 6	61 07 47.4294 S	56 38 17.1817 W	1810 m	Sedis IV 44-119
OBS 7	61 10 44.7697 S	56 36 29.7309 W	1328 m	Sedis IV 6-24
OBS 8	61 13 47.7705 S	56 34 17.7751 W	421 m	Sedis IV 14-19
OBS 9	61 12 44.4228 S	56 41 26.4618 W	930 m	Sedis III 6-69

- Durante tutte le energizzazioni sono stati acquisiti dati sismici a riflessione utilizzando lo *streamer* di 600 m, costituito da 48 canali con intertraccia pari a 12.5 m, posto a 10 m di profondità. Il passo di campionamento utilizzato è stato 1 ms e 12 s di ascolto per i cannoni GI e 2 ms con 20 s di ascolto per i *sleeve guns*. I dati multicanali mostrano la presenza del BSR lungo tutta l'area analizzata; la parte più superficiale (i primi 800 ms circa) è definita con sufficiente dettaglio. La linea acquisita con maggiore energia nelle basse frequenze mostra eventi associati a strutture della crosta oceanica inferiore.
- Dall'analisi congiunta dei dati CHIRP ad alta risoluzione, dei dati sismici e dai dati multicanale, sono state individuate aree di particolare interesse per effettuare carotaggi. Due carotaggi hanno avuto successo. Il primo è stato posizionato in prossimità di un probabile vulcano di fango (denominato A, 60°48'57.36"S – 56°30'02.87"W), ed è stata estratta una carota di 1.20 m comprensiva di 10 cm di *naso*, con un forte odore di metano. Il fondo sembra essere argilloso-sabbioso compatto. Il secondo carotaggio è stato posizionato in prossimità di un altro vulcano di fango (denominato H), e in particolare in un bacino sottostante (61°05'02.919"S – 56°39'41.1145"W). Si riesce a estrarre 3 m di carota di materiale molto compatto.

Rilevanza scientifica dei dati raccolti

La mappa multicanale conferma l'estrema complessità morfologica dell'area. L'analisi preliminare dei dati CHIRP hanno evidenziato presenza di fluidi in superficie e possibili vulcani di fango nell'area circostante alla zona in cui il BSR è forte e continuo. Questo può essere consistente con l'ipotesi dell'esistenza di un serbatoio di gas idrato e, al di sotto di esso, di gas libero; ai bordi del serbatoio sono presenti fuoriuscite di fluidi, in corrispondenza della zona in cui il BSR diventa debole e discontinuo a causa della mancanza di fluidi intrappolati all'interno dei sedimenti. Inoltre, la presenza del serbatoio sembra essere associato a zone di alto batimetrico, che possono fungere da trappole per il gas presente sia in fase solida che gassosa. In definitiva, ci si aspetta che i dati acquisiti durante questa campagna permetteranno di capire l'origine del gas presente nell'area.

2002/3.12 Progetto - SLAPPSS - Subduzione degli ultimi segmenti della Placca di Phoenix al margine delle South Shetland, Penisola Antartica Settentrionale

Gli originari obiettivi del Progetto sono stati ridotti causa il limitato tempo nave disponibile ed includono:

- definire le variazioni di natura e proprietà fisiche nelle coppie di segmenti oceanici adiacenti di cui è composta la Placca di Phoenix, mediante l'acquisizione di profili sismici ad alta risoluzione e dati sismici a

- rifrazione e riflessione a grande angolo;
- 6) ricostruire la storia geologica recente/attuale, confrontando le variazioni di spessore e deposizione dei sedimenti e le strutture tettoniche e crostali fra i segmenti adiacenti, con dati sismici e multicanale;
 - 7) stabilire se e quali dei segmenti siano in subduzione, *roll-back* oppure siano fermi, e come si siano manifestati questi movimenti;
 - 8) contribuire alla comprensione dei processi di inizio del *rifting* nel Bransfield, correlando i processi differenziali fra i diversi segmenti della placca oceanica in subduzione, con le fasi di nucleazione del *rifting* nel Bacino di Bransfield (sismicità e movimenti relativi).

Svolgimento del rilievo:

Il rilievo multicanale, *subbottom*, gravimetrico e magnetico nell'area SLAPPSS copre un'area rettangolare di 160 x 40 km. Le coordinate dei vertici dell'area investigata sono:

A: 61°34'S; 62°13'W B: 60°52'S; 59°50'W
 C: 61°12'S; 59°27'W D: 61°52'S; 61°49'W

Sono stati inoltre eseguiti due CTD nell'area per determinare i profili di velocità da applicare ai dati multicanale, per la loro conversione in profondità. L'indagine preliminare ha permesso di evidenziare con estremo dettaglio l'andamento delle faglie trasformi e di disegnare l'esperimento sismico con una geometria appropriata. Le simulazioni sintetiche sulla propagazione dei campi elastici, eseguite su una geometria semplificata (ricostruita sulla base di una linea sismica multicanale pre-esistente), hanno permesso un posizionamento ottimale dei sismografi da fondo mare. L'esperimento sismico ha avuto come obiettivi principali: l'acquisizione di un'immagine ad alta risoluzione della copertura sedimentarie e delle strutture della crosta superiore (da raggiungere mediante l'acquisizione di dati sismici multicanale) e inoltre la definizione delle strutture crostali profonde dei segmenti di crosta oceanica, separati dalle faglie trasformi (da raggiungere mediante l'acquisizione di dati sismici a rifrazione e riflessione a grande angolo con sismografi da fondo mare). L'esperimento sismico era originariamente previsto doversi acquisire in due fasi distinte, ciascuna focalizzata allo studio delle proprietà fisiche e delle strutture crostali attraverso ciascuna zona di frattura trasformi ("D" e "E" Fracture Zones) che interessa la crosta oceanica in subduzione al di sotto della Penisola Antartica. A causa delle incognite sulle previsioni meteo-marine e sulla *performance* dei compressori, l'esperimento sismico è stato ridisegnato come un unico e più ampio modulo (v. fig 4.1):

Il reticolo rappresenta i profili di energizzazione e acquisizione sismica multicanale (236 miglia complessivamente), mentre i cerchi rappresentano i sismografi da fondo mare. L'energizzazione è stata eseguita con una stringa di 16 *sleeve guns* organizzati in due stringhe per un volume complessivo di 2380 cu. in. La stringa è stata realizzata con una sincronizzazione sull'impulso primario. La configurazione della sorgente è la seguente:

- pressione di esercizio 140 bar,
- profondità dei cannoni 8 metri,
- sincronizzazione con ritardi inferiori a 1 ms,
- intervallo di scoppio ogni 100 m,
- registrazione del tempo di scoppio mediante Trimble Acutime,
- registrazione dei segnali degli idrofoni dei cluster, mediante sismografo Reftek.

La configurazione dell'acquisizione multicanale è la seguente:

- *streamer* da 600 m, 48 canali, 12.5 m di intertraccia,
- lunghezza del record: 20 s;
- campionamento: 2 ms;
- bilanciamento a 12-14 m di profondità.

Le posizioni delle OBS lungo i due profili longitudinali sono le seguenti:

<u>Profilo A:</u>	OBS-1:	61°36'48"S	61°20'05"W
	OBS-2:	61°32'00"S	61°06'00"W
	OBS-3:	61°25'20"S	60°46'00"W
	OBS-4:	61°18'20"S	60°25'39"W
	OBS-5:	61°12'00"S	60°08'00"W
<u>Profilo B:</u>	OBS-6:	61°02'25"S	60°22'31"W
	OBS-7:	61°08'40"S	60°40'39"W
	OBS-8:	61°22'45"S	61°20'41"W
	OBS-9:	61°27'51"S	61°35'21"W

L'energizzazione sismica è stata nel complesso buona, soprattutto per quanto riguarda la *performance* dei cannoni e del sincronizzatore. La segnatura della stringa e lo spettro di frequenza degli scoppi sono più che soddisfacenti. I problemi più rilevanti sono venuti dai compressori che si sono dimostrati poco affidabili e bisognosi di revisione. Più volte infatti è stato necessario interrompere l'energizzazione per malfunzionamento, in particolare la linea A è stata interrotta quando mancavano circa 8 km a fine linea. È stato possibile energizzare solamente lungo i due profili longitudinali, a causa della sospensione delle attività per infortunio a bordo. Le OBS hanno quindi registrato dati sismici a rifrazione e a riflessione a grande angolo solo lungo questi due profili. Anche l'acquisizione multicanale ha avuto diversi problemi, soprattutto

per quanto riguarda la configurazione dello *streamer* e l'acquisitore OYO. Ciononostante, soprattutto per merito della buona qualità e *performance* della sorgente sismica, è stato possibile acquisire un profilo multicanale di 120 km (Linea A). La sezione sismica processata a bordo ha mostrato immagini ad alta risoluzione dei sedimenti e delle strutture crostali sottostanti, con buona energia fino a 12 s TWT (base della crosta oceanica).

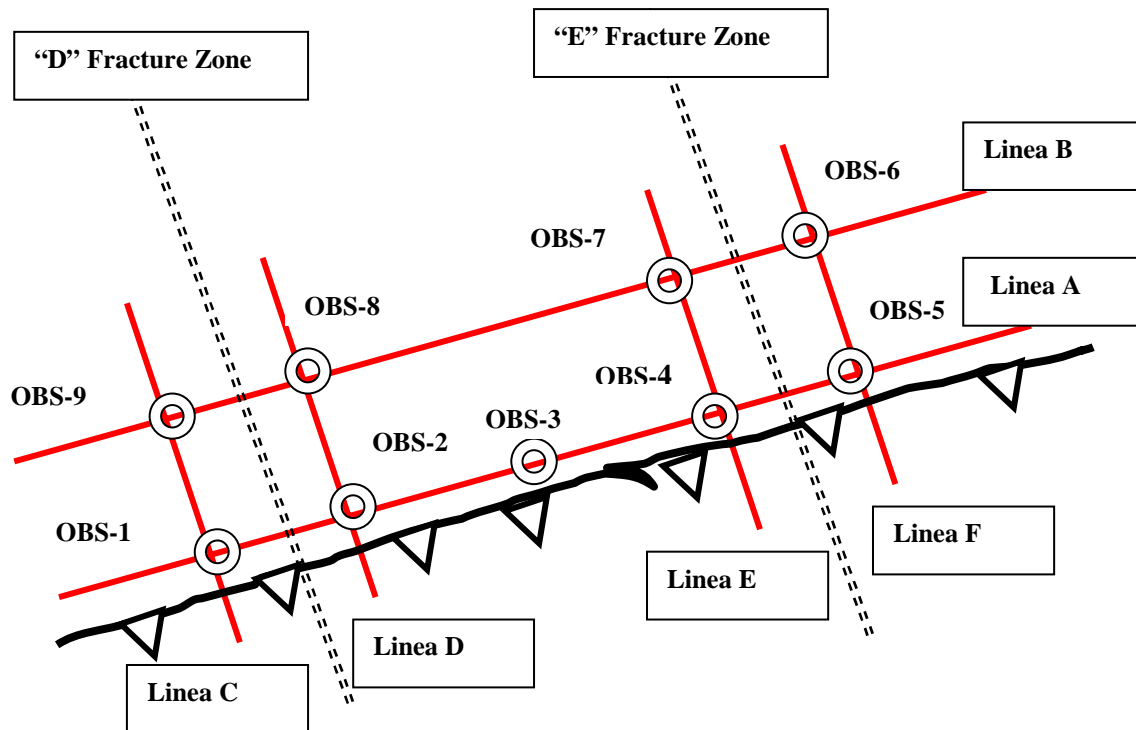


Fig. 4.1

Le OBS utilizzate nell'esperimento hanno dimostrato buona affidabilità, soprattutto dal punto di vista della logistica, elettronica e comunicazione bidirezionale per lo sgancio. Sono state posate 9 OBS e recuperate 7: l'OBS-1 e l'OBS-5, pur rispondendo correttamente e accettando il comando di sgancio, non sono risalite alla superficie e sono state perse. Ad una analisi preliminare tutte e 7 le OBS recuperate hanno acquisito regolarmente. La deriva dell'orologio interno delle OBS è stata misurata mediante confronto diretto con il segnale del tempo GPS, prima e dopo la calata. Le derive sono mediamente dell'ordine di alcuni ms al giorno.

