



Rapporto sulla Campagna Antartica

Estate Australe 2013-2014

Ventinovesima Spedizione

PROGRAMMA NAZIONALE DI RICERCHE IN ANTARTIDE

**Rapporto sulla Campagna Antartica
Estate Australe 2013-2014**

Ventinovesima Spedizione

Programma Nazionale di Ricerche in Antartide
ENEA/UTA - Via Anguillarese, 301 - 00123 Roma.
Tel.: 06 30484816, Fax: 06 30484893, E-mail: direzione@enea.pnra.it

Premessa

Con decreto Direttoriale n.417 (del 11.3.2013) il MIUR ha lanciato il bando PNRA che riguarda la disciplina delle procedure per la presentazione di proposte di progetti di ricerca rivolti ad approfondire le conoscenze in Antartide del prossimo triennio.

I progetti di ricerca dovranno riguardare le seguenti tematiche:

- dinamica dell'atmosfera e processi climatici;
- dinamica della calotta polare;
- dinamica della Terra solida ed evoluzione della criosfera;
- dinamica degli oceani polari;
- relazioni Sole-Terra e space weather;
- l'universo sopra l'Antartide;
- evoluzione, adattamento e biodiversità;
- l'uomo in ambienti estremi;
- contaminazione ambientale;
- paleo clima;
- problematiche e rischi ambientali;
- tecnologia: innovazione e sperimentazione.

Il bando si articola su tre linee di intervento:

- A. Progetti di ricerca in Antartide presso le stazioni Concordia e Mario Zucchelli e su nave nel Mare di Ross, in connessione con lo sviluppo delle campagne antartiche.
- B. Progetti da svolgersi in Italia su dati e materiali raccolti in precedenti campagne e/o per lo sviluppo di soluzioni tecnologiche innovative.
- C. Progetti di ricerca da svolgere su piattaforme fisse e mobili di altri paesi e/o nell'ambito di iniziative internazionali.

La numerazione dei progetti della linea di intervento A è fatta in base alla piattaforma osservativa utilizzata (C= Stazione Concordia, Z= Stazione Mario Zucchelli, N= nave oceanografica) e alla classificazione nelle tre aree scientifiche fondamentali: Scienze della Vita= 1.yy, Scienze della Terra= 2.yy, Scienze Fisiche= 3.yy, Tecnologie= 4.yy con yy numero progressivo del progetto. Le loro sigle avranno quindi l'aspetto seguente:

2013/ACx.yy per i progetti che si svolgeranno presso la Stazione Concordia.

2013/ANx.yy per i progetti che si svolgeranno a bordo della nave Italiana.

2013/AZx.yy per i progetti che si svolgeranno presso la Stazione Mario Zucchelli.

Alcuni dei progetti di ricerca che saranno svolti durante la XXIX Spedizione si riferiscono però al triennio precedente che era organizzato in modo differente e che si basava sulle seguenti tipologie, indipendentemente dalla piattaforma operativa:

- A. Attività di ricerca scientifica e tecnologica: A1 – Scienze della vita.
Attività di ricerca scientifica e tecnologica: A2 – Scienze della terra.
Attività di ricerca scientifica e tecnologica: A3 – Scienze dell'atmosfera e dello spazio.
Attività di ricerca scientifica e tecnologica: A4 – Tecnologie.
- B. Attività di monitoraggio da osservatori permanenti:
- C. Attività in ambito di progetti speciali:C1 – Progetti per giovani ricercatori.
Attività in ambito di progetti speciali:C2 – Divulgazione.
Attività in ambito di progetti speciali:C3 – Data Management.
Attività in ambito di progetti speciali:C4 – Coordinamento internazionale.
Attività in ambito di progetti speciali:C5 – C Site Testing.

ed avevano quindi le sigle aaaa/Ax.yy, aaaa/B.yy e aaaa/Cx.yy dove aaaa è l'anno di approvazione del progetto, x è l'attività (da 1 a 4 per la linea A e da 1 a 5 per l'attività C) mentre yy sono i numeri progressivi del progetto.

Nel presente rapporto di spedizione i progetti verranno riportati in ordine alfabetico cominciando da quelli del triennio precedente.

INDICE

Premessa	I
Indice	III
Introduzione	VII

CAP. 1 - BASE MARIO ZUCHELLI

1.1 - Attività scientifica

Progetto 2009/A2.09: IPICS-2kyr-Italia	5
Progetto 2009/B.01: Osservazioni di geomagnetismo ed elettromagnetismo in Antartide	7
Progetto 2009/B.02: Osservatorio geodetico nella Terra Vittoria settentrionale	8
Progetto 2009/B.03: Osservazioni in alta atmosfera e climatologia spaziale	9
Progetto 2009/B.05: Osservatori sismologici permanenti in Antartide	12
Progetto 2009/B.06: Osservatorio Meteo-Climatologico	14
Progetto 2010/A4.01: Sviluppo e validazione di metodologie di acustica subacquea per l'osservazione remota di processi di interazione aria-mare-ghiaccio in aree di polynya	16
Progetto 2013/AZ1.04: Nuovi farmaci contro i patogeni opportunisti della Fibrosi Cistica dal microbiota antartico	17
Progetto 2013/AZ1.09: L'integrità dell'ecosistema marino antartico come presupposto per lo studio dell'interazione parassita-ospite: un approccio genetico, molecolare ed immunologico	18
Progetto 2013/AZ1.10: Risposta allo stress termico nei nototenioidi antartici: un approccio molecolare integrato per studiare l'effetto dell'aumento di temperatura in <i>Trematomus bernacchii</i> e <i>Chionodraco hamatus</i>	19
Progetto 2013/AZ1.11: Radiazione adattativa dei pesci antartici. Mappatura in situ di tratti evolutivamente rilevanti nel genoma dei notothenioidi (IMAGES)	20
Progetto 2013/AZ1.13: Risposte adattive fisiologiche, biochimiche e trascrittomiche all'aumento delle radiazioni ultraviolette e della temperatura in organismi della melofauna antartica: un cammino dai geni all'organismo	22
Progetto 2013/AZ1.14: Adattamento e risposta ai cambiamenti climatici e alle pressioni antropiche in organismi chiave dell'ambiente antartico: ruolo del metabolismo lipidico e delle specie reattive dell'ossigeno	23
Progetto 2013/AZ1.15: ISOBIOTOX - ISOTopi stabili e marcatori molecolari per la ricostruzione di reti trofiche antartiche soggette alla dinamica dei ghiacci marini	24
Progetto 2013/AZ1.18: RAISE - Ricerche integrate sulla ecologia dell'Antarctic Silverfish nel MarE di Ross	28
Progetto 2013/AZ1.20: Il ruolo emergente di nuove globine dei pesci antartici nella difesa da stress ossidativo e nitrosativo	33
Progetto 2013-AZ2.01: Valutazione ed evoluzione della contaminazione chimica da componenti organiche ed inorganiche in aree costiere antartiche	34
Progetto 2013-AZ2.06: Firme geochimiche nel sistema carbonatico marino Antartico: presente, passato e implicazioni per il futuro (GEOSMART)	36
Progetto 2013/AZ3.02: TANGO - Tropospheric hAlogeNs Ground based & satellite Observations	40
Progetto 2013-AZ4.01: POLE – towards Persistent and autonomous mOnitoring and samPLing of undErsea ice	42

1.2 - Attività logistica

Servizio Sanitario	49
Servizi Tecnico-Logistici	
Relazione generale	51
Servizi Tecnico-Scientifici di Supporto	
Centro Servizi Informatici	57
Piattaforma Automatica Telecontrollata (PAT)	57
Telerilevamento	59
Elettronica e Telecomunicazioni	60

Meteorologia Operativa	62
Monitoraggio ambientale	63
Servizio Sicurezza	65

Supporto Logistico Operativo

Coordinamento operazioni e sicurezza	67
Previsioni meteorologiche	68

CAP. 2 - STAZIONE CONCORDIA

2.1 - Attività scientifica

Progetto 2009/A3.01: Studio bipolare di fenomeni aurorali con i radar SuperDARN e con osservazioni ottiche.....	73
Progetto 2009/B.01: Osservazioni di geomagnetismo ed elettromagnetismo in Antartide.....	74
Progetto 2009/B.03: Osservazioni in alta atmosfera e climatologia spaziale	75
Progetto 2009/B.04: Misure accurate dei flussi di radiazione solare ed infrarossa alla superficie sul Plateau Antartico presso la stazione Concordia (sito BSRN)	76
Progetto 2009/B.05: Osservatori sismologici permanenti in Antartide	77
Progetto 2009/B.06: Osservatorio Meteo-Climatologico	79
Progetto 2013/AC2.01: IGG@Dome - Integrated geodetical and geophysical analysis for site modelling and deep ice core interpretation	82
Progetto 2013/AC3.01: Concordia Multi-Process Atmospheric Studies (CoMPASs).....	85
Progetto 2013/AC3.02: L'Osservatorio Astrofisico Internazionale ITM a Concordia. Prime attività scientifiche.....	87
Progetto 2013/AC3.03: Cicli di mercurio e intrappolamento nel manto nevoso a Dome C.....	88
Progetto 2013/AC3.05: PREcipitation RETrieval at Concordia (PRE-REC).....	90
Progetto 2013/AC3.06: Studio dei regimi radiativi sul plateau antartico e oltre (STRRAP-b)	92
Progetto 2013/AC3.07: Monitoraggio della Calotta Antartica attraverso Sistemi di Osservazione Satellitare Avanzati	93
Progetto 2013/AC3.10: OASI/COCHISE Astrofisica in Antartide	96

2.2 - Attività logistica

Relazione generale	99
Servizio Sanitario	103
Centro Servizi informatici	106
Telecomunicazioni	107
Servizio Sicurezza	108

CAP. 3 - CAMPAGNA A BORDO DELLA NAVE ITALICA

Relazione generale	109
---------------------------------	------------

3.1 - Attività scientifica

Personale presente	112
Progetto 2009/B.02: Osservatorio marino nel Mare di Ross.....	113
Progetto 2013/AN1.01: Funzionamento degli ecosistemi profondi nel Mare di Ross: nuove prospettive sul ruolo dei processi di ventilazione su diversità e metabolismo microbici (DEEPROSSS)	120
Progetto 2013/AN1.02: Lo stato delle specie chiave dell'ecosistema pelagico del Mare di Ross: cambiamenti dell'abbondanza e della distribuzione spaziale nel tempo e in relazione alle condizioni ambientali	124
Progetto 2013/AN2.01: ROSSLOPE II: Dinamica sedimentaria passata ed attuale nel Mare di Ross: un approccio multidisciplinare allo studio della scarpata continentale	129

Progetto 2013/AN2.02: PANACEA – The role of frazil and PANcake ice in the mass and energy budgets of the AntarctiC sEA ice cove.....	135
Progetto 2013/AN2.03: HOLOFERNE_Fluttuazioni climatiche oloceniche a scala sub-millenaria registrate in sequenze sedimentary espansive del Mare di Ross	136
Progetto 2013/AN2.04: RoME – ROss Sea Mesoscale Experiment	138

3.2 - Attività logistica

Servizio Sanitario	151
Servizi Tecnico logistici.....	152
Centro Sistemi informatici.....	153
Laboratorio Navigazione	155
Idrografia.....	159

CAP. 4 - ALTRE BASI O NAVI STRANIERE

Progetto 2009/B.07: Rete di osservatori sismologici a larga banda nella regione del Mare di Scotia...	165
Progetto 2013/C1.01: Impatti del cambiamento climatico su vegetazione e permafrost: interazioni, feedback e significato per la biodiversità in Antartide marittima	167
Progetto 2013/C1.02: Basi molecolari dell'adattamento alle basse temperature e al riscaldamento di piante antartiche di <i>Colobanthus quitensis</i> mediante un approccio integrato di trascrittomico e proteomico	169

Allegato 1 Elenco del personale suddiviso per ente di appartenenza	173
Allegato 2 Elenco del personale suddiviso per sfere di competenza.....	181
Allegato 3 Deposito rifornimenti italiani	193
Allegato 4 Previsione meteorologica presso le Basi antartiche del PNRA: miglioramento del servizio svolto durante la XXIX Spedizione attraverso l'introduzione di nuovi prodotti e applicativi.....	197

Introduzione

La XXIX Spedizione è stata purtroppo caratterizzata da un grave incidente verificatosi presso la Base Mario Zucchelli. Il 17 gennaio 2014 è avvenuta la prematura scomparsa del Dr. Luigi Michaud dell'Università di Messina. Il ricercatore era impegnato in un'immersione subacquea nell'area prospiciente la Stazione, per la raccolta di campioni biologici per studi sui batteri antartici quando è stato colto da malore e a nulla sono valsi i tentativi di soccorso e rianimazione effettuati dal personale specializzato. Tutto il personale della Base ha risentito in maniera rimarchevole dell'accaduto ed ha avuto grandi difficoltà a ritrovare la necessaria serenità per continuare le attività di Campagna.

La spedizione era composta da 195 partecipanti di cui 86 scientifici e 109 logistici tra i quali vengono conteggiati i 14 addetti ai voli, i 3 visitatori e i due addetti alla stampa.

Stazione Mario Zucchelli

La Base è stata aperta il 22 ottobre 2013 con sei giorni di ritardo a causa delle condizioni meteorologiche avverse. Non si sono rilevati danni gravi causati dalle intemperie invernali. Con un grande sforzo del personale si è riusciti a rendere operativa la Base in due giorni recuperando gran parte del ritardo accumulato.

Durante la spedizione il PNRA ha, nell'ambito dei normali scambi tra programmi antartici, supportato anche il programma francese e quello coreano.

Nel corso del primo periodo la Base è stata visitata dal nuovo Direttore del KOPRI, Dr. Yeadong Kim, ed in seguito dalla delegazione italiana composta dal Dr. Enrico Brugnoli, Direttore del Dipartimento Terra e Ambiente del CNR, dall'On. Giancarlo Galan e dal Dr. Anna Fedele Rubens del Ministero degli Affari Esteri. La delegazione italiana, oltre ad aver visitato la Stazione Concordia, si è recata anche a McMurdo e a Scott Base. Il 7 novembre è stato aperto il campo remoto di Talos Dome da cui una traversa si è spostata al sito di GV7 posto 250 km a nord di Talos Dome. Il campo al GV7 è durato 61 giorni con la presenza di due guide alpine e otto ricercatori per la raccolta di una sequenza in nevato e ghiaccio tramite perforazioni multiple. Il 4 dicembre tutta la Base è stata coinvolta in un'operazione di soccorso. Un elicottero coreano in appontaggio sulla nave coreana Araon ha toccato con le pale del rotore le strutture della nave. Le 11 persone a bordo sono riuscite a fuggire prima che l'elicottero prendesse fuoco e andasse completamente distrutto. L'incidente è stato notato dalla Sala Operativa che tempestivamente ha dato l'allarme generale a tutta la Base. In pochi minuti il nostro personale è intervenuto sul posto. I medici hanno stabilizzato i quattro feriti. I pazienti sono stati calati dal bordo nave al pack e successivamente sono stati trasportati con gli elicotteri alla pista del Twin Otter. Quest'ultimo li ha trasportati a McMurdo dove sono stati consegnati agli americani per la successiva evacuazione medica verso la Nuova Zelanda.

Il secondo periodo è stato caratterizzato da una bassa presenza di personale scientifico con conseguente aumento delle attività logistiche. E' stata realizzata l'apertura della pista di atterraggio di Browning Pass con la sistemazione delle strutture che avevano particolarmente risentito dell'inverno passato. Inoltre è stato trasferito ad Enigma, da Tethys Bay, l'aeroporto per il Twin Otter. E' anche iniziata la tracciatura della nuova strada MZS – ELA (dalla Base ad Enigma Lake) dato che sulla vecchia strada, con l'aumento delle temperature, si erano intensificati i fenomeni di franamento dal versante monte. Alla fine del periodo è arrivata la nave Italica la quale, dopo aver scaricato i materiali e il personale del terzo periodo è partita per la Campagna Oceanografica.

Il terzo periodo è stato caratterizzato da cattive condizioni meteorologiche con ben tre mareggiate di notevole intensità che hanno arrecato rilevanti danni sia al molo che all'impianto di prelievo dell'acqua marina ad uso non solo del dissalatore ma anche dell'Acquario di Base. Tali mareggiate e i concomitanti malfunzionamenti delle due imbarcazioni Skua e Malippo hanno creato non poche difficoltà alla realizzazione delle attività programmate e hanno richiesto impegnativi lavori per ripristinare l'agibilità del molo.

Nel corso di questa spedizione il personale con il ruolo di meteoprevisore, in aggiunta ai prodotti ed agli applicativi utilizzati negli anni precedenti per redigere le previsioni meteorologiche, ha potuto usufruire, grazie ad una proficua collaborazione con il CNMCA (Centro Nazionale di Meteorologia e Climatologia Aeronautica) dell'Aeronautica Militare italiana, di tre nuovi strumenti: le applicazioni SWS (*Standard Weather Station*) e WEGO (*Weather Environment GIS Oriented*) e mappe meteorologiche rinnovate nel formato e nei contenuti. Maggiori dettagli su questa tematica sono contenuti nell'Allegato 4.

La Base è stata chiusa il 13 febbraio e, dopo che tutto il personale è stato imbarcato sulla nave Italica, alle 00:30 del giorno dopo è partita alla volta di Lyttelton in Nuova Zelanda.

Dal punto di vista scientifico a MZS hanno svolto la loro attività 20 progetti di cui 7 erano stati approvati dal PEA 2012 (uno di Scienze della Terra, uno di Tecnologia e gli altri 5 del Monitoraggio degli Osservatori

Permanenti) mentre i rimanenti 13 sono stati approvati dal PEA 2013 (9 riguardanti le Scienze della Vita, 2 le Scienze della Terra, 1 le Scienze dell'Atmosfera e dello Spazio e 1 la Tecnologia).

Stazione Concordia

La campagna estiva di Concordia è iniziata l'8 novembre 2013 e si è conclusa nelle giornate tra l'8 e il 9 di febbraio. Nel corso della campagna si sono avvicendate 122 persone con punte massime di 76 presenze contemporanee.

Come ogni campagna estiva, anche quest'anno sono state organizzate tre traverse DdU-CPh-Dome C per il trasporto di combustibile, viveri e materiali pesanti destinati a Concordia.

Le attività logistiche più importanti sono state:

- ampliamento a 40 m e rettifica della pista di atterraggio, installazione delle bandiere ai bordi pista e allontanamento dalla pista dei bidoni utilizzati per marcare l'inizio pista;
- dismissione e smantellamento degli shelter: GLACIO, CARO, SALVIETTI;
- completamento ed avvio dello shelter ATMOS (ex GLACIO);
- realizzazione dello shelter per il SODAR e della relativa piattaforma;
- montaggio ed avviamento del nuovo shelter per il lancio dei palloni sonda;
- lavori per l'adeguamento della rete informatica;
- allineamento della antenna VSAT;
- installazione anticamera per l'accesso dall'alto allo shelter HF;
- installazione impianto per la mineralizzazione delle acque potabili- sperimentazione con impianto pilota su una sola utenza: rubinetto acqua potabile sala mensa;

Nel corso della campagna è stato rielaborato il *master plan* della stazione, aggiornando così il documento cartografico datato 2006, mediante la realizzazione di una cartografica georeferenziata in ambiente GIS e caratterizzata da un'immagine satellitare ed una foto aerea sulle quale sono stati elaborati numerosi tematismi informativi atti a descrivere la struttura planimetrica della Base e le principali reti logistiche presenti.