Conclusioni

A causa degli imprevisti che sono accaduti durante questo 2° leg, il Progetto SLAPPSS ha subito una drastica contrazione, raggiungendo un terzo degli obiettivi previsti. Sono stati acquisiti dati multicanale, *subbottom*, gravimetrici e magnetici su un'area di 160 x 40 km e dati sismici a rifrazione e riflessione a grande angolo (mediante OBS) lungo due profili longitudinali che attraversano normalmente le zone di frattura trasforme "D" e "E", nella fossa delle South Shetland. È anche stata acquisita una linea multicanale di discreta qualità che fornisce un'immagine ad alta risoluzione dei sedimenti e delle strutture della sottostante crosta oceanica. Da un'analisi preliminare sui dati batimetrici e sismici acquisiti si può concludere che la loro qualità è buona. Ciò consentirà di ricostruire la geometrie e i modelli di velocità lungo le 2 sezioni 2-D acquisite, individuando le strutture, discontinuità e parametri elastici fino alla base della crosta oceanica in subduzione.

3° leg**Personale partecipante:**

Luigi Torelli, O.G.S. – Sgonico (TS)	Coordinatore Scientifico
Fabrizio Zgur, O.G.S. – Sgonico (TS)	Capo Spedizione
Giovanni Bortoluzzi, ISMAR Bologna	Coordinatore operazioni multibeam
Eberardo Chiella, O.G.S. – Sgonico (TS)	Medico
Dario Antonaz, O.G.S. – Sgonico (TS)	Ingegnere capo
Andrea Cova, O.G.S. – Sgonico (TS)	Specialista multibeam e CHIRP
Diego Cotterle, O.G.S. – Sgonico (TS)	Specialista multibeam e CHIRP
Carmine D'Amicantonio, O.G.S. – Sgonico (TS)	Responsabile operazioni a mare
Valentina Ferrante, Università di Parma e ISMAR Bologna	Dottoranda
A. Giorgetti, ricercatrice O.G.S. – Sgonico (TS)	Resp. raccolta dati oceanografici
Maria Filomena Loreto, Università di Parma e ISMAR Bologna	Dottoranda
Marcelo Solari, Ist. Idrografico del Cile (SHOA)	Osservatore

Progetto 1999/4.14 - Processi di convergenza tra le placche antartica e di Scotia al largo del Cile meridionale.**Cronologia**

L. Torelli

Il terzo leg della IX Campagna Geofisica in Antartide della N/R OGS-Explora, organizzata nell'ambito del PNRA, è iniziato il 3 aprile 2004 con la partenza dal porto di Punta Arenas (Cile). Dopo aver attraversato lo Stretto di Magellano, in transito valorizzato, raccogliendo più di 400 km di dati batimetrici ad alta risoluzione (*multibeam*), acustici (*chirp*) e gravimetrici, ha iniziato le operazioni di registrazione nell'area di lavoro tra 51°S e 56°S il mattino del 4 Aprile.

Le condizioni meteo-marine incerte e molto variabili hanno condizionato, il 4 ed il 5 aprile il programma delle registrazioni *multibeam* che sono rimaste confinate tra 52°30' e 53°04'S, dalla piattaforma alla base della scarpata del prisma d'accrescimento. In questa fase sono state eseguite 7 misure termo-salinometriche. L'arrivo di una forte perturbazione atmosferica la sera del 5 aprile ha suggerito di abbandonare l'area di lavoro e di ripararsi all'interno dello Stretto di Magellano. Durante il trasferimento una grave avaria all'apparato propulsore, verificatasi la notte del 6 aprile, ha reso molto critica la situazione di sicurezza della nave e del personale ed ha costretto al ritorno nel porto di Punta Arenas dove la nave è attraccata il 7 aprile.

Il transito di ritorno nello Stretto di Magellano è stato accompagnato da registrazioni in continuo di dati multicanale e sismici per circa 300 km.

Obiettivi del Progetto

Gli obiettivi iniziali del programma erano:

- lo studio dei meccanismi di deformazione dei sedimenti della placca antartica al largo della fossa del Cile meridionale, tra 51° e 56°S, attraverso l'acquisizione, con sistema *multibeam*, di dati di morfo-batimetria di dettaglio, integrandoli nel dataset di sismica a riflessione multicanale già esistente;
- l'analisi della subduzione della placca antartica al di sotto della placca di Scozia in prossimità della giunzione tripla di Magellano (circa 51°S), valutandone le espressioni morfo-batimetriche e tettoniche superficiali alla luce dell'acquisizione dei dati di batimetria ad alta risoluzione.

Purtroppo l'interruzione improvvisa delle operazioni ha ridotto drasticamente gli obiettivi del Progetto.

Strategia del Rilievo

Il programma iniziale, molto ambizioso in considerazione dello scarso tempo nave a disposizione, prevedeva un rilievo *multibeam*, accompagnato da gravimetria e da sismica ad alta risoluzione, tra 51° e 56°S, dall'uscita pacifica dello Stretto di Magellano a Capo Horn, suddiviso in 3 aree con priorità differenti in funzione degli obiettivi della ricerca e delle condizioni meteo-marine presenti nell'area di lavoro.

La registrazione batimetrica, effettuata con ambedue i sistemi Reson a bassa (8111) e ad alta profondità (8150), doveva coprire nella parte N la zona tra la piattaforma e la fossa con linee a direzione circa SW-NE (direzione prevalente del vento in poppa alla nave), mentre nelle parti centrale e meridionale la strategia del rilievo prevedeva l'acquisizione di linee sul margine continentale a partire dagli 800 m fino alla fossa oceanica in modo da aumentare il grado di copertura e ridurre i tempi di lavoro. La registrazione ha riguardato solo una minima parte dell'area programmata a N e la strategia è stata condizionata dal tempo atmosferico con rilievi a direzione N-S, E-W, NW-SE in funzione della direzione del vento e del moto ondoso. I rilievi batimetrici sono stati accompagnati da un costante controllo della velocità di propagazione del suono nell'acqua eseguendo numerose misure termo-salinometriche e bassa ed ad alta profondità.

Risultati

Sono state registrate circa 1338 km di linee *multibeam*, di sismica ad alta risoluzione e di gravimetria, di cui 700 nello Stretto di Magellano e 638 nell'area pacifica all'imbocco dello Stretto, tra la piattaforma e la base del prisma d'accrescimento, ad una profondità massima di 4500 m. L'acquisizione batimetrica ad alta risoluzione è stata di eccellente qualità. Le operazioni di *post-processing*, condotte quasi in tempo reale su una parte dei dati batimetrici di Magellano, hanno permesso di produrre un DEM che ha messo in luce una morfologia molto complessa da collegarsi in prima ipotesi alla tettonica trans-tensionale del sistema di Magellano ma anche ai processi di erosione glaciale.

Attività Oceanografica

A. Giorgetti

L'attività oceanografica prevedeva:

1. misure in continuo di corrente con ADCP montato a chiglia,
2. misure in continuo di temperatura e salinità superficiale con termosalinografo montato a chiglia,
3. profili verticali di temperatura e salinità con calate CTD autoregistrante,
4. profili verticali di temperatura con XBT.

Il principale obiettivo delle misure è stato la determinazione della velocità del suono in superficie e lungo la colonna d'acqua per la calibrazione delle dati batimetrici ad alta risoluzione raccolti sinotticamente con rilievi *multibeam*. Tutte le misure sono state acquisite lungo il canale di Magellano e nell'area circostante (latitudini 53°30' - 52°30'S, longitudini 76°00' - 76°30'W).

Misure ADCP

Sono state acquisite misure di corrente con Ocean Surveyor Vessel-Mounted 75kHz ADCP lungo il canale di Magellano e nell'area antistante, per un totale di circa 75 ore (dalle 11.40 LT del 03/04/04 alle 07.15 LT del 07/04/04). Lungo il canale di Magellano, fino a profondità di circa 700 m raggiunta il 03/04/04 alle 22.40 LT, sono stati acquisiti dati ad alta risoluzione (narrow bandwidth) con un'ampiezza verticale delle celle di 16 m ed il posizionamento riferito alla *bottom track*. Successivamente è stata usata una configurazione a bassa risoluzione (broad bandwidth), con un'ampiezza verticale delle celle di 16 m ed il posizionamento da GPS (interfaccia NMEA). A causa delle condizioni meteo-marine (mare formato) l'acquisizione è stata interrotta dalle 22.00 LT del 05.04.04 alle 14.40 del 06.04.04.

Misure con termosalinografo

Sono state acquisite misure di temperatura e salinità superficiali (5m) con termosalinografo SEACAT SBE21 lungo il canale di Magellano e nell'area antistante, per un totale di circa 74 ore (dalle 12.00 LT del 03/04/04 alle 07.15 LT del 07.04.04). A causa delle condizioni meteo-marine (mare formato) l'acquisizione è stata interrotta dalle 22.00 LT del 05/04/04 alle 15.05 del 06/04/04. Sono inoltre stati raccolti quattro campioni d'acqua superficiale per controllare (a posteriori) il corretto funzionamento dello strumento.

Misure CTD

Sono state acquisite misure temperatura e salinità lungo la colonna d'acqua con sonda CTD MICROCAT autoregistrante in 2 punti lungo il canale di Magellano, ad una profondità di circa 510 e 1130 m rispettivamente, e su 2 punti nell'area antistante, a profondità di circa 1150 e 2800 m. A causa del mare formato non è stato possibile eseguire completamente la terza calata (CTD03) e le misure ottenute, nei primi 36 m della colonna d'acqua, non sono attendibili.

Misure XBT

Sono state lanciate complessivamente 10 sonde XBT, 3 lungo il canale di Magellano ad una distanza di circa 40' dalle calate CTD, e 7 lungo due transetti longitudinali nell'area antistante lo Stretto. Purtroppo, a causa delle avverse condizioni meteo-marine, non è stato possibile completare il secondo transetto. Le velocità del suono sono state calcolate assumendo una salinità di 30 ppt lungo il canale di Magellano, di 34 ppt nelle stazioni adiacenti il canale e 34.30 ppt nelle stazioni meridionali (XBT07, XBT08, XBT09).

ALLEGATO 1

ELENCO DEL PERSONALE SUDDIVISO PER ENTE DI APPARTENZA

Partecipanti alla XIX Spedizione appartenenti alle Università

Progetto o Servizio	Nominativo	Dipartimento (o Istituto) e Università di appartenenza
02/01.03	Chiara Agnorelli	Dip. di Scienze Ambientali, Università di Siena
02/08.01	Giuseppe Arena	Dip. di Biologia Animale ed Ecologia Marina, Università di Messina
02/03.09	Egidio Armadillo	DipTeRis, Università di Genova
02/05.03	Fabio Baio	Dip. di Biologia Strutturale e Funzionale, Università dell'Insubria (VA)
02/04.05	Fabrizio Balsamo	Dip. di Scienze Geologiche, Università "Tre" di Roma
02/04.10	Dimitri Bastoncelli	Università di Siena c/o Dip. Scienze della Terra, Università di Pisa
02/08.01	Giorgio Budillon	Ist. di Meteorologia e Oceanografia, Università "Parthenope" di Napoli
02/03.09	Giorgio Caneva	DipTeRis, Università di Genova
02/08.01	Marco Capello	DipTeRis, Università di Genova
02/04.01	Giovanni Capponi	DipTeRis, Università di Genova
02/04.02	Rodolfo Carosi	Dip. di Scienze della Terra, Università di Pisa
02/08.06	Michela Castellano	DipTeRis, Università di Genova
02/08.05	Barbara Catalano	Dip. di Scienze della Terra, Università di Siena
02/08.06	Riccardo Cattaneo Vietti	DipTeRis, Università di Genova
02/01.03	Paolo Cavacini	Dip. di Biologia Vegetale, Università "La Sapienza" di Roma
02/08.06	Maria Chiara Chiantore	DipTeRis, Università di Genova
02/06.09	Francesco Chiminello	Dip. di Fisica, Università di Padova
02/09.01	Alessandra Cincinelli	Dip. di Chimica, Università di Firenze
02/01.04	Simonetta Corsolini	Dip. di Scienze Ambientali, Università di Siena
02/04.01	Laura Crispini	DipTeRis, Università di Genova
02/07.10	Giorgio Dall'Oglio	Dip. di Fisica, Università "Roma Tre" di Roma
02/09.01	Simona Dalla Riva	Dip. di Chimica e Chimica Industriale, Università di Genova
02/07.03	Marcello De Lauretis	Dip. di Fisica, Università di L'Aquila
02/07.10	Marco De Petris	Dip. di Fisica, Università "La Sapienza" di Roma
03/03.01	Bruno Della Vedova	Dip. di Ingegneria Civile, Università di Trieste
02/08.01	Nicola Donato	Dip. di Biologia Animale ed Ecologia Marina, Università di Messina
02/02.04	Marco Dubbini	DISTART, Università di Bologna
03/03.01	Julius Fabbri	Dip. di Ingegneria Civile, Università di Trieste
02/01.03	Francesco Fasano	Dip. di Scienze della Terra, Università di Siena
DIREZ	Donato Flati	Policlinico Umberto I, Università "La Sapienza" di Roma
02/05.04	Luigi Folco	Museo Nazionale per l'Antartide, Università di Siena
02/05.05	Alessandro Forieri	Dip. di Scienze della Terra, Università di Siena
02/09.01	Andrea Gambaro	Dip. Scienze Ambientali, Università di Venezia
SERGE	Stefano Gandolfi	DISTART - Sez. Rilevamento, Università di Bologna
02/01.02	Filippo Garofalo	Dip. di Biologia Cellulare, Università della Calabria Arcavacata di Rende (CS)
02/01.02	Laura Ghigliotti	DIBISAA, Università di Genova
02/08.06	Marta Guidetti	DipTeRis, Università di Genova
02/09.01	Carmela Ianni	Dip. di Chimica e Chimica Industriale, Università di Genova
02/07.10	Luca Lamagna	Dip. di Fisica, Università "La Sapienza" di Roma
02/01.01	Pierangelo Luporini	Dip. di Biologia Molecolare, Cellulare e Animale, Università di Camerino (MC)
02/01.03	Silvia Maistro	Dip. di Biologia, Università di Padova
02/05.01	Federica Marino	Dip. di Scienze della Terra, Univ di Siena c/o, Università di Milano
02/07.10	Lorenzo Martinis	Contratto Università "Roma Tre" di Roma
02/07.12	Silvia Masi	Dip. di Fisica, Università "La Sapienza" di Roma
02/06.02	Paola Massoli	c/o Ist. di Scienze dell'atmosfera e del Clima, Università di Siena
02/01.12	Rosalba Mattei	Dip. di Chirurgia e Bioingegneria, Università di Siena
02/04.07	Marco Meccheri	Dip. di Scienze della Terra, Università di Siena
03/03.01	Guido Meton	Dip. di Ingegneria Civile, Università di Trieste
02/01.04	Marco Nigro	Dip. di Morfologia Umana e Biologia Applicata, Università di Pisa
02/01.02	Gaetano Odierna	Dip. di Biologia Evolutiva Comparata, Università "Federico II" di Napoli
02/05.05	Andrea Passerini	Dip. di Fisica, Università "Bicocca" di Milano
02/05.05	Mauro Pavan	Dip. di Informatica e Scienze dell'Informazione, Università di Genova
02/05.04	Natale Perchiazzi	Dip. di Scienze della Terra, Università di Pisa
02/04.07	Pier Carlo Pertusati	Dip. di Scienze della Terra, Università di Pisa
02/04.01	Diego Perugini	Dip. di Scienze della Terra, Università di Perugia
02/07.12	Steven Peterzen	Dip. di Fisica, Università "La Sapienza" di Roma
02/04.01	Maurizio Petrelli	Dip. di Scienze della Terra, Università di Perugia
02/01.02	Eva Pisano	Dip. di Biologia, Università di Genova
02/08.06	Paolo Povero	DipTeRis, Università di Genova
02/05.03	Rossana Raffi	Dip. di Scienze della Terra, Università "La Sapienza" di Roma

Progetto o Servizio	Nominativo	Dipartimento (o Istituto) e Università di appartenenza
02/01.04	Francesco Regoli	Ist. di Biologia e Genetica, Università Politecnica delle Marche Ancona
02/01.02	Antonia Rizzello	Dip. di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali, Università di Lecce
02/08.06	Nicoletta Ruggieri	DipTeRis, Università di Genova
02/08.04	Aniello Russo	Dip. di Scienze del Mare, Università Politecnica delle Marche Ancona
SERTS	Luigi Russo	Ist. di Navigazione "G. Simeon", Università "Parthenope" di Napoli
02/07.10	Lucia Sabbatini	Dip. di Fisica, Università "Tre" di Roma
02/04.10	M. Cristina Salvatore	Dip. di Scienze della Terra, Università "La Sapienza" di Roma
02/08.06	Stefano Schiaparelli	DipTeRis, Università di Genova
02/05.03	Roberto Seppi	Dip. di Scienze della Terra, Università di Pavia
02/09.01	Mirko Severi	Dip. di Chimica - Sez. Chimica Analitica, Università di Firenze
02/01.03	Angelo Giuseppe Solimini	Dip. di Biologia, Università "Tor Vergata" di Roma
02/05.03	Andrea Guido A. Strini	Dip. di Scienze della Terra c/o, Università di Milano
02/05.05	Ignazio Tabacco	Dip. di Scienze della Terra, Università di Milano
02/03.09	Giovanni Tabellario	DipTeRis, Università di Genova
02/04.02	Franco Maria Talarico	Dip. di Scienze della Terra, Università di Siena
SERTS	Gennaro Testa	Ist. di Fisica, Università "Parthenope" di Napoli
02/05.02	Stefano Urbini	Dip. di Scienze della Terra, Università di Genova
02/02.04	Antonio Zanutta	DISTART, Università di Bologna
02/01.03	Laura Zucconi Galli Fonseca	Dip. di Scienze Ambientali, Università della Tuscia (VT)

Partecipanti alla XIX Spedizione appartenenti al C.N.R.

Progetto o Servizio	Nominativo	Istituto o Dipartimento di Appartenenza
02/09.01	Carlo Abete	Ist. di Chimica Dei Composti Organo-Metallici - Sez. di Pisa
02/08.01	Stefano Aliani	Ist. di Scienze Marine – Sez. di La Spezia
03/06.04	Antonio Amoroso	Ist. sull'inquinamento Atmosferico, Monterotondo Scalo (Rm)
02/08.04	Massimo Azzali	Ist. di Scienze Marine - Sez. di Ancona
02/08.06	Filippo Azzaro	Ist. per l'Ambiente Marino Costiero, Messina
DIREZ	Rita Bartolomei	Ist. sull'inquinamento Atmosferico, c/o Enea-Gsp1 Antar Bologna
02/11.02	Riccardo Bono	Ist. di Studi sui Sistemi Intelligenti per l'Automazione - Sez. di Genova
02/11.02	Giorgio Bruzzone	Ist. di Studi sui Sistemi Intelligenti per l'Automazione - Sez. di Genova
02/11.03	Massimo Caccia	Ist. di Studi sui Sistemi Intelligenti per l'Automazione - Sez. di Genova
02/02.02	Francescopiero Calzolari	Ist. di Scienze dell'atmosfera E del Clima, Bologna
02/08.04	Sergio Catacchio	Ist. di Scienze Marine - Sez. di Ancona
02/01.02	Ennio Cocca	Ist. di Biochimica delle Proteine, Napoli
02/08.04	Andrea De Felice	Ist. di Scienze Marine - Sez. di Ancona
02/01.02	Donatella De Pascale	Ist. di Biochimica delle Proteine, Napoli
02/08.01	Francesco Degl'innocenti	Ist. di Scienze Marine - Sez. di La Spezia
06.04	Massimo Del Guasta	Ist. di Fisica Applicata "Nello Carrara", Firenze
02/01.02	Guido di Prisco	Ist. di Biochimica delle Proteine, Napoli
SERTS	Stefano Dolci	Dip. per I Rapporti Con Le Regioni, Roma
03/06.04	Giulio Esposito	Ist. sull'Inquinamento Atmosferico, Monterotondo Scalo (Rm)
03/06.02	Andrea Felici	Ist. sull'Inquinamento Atmosferico, Monterotondo Scalo (Rm)
02/01.04	Angelo Fontana	Ist. di Chimica Biomolecolare, Pozzuoli (Na)
02/08.01	Federico Giglio	Ist. di Scienze Marine - Sez. Bologna
02/11.07	Fabio Massimo Grasso	Ist. di Scienze dell'atmosfera e del Clima - Sez. di Lecce
03/06.02	Antonietta Ianniello	Ist. sull'Inquinamento Atmosferico, Monterotondo Scalo (Rm)
02/08.06	Mario La Mesa	Ist. di Scienze Marine - Sez. di Ancona
02/06.04	Renzo Lenaz	Ist. di Scienze Marine - Sez. Geologia Marina, Bologna
02/02.02	Angelo Lupi	Ist. di Scienze dell'atmosfera E del Clima, Bologna
SERTS	Marco Maggiore	Servizio Reti e Telecomunicazioni Roma
02/09.01	Laura Manodori	Ist. per la Dinamica dei Processi Ambientali - Sez. di Venezia
02/07.01	Stefano Massetti	Ist. di Fisica dello Spazio Interplanetario, Roma
DIREZ	Roberto Meloni	Ist. di Scienze Marine - Sez. di La Spezia
02/08.04	Rocco Alessandro Monteduro	Ist. di Scienze Marine - Sez. di Ancona
02/08.06	Luis Salvador Monticelli	Ist. per l'Ambiente Marino Costiero, Messina
02/08.04	Vito Palumbo	Ist. di Scienze Marine - Sez. di Ancona
02/08.01	Elio Paschini	Ist. di Scienze Marine - Sez. di Ancona
03/01.04	Benjamin Pushparaj	Ist. per lo Studio degli Ecosistemi - Sez. di Firenze

Progetto o Servizio	Nominativo	Istituto o Dipartimento di Appartenenza
02/08.04	Antonello Sala	Ist. di Scienze Marine - Sez. di Ancona
02/06.02	Marcelinus Snels	Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, Roma
02/11.02	Edoardo Spirandelli	Ist. di Studi sui Sistemi Intelligenti per l'Automazione - Sez. di Genova
02/09.01	Angela Maria Stortini	Ist. per la Dinamica dei Processi Ambientali, Venezia
02/06.04	Giuliano Trivellone	Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, Bologna
03/03.01	Nevio Zitellini	Ist. di Scienze Marine - Sez. di Bologna

Partecipanti alla XIX Spedizione appartenenti all'E.N.E.A.