Dal punto di vista scientifico a Concordia hanno svolto la loro attività 13 progetti di cui 5 erano stati approvati dal PEA 2012 (1 di Scienze dell'Atmosfera e dello Spazio e 4 degli Osservatori Permanenti), mentre i rimanenti 8 sono presenti nel PEA2013 (1 riguardante le Scienze della Terra e 7 riguardanti le Scienze dell'Atmosfera e dello Spazio).

Nave Italica

L'Italica è partita da Lyttelton alle ore 19:30 del 29/12/2013 con a bordo 56 componenti la spedizione, 21 ospiti stranieri e 30 membri dell'equipaggio. Il viaggio di trasferimento verso MZS si è svolto con condizioni meteo marine discrete e lunghi tratti di navigazione con presenza di ghiacci.

Alcune Unità Operative hanno iniziato le proprie attività fin dall'uscita della nave dal porto di Lyttelton. In particolare prima dell'arrivo a MZS si sono svolti lanci di XBT, misure in continuo di campioni di acqua marina, tentativi per il recupero del mooring B ed inoltre attività di idrografia per circa 23 ore nel mare di Ross.

L'arrivo a MZS è avvenuto alle ore 11:30 circa del giorno 08/01/2014. Dopo aver scaricato personale, materiali e combustibile, riparte il giorno 11 gennaio per iniziare la campagna oceanografica vera e propria. Purtroppo le condizioni meteorologiche hanno costretto a cambiare il programma delle attività più volte. In complesso però tutti i mooring sono stati recuperati, anche se alcuni hanno creato qualche problema, e tutti i progetti hanno potuto svolgere, seppure in modo ridotto, le loro attività.

Al ritorno a MZS ci sono state alcune difficoltà per l'imbarco delle persone e dei materiali, sempre a causa delle cattive condizioni meteorologiche. Nonostante questo, con solo quattro giorni di ritardo, tutte le operazioni sono state eseguite e la nave, dopo aver fatto i soliti 3 fischi di sirena, ha lasciato la Base Mario Zucchelli alle ore 00:30 del 14/02 con a bordo 88 passeggeri, di cui 2 ospiti coreani, e 30 membri dell'equipaggio.

Anche durante il viaggio di ritorno sono stati effettuati alcuni lanci di XBT.

Dal punto di vista scientifico a bordo della nave Italica hanno svolto la loro attività 7 progetti di cui 1 è stato approvato dal PEA 2012 riguardante gli Osservatori Permanenti e 6 sono presenti nel PEA 2013 (2 riguardanti le Scienze della Vita e 4 riguardanti le Scienze della Terra). A tali Progetti va aggiunta l'attività svolta dal personale dell'Istituto Idrografico della Marina.

Altre Basi straniere

I progetti che sono stati svolti presso Basi straniere sono stati 3. Uno, riguardante il Monitoraggio degli Osservatori Permanenti e approvato dal PEA 2012, ha svolto la sua attività presso 7 basi argentine (Belgrano II, Orcadas, Marambio, Esperanza, Carlini – ex Jubani – San Martin) e ha visto la partecipazione di 3 ricercatori. Gli altri due sono presenti nel PEA 2013: il primo riguarda le Scienze della Terra, si è svolto presso la Base inglese di Rothera e vi hanno partecipato due ricercatori. Il secondo riguarda le Scienze della Vita e ha visto la partecipazione di un ricercatore presso la Base polacca Arctowski.

CAPITOLO 1

ATTIVITÀ PRESSO LA BASE MARIO ZUCHELLI

1.1 ATTIVITÀ SCIENTIFICA

Personale presente

Maurizio Armeni, ENEA – Brasimone, UTIS-TCI	1°, 2° e 3° periodo
Maura Benedetti, Univ. Politecnica delle Marche, Dip. di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Ancona	1° periodo
Andrea Bordone, ENEA - S. Teresa, UTMAR-OSS, Pozzuolo di Lerici (Sp)	1° periodo
Daniele Bortoli, C.N.R., Ist. per le Scienze dell'Atmosfera e del Clima, Bologna	1° periodo
Stefano Bruno, Università di Parma, Dip. di Farmacia	3° periodo
Giorgio Bruzzone, C.N.R., Ist. di Studi sui Sistemi Intelligenti per l'Automazione, Genova	3° periodo
Edoardo Calizza, Università "La Sapienza" di Roma, Dip. di Biologia Ambientale	1° periodo
Claudio Cesaroni, INGV c/o Università di Bologna, Scuola Dottorato Geofisica	1° periodo
Ennio Cocca, C.N.R., Ist. di Biochimica delle Proteine, Napoli	3° periodo
Daniela Coppola, C.N.R., Ist. di Biochimica Delle Proteine, Napoli	3° periodo
Domenico di Mauro, INGV, Geomagnetismo, Roma,	1° periodo
Manuele di Persio, INGV, Geomagnetismo, L'Aquila,	1° periodo
Marco Faimali, C.N.R., Ist. di Scienze Marine, Genova,	1° periodo
Diego Fontaneto, C.N.R., Ist. per lo Studio degli Ecosistemi, Verbania Pallanza	3° periodo
Fabrizio Frascati, ENEA - Brasimone, UTIS-PNIP	1°, 2° e 3° periodo
Antonio Iaccarino, ENEA - Casaccia, UTMEA-TER	1°, 2° e 3° periodo
Silvia Illuminati, Univ. Politecnica delle Marche, Dip. di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Ancona	1° e 2° periodo
Claudio Mazzoli, Università di Padova, Dip. di Geoscienze	3° periodo
Luigi Michaud, Università di Messina, Dip. di Scienze Biologiche e Ambientali	3° periodo
Paolo Montagna, C.N.R., Ist. di Scienze Marine, Bologna	3° periodo
Saverio Panichi, ENEA - Brasimone, UTIS-TCI	1°, 2° e 3° periodo
Maria Papale, Università di Messina, Dip. di Scienze Biologiche e Ambientali	3° periodo
Paola Picco, ENEA - S. Teresa, UTMAR-OSS, Pozzuolo di Lerici (SP)	1° periodo
Simone Pietro Canese, ISPRA, Ili Dip Cra 15, Roma	3° periodo
Eva Pisano, Università di Genova, Dip. Scienze della Terra, Ambiente e Vita	1°, 2° e 3° periodo
Francesco Pongetti, INGV, Sismologia e Tettonofisica, Roma	1° periodo
Marco Proposito, ENEA - Casaccia, UTPRA-GEOC	3° periodo
Francesco Regoli, Univ. Politecnica delle Marche, Dip. di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Ancona	1° periodo
Mario Santoro, Università della Tuscia, Dip. di Ecologia e Biologia, Viterbo	3° periodo
Gianfranco Santovito, Università di Padova, Dip. di Biologia	3° periodo
Stefano Schiaparelli, Università di Genova, DISTAV	3° periodo
Edoardo Spirandelli, C.N.R., Ist. ISSIA, Genova	1° e 3° periodo
Andrea Spolaor, Università di Venezia, Dip. di Scienze Ambientali, Informatica e Statistica	1°, 2° e 3° periodo
Marco Termine, Università di Pisa, Dip. di Chimica e Chimica Industriale	1° e 2° periodo
Marino Vacchi, C.N.R., Ist. di Scienze del Mare, Genova	3° periodo
Antonio Zanutta, Università di Bologna, Dip. DICAM	1° periodo

Progetto 2009-A2.09: IPICS-2kyr-Italia. Resp. B. Narcisi

M. Armeni, F. Frascati, M. Frezzotti, J.-H. Kang, H. Kwak, S. Panichi, A. Quintavalla, A. Spolaor
 Con l'aiuto delle guide C. Lenzi (15-27/11/13 --- 8-12/1/2014) e G. Amort (12-19/11/13)

Nell'ambito della XXIX Spedizione italiana in Antartide sono state effettuate le attività finalizzate al raggiungimento dell'obiettivo del Progetto riguardante la raccolta di una sequenza in nevato e ghiaccio tramite perforazioni multiple nel sito denominato GV7. Alle attività di terreno hanno partecipato due ricercatori coreani afferenti al KOPRI (Korean Polar Research Institute). Le attività del Progetto sono infatti regolate da un accordo di collaborazione logistica e scientifica siglato tra ENEA e KOPRI, che prevede la cooperazione sia nel corso della perforazione che negli studi delle carote prelevate.

Il sito denominato GV7 (70°41'S, 158°52'E; 1950 m; - 31,8°C), posto a circa 250 km a nord di Talos Dome, è stato prescelto sulla base di dettagliati studi geofisici e glaciologici e di analisi di una carota di nevato raccolta nel 2001-02 nell'ambito del Programma ITASE. Il sito è caratterizzato da un alto accumulo nevoso (3 volte Talos Dome, 10 volte EPICA DC), un buon rapporto segnale/rumore ed un'ottima stratigrafia chimica ed isotopica. Lo studio della sequenza campionata a GV7 contribuirà alla ricostruzione climatica e ambientale degli ultimi 2 millenni nella Northern Victoria Land e nella Eastern Wilkes Land (Antartide orientale).

Le attività della XXIX Spedizione prevedevano l'allestimento di un campo di perforazione temporaneo mediante l'utilizzo dei veicoli e dei moduli del programma IT-ITASE e di una tenda dove alloggiare il perforatore ed il materiale necessario alla perforazione. I veicoli ed i moduli per la traversa erano messi in conservazione a Talos Dome e consistono in otto slitte (4 moduli: abitativo, generazione e officina, perforazione e magazzino carote, magazzino viveri e ricambi; 3 cisterne di carburante, 1 slitta sfusi) e 4 mezzi cingolati (2 PistenBully 330D e 2 Caterpillar Challenger 65C). Per il campo di GV7 sono stati utilizzati tutti i mezzi ad eccezione di due cisterne, in quanto una sola cisterna era largamente sufficiente per garantire il carburante necessario per il trasferimento, il ritorno a Talos Dome e la generazione di corrente durante il

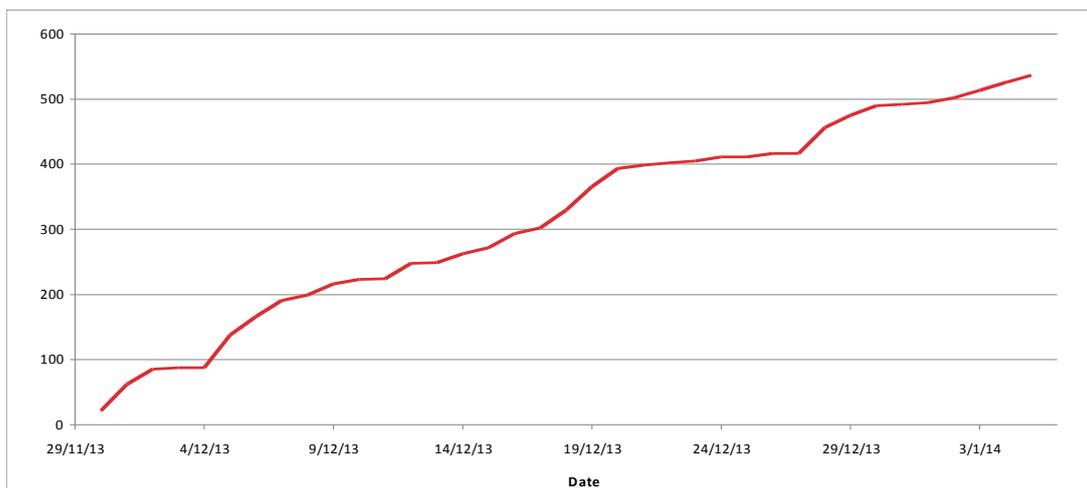
periodo trascorso a GV7. Il campo di perforazione è stato allestito per ospitare 8 fra tecnici e ricercatori (6 italiani e 2 coreani) ed è stato rimosso alla fine delle attività. A tal fine, all'inizio della XXVIII Campagna i veicoli ed i moduli IT-ITASE che erano stati messi in conservazione al termine della perforazione TALDICE nel 2008 (XXIII Campagna) sono stati disseppelliti e sottoposti ad una manutenzione straordinaria parziale (causa mancanza di pezzi di ricambio). Nel corso della precedente campagna si era iniziato anche il rifornimento di carburante, viveri e materiali, azione completata nel corso della XXIX Campagna con l'aggiunta del materiale di perforazione, tramite voli di Twin Otter e Basler dalla Stazione Mario Zucchelli a Talos Dome e a GV7.

Per le perforazioni sono stati utilizzati due carotieri elettromeccanici (Eclipse Ice drill Instrumental e 3 Inch FS Inventor) messi a disposizione dal Prof. V. Maggi dell'Univ. Milano Bicocca.

Per lo spostamento dei mezzi da Talos Dome a GV7 (250 km) erano previsti circa 3 giorni di trasferimento, mentre per le attività di perforazione erano stati preventivati circa 30-40 giorni.

Il personale dedicato al Progetto IPICS-2kyr-Italia è arrivato a MZS il 7 ed il 12 di novembre. Il campo di Talos Dome è stato aperto il 12 novembre. Le attività di preparazione dei mezzi, rifornimento carburante e viveri, trasporto strumentazione scientifica e riparazione dei guasti ai mezzi/moduli sono proseguite fino al 22 novembre. Dal 23 al 25 novembre, mediante l'utilizzo di due Pisten Bully e due Caterpillar per il traino, la slitta sfusi ed i moduli vita, generazione, perforatore, e magazzino, venivano spostati al sito di GV7. Dal 26 al 29 novembre è stato allestito il campo temporaneo e la tenda di perforazione.

Le attività di perforazione sono iniziate il 30 novembre 2013 e terminate il 6 gennaio 2014 e nella stessa giornata è stato smontato il campo remoto temporaneo. Dal 7 al 9 gennaio i mezzi sono stati trasferiti da GV7 a Talos Dome, per la loro messa in conservazione. Nei 35 giorni presso GV7 sono state recuperate in totale, escludendo i carotaggi superficiali, 538 metri circa di carote di ghiaccio.



Sommatoria delle carote di ghiaccio perforate nel sito di GV7 dal 30 novembre 2013 al 6 gennaio 2014.

Dettaglio delle carote raccolte.

Perforazioni con carotiere canadese Eclipse, trincea posta a -3 m dal piano campagna:

- n. 1 carota di 88,2 m (profondità 91,2 m) per studi del Progetto di Ricerca IPICS-2kyr-Italia
- n. 1 carota di 247,2 m (profondità 250,2 m), per studi del Progetto di Ricerca IPICS-2kyr-Italia

Perforazioni con carotiere FS Inventor, piano campagna:

- n. 1 carota di 80,7 m per studi KOPRI
- n. 1 carota di 12 m (raccordo e sovrapposizione per carota GV7 del 2001/02)
- n. 2 carote di 5 m (raccordo e sovrapposizione per carote Eclipse)

La perforazione da 250 m di profondità è stata effettuata con liquido di perforazione (Exxsol D40) dalla profondità di 137 m per migliorare la qualità delle carote di ghiaccio. Il liquido è stato inserito nel foro alla profondità di -80 m (*close off* -75 m) tramite un tubo. Dopo numerose prove è stato individuato in 4 m il livello di liquido a fondo foro migliore per la qualità delle carote e della capacità del carotiere di procedere in sicurezza.

Il sistema di perforazione Eclipse è stato modificato ed adattato in numerose parti per migliorare la perforazione, in particolare: è stata realizzata una valvola di non ritorno per trattenere i *chips* ed il liquido nella camera superiore al *core barrel*, sono stati ampliati i fori nella parte superiore al *core barrel*, è stato cambiato il *variac* del comando argano ed il *microswitch* del fine corsa, ed infine è stato necessario re-intestare il cavo due volte a causa del blocco del sistema *antitork* e relativo danneggiamento del cavo a circa

2 m dalla testa del carotiere. I coltelli di taglio, di strappo e le lame dell'*antitork* sono stati affilati numerose volte e modificati. Il sistema Eclipse ha dimostrato numerosi limiti per perforazioni >100 m ed in liquido, in particolare l'assenza di una *load cell*, la mancanza di un motore a passo lento per la perforazione, la potenza del verricello non idonea per profondità >100 m ed una generale fragilità del sistema. Le carenze del sistema sono state sopperite da operazioni manuali e più in generale dall'esperienza del personale.

E' stata inoltre campionata una trincea di 4 m per un totale di circa 1000 campioni, oltre a varie perforazioni di profondità limitata (<3 m).

Infine, come richiesto dalla CSNA, il personale ha prelevato n. 2 carote della lunghezza di circa 50 m nel sito di GV7 come richieste dai Prof. G. Capodaglio e Prof. R. Fuoco. Nel sito di Talos Dome, è stato fornito supporto all'Osservatorio Meteo-Climatico per la rimozione della stazione meteorologica "Paola" e l'installazione della nuova rete di paline per la misura dell'accumulo nevoso, e all'Osservatorio Geomagnetico per la rimozione della stazione magnetica. E' stata effettuata la manutenzione alle infrastrutture scientifiche del Progetto TALDICE per permettere il loro utilizzo futuro. In particolare è stato misurato il livello del liquido di perforazione nel foro ed il mancante aggiunto (si è utilizzato Exsol D40). Inoltre è stato effettuato il prolungamento del *casing* (3 m dal piano campagna) per consentire in futuro di accedere al foro e di effettuare misure geofisiche. Sono stati prolungati anche i pali relativi alla rete di deformazione per la ripetizione futura di misure con sistemi GPS. Sia il mantenimento del foro che la rete geofisica di TALDICE rappresentano un importante patrimonio scientifico per il PNRA essendo, insieme a quelle di EPICA-Dome C, uniche nel continente antartico.



Carota di ghiaccio della profondità di 180 m con livello vulcanico.

Progetto 2009/B.01: Osservazioni di geomagnetismo ed elettromagnetismo in Antartide. Resp. L. Cafarella

D. Di Mauro, M. Di Persio

All'arrivo in Base si è proceduto a una verifica dello stato dei manufatti e del funzionamento della strumentazione presso l'Osservatorio Geomagnetico di OASI. È stata trovata divelta dalle intemperie la copertura della porta della casetta che ospita i sensori; la copertura è stata ripristinata.

I controlli sull'elettronica dei due laboratori esterni, dove sono collocati i due sistemi di acquisizione, hanno avuto esito positivo. E' stato sostituito il convertitore analogico-digitale del secondo sistema con uno più performante. Durante il periodo invernale la registrazione dei dati è proseguita senza interruzioni. Anche il sistema delle micro pulsazioni dell'università di L'Aquila ha funzionato bene così come il sistema delle VLF magnetiche; le antenne *multi-loop* non hanno avuto danni in inverno. Si è sostituito il filtro analogico delle VLF e riconfigurato le connessioni dei cavi.

Sono stati scaricati tutti i file di dati ed è stata modificata la configurazione di rete dei PC di OASI.