Progetto o Servizio	Nominativo	Unità e Centro ENEA di appartenenza
02/02.03	Lucia Agnoletto	Clim-Oss - C.R. Casaccia, S.M. di Galeria (RM)
SERGE	Bernardino Angelini	Fra-Sic - C.R. Frascati, Frascati (RM)
SERTE	Alessandro Bambini	GSP1 ANTAR - C.R. Casaccia, S. Maria di Galeria (RM)
DIREZ	Fabio Bertozzi	Fis-Nuc C.R. "E. Clementel", Bologna
SERGE	Giacomo Bonanno	Inn-Rin-Rob - C.R. Casaccia, S. Maria di Galeria (RM)
SERGE	Alberto Bucci	GSP1 ANTAR - C.R. Casaccia, S.M. di Galeria (RM)
SERTE	Eugenio Calo'	Idrocomb - C.R. Casaccia, S. Maria di Galeria (RM)
SERTE	Roberto Calvigioni	Rad - C.R. Casaccia, S. Maria di Galeria (RM)
SERTE	Mario Canti	Ene-Imp - C.R. Casaccia, S. Maria di Galeria (RM)
SERTS	Raffaella Caprioli	Amb Tein Chim - C.R. Casaccia, S. Maria di Galeria (RM)
SERTS	Pietro Angelo Cavoli	Cas-Aco-Info - C.R. Casaccia, S. Maria di Galeria (RM)
02/11.04	Roberto Cenni	Fus-Rob - C.R. Casaccia, S. Maria di Galeria (RM)
DIREZ	Roberta Chiarini	Fis-Stg - C.R. "E. Clementel", Bologna
SERTE	Gilberto Cicconi	Idrocomb - C.R. Casaccia, S.M. di Galeria (RM)
SERGE	Aldo Civerra	Bra - C.R. Brasimone, Camugnano (BO)
SERTS	Filippo Corbelli	GSP1 ANTAR - C.R. Casaccia, S. Maria di Galeria (RM)
DIREZ	Luigi De Andreis	GSP1 ANTAR - C.R. Casaccia, S. Maria di Galeria (RM)
SERTS	Maurizio De Cassan	Prot-Chim - C.R. Casaccia, S. Maria di Galeria (RM)
DIREZ	Giuseppe De Rossi	GSP1 ANTAR - C.R. Casaccia, S. Maria di Galeria (RM)
02/02.03	Lorenzo De Silvestri	Clim-Oss - C.R. Casaccia, S. Maria di Galeria (RM)
SERGE	Alberto Della Rovere	GSP1 ANTAR - C.R. Casaccia, S. Maria di Galeria (RM)
SERGE	Massimo Dema	Cas-Gepa-Pos - C.R. Casaccia, S. Maria di Galeria (RM)
SERGE	Marcello Fiscante	Rad-Opec - C.R. Casaccia, S. M. di Galeria (RM)
SERGE	Andrea Franchi	GSP1 ANTAR - C.R. Casaccia, S. Maria di Galeria (RM)
SERGE	Fabrizio Frascati	Erg-Fus-Esp-Ges - C.R. Brasimone, Camugnano (BO)
02/02.03	Umberto Gentili	Clim-Oss - C.R. Casaccia, S. Maria di Galeria (RM)
SERTE	Mauro Gomedì	Bra-Se - C.R. Brasimone, Camugnano (BO)
SERTE	Andrea Grasso	Ene-Imp - C.R. Casaccia, S. Maria di Galeria (RM)
SERTE	Nicola La Notte	GSP1 ANTAR - C.R. Casaccia, S. Maria di Galeria (RM)
SERGE	Benedetto Lilli	Cas-Init-Edi - C.R. Casaccia, S. Maria di Galeria (RM)
SERTE	Stefano Loreto	GSP1 ANTAR - C.R. Casaccia, S. Maria di Galeria (RM)
SERGE	Carlo Malaqoli	GSP1 ANTAR - C.R. "E. Clementel" Bologna
SERGE	Benedetto Mangione	GSP1 ANTAR - C.R. Casaccia, S. Maria di Galeria (RM)
SERTE	Claudio Manni	Prot-Ant - C.R. Casaccia, S. Maria di Galeria (RM)
SERTE	Riccardo Maso	Mat-Qual - C.R. Casaccia, S. Maria di Galeria (RM)
SERGE	Luigi Masotti	GSP1 ANTAR - C.R. Brasimone, Camugnano (BO)
SERTE	Fabrizio Messale	Amb-Cat-Urm - C.R. Casaccia, S. Maria di Galeria (RM)
SERTS	Paolo Nicolai	Prot-Chim - C.R. Casaccia, S.M. di Galeria (RM)
SERGE	Leandro Pagliari	Prot-Trarif - C.R. Casaccia, S.M. di Galeria (RM)
DIREZ	Umberto Ponzio	GSP1 ANTAR - C.R. Casaccia, S. Maria di Galeria (RM)
SERGE	Giuseppe Possenti	Fis-Ion - C.R. Casaccia, S. Maria di Galeria (RM)
02/02.03	Marco Proposito	Clim-Oss - C.R. Casaccia, S. Maria di Galeria (RM)
SERTS	Franco Ricci	GSP1 ANTAR - C.R. Casaccia, S. Maria di Galeria (RM)
SERTS	Gianfranco Salvagni	GSP1 ANTAR - C.R. Casaccia, S. Maria di Galeria (RM)
DIREZ	Paolo Sordelli	Contratto
02/11.04	Domenico Suriano	Fus-Rob - Brindisi
SERGE	Attilio Tognacci	Mat-Qual - C.R. Casaccia, S.M. di Galeria (RM)
SERTS	Sandro Torcini	Prot-Chim - C.R. Casaccia, S.M. di Galeria (RM)
SERTS	Sergio Tugnoli	Info-Ger-Bol - C.R. "E. Clementel", Bologna
DIREZ	Gian Piero Venturi	GSP1 ANTAR - C.R. "E. Clementel" Bologna
SERGE	Antonio Vignola	Tri-Spp - C.R. Trisaia, Rotondella (MT)

Partecipanti alla XIX Spedizione appartenenti al Ministero della Difesa

Servizio	Nominativo	Corpo	Unità
SERSU	Mar. C. Guido Alessandro	Esercito	Rgt. Lagunari Serenissima - Lido di Venezia
SERSU	Cap. Davide Arcangeli	Aeronautica	4° Stormo - Grosseto
SERSU	Mar. O. Paolo Bruzzi	Esercito	C.A.A. - Sez. Sci Alpinistica - Courmayeur
SERSU	Cap. Fabio Canteri	Esercito	5° Rgt Cavalleria dell'aria "Rigel" - Casarsa della Delizia (PN)
SERSU	T.Col. Lanfranco De Gennaro	Aeronautica	C. Oper.FF.Aeree-Div.Operaz.-Uff. Ops - Vicenza
SERGE	Mar. C. Franco De Tuglie	Esercito	5° Rgt Artiglieria Contraerei - Ravenna
SERSU	Cap. Attilio Di Diodato	Aeronautica	C.N.M.C.A. - Pratica di Mare/Pomezia (RM)
SERTE	C°2ª Cl. Rocco Esposito	Marina	Nave San Marco - Taranto
SERGE	Mar. C. Antonio Furnari	Esercito	Scuola Telecomunicazioni FF.AA. - Chiavari (GE)
SERSU	Mar. O. Pasquale Leone	Esercito	Rgt Lagunari "Serenissima"-Caser. Matter - Mestre (VE)
SERSU	C°2ª Cl. Francesco Monaldi	Marina	Raffr. "Teseo Tesei" - Le Grazie (SP)
SERSU	Mar. O. Carmine Mussaldi	Esercito	9° Regg. 101 Comp. Scuola "Col Moschin" - Livorno
SERTS	T.V. Alessandro Nobili	Marina	Nave Magnaghi - La Spezia
SERSU	Mar. O. Giorgio Oggero	Esercito	9° Rgt "Col Moschin" - Livorno
SERGE	Mar. C. Sebastiano Parola	Esercito	Rgt. Genio Ferrovieri - Castelmaggiore (BO)
SERSU	C°2ª Cl. Francesco Raccosta	Marina	Nave Ardito - La Spezia
SERSU	Mar. C. Giovanni Ria	Esercito	Rgt. Genio Ferrovieri - Castelmaggiore (BO)
SERGE	C°2ª Cl. Raffaele Rizzi	Marina	Maribase Taranto-Autoreparto Sez.Tecnica - Taranto
SERSU	Mag. Angelo Romito	Aeronautica	Com. 1ª Reg. Aerea- Dir. Telecom. e A.V. - Milano
SERGE	Aiut. Michele Sirico	Esercito	5° Rgt Cavalleria dell'aria "Rigel" - Casarsa della Delizia (PN)
SERSU	Mar. C. Ettore Taufer	Esercito	C.A.A. - Aosta - Courmayeur (AO)
DIREZ	T. Col. (Md) Michele Tirico	Esercito	Ospedale Militare di Bari - Bari
SERTS	T.V. Massimo Tozzi	Marina	Nave Magnaghi - La Spezia

Partecipanti alla XIX Spedizione appartenenti all'OGS di Trieste

Progetto o Servizio	Nominativo	Unità
03/03.01	Flavio Accaino	Dip. di Geofisica della Litosfera
03/03.01	Dario Antonaz	
03/03.01	Diego Cotterle	
03/03.01	Andrea Cova	
03/03.01	Claudio Cravos	
03/03.01	Carmine D'Amicantonio	
SERTS	Corrado Fragiacomò	Dip. Oceanografia e Geofisica Ambientale
02/05.05	Riccardo Geletti	Dip di Geofisica della Litosfera
03/03.01	Maurizio Grossi	
02/02.06	Roberto Laterza	Dip. di Oceanografia e Geofisica Sperimentale
02/05.05	Daniel Nieto Yabar	Dip. di Geofisica della Litosfera
02/02.06	Milton Percy Plasencia Linare	Dip. di Oceanografia
03/03.01	Michele Rebesco	Dip. di Geofisica della Litosfera
02/02.06	Marino Russi	Dip. di Oceanografia
03/03.01	Umberta Tinivella	Dip. di Geofisica della Litosfera
03/03.01	Gianpaolo Visnovic	Dip. di Geofisica della Litosfera
03/03.01	Valentina Volpi	
03/03.01	Fabrizio Zgur	Dip. di Geofisica della Litosfera

Partecipanti alla XIX Spedizione appartenenti all'I.N.G.V. di Roma

Progetto	Nominativo	Unità
02/02.05	Arrigo Caserta	
02/03.09	Marco Cattaneo	
02/03.10	Massimo Chiappini	Sezione Roma 2
02/02.05	Stefania Danesi	
02/02.05	Alberto Delladio	Centro Nazionale Terremoti
02/02.05	Domenico Di Mauro	Dip. Geomagnetismo
03/02.02	Fawzi Doumaz	
02/03.10	Luis Ricardo Gaya Pique'	
02/02.05	Luigi Magno	
02/02.05	Nicola Mauro Pagliuca	
02/03.10	Alessandro Pignatelli	
02/03.10	Francesco Pongetti	Roma 1 Laboratorio Nuove Tecnologie
03/02.02	Vincenzo Romano	
02/05.05	Achille Emanuele Zirizzotti	Lab. di Geofisica Ambientale

Partecipanti stranieri alla XIX Spedizione

Progetto	Nominativo	Istituto ed Ente di appartenenza
02/02.05	Stephen Bannister	Inst. of Geological and Nuclear Science Gracefield, Lower Hut (N.Z.)
02/04.02	Patrick Brand	Dept. of Geological Science, Arizona State University (USA)
02/08.06	Rod Budd	Nat. Inst. of Water & Atmospheric Research, Hamilton (N.Z.)
02/08.06	Vonda Cummings	Nat. Inst. of Water & Atmospheric Research, Hamilton (N.Z.)
02/08.06	Greig Funnell	Nat. Inst. of Water & Atmospheric Research, Hamilton (N.Z.)
02/08.06	Susanne Gatti	Alfred Wegener Institut for Polar and Marine Research, Bremerhaven (Germania)
02/02.05	Mike Hagerty	Inst. of Geological and Nuclear Science Gracefield, Lower Hut (N.Z.)
02/08.06	Pat Iampietro	Earth Systems Science and Policy, California State University, Monterey Bay (USA)
02/08.06	Rikk Kvitek	Earth Systems Science and Policy, California State University, Monterey Bay (USA)
02/03.13	Bjorn Lindberg	Eurodom, Trømso (Norvegia)
02/08.06	Pablo José Lopez Gonzales	Dep. de Fisiologia y Zoologia, Fac. de Biologia, Universidad de Sevilla (Spagna)
02/08.06	Peter Rehm	Alfred Wegener Institut for Polar and Marine Research, Bremerhaven (Germania)
02/05.04	Pierre Rochette	Université d'Aix, Aix en Provence Marseille 3 (Francia)
02/08.06	Anne Maree Schwarz	Nat. Inst. of Water & Atmospheric Research, Hamilton (N.Z.)
02/04.02	Edmund Stump	Dept. of Geological Sciences, Arizona State University (USA)
02/08.06	Erica Summers	Seafloor Mapping Lab., California State University, Monterey Bay Seaside (USA)
02/08.06	Kate Thomas	Seafloor Mapping Lab., California State University, Monterey Bay Seaside (USA)
02/08.06	Simon Thrush	Nat. Inst. of Water & Atmospheric Research, Hamilton (N.Z.)

Partecipanti alla XIX Spedizione addetti ai voli

Servizio	Nominativo	Ente di appartenenza
SERSU	David Blewett	Kenn Borek Air Ltd Calgary Alberta-Canada
SERSU	Rayn Butt Graur	Kenn Borek Air Ltd Calgary Alberta-Canada
SERSU	Ashley Clarke	Helicopters New Zealand Nelson (New Zealand)
SERSU	Jeremy Feasey	Helicopters New Zealand Nelson (New Zealand)
SERSU	Robert Fletcher	Helicopters New Zealand Nelson (New Zealand)
SERSU	Jim Haffey	Kenn Borek Air Ltd Calgary Alberta-Canada
SERSU	Michael Hayton	Helicopters New Zealand Nelson (New Zealand)
SERSU	Bob Heath	Kenn Borek Air Ltd Calgary Alberta-Canada
SERSU	Hans Kunzi	Helicopters New Zealand Nelson (New Zealand)
SERSU	Erin Mc Evoy	Kenn Borek Air Ltd Calgary Alberta-Canada
SERSU	Troy Mc Kerral	Kenn Borek Air Ltd Calgary Alberta-Canada
SERSU	Douglas McLeod	Kenn Borek Air Ltd Calgary Alberta-Canada
SERSU	Bob Mcelhinney	Helicopters New Zealand Nelson (New Zealand)
SERSU	Andrews Patey	Kenn Borek Air Ltd Calgary Alberta-Canada
SERSU	Stuart Robertson	Helicopters New Zealand Nelson (New Zealand)
SERSU	David Sowman	Helicopters New Zealand Nelson (New Zealand)
SERSU	Steve Spooner	Helicopters New Zealand Nelson (New Zealand)
SERSU	Angus Taylor	Helicopters New Zealand Nelson (New Zealand)
SERSU	Don Vienneau	Kenn Borek Air Ltd Calgary Alberta-Canada
SERSU	Jim Wilson	Helicopters New Zealand Nelson (New Zealand)

Partecipanti alla XIX Spedizione appartenenti ad altri enti

Progetto o Servizio	Nominativo	Ente di appartenenza
STAMP	Enrico Bellano	RAI
SERGE	Antonio Capasso	Diamar Napoli
02/06.05	Giuseppe Rocco Casale	Liceo "Bertrand Russell" - MIUR, Roma
02/08.05	Caterina Fortuna	Ist. Centrale per la Ricerca Applicata al Mare, Roma
STAMP	Paolo Giani	RAI1 – TG, Roma
02/08.06	Gabriele La Mesa	Ist. Centrale per la Ricerca Applicata al Mare, Roma
02/08.05	Giancarlo Lauriano	Ist. Centrale per la Ricerca Applicata al Mare, Roma
VISIT	Alessandro Marchi	Acquariologia, Acquario di Genova
DIREZ	Fausto Mariani	Ospedale Civico di Tarquinia Asl Vt 2, Tarquinia (RM)
SERTS	Fabrizio Marincola	Dip. Protezione Civile - Presidenza del Consiglio dei Ministri, Roma
DIREZ	Peter Mazzurana	Divisione Traumatologica Ospedale Generale, Bolzano
02/08.06	Francesco Paolo Patti	Stazione Zoologica "A.Dohrn" di Napoli
SERGE	Giuseppe Peluso	Diamar, Napoli
SERGE	Vincenzo Peluso	Diamar, Napoli
02/01.04	Teresa Romeo	Ist. Centrale per la Ricerca Applicata al Mare, Roma
DIREZ	Rosamaria Salvi	Ospedali Riuniti di Trieste" Servizio Sanitario Regionale, Trieste
DIREZ	Renato Salvo	I Div. Chirurgica, Ospedale maggiore - Ospedali Riuniti di Trieste
02/05.03	Simone Segà	Nucleo Sommozzatori-Com.Prov. Vv.Ff. Ministero Interno Roma
DIREZ	Sergio Sommariva	Divisione Chirurgia Ospedale Evangelico Internazionale di Genova
SERSU	Marco Augusto Felice Tadini	Ente Nazionale Assistenza Volo, Milano Linate
02/08.06	Marino Vacchi	I.C.R.A.M. c/o Museo Nazionale per l'Antartide, Università di Genova
STAMP	Maria Zuppello	Macchina del Tempo Channel, Sesto S. Giovanni (MI)

Partecipanti alla XIX Spedizione a contratto

Servizio	Nominativo	Contratto
SERGE	Giovanni Bancher	LIES
SERGE	Claudio Benedetti	LIES
SERGE	Michele Biondo	LIES
SERGE	Gianfranco Bresolin	LIES
DIREZ	Angela Campagnoli	LIES
SERGE	Luciano Colturi	LIES
SERGE	Luca De Santis	LIES
SERGE	Massimo Ferri	LIES
SERTE	Angelo Mariani	LIES
DIREZ	Chiara Montanari	LIES
SERGE	Mirko Paradisi	LIES
SERGE	Alessandro Parma	LIES
SERTS	Gianluca Pompili	LIES
SERGE	Marco Proietti	LIES
SERGE	Alberto Quintavalla	LIES
SERGE	Mario Quintavalla	LIES
SERGE	Giancarlo Saraceni	LIES
SERTE	Luciano Sartori	LIES
SERGE	Gianpiero Schneider	LIES
SERTE	Bruno Troiero	LIES
SERGE	Donato Voli	LIES

ALLEGATO 2

ELENCO DEL PERSONALE SUDDIVISO PER SFERE DI COMPETENZA

BAIA TERRA NOVA - 1° PERIODO

DIREZIONE

DE ROSSI	Giuseppe	- Capo Spedizione
DELLA ROVERE	Alberto	- Responsabile Base
DALL'OGGIO	Giorgio	- Coordinatore Scientifico di Spedizione
SORDELLI	Paolo	- Medico anestesista
MAZZURANA	Peter	- Medico chirurgo
ARCANGELI	Davide	- Resp. Sicurezza Operazioni / Sala Operativa / Pianificazione
CHIARINI	Roberta	- Segreteria Tecnico - Amministrativa

OSPITI

~ Stampa RAI – TG 1

BELLANO	Enrico	- Operatore
GIANI	Paolo	- Redattore

SUPPORTO LOGISTICO-OPERATIVO

ARCANGELI	Davide	- Resp. Sicurezza Operazioni / Sala Operativa / Pianificazione
CANTERI	Fabio	- Addetto Sicurezza Operazioni / Sala Operativa / Pianificazione
ROMITO	Angelo	- Meteoprevidione / Sala Operativa
TADINI	Marco	- Meteoprevidione / Sala Operativa
BRUZZI	Paolo	- Guida alpina
TAUFER	Ettore	- Guida alpina
MUSSALDI	Carmine	- Guida alpina / Assistente Operazioni maritime
OGGERO	Giorgio	- Guida alpina / Assistente Operazioni maritime
WILSON	Jim	- Pilota elicotteri (Chief Pilot) fino al 27/11/03
SPOONER	Steven	- Pilota elicotteri (Senior Pilot)
CLARKE	Ash	- Pilota elicotteri
ROBERTSON	Stuart	- Pilota elicotteri (dal 10/11/03)
TAYLOR	Angus	- Pilota elicotteri (dal 10/11/03)
FLETCHER	Robert	- Meccanico elicotteri (dal 10/11/03)
KUNZI	Hans	- Meccanico elicotteri
HAFFEY	Jim	- Pilota Twin Otter (Chief pilot)
BLEWETT	David	- Pilota Twin Otter
PATEY	Andrew	- Meccanico Twin Otter
Mc KERRAL	Troy	- Pilota Twin Otter (Chief pilot)
BUTT GRAUR	Rayn	- Pilota Twin Otter
Mc LEOD	Douglas	- Pilota Twin Otter (Chief pilot)
Mc EVOY	Erin	- Pilota Twin Otter
VIENNEAU	Don	- Meccanico Twin Otter

SERVIZI GENERALI

DELLA ROVERE	Alberto	- Responsabile
GOMEDI	Mauro	- Assistente del Responsabile
MANGIONE	Benedetto	- Autoparco / Coordinamento Gestione e manutenzione mezzi
RIA	Giovanni	- Autoparco / Gestione e manutenzione mezzi
FISCANTE	Marcello	- Autoparco / Gestione e manutenzione mezzi
ANGELINI	Bernardino	- Infermiere professionale / Igiene del lavoro
FRANCHI	Andrea	- Gestione magazzini / Carico T.O.
DEMA	Massimo	- Carico T.O. / Magazziniere / Igiene del lavoro
SIRICO	Michele	- Gestione combustibile / Carico T.O. / Igiene del lavoro
PELUSO	Giuseppe	- Cuoco / Coordinamento gestione viveri
CAPASSO	Antonio	- Cuoco
PELUSO	Vincenzo	- Aiuto cuoco

SERVIZI TECNICI

DELLA ROVERE	Alberto	- Responsabile
GOMEDI	Mauro	- Assistente del responsabile
BAMBINI	Alessandro	- Coordinamento gestione impianti
CANTI	Mario	- Elettricista
CALVIGIONI	Roberto	- Conduzione impianti
LORETO	Stefano	- Conduzione impianti
ESPOSITO	Rocco	- Meccanico / Saldatore
MARIANI	Angelo	- Idraulico / Tubista
TROIERO	Bruno	- Gestione macchine operatrici dal 7 al 13/11
SARTORI	Luciano	- Gestione officina meccanica

SERVIZI TECNICO-SCIENTIFICI DI SUPPORTO

CORBELLI	Filippo	- Coordinamento gestione impianti radiotelecomunicazioni
BONANNO	Giacomo	- Elettronica / Telecomunicazioni (il 9/11 a Dome C)
SALVAGNI	Gianfranco	- Elettronica / Telecomunicazioni
CAVOLI	Piero	- Gestione sistemi informatici
FRAGIACOMO	Corrado	- Telerilevamento - <i>Remote Sensing Support Group (RSSG)</i>
TORCINI	Sandro	- <i>Environmental Officer</i>
DE CASSAN	Maurizio	- Monitoraggio Ambientale

BIOLOGIA E MEDICINA (Sett. 1)

NIGRO	Marco	- Coordinatore
PUSHPARAJ	Benjamin	
REGOLI	Francesco	

GEODESIA E OSSERVATORI (Sett. 2)

DE SILVESTRI	Lorenzo	- Coordinatore
BANNISTER	Stephen	- Ospite Neozelandese
CALZOLARI	Francescopiero	
CASERTA	Arrigo	
DANESI	Stefania	
DI MAURO	Domenico	
DOUMAZ	Fawzi	
DUBBINI	Marco	
HAGERTY	Mike	- Ospite Neozelandese
PROPOSITO	Marco	
ROMANO	Vincenzo	
ZANUTTA	Antonio	

GEOLOGIA (Sett. 4)

CAPPONI	Giovanni	- Coordinatore
CRISPINI	Laura	

GLACIOLOGIA (Sett. 5)

BAIO	Fabio	- Coordinatore
STRINI	Andrea	

FISICA E CHIMICA DELL'ATMOSFERA (Sett. 6)

TRIVELLONE	Giuliano	- Coordinatore
AMOROSO	Andrea	
CHIMINELLO	Francesco	
IANNIELLO	Antonietta	

RELAZIONE SOLE-TERRA ED ASTROFISICA (Sett. 7)

DALL'OGGIO	Giorgio	- Coordinatore
DE LAURETIS	Marcello	
DE PETRIS	Marco	
LAMAGNA	Luca	
MARTINIS	Lorenzo	
MASSETTI	Stefano	
SABBATINI	Lucia	

CONTAMINAZIONE CHIMICA (Sett. 9)

GAMBARO	Andrea	- Coordinatore
DALLA RIVA	Simona	

BAIA TERRA NOVA – 2° PERIODO

DIREZIONE

PONZO	Umberto	- Capo Spedizione
DELLA ROVERE	Alberto	- Responsabile Base
MECCHERI	Marco	- Coordinatore Scientifico di Spedizione
MARIANI	Fausto	- Medico chirurgo
TIRICO	Michele	- Medico anestesista
DE GENNARO	Lanfranco	- Resp. Sicurezza Operazioni / Sala Operativa / Pianificazione
BARTOLOMEI	Rita	- Segreteria Tecnico – Amministrativa

SUPPORTO LOGISTICO-OPERATIVO

DE GENNARO	Lanfranco	- Resp. Sicurezza Operazioni / Sala Operativa / Pianificazione
CANTERI	Fabio	- Addetto Sicurezza Operazioni/Sala Operativa / Pianificazione
DI DIODATO	Attilio	- Meteoroprevisione / Sala Operativa
ROMITO	Angelo	- Meteoroprevisione / Sala Operativa
BRUZZI	Paolo	- Guida alpina
TAUFER	Ettore	- Guida alpina
MUSSALDI	Carmine	- Assistente operazioni marittime
OGGERO	Giorgio	- Guida alpina / Assistente Operazioni marittime
ALESSANDRO	Guido	- Assistente operazioni marittime
LEONE	Pasquale	- Assistente operazioni marittime
HAYTON	Mike	- Pilota elicotteri
MC ELHINNEY	Bob	- Pilota elicotteri (Senior Pilot)
ROBERTSON	Stuart	- Pilota elicotteri
SOWMAN	Dave	- Pilota elicotteri
TAYLOR	Angus	- Pilota elicotteri
FEASEY	Jeremy	- Meccanico elicotteri (dal 18/12/03)
FLETCHER	Robert	- Meccanico elicotteri
KUNZI	Hans	- Meccanico elicotteri (fino al 18/12/03)
HAFFEY	James	- Pilota Twin Otter (Chief pilot)
BLEWETT	David	- Pilota Twin Otter
PATEY	Andrew	- Meccanico Twin Otter
HEATH	Bob	- Pilota Twin Otter (Chief pilot)
MC EVOY	Erin	- Pilota Twin Otter
VIENNEAU	Don	- Meccanico Twn Otter

SERVIZI GENERALI

DELLA ROVERE	Alberto	- Responsabile
CALO'	Eugenio	- Assistente del Responsabile
MANGIONE	Benedetto	- Autoparco / Coord.to Gestione e manutenzione mezzi
QUINTAVALLA	Mario	- Autoparco /Gestione e manutenzione mezzi
BUCCI	Alberto	- Gestione magazzino / Carico T.O.
VIGNOLA	Antonio	- Infermiere professionale / Igiene del lavoro
TOGNACCI	Attilio	- Carico T.O./ Magazziniere / Igiene del lavoro
PELUSO	Giuseppe	- Cuoco / Coord.to gestione viveri
CAPASSO	Antonio	- Cuoco
PELUSO	Vincenzo	- Aiuto cuoco