Dal 2 novembre sono state eseguite con cadenza giornaliera, più volte nello stesso giorno, le misure assolute della declinazione e dell'inclinazione magnetica per la calibrazione della strumentazione in osservatorio. Giornalmente si è proceduto a un'elaborazione preliminare dei dati, per la determinazione delle

basi. Per evidenziare eventuali derive, termiche o strumentali, sono stati eseguiti giornalmente i grafici delle componenti magnetiche. All'interno della casetta delle misure assolute è stato installato un nuovo magnetometro Overhauser in fase di test. I PC di acquisizione dei due sistemi magnetici sono stati configurati per l'invio automatico dei dati, tramite e-mail, direttamente in istituto a Roma. E' stata preparata l'elettronica da sostituire alle stazioni remote di Talos Dome e Mid Point Station. La stazione di Talos Dome si è presentata quasi totalmente ricoperta dalla neve. Si è deciso di togliere tale stazione per riportarla in Italia al fine di eseguirne un'accurata revisione in previsione di una futura reinstallazione. La stazione di Mid Point Station ha richiesto tre voli per compiere l'intera manutenzione: controllo delle batterie, del generatore eolico, delle strutture di supporto, dell'elettronica e sostituzione della memoria per l'acquisizione dati. Gli ultimi giorni sono stati impegnati nel controllo generale dell'osservatorio, della strumentazione e nel calcolo finale delle basi strumentali. Le difficoltà incontrate durante la campagna sono state facilmente superate grazie anche a un pronto ed efficace intervento del gruppo logistico. Sicuramente si può affermare che tutti gli obiettivi preposti sono stati raggiunti e che le attività sono state svolte in maniera ottimale.

Progetto 2009/B.02: Osservatorio geodetico nella Terra Vittoria settentrionale. Resp. A. Capra

A. Zanutta

Attività di Campagna

Da oltre 20 anni un gruppo di Geodesia costituitosi nella Facoltà di Ingegneria dell'Università di Bologna, composto da ricercatori attualmente ubicati anche in altre sedi (Dipartimento DIF - Università di Modena e Reggio Emilia; INAF – Istituto Nazionale di Astrofisica; IRA-Bologna; Dipartimento DICAM - Università di Bologna; Dipartimento di Scienze - Sez. Scienze Geologiche- UNIROMA3; OGS - Trieste) è presente e svolge attività di natura scientifica all'interno del PNRA (Programma Nazionale di Ricerche in Antartide).

Il progetto si propone di definire l'infrastruttura geodetica in Antartide e di approfondire le conoscenze in ambito geodinamico, integrando misure geodetiche, geologiche, geo-strutturali, gravimetriche e mareografiche per caratterizzare la neo-tettonica attiva di una vasta area della Terra Vittoria Settentrionale.

Tra le principali attività di progetto vi è l'Osservatorio Geodetico che tra le sue attività ha realizzato e mantiene la prima rete geodetica italiana in Antartide, denominata VLNDEF (Victoria Land Network for DEformation control) a copertura di tutta la Terra Vittoria Settentrionale.

La rete VLNDEF è stata progettata per misurare i movimenti orizzontali e verticali nel contesto della geodinamica complessiva dell'area. Uno dei vertici della rete è costituito dalla stazione permanente TNB1 (collocata in prossimità della stazione italiana in Antartide Mario Zucchelli) che acquisisce in modo continuo dati GNSS (Global Navigation Satellite System) dal 1998.

Sui vertici della rete e per densificare le informazioni, su di un grigliato il più possibile regolare a coprire tutta la Terra Vittoria, vengono realizzate misure gravimetriche.

In mare, nel golfo prospiciente la Base MZS dal 2010 è attivo un mareografo per la definizione del modello di riferimento altimetrico locale e globale.

La combinazione di misure periodicamente acquisite (GNSS, gravimetriche, mareografiche) permette di comprendere in che misura i movimenti verticali della Terra solida siano indotti dalla tettonica locale e/o siano originati da una variazione di massa, eventualmente dovuta allo scioglimento dei ghiacci e ad un effetto di riequilibrio elastico della crosta (Glacial Isostatic Adjustment).

Le reti VLNDEF, nata nel 1999, è costituita da 30 stazioni collocate in modo omogeneo su un territorio con una estensione superiore all'Italia. L'entità dei movimenti attesi combinata all'estensione della rete ha portato a eseguire ripetizioni delle misure ogni 2/3 anni. La rete geodetica italiana si integra con la rete del progetto statunitense TAMDEF (TransAntarctic Mountains DEformation network), che si occupa di investigare i processi geodinamici in atto nella porzione meridionale della Terra Vittoria.

L'attività di geodesia svolta in Antartide è inserita in programmi internazionali prestigiosi come il GIANT (Geodetic Infrastructure in Antarctica), POLNET (POLar region observation NETwork), SERCE (Solid Earth Response and Cryosphere Evolution) ed il programma ANTEC (ANTartic NeoTECTonics) dello SCAR (Scientific Committee for Antarctic Research), che hanno definito e perseguito importanti obiettivi di ricerca quali la creazione di un sistema di riferimento geodetico internazionale e la comprensione dei processi fisici in atto in Antartide.

Uno dei campi di applicazione della geodesia in Antartide è quello del monitoraggio delle velocità di movimento delle superfici di ghiaccio. Tali attività sono rese possibili dalla presenza dell'infrastruttura geodetica creata e gestita nell'ambito del progetto "Osservatorio geodetico nella Terra Vittoria settentrionale".

Il gruppo di ricerca di geodesia si è occupato dello studio del campo di velocità superficiale del ghiaccio per un raggio di 25 km attorno al sito di perforazione profonda della calotta antartica a Dome Concordia (European Project for Ice Core in Antarctica, EPICA) attraverso l'istituzione di una rete geodetica di controllo opportunamente progettata e realizzata *in situ*. L'intero progetto EPICA che ha coinvolto ricercatori di dieci

nazioni europee, ha permesso di realizzare un carotaggio in ghiaccio di circa 3270 m di profondità, che ha evidenziato la storia paleo-climatica degli ultimi otto cicli climatici del pianeta intercorsi negli ultimi 820000 anni (l'eccellenza scientifica dell'intero progetto EPICA è stata premiata da parte della Commissione dell'European Science Foundation nel 2007 con il prestigioso Premio Cartesio - Descartes Prize for Transnational Collaborative Research). Il gruppo di ricerca ha preso parte anche a numerosi altri progetti internazionali, quali ad esempio lo studio della dinamica superficiale di Talos Dome sede di un'ulteriore perforazione profonda in ghiaccio (Progetto TALDICE) e all'International Trans-Antarctic Scientific Expedition (ITASE): un programma promosso dallo SCAR e dall'IGBP (International Geosphere Biosphere Programme) che comporta l'esecuzione di lunghi tracciati scientifici realizzati con mezzi cingolati sul plateau antartico nei vari settori del continente al fine di studiare la distribuzione spaziale e l'evoluzione negli ultimi 200 anni dei parametri collegati al sistema atmosfera/aria, rilevabili nella neve e nel ghiaccio, per la valutazione dei cambiamenti climatico-ambientali recenti.

L'attività dell'unità di ricerca è iniziata con l'arrivo in Base di uno dei membri, Antonio Zanutta, il 26 ottobre 2013. Nei giorni successivi è stata controllata la strumentazione in funzione durante il periodo invernale.

In data 8 novembre 2013 è stato recuperato il mareografo, posto a circa -27 m di profondità in prossimità della Base. Sono stati scaricati i dati registrati nel periodo 2012-2013, sostituita la batteria interna e sono state eseguite le ordinarie manutenzioni dello strumento, che è stato riposizionato nello stesso sito il giorno seguente.

In seguito, sono stati realizzati interventi di manutenzione e scarico dati alle stazioni GNSS TNB1, TNB2, VL01, VL05 e VL18.

Sono stati posizionati e messo in acquisizione per alcuni giorni, un ricevitore GNSS presso la stazione VL06, situata sulla sommità del Monte Melbourne.

Sabato 16 novembre 2013, nell'ambito di una collaborazione scientifica con il progetto PNRA 2013/AC2.01 coordinato dal Prof. Luca Vittuari, sono stati messi in acquisizione 5 ricevitori su 5 punti della rete realizzata a Talos Dome attorno al sito di perforazione. L'attività di rilievo è stata proseguita e conclusa il 19 novembre.

Alla fine del periodo, sono stati realizzati interventi di manutenzione e scarico dati in preparazione del periodo invernale alle stazioni GNSS TNB1, TNB2, mentre le operazioni di manutenzione alle stazioni remote VL01, VL05 e VL18 sono state realizzate dal Prof. Luca Vittuari, rimasto un breve periodo nella Base MZS nell'ambito del progetto 2013/AC2.01.

Progetto 2009/B.03: Osservazioni in alta atmosfera e climatologia spaziale. Resp. G. De Franceschi

C. Cesaroni

Introduzione

L'attività di ricerca svolta nell'ambito della XXIX Spedizione antartica si è svolta nel periodo 01/11/2013 – 14/12/2013 con attività in entrambe le basi italiane (MZS, Concordia).

Lo scopo principale del progetto è la misura del contenuto elettronico totale (TEC) e dei parametri di scintillazione ionosferica (S_4 e σ_ϕ) tramite ricevitori GNSS opportunamente modificati e la misura dell'assorbimento della radiazione elettromagnetica nella bassa ionosfera per mezzo di due riometri installati presso la stazione MZS.

Lo studio delle perturbazioni alla propagazione dei segnali elettromagnetici indotte dalla ionosfera, infatti, non solo è utile alla comprensione della morfologia e della dinamica del mezzo ionosferico, ma è fondamentale per un sempre più preciso e stabile uso dei sistemi che sfruttano segnali satellitari (per esempio il posizionamento tramite GNSS). Nelle zone polari il plasma ionosferico, a causa della particolare morfologia del campo magnetico terrestre, è particolarmente sensibile all'attività solare. In condizioni "disturbate" causate da eventi solari improvvisi, il plasma presenta delle zone di alta concentrazione elettronica che possono compromettere la stabilità del segnale satellitare ricevuto a terra. Per questo motivo lo studio delle scintillazioni ionosferiche e, più in generale, del comportamento del mezzo ionosferico nelle zone polari, può contribuire fortemente allo sviluppo di tecniche di previsione e mitigazione degli effetti ionosferici sui segnali che attraversano il mezzo ionizzato.

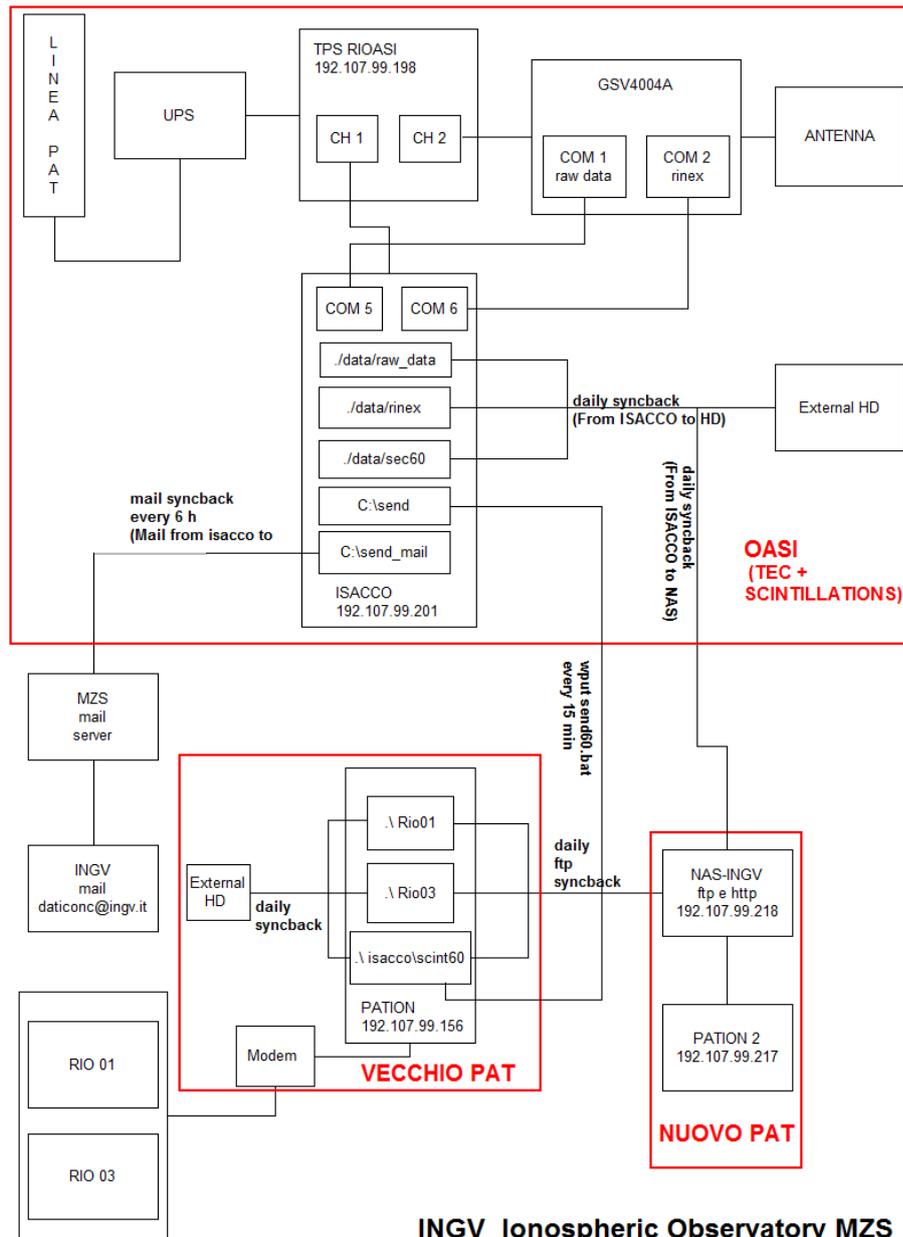
Attività presso la stazione Mario Zucchelli

L'osservatorio ionosferico della Base Mario Zucchelli è composto da due stazioni riometriche (RIO1 e RIO3) installate nei pressi di campo antenne e da una stazione GNSS (Global Navigation Satellite System) per TEC (Total Electron Content) e scintillazioni ionosferiche installata ad OASI. I dati riometrici vengono

acquisiti per mezzo di un server (PATON) situato nel locale vecchio PAT mentre i dati provenienti dal ricevitore GNSS di OASI sono acquisiti da un PC situato anch'esso ad OASI. Tutti i dati acquisiti sia dai riometri che dalla stazione GNSS, vengono inviati tramite protocollo FTP ad un NAS installato nel nuovo PAT che conserva quindi una copia di backup di tutte le misure. Inoltre ogni acquisitore è dotato di un disco rigido esterno che permette un ulteriore backup.

All'inizio della campagna estiva la situazione era la seguente: le misure riometriche erano interrotte dal gennaio 2012 probabilmente a causa di un problema all'alimentazione del locale PAT . Le antenne dei riometri erano state leggermente danneggiate, probabilmente dal vento, mentre la stazione di OASI funzionava regolarmente. Durante la campagna estiva, quindi, si è provveduto a:

- Ripristinare le antenne dei riometri intervenendo per tendere gli elementi delle antenne stesse.
- Ripristinare l'acquisizione delle stazioni riometriche e controllare eventuali danni che potevano essere causa del blocco dell'acquisizione.
- Pulire il disco del server PATON, eliminare virus dal disco stesso ed effettuare backup dei dati su un disco da riportare in sede.
- Riorganizzare i collegamenti tra i vari strumenti e acquisitori secondo lo schema riportato in fig.1 al fine di rendere le procedure più snelle e sicure.
- Controllare l'antenna GNSS installata sullo shelter OASI.
- Fare backup dei dati della stazione GNSS da riportare in sede.
- Sostituire il ricevitore GNSS per scintillazioni con un modello più recente e il PC di acquisizione con un PC industriale adatto alle basse temperature.
- Creare tutti gli *script* necessari all'acquisizione, al *pre-processing* e alla spedizione dei dati della stazione GNSS.
- Testare il nuovo ricevitore controllando i dati acquisiti per diversi giorni.



INGV Ionospheric Observatory MZS

Fig. 1

- Testare le nuove procedure di backup e invio dei dati.
- Analizzare i dati GNSS acquisiti durante i primi giorni di lavoro per verificare l'assenza di ostacoli nei pressi di OASI che potessero disturbare il segnale satellitare generando *multipath*.

Attività svolta presso la Base italo-francese Concordia

La rete di ricevitori installati a Concordia fino a novembre 2013 era composta da due ricevitori (ISACCO-DMC0 and ISACCO-DMC1) NovAtel OEM4 doppia frequenza provvisti di uno speciale *firmware* configurato per effettuare misure ad alta frequenza di campionamento (50Hz) dell'ampiezza e della fase per entrambe le frequenze del segnale GPS. Il *firmware*, inoltre, fornisce misure derivate quali il TEC, l'indice di scintillazione di ampiezza (S_4) e di fase (σ_ϕ) calcolati ogni minuto. Entrambe le stazioni funzionano automaticamente e in continuo durante l'intero anno. L'invio dei dati, prima dell'ultima campagna estiva, era resa difficile da alcuni problemi nel funzionamento del server mail della base.

Era prevista l'installazione di una nuova stazione di monitoraggio ionosferico durante la campagna estiva 2012-2013 ma a causa di problemi logistici, Franco Missori, non è riuscito a raggiungere la Base Concordia.

Durante l'ultima campagna ISACCO-DMC2 (questo il nome della nuova stazione) è stata installata con successo: l'antenna ricevente è attualmente sul tetto dello shelter "neige" e il sistema di acquisizione all'interno dello stesso. Fondamentale, in questa fase, è stato l'aiuto della logistica.

L'installazione della nuova stazione che insieme alle altre due forma un triangolo di circa un chilometro di lato, permetterà lo studio della velocità, oltre che della morfologia, del plasma ionosferico ad alta latitudine. Le figure 1 e 2 mostrano rispettivamente la nuova antenna e il nuovo sistema di acquisizione.



Fig. 1: Antenna della nuova stazione ISACCO-DMC2 installata sul tetto dello shelter "neige"



Fig. 1: Sistema di acquisizione dei dati per la nuova stazione ISACCO-DMC2 installato nello shelter

Dopo l'installazione di ISACCO-DMC2 sono stati effettuati molti test per verificarne la funzionalità e la stabilità. Inoltre, durante la campagna estiva, è stata sviluppata una nuova procedura per l'invio dei dati in Italia che permette l'invio di circa 2 MB/giorno di dati per ognuna delle 3 stazioni. In questo modo i dati acquisiti vengono conservati in un database e messi subito a disposizione della comunità scientifica attraverso il portale ESWUA (www.eswua.ingv.it).

Attualmente l'intero team INGV sta collaborando con Paride Legovini (DC 11) per testare un nuovo sistema che permetterà l'invio dei dati in *near real time* (ogni 15 min) attraverso il protocollo FTP.