SERVIZI TECNICI

DELLA ROVERE	Alberto	- Responsabile
CALO'	Eugenio	- Assistente del Responsabile
BAMBINI	Alessandro	- Coordinamento gestione impianti
CANTI	Mario	- Eletttricista (fino al 01/01/04)
GRASSO	Andrea	- Eletttricista
LORETO	Stefano	- Conduzione impianti
MESSALE	Fabrizio	- Conduzione impianti
POSSENTI	Giuseppe	- Gestione Combustibile/ Aiuto Carico T.O. e Igiene lavoro
MARIANI	Angelo	- Idraulico / Impiantista
ESPOSITO	Rocco	- Meccanico / Saldatore
SARTORI	Luciano	- Gestione officina meccanica

SERVIZI TECNICO-SCIENTIFICI DI SUPPORTO

CORBELLI	Filippo	- Coordinamento gestione impianti radiotelecomunicazioni
SALVAGNI	Gianfranco	- Elettronica / Telecomunicazioni
FRAGIACOMO	Corrado	- Telerilevamento - <i>Remote Sensing Support Group</i>
DOLCI	Stefano	- Gestione sistemi informatici
TORCINI	Sandro	- <i>Environmental Officer</i>
CAPRIOLI	Raffaella	- Monitoraggio ambientale
NICOLAI	Paolo	- Gestione laboratori

~ Internazionale Trans-Antartctic Scientific Expedition (ITASE)

FRASCATI	Fabrizio	Manutenzione impianti - Predisposizione campo per perforazioni
MAZZURANA	Peter	Medico Chirurgo
QUINTAVALLA	Alberto	Manutenzione mezzi e impianti

BIOLOGIA E MEDICINA (Sett. 1)

AGNORELLI	Chiara	- Coordinatore
FONTANA	Angelo	
PUSHPARAJ	Benjamin	
SOLIMINI	Angelo Giuseppe	

GEODESIA E OSSERVATORI (Sett.2)

DELLADIO	Alberto	- Coordinatore
AGNOLETTO	Lucia	
DE SILVESTRI	Lorenzo	
GENTILI	Umberto	
LUPI	Angelo	

GEOFISICA (Sett. 3)

CANEVA	Giorgio	- Coordinatore
ARMADILLO	Egidio	
CATTANEO	Marco	
TABELLARIO	Giovanni	
TALARICO	Franco	

GEOLOGIA (Sett. 4)

MECCHERI	Marco	- Coordinatore
BALSAMO	Fabrizio	
BRAND	Patrick	- Ospite USA
CAROSI	Rodolfo	
PERTUSATI	P. Carlo	
PERUGINI	Diego	
PETRELLI	Maurizio	
STUMP	Edmund	- Ospite USA

GLACIOLOGIA (Sett. 5)

GANDOLFI	Stefano	- Coordinatore
FOLCO	Luigi	
PERCHIAZZI	Natale	
ROCHETTE	Pierre	- Ospite Francese
URBINI	Stefano	

FISICA E CHIMICA DELL'ATMOSFERA (Sett. 6)

CASALE	Giuseppe Rocco	- Coordinatore
CHIMINELLO	Francesco	
ESPOSITO	Giulio	
FELICI	Andrea	

CONTAMINAZIONE CHIMICA (Sett. 9)

SEVERI	Mirko	- Coordinatore
DALLA RIVA	Simona	
MANODORI	Laura	

TECNOLOGIA (Sett. 11)

BONO	Riccardo	- Coordinatore
GRASSO	Fabio	
BRUZZONE	Giorgio	
SPIRANDELLI	Edoardo	

BAIA TERRA NOVA – 3° PERIODO

DIREZIONE

PONZO	Umberto	- Capo Spedizione
VOLI	Donato	- Responsabile Base
LUPORINI	Pierangelo	- Coordinatore Scientifico di Spedizione
MARIANI	Fausto	- Medico chirurgo
TIRICO	Michele	- Medico anestesista
DE GENNARO	Lanfranco	- Resp. Sicurezza Operazioni / Sala Operativa / Pianificazione
BARTOLOMEI	Rita	- Segreteria Tecnico – Amministrativa

OSPITI

~ *Stampa*

MACCHINA DEL TEMPO CHANNEL

ZUPPELLO	Maria	- Redattore
----------	-------	-------------

SUPPORTO LOGISTICO-OPERATIVO

DE GENNARO	Lanfranco	- Resp. Sicurezza Operazioni / Sala Operativa / Pianificazione
DI DIODATO	Attilio	- Meteoprevidenza / Sala Operativa
ROMITO	Angelo	- Meteoprevidenza / Sala Operativa
TAUFER	Ettore	- Guida alpina
BRUZZI	Paolo	- Guida alpina
OGGERO	Giorgio	- Guida alpina / Assistente operazioni marittime (fino al 02/02/2004)
MUSSALDI	Carmine	- Assistente operazioni marittime
ALESSANDRO	Guido	- Assistente attività nautiche e subacquee
LEONE	Pasquale	- Assistente attività nautiche e subacquee
MONALDI	Francesco	- Palombaro
MC ELHINNEY	Bob	- Pilota elicotteri (Senior Pilot)
HAYTON	Mike	- Pilota elicotteri
ROBERTSON	Stuart	- Pilota elicotteri (fino al 18/02/04)
SOWMAN	Dave	- Pilota elicotteri
TAYLOR	Angus	- Pilota elicotteri (fino al 02/02/04)
FEASEY	Jeremy	- Meccanico elicotteri (fino al 18/02/04)
FLETCHER	Robert	- Meccanico elicotteri
HAFFEY	James	- Pilota Twin Otter (Chief pilot)
BLEWETT	David	- Pilota Twin Otter
PATEY	Andrew	- Meccanico Twin Otter
HEATH	Bob	- Pilota Twin Otter (Chief pilot)
MC EVOY	Erin	- Pilota Twin Otter
VIENNEAU	Don	- Meccanico Twin Otter

SERVIZI GENERALI

VOLI	Donato	- Responsabile
QUINTAVALLA	Mario	- Coordinamento Autoparco / Gestione e manutenzione mezzi
FURNARI	Antonio	- Autoparco / Gestione e manutenzione mezzi
PAGLIARI	Leandr	- Autoparco / Gestione e manutenzione mezzi
BUCCI	Alberto	- Gestione magazzini / Carico T.O.
POSSENTI	Giuseppe	- Gestione combustibile / Carico T.O. / Igiene del lavoro
VIGNOLA	Antonio	- Infermiere professionale / Igiene del lavoro
TOGNACCI	Attilio	- Carico T.O. / Magazziniere / Igiene del lavoro
PELUSO	Giuseppe	- Cuoco / Coordinamento gestione viveri
CAPASSO	Antonio	- Cuoco
PELUSO	Vincenzo	- Aiuto cuoco

SERVIZI TECNICI

VOLI	Donato	- Responsabile
BAMBINI	Alessandro	- Coordinamento gestione impianti
GRASSO	Andrea	- Elettricista
LORETO	Stefano	- Conduzione impianti
MESSALE	Fabrizio	- Conduzione impianti
MARIANI	Angelo	- Idraulico / Impiantista
ESPOSITO	Rocco	- Meccanico / saldatore
SARTORI	Luciano	- Gestione officina meccanica

SERVIZI TECNICO-SCIENTIFICI DI SUPPORTO

CORBELLI	Filippo	- Coordinamento gestione impianti radio telecomunicazioni
MARINCOLA	Fabrizio	- Elettronica / Telecomunicazioni
DOLCI	Stefano	- Gestione sistemi informatici
FRAGIACOMO	Corrado	- Telerilevamento – <i>Remote Sensing Support Group</i>
TUGNOLI	Sergio	- Telerilevamento – <i>Remote Sensing Support Group</i>
CAPRIOLI	Raffaella	- Monitoraggio ambientale
MONTANARI	Chiara	- Documentazione impianti / Archivio tecnico
POMPILI	Gianluca	- Documentazione impianti / Archivio tecnico
MAGGIORE	Marco	- Gestione PAT
RICCI	Franco	- Gestione strumenti di laboratorio / Acquario mobile / PAT

BIOLOGIA E MEDICINA (Sett. 1)

LUPORINI	Pierangelo	- Coordinatore
FASANO	Francesco	
FONTANA	Angelo	
GAROFALO	Filippo	
ODIerna	Gaetano	
RIZZELLO	Antonia	
ZUCCONI GALLI FONSECA	Laura	

GEODESIA E OSSERVATORI (Sett. 2)

CALZOLARI	Francescopiero	- Coordinatore
GENTILI	Umberto	
AGNOLETTI	Lucia	sino al 23/01/04
LUPI	Angelo	
PAGLIUCA	Nicola	

GEOLOGIA (Sett. 4)

SALVATORE	M. Cristina	- Coordinatore
BASTONCELLI	Dimitri	

GLACIOLOGIA (Sett. 5)

RAFFI	Rossana	- Coordinatore
SEGA	Simone	
SEPPI	Roberto	

OCEANOGRAFIA ED ECOLOGIA MARINA (Sett. 8)

LAURIANO	Giancarlo	- Coordinatore
FORTUNA	Caterina	

CONTAMINAZIONE CHIMICA (Sett. 9)

STORTINI	Angela Maria	- Coordinatore
ABETE	Carlo	

TECNOLOGIA (Sett. 11)

CENNI	Roberto	- Coordinatore
BONO	Riccardo	
BRUZZONE	Giorgio	
CACCIA	Massimo	
SPIRANDELLI	Edoardo	
SURIANO	Domenico	

CAMPAGNA OCEANOGRAFICA

M/N ITALICA (1° LEG)

DIREZIONE

MELONI	Roberto	- Capo Spedizione
AZZALI	Massimo	- Coordinatore Scientifico di Campagna
SOMMARIVA	Sergio	- Medico chirurgo
LA NOTTE	Nicola	- Responsabile Servizi Tecnici e Logistici
CAMPAGNOLI	Angela	- Segreteria Tecnico – Amministrativa

~ Stampa

MACCHINA DEL TEMPO CHANNEL

ZUPPELLO	Maria	- Redattore (dal 24/12/03 al 1°/01/04)
----------	-------	--

SUPPORTO LOGISTICO-OPERATIVO

RACOSTA	Francesco	- Addetto Operazioni maritime
---------	-----------	-------------------------------

SERVIZI TECNICI E LOGISTICI

LA NOTTE	Nicola	- Responsabile
CANTI	Mario	- Elettromeccanico
CICCONI	Gilberto	- Meccanico
MANNI	Claudio	- Meccanico
MASO	Riccardo	- Informatico

SERVIZI TECNICO – SCIENTIFICI DI SUPPORTO

~ Idrografia

TOZZI	Massimo	- Coordinatore
NOBILI	Alessandro	

~ Navigazione

RUSSO	Luigi	- Coordinatore
TESTA	Gennaro	

FISICA E CHIMICA DELL'ATMOSFERA (Sett. 6)

LENAZ	Renzo	
-------	-------	--

OCEANOGRAFIA ED ECOLOGIA MARINA (Sett. 8)

AZZALI	Massimo	- Coordinatore
ALIANI	Stefano	
CAPELLO	Marco	
CATALANO	Barbara	
CATACCHIO	Sergio	
DE FELICE	Andrea	
DEGL'INNOCENTI	Francesco	
FORTUNA	Caterina	solo viaggio trasferimento Lyttelton-BTN
GIGLIO	Federico	
LAURIANO	Giancarlo	solo viaggio trasferimento Lyttelton-BTN
MONTEDURO	Rocco Alessandro	
PALUMBO	Vito	
RUSSO	Aniello	
SALA	Antonello	

CONTAMINAZIONE CHIMICA (Sett. 9)

IANNI	Carmela	- Coordinatore
CINCINELLI	Alessandra	

CAMPAGNA OCEANOGRAFICA

M/N ITALICA (2° LEG)

DIREZIONE

MELONI	Roberto	- Capo Spedizione
CATTANEO VIETTI	Riccardo	- Coordinatore Scientifico di Campagna
SALVO	Renato	- Medico chirurgo
TIRICO	Michele	- Anestesista
LA NOTTE	Nicola	- Responsabile Servizi Tecnici e Logistici
CAMPAGNOLI	Angela	- Segreteria Tecnico – Amministrativa

OSPITI

MARCHI	Alessandro	- Acquario di Genova
--------	------------	----------------------