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

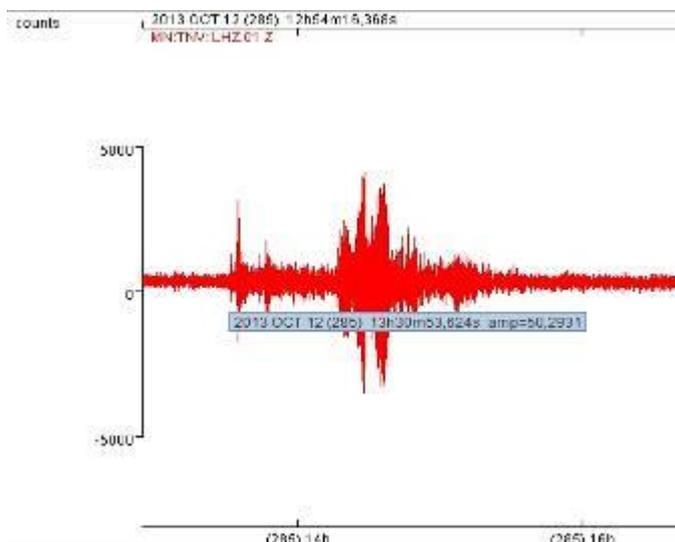
F. Pongetti

Osservatorio sismologico di MZS

L'Osservatorio Sismologico della Stazione Mario Zucchelli (MZS) si compone di due sistemi di acquisizione Quanterra Q4120 collegati a sensori sismici *broadband*; rispettivamente ad una terna di sismometri di tipo STS-1 e ad un sismometro di tipo STS-2; L'acquisizione dati è supportata inoltre da tre diversi server per il backup dati, dislocati in punti differenti della Base.

Le attività svolte durante la campagna a MZS hanno riguardato:

- lo scarico dei dati contenuti nei server e la verifica della loro qualità;



- i controlli alle apparecchiature di acquisizione dati e ai sensori del tunnel sismometri (Grotta Sismica di MZS);

È inoltre stata gestita la stazione sismica remota posizionata nel sito denominato Starr Nunatak, dotata di acquirente Reftek130 e sismometro Trillium 240, alimentata a pannelli solari. È stato effettuato lo scarico dati, la manutenzione ordinaria, i controlli di qualità ed il miglioramento dell'infrastruttura di alimentazione.

Dati e sistemi di acquisizione

Il recupero dei dati acquisiti durante l'anno è stato effettuato dal server denominato sismo-master che è stato trovato in perfetta efficienza ed ha generato correttamente tutte le immagini giornaliere 'rullo elettronico' per il sito web 'sismo.btn.pnra.it' di MZS, dimostrando quindi

l'assenza di buchi di acquisizione.

Sono stati validati i dati controllando la forma e qualità del segnale per entrambi i sensori in occasione di alcuni terremoti avvenuti nel mondo di magnitudo $M > 6$. La qualità ottima e il rumore molto basso confermano l'esclusività del sito (In figura: registrazione del terremoto $M=6.4$, [30 km W of Platanos, Greece](#) 2013-10-12 13:11:52 UTC, 36.2 km deep)

Il server sismo-slave (che lavora in ridondanza con il server sismo-master), posizionato nel vecchio PAT, è risultato invece acceso ma bloccato dal 6 gennaio 2013; non ha acquisito dati dopo tale data, ed è ripartito correttamente dopo un reset di alimentazione.

Calibrazione e manutenzione dei sismometri di MZS

La manutenzione/calibrazione dei sismometri è stata effettuata in tre fasi: inizialmente è stata effettuata un'ispezione visiva e sono stati controllati i parametri di funzionamento, quindi sono state fatte le operazioni di taratura, e infine sono stati monitorati i parametri dopo la calibrazione, per verificarne l'effetto.

L'ispezione visiva ha confermato la scarsa presenza di ghiaccio nella sala sismometri della grotta, tranne una leggera formazione sugli schermi isolanti più vicini alla roccia; non di disturbo alle operazioni di controllo. La temperatura della sala sismometri è risultata di -11°C , e dal periodo della precedente manutenzione è rimasta compresa tra -7 e -14°C . Il paletto che sostiene le antenne GPS è stato divelto dal vento a causa della rottura di due anelli di aggancio dei tiranti, che sono poi stati ripristinati. Il segnale GPS risulta ricevuto con la massima qualità $Q=5$. Il cavo di segnale di queste antenne è stato esaminato e protetto dove necessario ma dovrebbe essere sostituito in futuro in quanto mostra segni di usura da invecchiamento e da agenti atmosferici.

Il controllo dei sismometri STS-1 ha evidenziato la necessità di riportare il vuoto nelle campane di vetro ai valori ottimali (< 100 mBar) per due dei tre sensori e successivamente è stato necessario ricentrare le masse per azzerarne l'*offset*. Dopo alcune ore dalle operazioni di manutenzione si è potuto osservare che tutti i parametri erano rientrati nei valori ottimali. Il controllo del sismometro STS-2 ha evidenziato un forte *offset* su uno dei tre assi interni, per cui è stata effettuata l'operazione di ricentatura per almeno due volte, riportando tutti i valori nei *range* di funzionamento. Si nota, in questo ultimo caso che l'asse denominato U non si è azzerato completamente, si può ipotizzare un leggero problema al livellamento. Per quanto riguarda i valori dei parametri dei sismometri, prima e dopo le operazioni di calibrazione, essi sono stati riportati nella tabella seguente:

Terna sismometri STS-1 – operazioni di ricalibrazione e manutenzione, parametri:				
Asse	Pressione iniziale nella campana	Pressione dopo evacuazione camp.		Valutazione finale
Z (vert)	377 mBar	82 mBar		ok
N/S	82 mBar	Non effettuata		ok
E/W	258 mBar	81 mBar		ok
	Posizione masse iniziale	Posizione masse dopo evacuazione	Posizione masse dopo 24 h dalla I taratura	
Z (vert)	+ 0.7 V	- 1.65 V	< 0.10 V	ok
N/S	- 0.10 V	Non effettuata	Non effettuata	ok
E/W	- 0.60 V	- 0.70 V	< 0.10 V	ok

Sismometro STS-2 – operazioni di ricalibrazione e manutenzione, parametri:				
Asse	Posizione masse iniziale	Posiz masse dopo 4h dalla I taratura	Posiz masse dopo 24h dalla II taratura	
Z (vert)	-12.78 V	+ 2.52 V	+ 2.52 V	ok
N/S	+ 0.10 V	+ 0.10 V	- 0.10 V	ok
E/W	- 2.92 V	- 2.82 V	- 0.20 V	ok

Stazione remota di Starr Nunatak

Sono stati effettuati due interventi presso la stazione remota, con trasporto in elicottero. Nel primo intervento è stato effettuato lo scarico dei dati dell'inverno, il controllo dell'acquisitore e del sistema di alimentazione a pannelli solari. Da un primo controllo dei dati è risultato che la strumentazione ha rilevato correttamente sia terremoti locali sia alcuni forti eventi telesismici. Tuttavia c'è stata una interruzione di 101 giorni, nel periodo di buio antartico, evidentemente per la scarica delle batterie. Tutti i parametri dell'acquisitore Reftek sono risultati regolari, le batterie di alimentazione e di backup strumento ben cariche e la temperatura interna positiva. Nessun segno di significativo danneggiamento da parte degli agenti atmosferici durante l'inverno. È inoltre stata effettuata l'ispezione e la misurazione di un palo con tiranti già presente nel sito, allo scopo di valutare la possibilità di installarvi un nuovo generatore eolico. Nel secondo intervento, dopo circa 10 giorni, si è proceduto alla installazione di un generatore eolico Rutland-913 in

aggiunta ai pannelli solari, per ricaricare le batterie della stazione sismica durante il periodo invernale di buio e infine allo scarico dei nuovi dati prodotti. Il generatore era stato precedentemente montato e testato in Base, per alcuni giorni, per verificarne l'integrità e il funzionamento. Non è stato possibile provare esaurientemente la capacità di ricaricare le batterie a causa del vento troppo debole. È inoltre stato richiesto e poi realizzato dagli operatori dell'officina meccanica della Base, un adattatore cilindrico in acciaio per accoppiare il generatore eolico al palo di installazione

Progetto 2009/2.06: Osservatorio Meteo-Climatologico. Resp. P. Grigioni

Personale in spedizione

Antonio Iaccarino	Primo, secondo e terzo periodo	26 ottobre 2013 - 26 gennaio 2014
Supporto: Lorenzo De Silvestri	Apertura, primo periodo	24 ottobre - 28 novembre 2013
Marco Proposito	Terzo periodo e chiusura	08 gennaio - 10 febbraio 2014
Supporto: Riccardo Schioppo	secondo, terzo periodo e chiusura	19 novembre 2013 - 10 febbraio 2014

Osservatorio Meteo-Climatologico Antartico

Le attività dell'Osservatorio hanno riguardato essenzialmente la manutenzione delle stazioni automatiche, la gestione dei radiosondaggi, la riattivazione e l'aggiornamento hardware e software dei servizi meteo che l'Osservatorio offre alla Base, collaborazioni con altri gruppi e alla Meteorologia Operativa.

Radiosondaggi

Ad inizio campagna si è provveduto ad installare presso l'ISO10 di Campo Meteo le antenne GPS e VHF per le attività di radiosondaggio ed a riattivare la stazione di radiosondaggio. Le attività di radiosondaggio sono iniziate con il primo lancio alle ore 12:00 del giorno 27 ottobre 2013 e con la formazione del personale di sala operativa all'utilizzo delle apparecchiature di stazione. I radiosondaggi sono proseguiti con due lanci giornalieri fino al 06 febbraio 2014. Il Digicorall (software che gestisce la stazione) è stato programmato per l'invio automatico dei messaggi.

Servizi meteo

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

È stato riattivato il sito web Climantartide e ripristinati i servizi verso la Base.

È stato svolto lavoro di programmazione per la visualizzazione dei dati istantanei della stazione ENEIDE in base e di riorganizzazione generale del sito web www.climantartide.it.

Sono stati sviluppati e validati nuovi software per l'acquisizione e la visualizzazione dei dati per le attività della Meteorologia Operativa.

Stazioni AWS

Le ricognizioni, le manutenzioni e lo scarico dei dati delle stazioni AWS dell'Osservatorio sono iniziati subito dopo le operazioni di apertura e proseguite per tutta la missione.

Sono state manutenzionate le AWS Milos200: Alessandra, Arelis, Lola, Penguin e Silvia.

Sono state manutenzionate le AWS Milos500: Eneide, Giulia, Maria, Modesta e Sofia_B.

Sono state manutenzionate le AWS Milos520: Rita, Paola e Zoraida.

Sono state manutenzionate le AWS Campbell: Lucia.



La **stazione Lucia**, situata sul Ghiacciaio Larsen, è stata trovata con uno strallo rotto e un sensore del vento spaccato.

Si è provveduto a sostituire lo strallo, a cambiare il sensore di vento danneggiato, a cambiare la batteria al Litio tampone, a manutenzionare e liberare la cassa batterie dalla neve. Sulla stazione è stata caricata la configurazione per l'acquisizione estiva dei dati; a fine missione sono stati scaricati i dati e ricaricata la configurazione di misura invernale che consente una migliore ottimizzazione della memoria del datalogger.

È stato misurato il campo paline

adiacente la stazione.

La **stazione Paola**, situata a 8 km di distanza dal campo di Talos Dome, è stata trovata sommersa dalla neve per circa un metro e mezzo e con la scheda di pressione danneggiata. Si è provveduto a rimuoverla dagli accumuli nevosi ed a smontarla per riportarla in Base per le opportune riparazioni, anche il driftometro ha presentato problemi in fase di scarico dei



dati quindi è stato smontato e riportato in Base per le verifiche.

A causa di diversi malfunzionamenti riscontrati si è preferito sostituire l'intera elettronica della stazione meteo, quindi è stata programmata una nuova cpu (DMC50) ed è stato completamente ridisegnato e realizzato il sistema di controllo dell'alimentazione (regolatore di carica). Il tutto è stato riportato in sito ma questa volta in prossimità della pista del campo remoto. In questo modo la stazione è più facilmente raggiungibile e può essere utilizzata anche per l'assistenza al volo. Il telefono Iridium installato sulla stazione Paola, che consente, su chiamata, di trasmettere i dati in tempo reale, a fine spedizione è stato rimosso e messo in conservazione. Stessa sorte per il driftometro, è stato revisionato ed installato sempre nelle immediate vicinanze della stazione meteo.

In Base, presso Campo Meteo, sono stati scaricati i dati della **stazione Radiometro** per eseguire le verifiche di comparazione con i dati ottenuti dalla stazione Eneide.

Le attività dell'Osservatorio sono proseguite nel secondo e terzo periodo con il completamento delle manutenzioni e della raccolta dei dati, con la manutenzione delle stazioni situate sui plateau, con la predisposizione di alcune di queste per l'acquisizione invernale, con la taratura e la riparazione dei sensori di temperatura ed umidità e quelli di vento installati sulle stazioni AWS.



La **stazione Giulia**, situata presso Mid Point Station, è stata sollevata da un innevamento di oltre un metro. Insieme alla stazione è stato sollevato dalla neve anche il corpo batterie e sono stati effettuati nuovi cablaggi a causa del deterioramento dei vecchi cavi. Nello stesso sito è stato misurato il campo paline.

La **stazione americana Manuela**, situata ad Inexpressible Island, è stata smontata e sostituita con una nuova fornita dall'University of Wisconsin-

Madison. All'Osservatorio è spettato il montaggio di un radiomodem che fa ponte con il Monte Abbott, la costruzione di una unità di alimentazione *stand-alone* fotovoltaico e lo sviluppo di un nuovo software con cui ora è possibile acquisire e visualizzare i dati meteo direttamente in Base.



Durante il periodo di spedizione la stazione è stata rivisitata per la verifica della congruità delle misure di vento: le verifiche hanno dato tutte un buon esito.



La **stazione Modesta** situata sull'Alto Priestley si è presentata alquanto innevata e ha avuto bisogno di un intervento piuttosto radicale. È stata liberata dall'innevamento, smontata dal vecchio traliccio da 10 metri e riasssemblata su uno nuovo da 3 metri, è stato sollevato l'aerogeneratore e la cassa batterie, è stato eseguito un nuovo cablaggio per i collegamenti di potenza ed è stata effettuata la manutenzione delle batterie al piombo acido.

Sulla **stazione Penguin** (Edmonson Point), è stato effettuato lo scarico dei dati relativo al periodo estivo e la predisposizione per le acquisizioni invernali.

È stato necessario ritornare negli ultimi giorni di spedizione sulla **stazione Zoraida** (Medio Priestley) per fare un test di funzionamento. Purtroppo i test hanno messo in evidenza un guasto grave sulla scheda DMC50 e a causa di questo guasto la stazione non trasmette più dati dal 28 gennaio 2014 ed è necessario l'approvvigionamento di una nuova scheda. L'intervento di riparazione è stato nostro malgrado rinviato alla prossima spedizione.

Anche la **stazione ITALICA** (presso la nave Italica) ha avuto un problema di funzionamento, quando è arrivata in Base è stato necessario sostituire il sensore termoigrometro danneggiato dalla salsedine. Nell'occasione è stata fornita ulteriore assistenza per la manutenzione di alcuni sensori di vento e la calibrazione di alcuni termoigrometri di scorta della nave.



Collaborazione con altri gruppi

È stata fornita collaborazione ad alcuni gruppi per le attività situate presso le stazioni meteo, in particolare per le attività di glaciologia:

1. **Talos Dome**: preparazione in carpenteria delle paline e delle prolunghie per i coffee-can da installare presso il sito, misura del vecchio campo paline e prolungamento di un coffee-can situato vicino alla stazione meteo, scarico dei dati periodico del driftometro.

2. Misura campo paline presso il sito del Larsen Glacier e il sito di Mid Point (Attività di Trasporto di massa: Frezzotti).

3. Smontaggio della vecchia stazione e installazione della nuova AWS Manuela presso Inexpressible Island (University of Wisconsin-Madison).

Per quanto riguarda le attività in comune con la Meteorologia Operativa quali:

- la riapertura di Campo Meteo
- la riattivazione e lo svolgimento dei radiosondaggi giornalieri alle ore sinottiche 00 e 12
- l'installazione e l'attivazione del nephosometro a Campo Meteo
- le stazioni di pista
- le stazioni K per il monitoraggio del sito Boulder Clay

si rimanda alla relazione logistica delle attività della Meteorologia Operativa.

Progetto 2010/A4.01: Sviluppo e validazione di metodologie di acustica subacquea per l'osservazione remota di processi di interazione aria-mare-ghiaccio in aree di polynya. Resp. P. Picco

A. Bordone, P. Picco

Obiettivi del progetto

- Sviluppare e validare metodologie di misura basate sull'acustica subacquea per misure ambientali in aree polari che operino in remoto, in automatico e per lunghi periodi.
- Individuare ed applicare metodi innovativi per l'analisi dei parametri acustici misurati al fine di correlarli alle grandezze di interesse ambientale.
- Valorizzare le potenzialità di discipline diverse -acustica subacquea e oceanografia- e che tradizionalmente "comunicano" poco, per applicazioni nel campo delle misure in ambiente marino.

Attività scientifica

L'attività si è concentrata sugli esperimenti di trasmissione acustica, misure di rumore ambientale e misure oceanografiche di supporto. Gli obiettivi principali della campagna di misure sono stati:

- definizione delle caratteristiche della propagazione acustica nell'area, finalizzata a studi di tomografia acustica e a supporto alla navigazione di sistemi AUV;
- caratterizzazione spettrale del rumore ambientale di fondo;
- individuazione di siti idonei alla messa a mare di sistemi *stand alone* per misure acustiche su lunghi periodi.

Dopo la messa a punto e i test preliminari della strumentazione, si sono svolti gli esperimenti di trasmissione acustica in Tethys Bay. Le misure sono state effettuate attraverso quattro fori nel pack a distanza di circa 500 m uno dall'altro su un fondale di circa 200 m. Come sorgente si è impiegato un trasduttore acustico (EdgeTech PACS Sport Lf), con frequenza di 11 kHz. L'idrofono (Reson TC4032), collegato al sistema di acquisizione appositamente sviluppato nell'ambito del progetto, è stato posizionato nella parte più esterna della baia, la sorgente veniva spostata negli altri tre fori. L'esperimento è stato ripetuto più volte, a distanza di qualche giorno per avere condizioni ambientali diverse.

Le misure di rumore ambientale si sono svolte sia in Tethys Bay che in aree più remote (Silver Bay e Cape Washington) e quindi meno disturbate dalle attività della Base e dal passaggio di mezzi meccanici.

Le misure oceanografiche hanno incluso profili di temperatura e salinità nell'area degli esperimenti per la caratterizzazione della struttura termoclinale e mappatura della velocità del suono e misure in continuo di corrente, temperatura e salinità da postazione fissa a 50 m di profondità. Sono anche state effettuate misure di temperatura e conducibilità nel punto di osservazione vicino alla Base dedicate alla calibrazione dei sensori di conducibilità del mareografo operante da tre anni in quella posizione.

Le osservazioni meteorologiche durante tutto il periodo della campagna di misure sono state garantite dall'Osservatorio Meteo-climatologico AWS Eneide operante nell'area.

Risultati

Una prima analisi dei dati ha permesso di identificare varie tipologie di vocalizzi emessi da foche presenti nell'area (Weddel e "cra-beater") e di individuare alcune fonti di rumore antropico legato alle attività in Base.

Sono stati effettuati calcoli per la stima di "transmission loss" nell'area su alte frequenze da usare per modelli di propagazione.

Si è verificata l'adeguatezza del sito di osservazione a 25 m di profondità vicino alla Base per localizzare un sistema di misure acustiche autonomo.

Risultati preliminari verranno presentati il prossimo giugno al II congresso internazionale di acustica sottomarina "Underwater Acoustic 2014" ed il prossimo settembre al 14 congresso internazionale "Ocean14" in ambito MTS/IEEE.

Progetto 2013/AZ1.04: Nuovi farmaci contro i patogeni opportunisti della Fibrosi Cistica dal microbiota antartico. Resp. R. Fani

I. Michaud, M. Papale

Premessa

La Fibrosi Cistica (FC) è una malattia genetica ereditaria che impedisce il normale funzionamento delle cellule epiteliali, in particolare a livello dei polmoni e dell'apparato digerente, causando una progressiva disabilità. Infezioni ricorrenti e croniche del tratto respiratorio, generalmente causate da *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* e *Burkholderia* spp., causano un progressivo danno polmonare e sono la principale causa di mortalità. Le *Burkholderia* spp. sono recentemente emerse a causa della loro resistenza alla maggior parte dei trattamenti antibiotici e della gravità delle infezioni respiratorie osservate in alcuni pazienti. I trattamenti con agenti antimicrobici possono portare all'emergere di ceppi multiresistenti. In aggiunta, negli ultimi decenni c'è stata una riduzione della scoperta di nuove molecole antibiotiche. Pertanto gli sforzi della ricerca sono concentrati sulla scoperta di nuove ed efficienti molecole antibatteriche, sia sintetiche che naturali. Queste ultime potrebbero essere isolate da microrganismi che vivono in ambienti estremi, come i batteri antartici che sopravvivono alle avverse condizioni ambientali adottando peculiari strategie di sopravvivenza. L'Antartide potrebbe rappresentare, quindi, un ambiente inesplorato per la scoperta di nuovi composti con potenziale attività antibiotica da utilizzare nel controllo delle infezioni nei pazienti fibrocistici.

Lo scopo del progetto è quello di utilizzare i batteri antartici associati a spugne marine per la ricerca di nuovi agenti antibatterici per combattere le infezioni nei pazienti affetti da FC. La strategia globale può essere schematicamente suddivisa in quattro obiettivi:

- Un pannello di batteri antartici sarà selezionato in base all'abilità di inibire uno o più patogeni coinvolti nella FC, utilizzando il metodo del *cross-streaking*. Questi isolati saranno caratterizzati sia dal punto di vista fenotipico che da quello molecolare con una combinazione di diverse tecniche.
- Si procederà con l'estrazione e la caratterizzazione chimica preliminare delle sostanze antimicrobiche.
- Verranno selezionati dei mutanti psicrofili, incapaci di produrre molecole antimicrobiche, e i loro genomi saranno completamente sequenziati e comparati con quelli dei ceppi *wild type*.
- L'identificazione del/dei *target* molecolari sarà effettuata attraverso l'isolamento di mutanti resistenti ai composti antimicrobici. Il sequenziamento dell'intero genoma di questi mutanti permetterà l'identificazione dei geni coinvolti nella resistenza.

Descrizione delle attività svolte

Le attività di campionamento hanno avuto inizio il 15 gennaio 2014 ovvero 6 giorni dopo l'arrivo in Base. Tale ritardo è stato causato principalmente dalle necessità logistiche della Base. Per il prelievo di campioni di spugne marine ci si è avvalsi di gommoni e operatori subacquei specializzati e professionali. Le attività in immersione sono state effettuate il 15, 16 e 17 gennaio, giorno in cui ha perso la vita il Dott. Luigi Michaud, assegnista presso l'Università di Messina. Nei giorni successivi alla tragedia, contrariamente alle attività logistiche, tutte le attività scientifiche che prevedevano l'immersione sono state sospese. Per tale motivo, i successivi campioni di spugne sono stati prelevati soprattutto utilizzando una draga, grazie all'aiuto e alla disponibilità del Dott. Stefano Schiaparelli (Progetto PNRA 2013/AZ1.15 ISOBIOTOX, "Isotopi stabili e marcatori molecolari per la ricostruzione di reti trofiche antartiche soggette alla dinamica dei ghiacci marini" Responsabile Prof. Loreto Rossi, Università di Roma). Alcuni campioni di spugne sono stati recuperati con "mezzi di fortuna", quali reti da posta e palangari che erano stati calati per le attività di campionamento di altri gruppi di ricerca operanti in mare. Tutti i campionamenti sono stati effettuati a Tethys Bay.

Il numero ridotto di giorni da dedicare al campionamento è stato causato da gravi problemi logistici legati al malfunzionamento dei natanti (Skua e Malippo) e alla loro tardiva messa in funzione, nonché alla loro condivisione in un tempo abbastanza ridotto con almeno altri 8 gruppi di ricerca che necessitavano di operazioni in mare. Al nostro arrivo in Base entrambi i natanti erano, infatti, inutilizzabili. Lo Skua è stato messo in mare solo il 16 gennaio, per essere poi riportato in secca il 18 gennaio. Il Malippo (mezzo principale per le operazioni in mare, appena rientrato a MZS dopo aver trascorso un lungo periodo in cantiere in Italia) è giunto in Base senza certificato R.I.N.A., pertanto non abilitato alla navigazione, e in pessime condizioni meccaniche che non garantivano alcuna sicurezza durante la navigazione.

Nel complesso, sono stati prelevati 19 campioni di spugne marine appartenenti a specie diverse. Le coordinate geografiche e le tecniche di campionamento utilizzate sono riportate in tabella 1.

Tab. 1: Dati relativi al campionamento.

ID campione	Metodo di campionamento	Data	Coordinate
THB1	SUBACQUEO	15-01-2014	74°41,472' S – 164° 05,658' E
THB2	SUBACQUEO	16-01-2014	74° 40,635' S - 164° 03,925' E
THB3	PALANGARO	24-01-2014	ND
THB4	PALANGARO	24-01-2014	ND
THB5	DRAGA	26-01-2014	74°41,705' S - 164°04,882' E
THB6	DRAGA	26-01-2014	74°41,705' S - 164°04,882' E
THB7	DRAGA	26-01-2014	74°41,705' S - 164°04,882' E
THB8	DRAGA	26-01-2014	74°41,705' S - 164°04,882' E
THB9	DRAGA	26-01-2014	74°41,705' S - 164°04,882' E
THB10	DRAGA	26-01-2014	74°41,400' S - 164°06,109' E
THB11	DRAGA	26-01-2014	74°41,400' S - 164°06,109' E
THB12	TRAMAGLIO	30-01-2014	74° 41,08' S – 164° 08,06 E
THB13	TRAMAGLIO	30-01-2014	74° 41,08' S – 164° 08,06 E
THB14	TRAMAGLIO	30-01-2014	74° 41,08' S – 164° 08,06 E
THB15	DRAGA	01-02-2014	74° 43,152' S – 164° 12,484' E
THB16	DRAGA	01-02-2014	74° 43,152' S – 164° 12,484' E
THB17	DRAGA	01-02-2014	74° 43,170 S – 164° 12,764' E
THB18	DRAGA	01-02-2014	74° 43,170 S – 164° 12,764' E
THB19	ROV	01-02-2014	ND

I campioni così prelevati sono stati risciacquati *in situ* con acqua di mare sterile e conservati in barattoli sterili per il trasporto in Base, dove sono stati pretrattati per le successive analisi. Gli organismi sono stati dissezionati. Frammenti sono stati conservati in alcool per la successiva identificazione o congelati per poter effettuare in seguito l'estrazione del DNA batterico. Infine, 1g di tessuto di ciascun organismo è stato omogenato in 9 ml di acqua di mare sterile. L'omogenato così ottenuto è stato sottoposto a diluizioni seriali, tre delle quali sono state utilizzate per la semina su tre differenti terreni di coltura (PCA, TYP, MA), in modo da permettere l'isolamento dei ceppi batterici da testare come previsto dal progetto.

Progetto 2013/AZ1.09: L'integrità dell'ecosistema marino antartico come presupposto per lo studio dell'interazione parassita-ospite: un approccio genetico, molecolare ed immunologico. Resp. S. Mattiucci

M. Santoro

Breve descrizione della ricerca

Oggetto della ricerca è la caratterizzazione genetica, molecolare ed immunologica dell'interazione parassita-ospite nell'ecosistema antartico. Il sistema parassita-ospite studiato sarà costituito da alcuni metazoi, scelti tra gli elminti già individuati nell'ambito di precedenti progetti dei proponenti, ed alcuni pesci *Trematomus bernacchii* (Nototheniidae) e *Chionodraco hamatus* (Channichtyidae) che mostrano diversi livelli di infestazione da questi parassiti. In particolare, i parassiti oggetto dello studio sono le forme larvali di nematodi anisakidi e forme larvali di cestodi, che saranno riconosciuti a livello di specie mediante marcatori molecolari (allozimi ed analisi di sequenze di geni mitocondriali e nucleari). Al fine della buona riuscita di tale studio, la carica parassitaria dovrà essere stimata in circa 100 esemplari di ciascuna delle specie ittiche *target*, in relazione al genotipo al sistema MHC dell'ospite, e alla risposta immunitaria della specie ospite verso la specie parassita. Ciò al fine di valutare la risposta adattativa che le suddette specie ittiche hanno evoluto nei confronti di questi parassiti, ed identificare i meccanismi coinvolti nella risposta immunitaria.

Descrizione delle attività svolte nel periodo in oggetto

Arrivo in Base giorno 9 di gennaio. Il giorno successivo all'arrivo in Base, poiché un totale di 9 gruppi di ricerca necessitava dell'utilizzo di un' imbarcazione attrezzata per l'attività in mare, si è svolta una riunione con l'intenzione di individuare e valutare le priorità e le esigenze dei diversi gruppi. Dei gruppi la cui attività in mare prevedeva la pesca con le reti, è stata data priorità ai gruppi di Patarnello e Verde in quanto tali gruppi necessitavano di campionare in tempi brevi perché i pesci catturati dovevano essere sottoposti a sperimentazioni in acquario della durata di circa 3 settimane. Solamente il giorno 16 di gennaio veniva messo in mare lo Skua in quanto l'imbarcazione principale che avrebbe dovuto lavorare, il Malippo, era arrivato in stiva della nave Italica in pessime condizioni meccaniche e senza certificato R.I.N.A., quindi non abilitato alla navigazione e comunque non in condizioni tali da navigare in sicurezza. Il giorno 16, il gruppo di Verde svolse attività di pesca con le reti prestate dal sottoscritto e inviate in Base due anni prima dal Prof. Nascetti. A tale battuta di pesca partecipò anche il sottoscritto solamente come ausilio per la cala e il ritiro

delle attrezzature da pesca. Il 17 mattina lo Skua rimase ormeggiato al molo per effettuare riparazioni legate al malfunzionamento dei verricelli. Lo stesso giorno si verificò la tragedia con la morte di Luigi Michaud. Il giorno 18 lo Skua venne portato a terra per le cattive condizioni del mare. Nei due giorni successivi una forte mareggiata danneggiò il molo su cui si trovava la gru adibita alla messa in mare dei natanti. Per questa ultima circostanza il giorno 26 di gennaio veniva messo in mare il Malippo, in quanto più leggero dello Skua e quindi più facilmente gestibile dalla gru posizionata sul molo danneggiato. Il giorno 27, il gruppo di Patarnello svolse attività di pesca con la rete del Prof. Nascetti, e con il quale il sottoscritto partecipò alla cala e al ritiro.

Solamente il 30 di gennaio il sottoscritto poteva finalmente utilizzare il natante per la propria attività di pesca con la rete. A tale attività collaboravano anche i gruppi di Patarnello e Verde. Tale attività fruttava in totale 26 *icefish* della specie *Chionodraco hamatus*, 10 *Trematomus bernacchii*, e 5 *T. hansonii*. I rimanenti giorni fino al 4 di febbraio, giorno in cui il Malippo veniva definitivamente portato a terra e messo in conservazione, il sottoscritto ha lavorato il prodotto della pesca dell'unico giorno utile per il campionamento. Si segnala che in un'altra circostanza si è provato a calare un palangaro utilizzando uno dei due gommoni in dotazione alla Base. Tale esperienza si rivelava però fallimentare in quanto il gommone non è un mezzo adeguato per tale tipo di attività. Oltre a non possedere la strumentazione per il segnalamento della profondità e le caratteristiche batimetriche del fondale (pertanto non si riesce a calcolare esattamente quanta cima si deve mollare per far scendere la caluma, al fine di posizionare il palangaro in maniera corretta per la pesca) il gommone è un natante che si sposta molto velocemente con il vento e la corrente. La difficoltà di tale attività può essere compresa solo dicendo che per il ritiro del palangaro di 100 ami si è rimasti in mare con il gommone per un tempo superiore alle 4 ore. Tale attività, da un'imbarcazione attrezzata dura in genere meno di 1 ora. In conclusione, quindi dalle attività di pesca anche per la consistente collaborazione tra i diversi gruppi di ricerca il sottoscritto poteva ottenere campioni da un totale di 59 pesci (30 *C. hamatus*, 5 *T. hansonii*, 22 *T. bernacchii* e 2 *T. pennelli*). Il numero esiguo di campioni non rispecchia le aspettative del progetto che prevedeva il campionamento minimo di 200 individui delle due specie *target* individuate (*C. hamatus* e *T. bernacchii*).

Progetto 2013/AZ1.10: Risposta allo stress termico nei nototenioidi antartici: un approccio molecolare integrato per studiare l'effetto dell'aumento della temperatura in *Trematomus bernacchii* e *Chionodraco hamatus*. Resp. T. Patarnello

D. Coppola, G. Santovito

Premessa

Il progetto si propone di investigare la plasticità fenotipica in risposta allo stress termico in due nototenioidi, uno a sangue rosso (*Trematomus bernacchii*) e uno a sangue bianco (*Chionodraco hamatus*), attraverso un approccio integrato. Innanzitutto il sequenziamento del genoma delle due specie che permetterebbe un ampio confronto genomico interspecifico. Inoltre, l'esposizione sperimentale a stress termico di individui delle due specie *target*, per poter analizzare la risposta funzionale allo stress termico studiando il trascrittoma in vari tessuti e gli enzimi chiave e i *signalling pathways* coinvolti nella plasticità termica. Infine, considerando che l'aumento di temperatura riduce la disponibilità di ossigeno nell'acqua, studiando anche la regolazione delle globine che può giocare un ruolo importante nel far fronte allo stress termico. Per perseguire questi obiettivi era necessario eseguire esperimenti in vivo a MZS, durante i quali un numero congruo di esemplari appartenenti alle due specie dovevano essere esposti alla temperatura di +4°C per diversi tempi. Nello specifico almeno 24 individui vivi di ciascuna specie dovevano essere pescati con reti a barriera presso Baia Terra Nova (Mare di Ross) e mantenuti per 3-4 giorni in acquari con acqua di mare corrente aerata a 0°C fino al momento dell'esperimento che prevedeva quattro gruppi di organismi: il gruppo di controllo (mantenuto a 0°C) e tre gruppi esposti a stress termico (+4°C). Il raggiungimento della temperatura di trattamento doveva essere graduale (in 2 giorni) e l'esposizione doveva essere caratterizzata da tre diversi periodi: 6 ore (breve), 5 giorni (medio) e 15 giorni (a lungo termine). Al termine di ogni periodo sperimentale gli individui dovevano essere sacrificati per il prelievo di vari tessuti.

Descrizione delle attività svolte

Poiché ben 9 gruppi di ricerca necessitavano dell'utilizzo di un'imbarcazione attrezzata per l'attività in mare, si è resa indispensabile una iniziale pianificazione per individuare le esigenze dei diversi gruppi e le priorità. È stata data priorità ai gruppi Patarnello e Verde in quanto entrambi avevano bisogno di ottenere in tempi brevi pesci vivi per impiantare gli esperimenti in acquario. Sfortunatamente la prima data utile per l'utilizzo del natante è stata il 16 gennaio, quindi 7 giorni dopo il nostro arrivo in Base, tempo necessario per rimettere in opera lo Skua. Infatti il Malippo, l'imbarcazione che era stata individuata come mezzo principale per le attività marine, era arrivato con la nave Italica in pessime condizioni meccaniche e senza certificato

R.I.N.A., quindi non abilitato alla navigazione e comunque non in condizioni tali da garantire, durante la navigazione, la sicurezza del personale a bordo. In questa settimana abbiamo più volte effettuato attività di pesca con i gommoni, utilizzando le canne o un tramaglio, in quest'ultimo caso grazie alla disponibilità di Marino Vacchi. Tale attività si è rivelata però poco produttiva in quanto il gommone non è un mezzo adeguato. Infatti, oltre a non possedere la strumentazione adatta per il rilevamento della profondità e le caratteristiche batimetriche del fondale, il gommone è un natante che si sposta molto velocemente con il vento e la corrente.

Il giorno 16, il gruppo di Verde ha svolto attività di pesca con le reti messe a disposizione da Mario Santoro, che erano già presenti in Base in quanto inviate due anni prima dal Prof. Nascetti. A tale battuta di pesca abbiamo collaborato anche noi, oltre allo stesso Santoro.

Il 17 mattina lo Skua è rimasto ormeggiato al molo per effettuare riparazioni legate al malfunzionamento dei verricelli. Lo stesso giorno si è verificata la tragica morte di Luigi Michaud.

Il giorno 18 lo Skua è stato portato a terra per le cattive condizioni del mare. Nei due giorni successivi una forte mareggiata, oltre ad impedire le attività marittime, ha danneggiato il molo su cui si trova la gru adibita alla messa in mare dei natanti. Sempre a causa della mareggiata si è verificato un malfunzionamento della pompa a mare che, tra l'altro, alimenta gli acquari e in relazione a questa circostanza si è verificata una moria per anossia del 50% dei pesci stabulati. Visto il perdurare del maltempo, e le nostre esigenze in termini di tempistiche, abbiamo avuto la possibilità di utilizzare alcuni dei pesci sopravvissuti in modo da iniziare la sperimentazione, seppure con un numero di esemplari molto più ridotto rispetto a quanto programmato. In pratica dei 48 esemplari previsti abbiamo potuto utilizzare solo 4 *C. hamatus* e 12 *T. bernacchii*, facendo partire un trattamento a 14 giorni e confidando di poter ottenere successivamente degli esemplari di *C. hamatus* da utilizzare come controlli.

In attesa della nuova messa in mare del natante abbiamo anche provato a calare un palangaro da un gommone, sempre messo a disposizione da Mario Santoro, e in collaborazione con il Gruppo di Cinzia Verde. Tale esperienza si è rivelata però fallimentare per i motivi precedentemente citati. La difficoltà di tale attività può essere compresa solo dicendo che per il ritiro del palangaro di 100 ami siamo rimasti in mare con il gommone per un tempo superiore alle 4 ore (tale attività, da un'imbarcazione attrezzata, dura in genere meno di 1 ora).

Il giorno 26 di gennaio è stato deciso di mettere in mare il Malippo, in quanto più leggero dello Skua e quindi più facilmente gestibile dalla gru posizionata sul molo danneggiato. Il giorno 27, il nostro gruppo ha potuto svolgere un'attività di pesca ad esso dedicata, recuperando i 5 esemplari di *C. hamatus* di cui necessitavamo per i controlli.

Il 30 gennaio è stata fatta un'attività di pesca con la rete dedicata al progetto Mattiucci. A tale attività hanno collaborato anche il nostro gruppo e quello di Cinzia Verde. Da questa attività abbiamo potuto usufruire di alcuni esemplari di *C. hamatus* che abbiamo utilizzato per un esperimento a breve termine (3 giorni), inserendoli nel medesimo acquario a +4°C dove erano collocati gli altri esemplari di *icefish*. La contemporaneità dei due esperimenti, non prevista inizialmente, è stata resa possibile dal fatto che nel frattempo due esemplari già in trattamento erano morti e quindi la vasca poteva ospitare altri 4 esemplari. I rimanenti giorni fino al 4 di febbraio, giorno in cui il Malippo è stato definitivamente portato a terra e messo in conservazione, non abbiamo ritenuto utile campionare altri pesci in quanto gli unici due acquari a disposizione non potevano ospitarne altri e soprattutto non avevamo sufficiente tempo per allestire un nuovo esperimento.