SUPPORTO LOGISTICO-OPERATIVO

RACOSTA	Francesco	- Addetto Operazioni marittime
OGGERO	Giorgio	- Incursore
MONALDI	Francesco	- Assistente Operazioni marittime
TAYLOR	Angus	- Pilota Elicotteri

SERVIZI TECNICI E LOGISTICI

LA NOTTE	Nicola	- Responsabile
CANTI	Mario	- Elettromeccanico
CICCONI	Gilberto	- Meccanico
MANNI	Claudio	- Meccanico
MASO	Riccardo	- Informatico

SERVIZI TECNICO – SCIENTIFICI DI SUPPORTO

~ *Idrografia*

TOZZI	Massimo	- Coordinatore
NOBILI	Alessandro	

~ *Navigazione*

RUSSO	Luigi	- Coordinatore
TESTA	Gennaro	

BIOLOGIA E MEDICINA (Sett. 1)

DI PRISCO	Guido	- Coordinatore
CAVACINI	Paolo	
DE PASCALE	Donatella	
MAISTRO	Silvia	
ROMEO	Teresa	
PISANO	Eva	

FISICA E CHIMICA DELL'ATMOSFERA (Sett. 6)

DEL GUASTA	Massimo	
------------	---------	--

OCEANOGRAFIA ED ECOLOGIA MARINA (Sett. 8)

CATTANEO VIETTI	Riccardo	- Coordinatore
ARENA	Giuseppe	
AZZARO	Filippo	
BUDD	Rod	- Ospite Neozelandese
CASTELLANO	Michela	
CHIANTORE	Mariachiara	
CUMMINGS	Vonda	- Ospite Neozelandese

DONATO	Nicola	
FUNNELL	Greig	- Ospite Neozelandese
GATTI	Susanne	- Ospite Tedesco
GUIDETTI	Marta	
IAMPIETRO	Pat	- Ospite USA
KVITEK	Rikk	- Ospite USA
LA MESA	Mario	
LOPEZ GONZALES	Pablo	- Ospite Spagnolo
MONTICELLI	Luis Salvador	
PATTI	Francesco	
	Paolo	
POVERO	Paolo	
REHM	Peter	- Ospite tedesco
RUGGIERI	Nicoletta	
SCHWARZ	Anne Maree	- Ospite Neozelandese
SUMMERS	Erica	- Ospite USA
THOMAS	Kate	- Ospite USA
THRUSH	Simon	- Ospite Neozelandese
VACCHI	Marino	

CAMPAGNA OCEANOGRAFICA

EXPLORA (1° LEG)

DIREZIONE

GROSSI	Maurizio	- Capo Spedizione
REBESCO	Michele	- Coordinatore Scientifico
SALVI	Rosamaria	- Medico Chirurgo

GEOFISICA (Sett. 3)

REBESCO	Michele	- Coordinatore
ANTONAZ	Dario	
COTTERLE	Diego	
COVA	Andrea	
CRAVOS	Claudio	
GROSSI	Maurizio	
LINDBERG	Bjorn	Ospite norvegese
VISNOVIC	Gianpaolo	
VOLPI	Valentina	
ZGUR	Fabrizio	
ZITELLINI	Nevio	

CAMPAGNA OCEANOGRAFICA

EXPLORA (2° LEG)

DIREZIONE

GROSSI	Maurizio	- Capo Spedizione
DELLA VEDOVA	Bruno	- Coordinatore Scientifico
SALVI	Rosamaria	- Medico Chirurgo

GEOFISICA (Sett. 3)

DELLA VEDOVA	Bruno	- Coordinatore
ACCAINO	Flavio	
ANTONAZ	Dario	
COTTERLE	Diego	
COVA	Andrea	
D'AMICANTONIO	Carmine	
FABBRI	Julius	
GELETTI	Riccardo	
GROSSI	Maurizio	
METON	Guido	
TINIVELLA	Umberta	
VISNOVIC	Gianpaolo	
ZGUR	Fabrizio	

DÔME C: PROGRAMMA ITALO-FRANCESE CONCORDIA
(Personale italiano)

DIREZIONE

DE ANDREIS	Luigi	- Responsabile di Campo dal 7/11 al 16/12
MALAGOLI	Carlo	- Responsabile di Campo dal 17/12 al 8/2
VENTURI	Gian Piero	- Responsabile Servizi Tecnici e Generali
FLATI	Donato	- Medico chirurgo
MALAGOLI	Carlo	- Coordinamento Costruzione Base Concordia dal 7/11 al 16/12
BERTOZZI	Fabio	- Telecom. / Osservazioni Meteo / Sala Operativa / Informatico
MONTANARI	Chiara	- Urbanizzazione Dôme C / Archivio Tecnico

SERVIZI TECNICI E GENERALI

VENTURI	Gian Piero	- Responsabile Servizi Tecnici e Generali
BENEDETTI	Claudio	- Meccanico mezzi sino al 04/01
COLTURI	Luciano	- Meccanico mezzi / Conduttore
BONANNO	Giacomo	- Telecomunicazioni / Elettronico
CORBELLI	Filippo	- Telecomunicazioni / Elettronico
CIVERRA	Aldo	- Infermiere professionale / Igiene del lavoro
MUSSALDI	Carmine	- Incursore / Artificiere
SARACENI	Giancarlo	- Aiuto cuoco

COSTRUZIONE BASE CONCORDIA

MALAGOLI	Carlo	- Coordinamento Costruzione Concordia
BIONDO	Michele	- Costruzione Concordia - Carpenteria
BRESOLIN	Gianfranco	- Costruzione Concordia - Carpenteria
DE SANTIS	Luca	- Costruzione Concordia - Carpenteria
PARADISI	Mirko	- Costruzione Concordia - Carpenteria
PAROLA	Sebastiano	- Costruzione Concordia - Carpenteria
RIZZI	Raffaele	- Costruzione Concordia - Carpenteria
SCHNEIDER	Gianpiero	- Costruzione Concordia - Carpenteria
LILLI	Benedetto	- Idraulico
PARMA	Alessandro	- Idraulico
FERRI	Massimo	- Elettricista
PROIETTI	Marco	- Elettricista

BIOLOGIA E MEDICINA (Sett. 1)

MATTEI Rosalba

GEODESIA ED OSSERVATORI (Sett. 2)

MAGNO	Luigi	- Coordinatore
CALZOLARI	Francescopiero	
DELLADIO	Alberto	

GLACIOLOGIA (Sett. 5)

NIETO YABAR	Daniel	- Coordinatore
GELETTI	Riccardo	
PAVAN	Mauro	
TABACCO	Ignazio	- Coordinatore
FORIERI	Alessandro	
PASSERINI	Andrea	
ZIRIZZOTTI	Achille Emanuele	

FISICA E CHIMICA DELL'ATMOSFERA (Sett. 6)

TRIVELLONE Giuliano - Coordinatore

RELAZIONE SOLE-TERRA ED ASTROFISICA (Sett. 7)

DE LAURETIS Marcello

Traverse (DdU – DômeC – DdU)

BANCHER	Giovanni	- Guida e manutenzione mezzi
DE TUGLIE	Franco	- Guida e manutenzione mezzi

Cap Prud'homme (Dumont d'Urville)

MASOTTI	Luigi
---------	-------

MEMBRI DELLA SPEDIZIONE ITALIANA OSPITI DI ALTRE STAZIONI O NAVI

BIOLOGIA E MEDICINA (Sett. 1)

~ Nave TANGAROA (NZ)

GHIGLIOTTI Laura

~ P.J. LENIE FIELD (USA)

CORSOLINI Simonetta

GEODESIA E OSSERVATORI (Sett. 2)

~ Basi JUBANY e ORCADAS (AG)

LATERZA Roberto

PLASENCIA Milton

RUSSI Marino

GEOFISICA (Sett. 3)

~ McMURDO Station (USA)

CHIAPPINI Massimo

GAYA-PIQUE' Luis Ricardo

PIGNATELLI Alessandro

PONGETTI Francesco

GLACIOLOGIA (Sett. 5)

~ DRONNING MAUD LAND (D)

MARINO Federica

~ DUMONT d'URVILLE (F) e CASEY (Australia)

FORIERI Alessandro

PASSERINI Andrea

TABACCO Ignazio

ZIRIZZOTTI Achille Emanuele

FISICA E CHIMICA DELL'ATMOSFERA (Sett. 6)

~ McMURDO Station (USA)

MASSOLI Paola

SNELS Marcel

RELAZIONI SOLE TERRA ED ASTROFISICA (Sett. 7)

~ McMURDO Station (USA)

MASI Silvia

PETERZEN Steven

OCEANOGRAFIA ED ECOLOGIA MARINA (Sett. 8)

~ Nave N.B. PALMER (USA)

BUDILLON Giorgio

PASCHINI Elio

~ Nave TANGAROA (NZ)

LA MESA Gabriele

SCHIAPARELLI Stefano

ALLEGATO 3

COMBUSTIBILE E MATERIALI LASCIATI NEI CAMPI REMOTI

DEPOSITI ITALIANI DI CARBURANTE

aggiornamento del 24 febbraio 2004

	Sito	Latitudine (GPS)	Longitudine (GPS)	Altezza (m s.l.m.)	Fusti pieni	Fusti vuoti	Data ultima visita
1	Medium Priestley Gl.	74°10.350'S	162°41.550'E	800	10	0	16/01/04
2	Campbell	74°11.772S	163°52.873E	900	8	0	30/01/04
3	Harrow Peaks	74°06.190'S	164°46.270'E	600	7	0	14/02/04
4	Mariner Camp (Suter Gl.)	73°29.790'S	167°01.630'E	690	13	0	15/02/04
5	Tarn Flat	75°00.62'S	162°38.03'E	250	12	2	09/01/04
6	Lilli-Marlene-Sporn	72°12.388'	164°30.797'E				
7°	Browning Pass Runway	74°37.366'S	163°54.822'E	60	193+1/2*	0	11/02/04
8	G.P.S. 1	74°48.910'S	160°39.550'E	1400			
9°	Starr Nunatak	75°54.010'S	162°33.780'E	100	6	2	20/02/04
10	Cape Phillips	73°03.640'S	169°37.830'E	800	6	1	28/01/04
11°	Mesa Range	73°28.958'S 73°38.552'S	162°46.147'E 162°56.749'E	2800	7	1	01/02/04
12°	Cape Hallett	72°25'S	169°58'E	250	22	2	14/02/04
13°	Cosmonaut Glacier	73°24.630'S	164°41.350'E	600	10	0	21/01/04
14°	Frontier Mountain	72°56.912'S	160°27.862'E	2100	11+1**	0	30/01/04
15°	Sitry Point (n°1 Weatherhaven)	71°39.23'S	148°39.196'E	1600	33+1/2	0	07/01/04
16°	Mt Jackman	72°23.100'S 72°23.040'S	163°10.780'E 163°09.200'E	1800	8	2	03/02/04
17°	Leningradskaya Station	69°30'S	159°25'E	300			
18°	Mid Point (n°1 Weatherhaven)	75°32.437'S	145°49.119'E	2520	79+1/2	0	10/02/04
19°	Morris Basin	75°38.25'S	159°04.15'E	1000	9	1	19/01/04
20°	Lichen Hills	73°18'S 73°16.986'S	162°05'E 162°04.035'E	1970	11	0	01/01/04
21°	D – 85	70°25.48'S	134°08.87'E	2500	18	0	08/12/03
23°	Tucker Glacier	72°26'857S	168°31'065E		1	2	14/11/03
24	Cape Adare	71°42'200S	170°18'302E		0	1	30/1704
25	Cape Ross	76°44.009'S	162°58.047'E		13	0	04/02/04
26	Marble Point	100 metri a ovest			4	0	09/01/04

- * Browning Pass: ½ fusto di benzina con 2% olio per skidoo
- ** Frontier Mountain 1 fusto con benzina
- ° Esiste una pista per Twin Otter a qualche miglio di distanza

MATERIALE LASCIATO A CAPE HALLETT

aggiornamento del 3 febbraio 2004

Nel melone

- 1 tavolo grande gambe pieghevoli
- 2 tavoli piccoli gambe pieghevoli
- 4 sedie (2 nere+2 tela)
- 3 materassini autogonfiabili
- 3 brandine "Ferrino" (2 sono da riparare)
- 2 tende mod. Scott
- 1 fornello gas 2 fuochi
- 1 termosifone elettrico
- 1 pala
- 1 piccone
- 1 mazza 3kg
- 1 mazzetta 1kg
- 1 scopa
- 2 bacinelle bianche
- 1 sacchetto con picchetti di ferro per tende (ca. 30)
- 10 picchetti tegno
- 1 secchio plastica + asse mat. isolante (per uso WC)
- 5 bombole gas 10kg (sono quasi piene)
- 100 sacchetti plastica neri piccoli
- 160 bicchieri plastica grandi
- 50 bicchieri plastica piccoli
- 100 piatti plastica
- 50 cucchiari plastica piccoli
- 3 confez. Fresch&Clean nuovi
- 1 cassa legno con parte di viveri già esistenti (pasta, nutelle, zucchero, caffè, ecc.) **ed è tutto scaduto**
- 2 estintori