In conclusione, dalle attività di pesca anche per la consistente collaborazione tra i diversi gruppi di ricerca, abbiamo potuto ottenere 9 esemplari di *C. hamatus* e 12 di *T. bernacchii* per un totale di 21 pesci, contro il numero di 48, necessario per il raggiungimento degli obiettivi minimi. È stato portato a termine un esperimento di esposizione a +4°C per 14 giorni di *T. bernacchii* mentre per *C. hamatus* abbiamo ottenuto esemplari esposti a +4°C per 3 e 14 giorni, ma in numero molto inferiore rispetto a quanto programmato.

Da ciascun esemplare sono stati espuntati diversi organi e tessuti (branchie, cervello, cuore, fegato, gonadi, milza, muscolo laterale, muscolo pettorale, rene caudale, rene cefalico, retina e sangue) conservati in RNALater o in MAW o immediatamente congelati in azoto liquido.

I campioni biologici raccolti sono stati stoccati a -80°C o a +4°C, a seconda del metodo di conservazione, per l'invio in Italia.

Progetto 2013/AZ1.11: Radiazione adattativa dei pesci antartici. Mappatura in situ di tratti evolutivamente rilevanti nel genoma dei notothenioidei (IMAGES). Resp. E. Pisano

E. Pisano

L'arrivo a MZS è avvenuto, come previsto, il 19.11.2013. Dopo l'allestimento del laboratorio, il giorno 20 novembre sono iniziate le uscite sul pack per campionare specie ittiche. Mediante lenze e ami calati da fori

nel ghiaccio sono stati campionati esemplari adulti di specie di interesse. Embrioni e larve della specie *Pleuragramma antarcticum* (Antarctic silverfish) sono invece state campionate grazie alla collaborazione con i ricercatori delle Unità Operativa del Progetto RAISE presenti in Base (Marco Faimali, Edoardo Spirandelli, ISMAR ed ISSIA, CNR Genova) che hanno verificato con successo le potenzialità di utilizzo di miniROV (messo a disposizione dall'Unità Bruzzone, ISSIA) non solo per la documentazione dell'ambiente criopelagico ma anche per un efficace campionamento sotto il ghiaccio. Nell'ambito di questa collaborazione uova embrionate di silverfish sono state mantenute in cultura in appositi incubatori in acquario, monitorate durante lo sviluppo e campionate con regolarità per verificarne la morfologia e lo sviluppo scheletrico, in particolare dell'apparato boccale. Non appena il sacco vitellino è apparso riassorbito e le larve sono state ritenute capaci di alimentazione esogena, il 9 dicembre è stata avviata una sperimentazione di alimentazione in cattività, i cui risultati attesi contribuiranno a chiarire il ruolo trofico del silverfish nell'ecosistema costiero, nelle primissime fasi del suo ciclo vitale. Nel contempo esemplari a diverso stadio di sviluppo del silverfish sono stati utilizzati in esperimenti di preparazione di cromosomi mitotici al fine di mettere a punto un protocollo standard, ad oggi non ancora disponibile per le larve di pesci antartici. Inoltre finché il pack è stato agibile, è proseguito il lavoro di campionamento di pesci adulti utilizzando nasse calate da fori nel ghiaccio. Dagli esemplari reperiti sono state effettuati prelievi i tessuti necessari al lavoro di biologia molecolare. I campioni di vari tessuti opportunamente preservati e le sospensioni di cellule mitotiche somatiche sono stati preservati a +4, -20 e -80 °C secondo i diversi protocolli previsti, per studi di trascrittomico, genomica e citogenomica, conformemente al programma e agli obiettivi del progetto. Nel secondo periodo è stato possibile reperire 4 specie di teleostei Notothenioidei, appartenenti a due famiglie: *Histiodraco velifer* (Arteidraconidae); *Trematomus bernacchii*, *Trematomus newnesi*, *Pleuragramma antarcticum* – larve (Nototheniidae).

Il massimo della diversità specifica in termini di specie ittiche era atteso durante il campionamento del terzo periodo, mediante uso di attrezzi da pesca in mare libero. In particolare l'attività era basata su un numero ridotto di esemplari (da 4 a 10) appartenenti a più linee filetiche di pesci Notothenioidei. Un gruppo di specie di interesse (specie bentoniche) era da campionare con attrezzi da posta mentre adulti della specie pelagica *P. antarcticum*, erano da reperire mediante rete pelagica (Tucker trawl) in collaborazione con il progetto RAISE.

Purtroppo, nel terzo periodo, come gran parte delle altre attività legate all'operatività in ambiente marino, l'attività prevista per questo progetto è stata forzatamente ridotta e penalizzata a causa di una somma di problemi ai mezzi nautici costieri e di condizioni meteomarine particolarmente avverse.

L'insieme dei problemi ha obbligato ad un fortissimo ridimensionamento delle uscite in mare, sia in termini di tempo giornaliero a disposizione, sia di numero di uscite programmabili per ciascuno dei gruppi presenti, nel periodo già ridotto a disposizione delle attività scientifiche. Inoltre ben 4 progetti con ricercatori in spedizione si basavano sullo stesso tipo di risorsa (pesci) e tre richiedevano un numero di esemplari delle stesse specie relativamente elevato. Dal punto di vista temporale l'attività relativa al presente progetto è stata condotta dal 6 gennaio al 2 febbraio. Tuttavia, dopo l'arrivo della nave Italica e in attesa di poter usufruire di mezzo nautico idoneo, solo il 13 gennaio è stato possibile effettuare i primi tentativi di campionamento di specie bentoniche utilizzando reti da posta da gommone, equipaggiato in emergenza con verricello. In pieno accordo tra i ricercatori che necessitavano di esemplari di pesci si è deciso di dare la precedenza, nell'uso dei campioni reperiti, ai gruppi di lavoro che prevedevano esperimenti a più lungo termine. Inoltre, operando un obbligato compromesso tra le necessità specifiche di tutti i progetti, mezzi e tempo a disposizione, anche i campionamenti effettuati successivamente, sia a bordo dello Skua (1 sola attività di pesca) che dal Malippo, sono stati concordemente finalizzati ad acquisire le due specie (*C. hamatus* e *T. bernacchi*) *target* principali di 3 progetti e degli esperimenti a lungo termine. A tale fine è stata utilizzata una rete selettiva in grado di garantire almeno il reperimento delle due specie *target*. Il tempo a disposizione non ha permesso invece di inserire in calendario eventuali pescate bentoniche in aree diversificate e con reti a maglia diversa che avrebbero potuto soddisfare le esigenze di biodiversità del presente progetto.

Pertanto per le specie bentoniche il lavoro è stato forzatamente concentrato sulle specie *Chionodraco hamatus* e *Trematomus hansonii*, campionate nelle uscite collettive con rete da posta selettiva. Solo su esemplari di queste due specie è stato possibile condurre i trattamenti in acquario e le preparazioni secondo i protocolli previsti, su un numero ragionevole di esemplari (3 *T. hansonii*, 5 *C. hamatus*). Altri campioni di tessuti sono stati effettuati su esemplari delle stesse specie in cative condizioni dopo la cattura e su un esemplare di *Cryodraco antarcticus*, in condivisione.

Per quanto riguarda la specie pelagica *P. antarcticum* durante il numero ridotto di uscite con rete Tucker, di cui la prima parzialmente inefficace per problemi al verricello dell'imbarcazione, è stato possibile reperire tre esemplari (due adulti e 1 giovanile), di cui due utilizzabili per le preparazioni previste. Solo uscite più prolungate e ripetute avrebbero potuto permettere il reperimento di un numero congruo di esemplari di questa importante specie *target*.

Alla verifica obiettiva dell' impossibilità di attuare il piano di lavoro previsto, e nel tentativo di porre rimedio, almeno parziale, al numero ridotto di esemplari reperiti e reperibili, preparati cellulari di tessuto ematopoietico dalle specie disponibili sono stati criopreservati in terreno di cultura in bagno di isopropanolo, a -80 °C, al fine di tentare in Italia culture cellulari da cui ottenere preparati cromosomici idonei ad analisi successive. Tali materiali saranno processati nei laboratori dell'Università di Ferrara.

Nel complesso, gli obiettivi di campagna basati sull'attività del secondo periodo sono stati raggiunti mentre quelli basati sul campionamento nel terzo periodo sono da ritenersi solo in minima parte raggiunti. Per fare fronte alla ridotta biodiversità acquisita rispetto a quanto preventivato e non escludendo la possibilità di eventuali piani di contingenza pianificabili in sede di PNRA, il progetto si avvarrà nel contempo della collaborazione dei partner internazionali (Francia e USA) impegnati in attività parallele in altre basi antartiche, quali MacMurdo, Dumont d'Urville, Palmer Station.

Progetto 2013/AZ1.13: Risposte adattive fisiologiche, biochimiche e trascrittomiche all'aumento delle radiazioni ultraviolette e della temperatura in organismi della melofauna antartica: un cammino dai geni all'organismo. Resp. L. Rebecchi

D. Fontaneto

Introduzione

L'attività in campo del progetto prevedeva campionamenti di muschi, licheni, suolo, sedimenti, alghe e acqua in varie zone intorno a MZS, da raggiungere principalmente in elicottero, ma anche a piedi o con altri mezzi. Lo scopo era raccogliere animali microscopici che vivono in quei substrati (soprattutto rotiferi e tardigradi), per successive analisi di laboratorio in Italia. La lista di località da visitare per raccogliere campioni era lunga, con una ventina di siti dispersi tra Cape Hallett a nord e le Dry Valleys e Botany Bay a sud. Con un programma di campagna così ambizioso, la speranza era di riuscire a visitare almeno il 70-80% dei siti.

Uscite sul campo

L'organizzazione ed efficienza della sala operativa hanno permesso di completare la lista di tutti i siti previsti, e di visitare anche un paio di siti aggiuntivi. In dettaglio e in ordine cronologico questi sono i siti visitati in elicottero:

- 12 gennaio: Edmonson Point
- 14 gennaio: Inexpressible Island e Cape Russell
- 15 gennaio: Starr Nunatak, Prior Island, Vegetation Island, Mount Keinath
- 16 gennaio: Dry Valleys (Wright Valley, Taylor Valley, Ferrar Glacier)
- 22 gennaio: Inexpressible Island, Cape Russell, Adélie Cove
- 23 gennaio: Cape Hallett, Crater Cirque, Apostrophe Island, Kay Island
- 28 gennaio: Cape King, Harrow Peaks, Edmonson Point
- 30 gennaio: Cape Ross, Botany Bay (Finger Point), Starr Nunatak
- 2 febbraio: Tarn Flat
- 3 febbraio: Mount Melbourne

Questi i siti raggiunti in altro modo:

- 13 gennaio: tra MZS e campo antenne (a piedi)
- 14 gennaio: Boulder Clay (auto + motoslitte)
- 18 gennaio: zona intorno a Enigma Lake (a piedi)
- 20 gennaio: MZS, Punta Stocchino e Tethys Bay (a piedi)
- 25 gennaio: Boulder Clay e Adélie Cove (auto e a piedi)
- 1 febbraio: intorno a MZS, Lago Carezza, Lago degli Skua e Campo Oasi (a piedi)
- 4 febbraio: intorno a MZS: Tethys Bay (a piedi)

Laboratorio

I laboratori di MZS hanno offerto lo spazio e gli strumenti necessari per svolgere tutte le attività richieste per il progetto. Gli spazi, l'accesso a lavandini, i microscopi, la vetreria e tutto il materiale disponibile, in aggiunta a quanto spedito a suo tempo dall'Italia nelle due casse, hanno completamente soddisfatto le richieste lavorative in loco.

Risultati preliminari

In totale sono stati raccolti 173 campioni da portare in Italia per le successive analisi. Osservazioni preliminari effettuate nei laboratori di MZS hanno permesso di confermare la presenza di rotiferi e tardigradi, abbondanti in quasi tutti i campioni. In aggiunta sono stati osservati nematodi e plattelminti. Per quanto

riguarda i rotiferi, le specie sicuramente identificate sono *Adineta gracilis*, *Adineta grandis*, *Collotheca ornata cornuta* e *Philodina gregaria*. Almeno altre 25 specie sono presenti, ma ancora non identificate con sicurezza.

Una volta che i campioni arriveranno in Italia l'identificazione delle altre specie di rotiferi e di tutte le specie di tardigradi continuerà e si allestiranno allevamenti in laboratorio. Gli animali allevati verranno poi esposti a radiazioni ultraviolette e temperatura per l'analisi di espressione di geni coinvolti nella resistenza a questi fattori di stress. Per quanto riguarda gli altri gruppi animali, campioni potranno essere spediti a specialisti per incrementare le nostre conoscenze sulla microfauna della zona.

Progetto 2013/AZ1.14: Adattamento e risposta ai cambiamenti climatici e alle pressioni antropiche in organismi chiave dell'ambiente antartico: ruolo del metabolismo lipidico e delle specie reattive dell'ossigeno. Resp. F. Regoli

F. Regoli, M. Benedetti

Le attività scientifiche relative a questo progetto, svoltesi nel primo Periodo della XXIX Spedizione, hanno avuto inizio il 1 novembre 2013 e sono proseguite fino alla partenza della nave coreana Aeon il 13 dicembre 2013.

Lo scopo generale della ricerca è quello di comprendere il coinvolgimento dei sistemi antiossidanti e gli effetti sul metabolismo lipidico indotti in organismi chiave dell'ecosistema marino antartico dai possibili cambiamenti climatici, compresa la loro interazione con il disturbo antropico. Le difese antiossidanti e la suscettibilità allo stress ossidativo hanno infatti un ruolo fondamentale nei meccanismi di adattamento degli organismi antartici, ed i recenti cambiamenti climatici (tra cui l'innalzamento della temperatura e l'acidificazione degli oceani) insieme al continuo aumento della pressione antropica possono alterare il delicato equilibrio ossidativo e lipidico, nonché i processi di bioaccumulo e detossificazione dei contaminanti chimici. Inoltre gli effetti sinergici di questi stress multipli sono oggi sconosciuti ma di grande interesse per comprendere l'adattamento e la risposta ai cambiamenti climatici e alle pressioni antropiche negli organismi antartici. Le attività condotte durante la XXIX Spedizione sono state articolate nei seguenti 4 principali filoni di indagine:

1. Approccio sperimentale di tipo manipolativo su due specie chiave dell'ecosistema antartico, il pectinide *Adamussium colbeckii* ed il pesce nototenide *Trematomus bernacchii*. Gli esemplari di *T. bernacchii* sono stati campionati mediante pesca da fori nel ghiaccio in Tethys Bay dai punti con coordinate 74°41.377', 164°06.290'; 74°41.407', 164°05.973'; 74°41.434', 164°05.913'; gli individui di *A. colbeckii* sono invece stati prelevati tramite immersione subacquea dai punti con coordinate 74°41.434', 164°05.913' e 74°42.070', 164°02.535'. Dopo una prima fase in cui è stato necessario far fronte ad alcune difficoltà nel controllo della temperatura negli acquari di MZS, entrambe le specie prima di essere sottoposte a diverse condizioni di temperatura, pH e co-presenza di cadmio sono state acclimatate in acquario per circa 4 giorni. In merito al piano sperimentale sono stati realizzati i seguenti trattamenti: a) effetto temperatura. Gli organismi sono stati esposti a due diversi regimi di temperatura: T1 (temperatura ambiente), T2 (T1+1.0°C). b) effetto acidificazione. Gli organismi sono stati esposti a due diversi regimi di pH ottenuto mediante aggiunta di acqua di mare opportunamente acidificata (*bubbling* di anidride carbonica): pH1 (valore ambientale), pH2 (pH1-0.4 unità come variazione potenzialmente prevedibile nel futuro). c) Effetti multipli tra cambiamenti climatici e contaminanti. Come contaminante ambientale è stato selezionato il cadmio (Cd), già ampiamente caratterizzato in termini di effetti proossidanti e di tossicità per gli organismi antartici, e di grande rilevanza ambientale nell'area marina di Baia Terra Nova poiché naturalmente presente ad alte concentrazioni nelle aree di polynya. Per entrambe le specie è stata realizzata una condizione di esposizione sperimentale a variazioni contemporanee di temperatura, acidificazione e Cd. Al termine del periodo di esposizione durato circa 2 settimane, i campioni sono stati rapidamente dissezionati, in parte utilizzati per l'avvio delle analisi di danno genotossico tramite *Comet Assay*, ed in parte congelati rapidamente in azoto liquido e mantenuti successivamente a -80°C. Una volta in Italia, questi campioni saranno destinati alle analisi previste che includeranno le risposte trascrizionali, post-trascrizionali e catalitiche dei principali sistemi antiossidanti e della proliferazione perossisomiale (SOD, catalasi, GSH, GR, GPx, TOSC, AOX), di recettori nucleari e fattori trascrizionali (PPAR α , Nrf2, Keap-1), della biotrasformazione (CYP4501A, CYP4503A, GST, UDP-GT), nonché la comparsa di alterazioni cellulari a carico delle membrane, dei lisosomi, del DNA, dell'accumulo di lipidi, ed infine l'efficienza di bioaccumulo dei contaminanti.
2. Un altro organismo *target* di questo progetto è stato il *silverfish*, *Pleuragramma antarcticum* le cui uova embrionate completano il ciclo di sviluppo fino a larva nel ghiaccio a scaglie (*platelet ice*) che si accumula al di sotto del ghiaccio marino. Nell'ambito di studi precedenti erano stati evidenziati importanti adattamenti molecolari e biochimici che permettono a questa specie di resistere agli importanti

cambiamenti ambientali che si verificano nel microclima del ghiaccio a scaglie durante la fase della primavera antartica prima della sua scomparsa. In collaborazione con il progetto 2013/AZ1.18 (RAISE), uova embrionale di *P. antarcticum* sono state campionate nella prima settimana di novembre da alcuni siti di Tethys Bay dove sono state ritrovate in abbondanza associate al ghiaccio a scaglie (74°41.377', 164°06.290'; 74°41.407', 164°05.973'). Il campionamento è stato ripetuto negli stessi siti a distanza di una settimana, quando la densità di organismi è risultata decisamente ridotta rispetto al campionamento precedente. Nel terzo campionamento, effettuato dopo un'altra settimana, non è stato possibile trovare uova embrionate ma solo pochi individui in una fase sostanzialmente paragonabile a quella di larve con sacco vitellino completo. Gli organismi isolati durante questi campionamenti sono stati rapidamente congelati in azoto liquido e mantenuti a -80°C per le successive analisi di espressione genica ed attività catalitica dei sistemi antiossidanti che saranno svolti in Italia. Si è deciso inoltre di estendere i campionamenti anche ad altre aree come Silverfish Bay (74°39.353', 164°42.690'; 74°35.387', 164°41.901'; 74°34.327', 164°31.280') e Cape Washington (74°39.142', 165°15.047') in cui le uova di *P. antarcticum* erano state abbondantemente ritrovate nel corso di spedizioni precedenti; tuttavia i campionamenti di quest'anno non hanno dato esito favorevole, poiché le uova o non sono state ritrovate o ritrovate in quantitativi minimi e non compatibili per le analisi previste in questo progetto.