Nella mela

- 4 tende mod. Scott
- 2 thermos acciaio 35lt
- 1 forno microonde
- 11 sedie pieghevoli tela
- 2 termosifoni elettrici (1 è nell'altra mela?)
- 9 brandine "Ferrino"
- 9 stuoie pile rosse (?)
- 4 materassini autogonfiabili
- 1 bacinella rossa
- 1 telo medio arancione
- 80 sacchi neri grandi
- 300 sacchi neri piccoli
- 30 bicchieri plastica piccoli
- 80 bicchieri plastica grandi
- 100 piatti plastica
- 5 confezioni tovagliolini carta
- 30 rotoli carta igienica
- 1 tavola mat. isolante per uso WC
- 1 paio guanti da lavoro
- 1 paio guanti gomma
- 2 pale
- 1 piede di porco
- 1 scopa
- 1 vanga di ferro
- 15 picchetti legno
- 10 picchetti a "T" di ferro lunghi
- 15 ca. corpi morti alluminio con cavetto acciaio
- 10 ca. chiodi da roccia
- 2 bombole 10kg (quasi piene)
- 1 imbuto plastica con prolunga flessibile (per uso carburante)
- 2 fili elettrici con portalamпада completi di lampadine
- 1 ciabatta

Fuori dalle mele:

- 1 bombola gas 25kg (quasi vuota)
- 3 taniche di benzina verde per generatore Honda 2.6 (lasciato perché gli elicotteri erano pieni)

MATERIALE LASCIATO A STARR NUNATAK (75°54'112"S, 162°33'423"E)

aggiornamento del 20 febbraio 2004

- N° 1 mela
- N° 4 stuoie gommapiuma
- N° 5 sacchi a pelo
- N° 3 brandine vecchio tipo (blu)
- N° 1 estintore piccolo (scaduto)
- N° 2 bombole gas 10kl (una è fornita di fornello)
- N° 1 serie pentole da campo completa
- N° 1 set scopetta+paletta
- N° 1 badile
- N° 1 pala alluminio piccola
- N° 1 pala manico corto (legata fuori dalla mela)
- N° 1 scatola cerini
- N° 10 picchetti per tende
- N° 1 bottiglia alcool
- N° 2 cavetti acciaio per stallaggio

MATERIALE LASCIATO AD EDMONSON POINT (74° 20' S, 165°07' E)

Aggiornamento del 13 febbraio 2004

N° 2 cassette svedesi verdi contenenti:

- N° 2 lettini
- N° 1 ciabatta elettrica

N° 1 mela contenente:

- N° 1 cassa alluminio grande con:
 - N° 2 materassini autogonfiabili
 - N° 2 stuoie nere
 - N° 3 brandine "Ferrino"
 - N° 3 stufette elettriche
- N° 1 thermos acciaio 35 lt
- N° 1 fornello gas 2 fuochi (il tubo del gas è nuovo)
- N° 3 piccozze 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 collino grande
- N° 1 cassa legno con viveri (quelli scaduti da tanti anni sono stati portati via)
- N° 1 badile
- N° 1 mazza 5kg
- N° 1 vanga di ferro
- N° 1 bombola gas 10kg + parabola
- N° 1 cassa verde con materiale da lavoro

Materiale per uso scientifico (Università di Siena e Australian Antarctic Division)

- N° 1 interfaccia per il sistema automatico APMS, Lantrinor 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

MATERIALE DA CAMPO RIMASTO A TALOS DOME
aggiornamento del 15 gennaio 2004

- 1 tenda Weatherhaven grande completa di stufa
- 4 brandine Ferrino
- 4 materassini autogonfiabili
- 1 tavolino pieghevole gamba lunga
- 3 tavolini piccoli
- 1 estintore
- 3 seggiolini pieghevoli
- 2 sedie nere
- 1 bombola gas 10kg (quasi piena)
- 1 fornello gas 3 fuochi
- 40 picchetti legno
- 1 scopa + raccoglitore
- 30 sacchi neri grandi
- 20 rotoli carta igienica
- 1 pattumiera
- 1 seggiolino per WC
- 20 pz legno per brandine

P.S.: Tutto il materiale si trova dentro un modulo ITASE della traversa

MATERIALE LASCIATO A MID POINT (75°32'437"S, 145°49'119"E)
aggiornamento del 29/30 gennaio 2004

Materiale rimasto nella tenda Wetherhaven:

- 1 stufa per tenda Wetherhaven (da riportare in base e revisionare, emana odore e CO₂)
- 1 pompa a mano per bidoni
- 1 scala alluminio (appesa sul lato sinistro della tenda)
- 3 spezzoni di corda di nylon arancione (appesi sul lato sinistro della tenda)
- 2 prolunghe cavo elettrico (appese in fondo alla tenda)
- 1 termosifone elettrico
- 2 bombole gas da 25 kg
- 3 bombole gas da 10 kg (una quasi vuota)
- 1 fornello a gas (avvitato su una bombola)
- 1 fornello a gas due fuochi
- 1 forno microonde
- 1 cassetta pronto soccorso
- 2 tavolini rossi di plastica (supporto fornello gas)
- 1 tavolo pieghevole metallo
- 5 sedie pieghevoli
- 2 casse in metallo contenenti: 4 sacchi a pelo North Face, 5sacchi a pelo Salewa, 6 brandine Ferrino, 6 materassini autogonfiabili, 4 stuoie gommapiuma, 8 stuoie pile rosse (una parte dentro un sacco nero)
- 12 kg olio per miscela motoslitte
- 4 cassette verdi con materiale vario (corpi morti, mazzetta, cinghie chiodi, ecc.)
- 4 cassette verdi con viveri vari (vicini tavoli da cucina)
- 1 telo blu (sopra viveri)
- materiale vario (1 badile, 1 mazza, 1 scopa, 1 sonda pesante)

Materiale fuori dalla tenda:

- 1 Groomer con pistone di variazione avvitato (manca il cavo di alimentazione perché rotto)
- 2 pale e 1 piccone (fuori dalla tenda)
- 1 tenda Ferrino bagno (è strappata)
- 1 slitta per motoslitte
- 3 bidoni fuori dalla tenda (1 di benzina, 2 jetA1)

Da portare quando si ritorna:

- 1 motoslitte (o gatto)
- 2 estintori
- 1 set di pentole e padellone
- 2 thermos 2 lt
- 1 cavo alimentazione motoslitte/groomer
- 1 telo per motoslitte
- 1 una stufa di Weatherheaven (per cambiare quella esistente che funziona male)

Viveri nella tenda

- Acqua 10 confez. da 6 bottiglie 1.5 l
- Birra 3 cartoni
- Succhi frutta 30 confezione a 200 ml
- The 2 confezione .da 100 bustine
- Zuccheri 800 gr + decine di bustine
- Spaghetti 1 intera 1 iniziata - tot 7 kg

•Penne	1 iniziata - 6 kg
•Crackers	1 busta bianca mezza piena
•Olio d'oliva	3 confez. da 1 l - 1 iniziata
•Pomodori pelati	4 confez.
•Brodo (dadi)	4 confez.
•Risotto in busta	7 confez.
•Crema di funghi	3 confez.
•Tonno	15 scatolette
•Carne in scatola	12 scatolette
•Sugo pronto (tipo trippa)	2 scatolette
•Trippa	2 scatolette
•Latte condensato	4 confez.
•Macedonia/Frutta sciroppata	3 confez.
•Frutta secca	2 confez. da 1 kg
•Torrone	1 e mezzo
•Nutella	30 confez. piccole
•Miele	10 confez. piccole
•Cioccolata	8 stecche
•Biscotti Mulino Bianco	2 buste
•Biscotti Doria	1 confez.
•Pavesini	1 confez.
•Prosciutto	1 pezzo (1kg?)
•Salame	1 pezzo (1kg?)
•Formaggio	1 pezzo (1kg?)
•Vino??	1 ghirba da 1 l

MATERIALE LASCIATO A SITRY POINT (71°39'19"S, 148°34'09"E)
aggiornamento del 4 febbraio 2004

Pista : 300° / 120° Grid

Mezzi:

- N° 1 motoslitte Polaris (è stata portata in Base)
- N° 1 Groomer è sul posto(vedere piantina)

Combustibili:

- N° 34 e mezzo fusti jetA-1 (più 2 nuovi in testata pista, 1 e ¾ vicino tenda per stufa)

Materiali:

- N° 1 tenda Weatherhaven
- N° 1 stufa per Weatherhaven (JA1)
- N° 1 prolunga di filo elettrico con ciabatta a 4 prese e interruttore
- N° 6 brandine Ferrino
- N° 2 brandine vecchio tipo
- N° 8 sacchi a pelo
- N° 8 sacchi letto di pile rossi
- N° 6 materassini autogonfiabili
- N° 6 sedie pieghevoli (3 nere+3 blu di cui una rotta)
- N° 3 tavoli (1 grande e 2 piccoli)
- N° 1 bombola gas grande (a metà)
- N° 1 contenitore termico per acqua da 35 lt.
- N° 1 fornello gas due fuochi
- N° 5 cassette verdi
- N° 1 tagliere di legno
- N° 1 pompa a mano per carburante(nuova)
- N°150sacchi neri
- N° 1 piccone (fuori dalla tenda – vedi mappa)
- N° 2 pale da neve (1 piccola e 1 grande fuori dalla tenda- vedi mappa)
- N° 1 scopa
- N° 1 rotolone di carta (a metà)
- N° 10 bicchierini da caffè
- N° 10 piatti di plastica
- N° 5 rotoli di carta igienica
- N° 1 scatola di fiammiferi
- N° 1 cucchiaio di legno
- N° 1 coltello grande
- N° 1 set pentole varie
- N° 1 estintori
- N° 1 catena per bidoni
- N° 1 filtro benzina motoslitte
- N° 1 cinghia trasmissione motoslitte
- N° 1 bombolette di "start pilot"

- N° 1 metri tubo gomma da 6mm.
- N° 5 litri di olio per miscela
- N° 1 scatola di chiodi
- N° 1 imbuto
- N° 6 fumogeni
- N° 1 forbice
- N° 3 cacciaviti
- N° 1 mazzetta
- N° 1 martello
- N° 1 forbice
- 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° 3 litri di antigelo per motoslitte

Viveri:

- 2 kg rigatoni
- 4 Kg spaghetti
- 1 Kg bucatini
- 0,5 Kg farfalle
- 1,5 lt olio sasso
- 1,5 lt olio friol
- n° 10 confezioni Knorr varie
- n° 4 scatole di trippa Manzotin
- n° 2 barattoli di Néscaffè
- 300gr. caffè Lavazza
- n° 70 bustine di thè
- n° 50 stecche di cioccolato
- n° 1 barattoli sale fino
- n° ½ scatola di sale grosso
- 1 Kg tarallucci
- 800gr spicchi d'aglio
- 500gr biscotti Atena
- n° 1 pacchetto biscotti Ringo
- 350gr biscotti Pannocchie
- 500gr zucchero + bustine
- n° 1 scatola dadi per brodo
- N° 3 scatolette Manzotin
- N° 2 scatolette Simmental
- N° 43 bottiglie di acqua
- // confezioni varie di miele – nutella – marmellata

MATERIALE DA RIPORTARE A SITRY POINT

- bidone reflui
- gruppo elettrogeno
- parabola + bombola
- miscela per motoslitte (ci sono i barattoli d'olio x miscela)
- sughi
- tazze + piatti +bicchieri + forchette di plastica
- phon sverniciatore
- termosifone elettrico
- rotolo carta
- birre
- fiammiferi
- i sacchi a pelo sono da cambiare (fanno schifo)
- tenda WC

PS.: C'E' DA SVUOTARE LA CAFFETTIERA

SITUAZIONE CARBURANTE AL BROWNING PASS

aggiornamento del 21 febbraio 2004

- N° 193 fusti di Jet A-1 (sono delimitati ai quattro angoli con bandierine rosse, sono posati sopra tavole di legno)
- N° 1 fusto di miscela da 200lt al 2% per motoslitte (ci sono 100 l ed è posto a 5 m di distanza dai fusti, segnalato con due aste di alluminio)
- N° 4 tavole di playwood 2,50x1,50 m (per posare i fusti al momento del carico sul Twin Otter)