3. Considerando l'importanza dei pinguini come organismi *target* del possibile disturbo ambientale, è stata effettuata una raccolta di guano da varie pinguinaie (Inexpressible Island, Edmonson Point, Cape Washington e Cape Hallett) con l'obiettivo di analizzare il contenuto di svariate classi di inquinanti ambientali trasferibili attraverso la rete trofica. Questi risultati, confrontati con quelli ottenuti 10 anni fa nel corso della XIX Spedizione, serviranno per evidenziare *trend* nel medio-lungo termine sulla biodisponibilità e biomagnificazione degli inquinanti nell'Oceano Meridionale.
4. Infine, un ulteriore obiettivo che questo progetto si proponeva era il trasporto di animali vivi (sia pesci che invertebrati marini) presso i laboratori dell'Università Politecnica delle Marche. Scopo di questa parte del progetto era quello di verificare la fattibilità del trasporto di organismi marini vivi ed il successivo allestimento di acquari polari destinati sia alla sperimentazione e alla misura di effetti cronici, che alla divulgazione della biologia marina antartica nelle scuole. Un container speciale realizzato dall'ENEA per il trasporto di pesci vivi è stato riattivato durante il III periodo. Nonostante si fosse provveduto alla raccolta di un numero adeguato di pesci ed invertebrati sia durante il primo che il terzo periodo, un guasto al container durante il viaggio di rientro ha determinato la moria di quasi tutti gli organismi ad eccezione di una singola anemone (*Urticinopsis antarctica*), limitando di fatto l'attuazione di questa parte della ricerca. L'esemplare di anemone è attualmente mantenuta all'interno del container, trasportato presso l'Università Politecnica delle Marche di Ancona.

Progetto 2013/AZ1.15: ISOBIOTOX - ISOTopi stabili e marcatori molecolari per la ricostruzione di reti trofiche antartiche soggette alla dinamica dei ghiacci marini. Resp. L. Rossi

E. Calizza, S. Schiaparelli

Obiettivi

1) determinare il segnale isotopico dei sedimenti, del plancton, delle specie bentoniche e ittiche; 2) ricostruire le reti trofiche a base detrito e pascolo utilizzando un approccio multiplo di definizione di specie (isotopi stabili, analisi molecolare, bioaccumulo di metalli); 3) definire la robustezza di rete alla perdita secondaria di biodiversità; 5) implementare la collezione museale di specie antartiche tassonomicamente e funzionalmente definite con approccio multiplo (punto 2); 6) stabilire la tolleranza all'acidificazione dei gusci calcarei di gasteropodi e bivalvi. Con queste informazioni sarà possibile stimare la potenziale fragilità al disturbo della rete trofica in conseguenza di potenziali variazioni nei drivers ambientali (modificazioni nelle dinamiche del ghiaccio marino -persistenza stagionale). Saranno inoltre analizzate le potenzialità di biomagnificazione dei metalli nella rete trofica. La conoscenza della struttura e della composizione specie-specifica ottenuta con la tripla marcatura qui proposta (genetico molecolare, isotopica e di bioconcentrazione), arricchirà la collezione museale di vouchers conservati presso il Museo Nazionale dell'Antartide (Sezione di Genova) con esemplari unici nel loro genere, dato l'approccio multiplo adottato, e chiarirà l'architettura della biodiversità e la sua vulnerabilità alla perdita di primaria e secondaria di specie.

1° periodo

E Calizza

Attività svolte

Rispetto agli obiettivi di progetto, le attività svolte hanno riguardato prevalentemente tre ambiti: 1) raccolta di campioni di macroinvertebrati tramite attività subacquea; 2) raccolta di campioni relativi alle popolazioni di pinguino, sia Adelia che Imperatore, tramite campionamento di guano, piume da individui trovati morti, uova

trovate congelate ed abbandonate; 3) campionamento di fito- e zoo-plancton ed alghe associate al ghiaccio tramite fori su pack e retinate verticali.

Attività 1). Grazie all'attività del personale autorizzato ai campionamenti subacquei, è stato possibile usufruire del materiale raccolto durante 7 differenti immersioni concentrate in tre diversi punti della Tethys Bay. Gli obiettivi delle immersioni sono stati principalmente tre: i) campionamento di 4 specie *target* per un numero di individui pari ad almeno 20 per specie *target* per sito di immersione. Nello specifico le specie *target* sono state: il bivalve dominante *Adamussium colbecki*, un gasteropode predatore appartenente al genere *Neopuccinum*, il riccio rosso *Sterechinus neumayeri*, e la stella rossa *Odonaster validus*; ii) campionamento di sedimenti di fondo; iii) campionamento del maggior numero di taxa differenti possibile. Lo scopo originale del lavoro sulle specie *target* è duplice: 1) identificare differenze nella dieta all'interno dello stesso individuo tramite il confronto degli isotopi stabili dei tessuti muscolari, indicativi delle risorse integrate nel medio termine, con i valori isotopici ottenuti dai contenuti stomacali di ogni individuo, assunti essere potenzialmente in grado di rilevare uno *shift* di alimentazione su fitoplancton o alghe legate al ghiaccio non presenti nel periodo invernale, e 2) raccolta di gusci da trasportare in Italia per lo svolgimento degli esperimenti di tolleranza all'acidificazione così come indicato da progetto. Le parti molli di individui delle specie *target* campionate, inoltre, sono state conservate per consentire la quantificazione del bioaccumulo di metalli pesanti ed il loro utilizzo nei test di laboratorio di neurotossicità così come previsto da versione rimodulata di progetto. Allo stesso modo, saranno determinati i segnali isotopici ed il contenuto di metalli pesanti nei sedimenti di fondo raccolti nei siti interessati dalle attività di campionamento subacqueo, in modo da caratterizzare sia isotopicamente che chimicamente il comparto detritico, comparto basale fondamentale per la ricostruzione della rete trofica di Baia Terra Nova. In ultimo, le immersioni hanno consentito di raccogliere individui appartenenti a diverse specie di invertebrati bentonici, di cui sono stati prelevati pochi individui per specie in funzione della determinazione dei segnali isotopici, delle analisi genetiche per la determinazione tassonomica necessaria ad ottenere reti trofiche ad alta risoluzione e, per gli individui di biomassa sufficiente, per le analisi dei metalli pesanti ed i test di neurotossicità di laboratorio, così come previsto da versione rimodulata di progetto.

Attività 2). Per quanto riguarda la raccolta di campioni presso le pinguinaie raggiungibili dalla Base tramite elicottero, il lavoro può dirsi soddisfacente rispetto al numero di campioni raccolto. Le buone condizioni meteo e la disponibilità di mezzi hanno concesso di visitare diverse pinguinaie di pinugini Adelia, nello specifico le pinguinaie in località di Adélie Cove, Inexpressible Island, Cape Hallett (tre colonie di pinguini distinte), Edmonson Point, così come di visitare la colonia di pinguini imperatore sita in località Cape Washington. I campioni raccolti, che, come previsto da progetto, saranno analizzati per gli isotopi stabili di carbonio ed azoto e per il contenuto di metalli pesanti in bioaccumulo potenzialmente tossici, costituiscono un dataset rappresentativo di un'ampia area geografica che consentirà di stabilire con rigore il ruolo delle specie campionate nell'ecosistema di riferimento. Il campionamento contemporaneo di guano e piumaggio, infatti, consente di determinare l'origine del cibo assimilato a brevissimo termine (guano) o in precedenza (piumaggio di individui trovati morti), potendo così evidenziare un'eventuale variazione nelle risorse alimentari principali alla base delle catene trofiche dominate dagli individui di pinguino. Si specifica, così come richiesto, che il prelievo di numero 3 carcasse di individui giovanili di pinguino imperatore presso la pinguinaia di Cape Washington risulta centrale per la comparazione isotopica e chimica (metalli pesanti) dei diversi tessuti, in particolare nella comparazione dei risultati ottenuti tramite l'analisi di tessuto muscolare (normalmente utilizzato per le analisi di isotopi stabili in altre specie di vertebrati legati alle catene marine), con i valori isotopici misurati nelle piume e nel guano raccolti durante i campionamenti. Tale confronto consentirà di valutare un'eventuale differenza di frazionamento isotopico tra una tipologia di campione e l'altra, permettendo così di correggere adeguatamente i calcoli isotopici utili alla definizione dei contributi trofici alla specie in esame. Come richiesto dal Dr. Sandro Torcini, è stata inviata una breve relazione specifica riguardo il prelievo di carcasse di individui giovanili di pinguino. Secondo quanto concordato con il Museo Nazionale per l'Antartide (MNA), l'analisi delle carcasse è affidata alla UO Univ. Sapienza CONISMA, e le carcasse saranno inviate presso il polo MNA di Genova una volta terminato il prelievo dei tessuti necessari per le analisi di laboratorio.

Attività 3). Il campionamento della componente fito- e zoo-planctonica è avvenuto tramite retinate verticali da fori su pack, fori che sono stati utili anche alla raccolta di alghe associate al ghiaccio marino. La caratterizzazione della biomassa planctonica di fito e zoo plancton accoppiata alle firme isotopiche di tali biomasse è da ritenersi informazione centrale per la descrizione dell'effetto delle dinamiche dei ghiacci sulla struttura di nicchia e rete trofica dell'ecosistema di Baia Terra Nova, obiettivi *target* del progetto. Assieme alla caratterizzazione isotopica dei sedimenti, la caratterizzazione isotopica della componente planctonica e delle alghe associate a ghiaccio marino consente infatti di completare la *base-line* isotopica su cui

determinare eventuali *shift* di nicchia trofica dei Taxa campionati a seguito dello scioglimento del pack e dell'inizio del *bloom* planctonico. L'attività di campionamento ha dato risultati soddisfacenti, ma è stata limitata dal suo svolgimento durante il primo periodo di campagna, in quanto ancora non presente il *bloom* fitoplanctonico *target* dei campionamenti ed atteso nel secondo periodo di campagna.

Si riporta la tabella (tabella 1) contenente l'elenco dei siti campionati tramite foro su pack con relative coordinate GPS.

Tab. 1 - Elenco dei Siti campionati tramite foro su pack. Campionamento tramite immersione (raccolta invertebrati, alghe e sedimenti) o tramite retinate verticali per raccolta plancton

Sito	Coordinate gps		Profondità (m)	Note
Tethys Bay	74°41,820'S	164°03,500'E	175	campionamento plancton tramite retinate verticali ripetute nel tempo
Tethys Bay	74°42,061'S	164°02,533'E	25,3	sito di raccolta in immersione, in fondo alla Tethys Bay
Tethys Bay	74°40,545'S	164°04,111'E	20,5	sito di raccolta in immersione, lato della Tethys Bay verso il Gerlache Inlet
Tethys Bay	74°41,434'S	164°05,913'E	28,2	sito di raccolta in immersione, lato della Tethys Bay verso MZS
Silverfish Bay	74°34,327'S	164°31,280'E	>100	sito di campionamento plancton con retino verticale
Edmonson Point	74°20,217'S	165°08,100'E	>100	sito campionamento plancton con retino verticale
Adélie Cove	74°46,453'S	163°57,150'E	>100	sito campionamento plancton con retino verticale
Cape Washington	74°38,000'S	165°20,000'E	>100	sito campionamento plancton con retino verticale

Problemi riscontrati

Riguardo gli obiettivi specifici di progetto, il problema principale ha riguardato la necessità di ridurre il numero di campioni raccolti e processati a fronte della riduzione di personale di progetto presente in Base durante il periodo di riferimento (1 unità anziché le 2 richieste). Tale riduzione ha riguardato soprattutto le specie *target* in quanto a contenuti stomacali prelevati e numero di gusci separati e processati per gli esperimenti di laboratorio, ma ha anche implicato il dover richiedere due immersioni distinte in ciascuno dei siti campionati in modo da separare temporalmente la raccolta di individui appartenenti alle specie *target* e quella di altri invertebrati bentonici necessari per la ricostruzione delle reti trofiche o per i futuri esperimenti di laboratorio.

Ringraziamenti

I miei ringraziamenti sinceri per il lavoro svolto durante il primo periodo di attività vanno in particolare:

- Al personale addetto ai campionamenti subacquei: Antonio Corda, Giovanni Vacca e Mario Sechi, per la grande disponibilità, professionalità e per l'interesse dimostrato durante la condivisione di tutto il lavoro svolto.
- A Luca de Santis e Giuliano Guidarelli, per l'invenzione e la costruzione del supporto mobile per i campionamenti di plancton da fori su pack.
- Al personale scientifico con cui ho condiviso le attività durante tutto il periodo di attività: Francesco Regoli, Marco Faimali, Edoardo Spirandelli e Maura Benedetti, per la collaborazione, la cordialità e l'allegria mantenuta durante tutti i momenti di lavoro, sia in campo che in laboratorio.

3° periodo

S. Schiaparelli.

Attività svolte

Le attività di campo del terzo periodo sono iniziate con l'arrivo in Base dell'Italica in data 9 gennaio. Dopo l'allestimento del laboratorio, data l'indisponibilità a operare in mare dei mezzi navali durante la prima settimana di permanenza in Base, si è deciso di iniziare le attività di prelievo di campioni di tessuti, penne, guano, e frammenti di gusci presso varie pinguinaie. Questo tipo di campionamento permette di ricostruire, su base isotopica, la dieta di pulcini ed adulti di pinguino, organismi che occupano una posizione elevata nella rete trofica. Grazie alla possibilità di effettuare voli in elicottero sono quindi state visitate le pinguinaie di Adelia nei siti di: (1) Edmonson Point (12/01/2014), (2) Inexpressible Island (14/01/2014), (3) Adélie Cove (22/01/2014) e Cape Hallett (23/01/2014). Non è stato possibile visitare la pinguinaia dei pinguini imperatore di Cape Washington data la stagione ormai troppo avanzata. Tuttavia, dato il fortuito arrivo in Base di 4 giovani imperatore che sono rimasti nell'area di Punta Stocchino per alcune settimane, è stato possibile ottenere comunque campioni di guano e piume della muta anche durante il terzo periodo. In tutte le pinguinaie sono anche stati prelevati campioni di guano, penne e rigurgiti di skua al fine di valutare eventuali differenze di dieta nei vari siti. Durante il ritorno da Cape Hallett, nell'ambito delle ricerche condotte da un altro progetto di ricerca (2013/AZ1.13, Resp. Lorena Rebecchi, partecipante Dr. Diego Fonataneto), sono stati anche visitati i siti di Crater Cirque e Kay Island. In questi due siti è stato possibile rinvenire resti (ali

scarnificate con alcune penne) di petrella delle nevi predata da skua. Tali resti, prelevati per l'analisi isotopica, permetteranno di includere nelle analisi una specie di uccello marino finora non studiata da questo punto di vista.

Le attività di campionamento in mare, dopo una lunga serie di problemi tecnici relativi ai mezzi nautici (vedi sotto), sono iniziate solo il 16 gennaio 2014 con lo Skua (utilizzato una volta sola) e proseguite poi a partire dal 26/01/14 con il Malippo (subentrato allo Skua che non è più stato utilizzato). Nell'ambito del presente progetto, il campionamento da mezzo nautico ha la finalità di ottenere campioni di organismi bentonici (mediante draga) e planctonici (mediante retino da plancton) relativi a specie che occupano i vari livelli trofici più bassi. Ognuna delle specie prelevate è inizialmente fotografata prima di procedere al prelievo di tessuti, di cui una parte è fissata in etanolo per le analisi molecolari e una parte congelata per le analisi isotopiche e di bioaccumulo. Questa tipologia di campionamento aveva come obiettivo l'acquisizione, per 4 specie individuate come *target*, di almeno 20 individui per sito e, per le specie non *target*, di quanti più individui possibile. Al fine di poter ricostruire con maggior dettaglio la rete trofica e poter registrare eventuali variazioni nella dieta delle specie *target*, l'obiettivo era quello di effettuare i campionamenti negli stessi siti in cui sono stati fatti prelievi per il progetto ISOBIOTOX dal personale subacqueo durante il secondo periodo. Data la sospensione dell'attività subacquea, del numero limitato delle uscite con i mezzi nautici, e delle fisiologiche necessità di ricerca di altri progetti che hanno quindi compresso il tempo barca a disposizione per le attività a mare, non è stato possibile rivisitare tutti i siti oggetto d'indagine nel corso del II periodo ed effettuare quindi un'attività completa così come previsto dal progetto approvato.

Nel complesso sono state eseguite 11 dragate di cui solo 7 hanno prodotto materiali adatti per numero e/o tipologia di specie al presente progetto di ricerca (tab 2). I siti d'indagine sono stati: 'dorsale di MZS' (dragate DR1 e DR2, 16/01/14), Tethys Bay (dragate DR3 e DR4, 26/01/14), 'canyon MZS' (dragata DR5, 30/01/14), 'secca MZS' (dragate DR6 e DR7, 1/02/2014), 'Road Bay profonda' (DR8, 1/02/2014), Adélie Cove (DR9, 3/02/14), 'Road Bay shallow' (DR10 e DR11, 3/02/14). La dragata DR11 è stata effettuata anche per provvedere alla raccolta di alcuni esemplari da trasportare vivi in Italia con il container 'pesci vivi'. Tutti i materiali prelevati nel corso delle dragate sono stati condivisi con altri gruppi di ricerca, nello specifico, i carbonati con il progetto GEOSMART (2013/AZ2.06 coordinatore Dr. Paolo Montagna) ed i poriferi con il progetto 2013/AZ1.04 (coordinatore Prof. Renato Fani, partecipanti Dr. Luigi Michaud e Dr.sa Maria Papale).

Tab. 2.- Elenco delle dragate effettuate nel corso della spedizione.

#Dragata	data	Prof. (inizio)	Lat S (inizio)	Long E (inizio)
1	16/1/2014	106m	74°41,161'	164°06,946'
2	16/1/2014	94m	74°41,347'	164°07,073'
3	26/1/2014	60m	74°41,705'	164°04,882'
4	26/1/2014	40m	74°41,400'	164°06,109'
5	30/1/2014	400m	74°40'33,5"	164°14'45,3"
6	1/02/2014	271	74°43'05,8"	164°14'31,4"
7	1/02/2014	260	74°43'20,7"	164°12'43,9"
8	1/02/2014	130	74°42'00,2"	164°08'16,4"
9	3/02/2014	150	74°46'28,4"	164°03'39,2"
10	3/02/2014	60	74°41'47,9"	164°07'48,6"
11	3/02/2014	80	74°41'47,7"	164°08'13,9"

In alcuni casi, anche se i materiali ottenuti non sono stati sufficienti agli scopi del progetto, come nel caso della dragata effettuata a ~400m di profondità nel sito del 'canyon di MZS', è stato possibile ottenere dati inediti sulla presenza e distribuzione di specie inedite mai osservate prima in dettaglio a Baia Terra Nova. Quasi tutte le specie prelevate sono state fotografate in vivo e gli esemplari adeguatamente conservati per le analisi genetiche ed isotopiche da effettuarsi in Italia. Tutti i materiali prelevati confluiranno nel MNA Sezione di Genova.

Nell'ambito del presente progetto di ricerca è stata di fondamentale importanza l'interazione con vari gruppi di ricerca che hanno condiviso esemplari e materiali durante le attività di campionamento, permettendo un'ottimizzazione del poco tempo avuto a disposizione per effettuare i prelievi di organismi, nonché di aumentare il numero di specie/esemplari disponibili per le analisi. Tra questi si ricordano:

- I gruppi di ricerca che si sono occupati di fauna ittica che hanno campionato con reti e palamiti ed hanno messo a disposizione varie specie di pesci;
- il Dr. Pierluigi Penna che, operando dall'Italica, ha campionato gli organismi rinvenuti viventi sui mooring B, D, G ed L;
- Il Dr. Giovanni Canduci (progetto 2013 AN 1.02, Resp. Dr.sa Iole Leonori) che, operando dall'Italica, ha prelevato per il presente progetto di ricerca alcuni specie planctoniche tra cui le due specie principali di krill;

- I membri del progetto GEOSMART con i quali è stato possibile partecipare alle attività di esplorazione mediante ROV che hanno permesso di osservare parecchie specie nel loro ambiente e, in un caso, anche di effettuare un campionamento opportunistico di un corallo molle, di difficile rinvenimento, che verrà analizzato da un punto di vista morfologico e genetico nell'ambito del presente progetto.

Grazie alla collaborazione con il Capo Spedizione Franco Ricci è stato inoltre possibile censire e documentare alcuni reperti presenti da anni nelle vetrinette della Biblioteca di MZS. Alcuni di questi reperti hanno un'enorme importanza storica in quanto riconducibili alla spedizione di Scott del 1910-1912. I reperti sono stati asportati più di venti anni fa dal sito di Inexpressible Island o dal sito di "Hell's Gate Depot" e da allora sempre conservati presso la biblioteca di MZS. Data l'importanza storica degli stessi, e data l'esistenza di precise norme che tutelano i reperti storici antartici antecedenti il 1958, in accordo con il Capo Spedizione e dopo precisa richiesta scritta, si è deciso di trasportare in Italia tali reperti affinché possano essere: i) sottoposti ad opportuna classificazione, ii) regolarizzati in quanto a detenzione nei termini previsti dal Trattato Antartico ed alle "Guidelines for the designation and protection of Historic Sites and Monuments", iii) restaurati secondo procedure concordate con l'Antarctic Heritage Trust e iv) esposti al Museo Nazionale dell'Antartide. Analogamente saranno trasportati in Italia anche alcuni reperti biologici che saranno classificati ed acquisiti come *voucher* museali dal MNA. Tali reperti biologici potranno eventualmente essere riportati a MZS nel corso di una successiva spedizione. L'elenco (corredato di foto) dei reperti, sia d'importanza storica sia naturalistica, che saranno trasportati in Italia è stato consegnato al Capo Spedizione.

L'attività di campo si è conclusa in data 6 febbraio 2014 con la partenza da MZS.

Progetto 2013/AZ1.18: RAISE - Ricerche integrate sulla ecologia dell'Antarctic Silverfish nel MarE di Ross. Resp. M. Vacchi

M. Faimali, E. Spirandelli, M. Vacchi

Premessa

Il *silverfish* antartico, *Pleuragramma antarcticum*, è la specie ittica più abbondante del Mare di Ross dove costituisce la componente centrale delle catene trofiche di piattaforma, al livello intermedio. Tuttavia ad oggi rimangono alcune lacune sull'ecologia di questa importante specie e sul suo ciclo vitale. L'unica area di *nursery* ad oggi documentata, è situata nella zona costiera della Terra Vittoria, Mare di Ross Occidentale, dove le uova si sviluppano e schiudono nell'ambiente criopelagico, sotto la superficie marina ghiacciata. I lavori di *survey* condotti negli scorsi anni hanno evidenziato l'estensione geografica della *nursery*, ed evidenziato in particolare l'importanza ecologica dell'area denominata Silverfish Bay, attualmente inclusa nella ASPA *Cape Washington & Silverfish Bay*. L'attività di campagna del progetto RAISE, avviato con la XXIX Spedizione, ha avuto lo scopo di approfondire il ciclo vitale del *silverfish* operando sia nel periodo primaverile, quando l'area di *nursery* della specie è coperta dal ghiaccio marino, sia nel periodo estivo, quando la zona è libera dal ghiaccio. Nel primo periodo di campagna i campionamenti hanno riguardato prelievi di uova e larve e caratterizzazioni dell'ambiente criopelagico e del *platelet ice*, operando da fori nel pack. Durante il periodo estivo, obiettivi del campionamento sono stati prelievi di larve, giovanili e adulti del *silverfish* operando nella zona costiera di Terra Nova Bay (TNB) libera dal ghiaccio marino.

Attività svolte nel 1° periodo

M. Faimali, E. Spirandelli

La realizzazione di questa prima fase del progetto RAISE ha previsto una serie di attività propedeutiche e preliminari per attuare una reale integrazione tra approcci ecologici (mediante tecniche microbiologiche e di microscopia) e tecnologie robotiche innovative (mediante l'utilizzo di un mini-veicolo subacqueo) nell'area di riproduzione del *silverfish* antartico, fondamentale componente della catena alimentare antartica, per chiarire il suo ruolo nella struttura e nella dinamica dell'ecosistema antartico ed avere maggior informazioni sul suo ciclo vitale.

Durante i primi giorni di permanenza sono stati allestiti i laboratori e la sala acquari, reperiti ed assemblati gli strumenti necessari e rimodulati i disegni sperimentali in sintonia con le reali condizioni tecniche e logistiche della Base MZS.

A seguito di una serie di sopralluoghi in elicottero presso le 3 zone di indagine corrispondenti alla area di *nursery* del *silverfish* (Gerlache Inlet, Silverfish Bay, Cape Washington) e una come controllo negativo (Edmondson Point), sono stati individuati alcuni siti di campionamento e definite le strategie per la perforazione del pack in sinergia con le esigenze e le tempistiche degli altri gruppi potenzialmente interessati, nell'ottica di ottimizzare tempo, risorse e mezzi. Questo approccio è stato promosso e sostenuto dal Coordinatore Scientifico del primo periodo di spedizione che, grazie alla sua esperienza antartica, si è rivelato estremamente catalizzante per l'armonizzazione delle diverse attività.

Le attività svolte durante questo periodo sono state in sintonia con quanto previsto dal disegno sperimentale del progetto e la sinergia costruttiva tra i diversi gruppi presenti ha di fatto stimolato ulteriori indagini e collaborazioni che si sono rivelate potenzialmente molto produttive.

Durante la prima settimana di perforazione del pack e prelievo dei campioni di *platelet ice*, acqua interstiziale e acqua della colonna è stato possibile rendersi subito conto che nei siti di campionamento originariamente individuati durante il preliminare sopralluogo, le uova di *silverfish* non erano presenti. Anche uno sporadico campionamento effettuato a Adélie Cove è risultato negativo.

Grazie alla sinergia con gli altri gruppi è stata rilevata la presenza di uova di *silverfish* nella zona costiera del Gerlache Inlet denominata Tethys Bay. La strategia di campionamento è stata di conseguenza modificata inserendo anche questa zona di campionamento.

In generale in ogni stazione sono state effettuate le seguenti operazioni di campionamento:

- prelievo di 7 L di *platelet* e acqua interstiziale da dedicare, con due diverse aliquote, alle analisi microbiologiche e a quelle di microscopia,
- prelievo di acqua nella colonna a due profondità (4 m e 15 m) con bottiglie Niskin,
- misure parametri ambientali con sonda multiparametrica,
- registrazioni di immagini dell'ambiente del *platelet* con il mini-ROV,
- prelievo di uova/larve mediante un innovativo sistema a pompa-filtrante posizionato sul mini-ROV VideoRay.

Durante il primo periodo è stata infatti testata e ottimizzata una nuova metodologia di indagine e di prelievo delle uova, delle larve e di tutti gli altri organismi che colonizzano il *platelet* mediante l'utilizzo del mini-ROV corredato di una sistema a pompa di aspirazione e filtrazione controllata (7,8 L/min) (*suction sampler*) in grado di prelevare direttamente nel *platelet* durante le immersioni con il mini-ROV (figura 1).



Fig. 1 – Mini-ROV VideoRay equipaggiato con “suction sampler”

La nuova metodologia si è dimostrata estremamente performante riuscendo a prelevare, a parità di impegno di uomini/mezzi, un quantitativo almeno di qualche ordine di grandezza superiore a quello ottenibile con il metodo classico (utilizzo dello *spooner* da 7 litri). Il sistema prototipale deve essere perfezionato ma è risultato decisamente promettente.

Una sintesi dei diversi campionamenti eseguiti (ordinate rispetto ai siti di campionamento) è riportata nella successiva figura 2 e nella tabella 1

Grazie al grande quantitativo di uova reperibili con il nuovo sistema di prelievo automatizzato è stato possibile allestire, nella sala acquari, un sistema di schiusa delle uova e allevamento delle larve mantenendole in particolari mini-gabbie di allevamento appositamente costruite. Lo scopo è stato quello di verificare la possibilità di allevamento e studiare mediante un apposito esperimento il regime alimentare durante la fase di crescita mediante somministrazione controllata di mangime a composizione nota (vegetale, animale e mista al 50%). L'esperimento è formalmente iniziato il 21 novembre 2013 ed è proseguito oltre il primo periodo grazie alla collaborazione di altri colleghi.

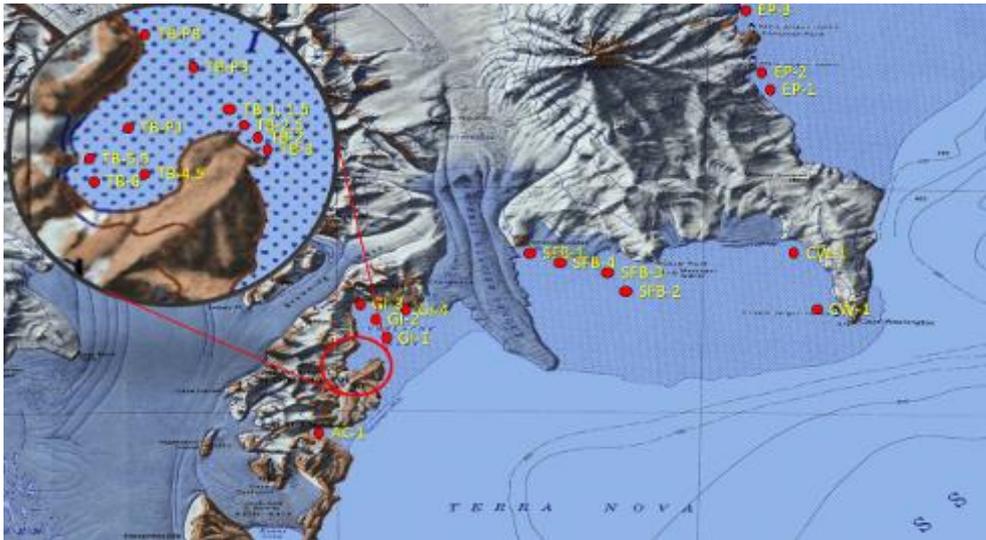


Fig. 2 - Stazioni di campionamento campagna silverfish, XXIX Spedizione PNRA, I° Periodo

Tab. 1 – Informazioni relative alle attività di campionamento svolte nel sea-ice

Stazione	Nome	Data	Attività	Latitudine S	Longitudine E	Fondale (m)	Uova o larve
TB-3	Tethys Bay	04/11/2013	CC	74°41,377'	164°06,290'	35	si
TB-2	Tethys Bay	04/11/2013	CC	74°41,407'	164°05,973'	22	si
TB-2.5	Tethys Bay	11/11/2013	CC	74°41,386'	164°06,046'	25	si
TB-1	Tethys Bay	20/11/2013	ROV	74°41,434'	164°05,913'	28,2	si
TB-1	Tethys Bay	23/11/2013	ROV-P	74°41,434'	164°05,913'	28,2	si
TB-1.5	Tethys Bay	20/11/2013	C+ROV-P	NR	NR	24	si
TB-4.5	Tethys Bay	15/11/2013	CC	74°41,706'	164°03,108'	48	si
TB-5.5	Tethys Bay	19/11/2013	CC	74°41,865'	164°02,406'	24	si
TB-6	Tethys Bay	19/11/2013	ROV	74°42,061'	164°02,533'	25,3	si
TB-6	Tethys Bay	23/11/2013	ROV-P	74°42,061'	164°02,533'	25,3	si
TB-P1	Tethys Bay	20/11/2013	ROV-P	74°41,820'	164°03,500'	175	si
TB-P3	Tethys Bay	21/11/2013	ROV-P	74°41,319'	164°04,411'	230	si
TB-P8	Tethys Bay	24/11/2013	ROV	74°40,545'	164°04,111'	20,5	si
SFB-2	Silverfish Bay	06/11/2013	CC	74°39,353'	164°42,690'	> 100	no
SFB-3	Silverfish Bay	06/11/2013	CC	74°35,387'	164°41,901'	> 100	no
SFB-1	Silverfish Bay	13/11/2013	CC+ ROV	74°34,327'	164°31,280'	> 100	no
SFB-4	Silverfish Bay	27/11/2013	CC+ ROV	74°35,008'	164°36,628'	> 100	no
GI-1	Gerlache Inlet	08/11/2013	C	74°40,147'	164°13,901'	NR	no
GI-2	Gerlache Inlet	08/11/2013	C	74°40,387'	164°12,458'	NR	no
GI-3	Gerlache Inlet	30/11/2013	CC+ ROV-P	74°35,008'	164°36,954'	NR	no
GI-4	Gerlache Inlet	30/11/2013	CC+ ROV-P	74°37,920'	164°07,295'	NR	no
CW-1	Cape Washington	13/11/2013	C	74°38,000'	165°20,000'	> 100	no
CW-2	Cape Washington	6/12/2013	CC + ROV	74°34,346'	165°13,610'	NR	no
EP-1	Edmondson Point	16/11/2013	CC	NR	NR	> 100	no
EP-2	Edmondson Point	16/11/2013	CC + ROV	74°20,217'	165°08,100'	8	no
EP-3	Edmondson Point	1/12/2013	CC + ROV	74°12,915'	165°11,288'	8	no
TB-Chim	Foro Chimici	26/11/2013	ROV-P	NR	NR	NR	no
AC-1	Adélie Cove	27/11/2013	CC	74°46,453'	163°57,15	>100	no

Legenda: CC= campionamento completo; C= campionamento solo uova; ROV= video riprese; ROV-P= aspirazione uova con ROV; NR= Dato Non Registrato.

Relativamente allo studio e la caratterizzazione del biofilm del *platelet ice*, in questo periodo è stato inoltre installato un sensore di biofilm (*microfouling*) nel circuito dell'impianto acqua mare della Base subito prima dell'arrivo dell'acqua nelle vasche degli acquari. Il sensore ha registrato in automatico dati sullo sviluppo della comunità di biofilm, estremamente utili per procedere ad una comparazione con quelli ottenuti dalle analisi del *platelet ice*. Le misure dello sviluppo e dell'attività bioelettrochimica dei batteri del biofilm è stata protratta fino alla fine della spedizione, nel terzo periodo.

Sempre a scopo comparativo per le analisi del biofilm del *platelet ice*, è stato allestito in parallelo, nello stesso circuito, un'esposizione di una serie temporale di provini metallici idonei a verificare mediante prelievi

nel tempo ed osservazione al microscopio ad epifluorescenza, l'evoluzione della composizione specifica (a livello di grandi gruppi sistematici) della comunità di biofilm che si sviluppa nelle condotte. Anche questa attività è stata protratta fino alla fine della spedizione.

L'attività svolta nel primo periodo si è conclusa con la preparazione delle casse contenenti i campioni e le attrezzature da inviare in Italia con la nave *Italica*.

Durante il primo periodo Marco Faimali ha prodotto diversi articoli di divulgazione scientifica targati PNRA: 6 dei quali pubblicati sul quotidiano *Il Secolo XIX* e 7 sul quotidiano *on-line rinnovabili.it* (www.rinnovabili.it). Copia di queste pubblicazioni sono state raccolte dalla responsabile della divulgazione del PNRA (Adele Irianni); da sottolineare anche la sua partecipazione come ospite in diretta a due trasmissioni televisive (Alle falde del Kilimangiaro –RAI 3; Viaggio in Liguria – primocanale) dove sono state mostrate immagini raccolte durante la XXIX Spedizione e sintetizzate le attività di ricerca. I *link* alle registrazioni degli interventi sono:

<https://www.youtube.com/watch?v=jhOroYgOwTE> (Alle falde del Kilimangiaro)

<http://www.viaggioinliguria.it/videtx.php?id=4209> (Viaggio in Liguria - Puntata del 26/2/2014)

Attività svolte nel 3° periodo

M. Vacchi

Le attività operative nel terzo periodo di spedizione a MZS hanno previsto lo svolgimento di un *survey* con reti pelagiche a bordo della imbarcazione costiera *Malippo*. La strategia di campionamento e le attività di campo sono state organizzate in funzione dei seguenti obiettivi:

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

All'arrivo in Base, avvenuto il 9 gennaio, si è provveduto all'allestimento del laboratorio e alla messa a punto delle attrezzature e strumenti di campionamento. Per quanto riguarda la pianificazione e l'inizio delle attività in mare, si è però constatato che il *Malippo* non era in grado di navigare nell'immediato, a causa in particolare della non funzionalità del timone e del circuito idraulico di comando degli ausiliari di coperta (verricelli, gru e capra poppiera). Anche lo *Skua* non era al momento disponibile dal punto di vista operativo, in quanto non erano ancora state fatte le verifiche e le eventuali riparazioni necessarie alla sua funzionalità, dopo l'allagamento subito durante la XXVIII Spedizione..

Il 16 gennaio è stato possibile utilizzare lo *Skua* ma l'uscita in mare è stata interrotta da problemi tecnici ai verricelli che hanno reso molto laborioso il recupero dello strumento di campionamento (rete pelagica *Tucker Trawl*) che era stato calato in mare.

A seguito dell'incidente occorso al compianto Luigi Michaud il 17 gennaio, le attività operative in mare sono state sospese. Lo *Skua* comunque era stato tratto a secco per riparazioni.

Nei giorni seguenti condizioni meteo-marine particolarmente avverse hanno impedito ogni attività marittima. La forte mareggiata che si è verificata tra i giorni 18 e 19 gennaio ha inoltre provocato seri danneggiamenti strutturali al molo, rendendolo impraticabile, e alla grossa gru sistemata sulla banchina e utilizzata per l'alaggio dei natanti.

Al termine di questo periodo di maltempo e mare grosso, sono stati subito avviati lavori di consolidamento del molo ed è stato deciso, a scopo precauzionale, di limitare l'operatività di alaggio natanti della gru, a carichi "leggeri". Si è dovuto quindi scartare la possibilità di utilizzare lo *Skua*, troppo pesante per essere alato in mare dalla gru di banchina il cui basamento poteva aver subito danni. Si è pertanto deciso di limitare le attività utilizzando soltanto la imbarcazione *Malippo*, che dato il minore peso, poteva essere calata in mare con maggiore sicurezza. L'allestimento del *Malippo* ha tuttavia richiesto interventi tecnici che si sono protratti per alcuni giorni. La prima uscita del *Malippo* è stata fatta il 26 gennaio e, a parte alcune giornate di inattività dovute a maltempo, l'imbarcazione ha operato fino alla chiusura delle attività.

I campionamenti effettuati dal natante (*Malippo* e *Skua*) e previsti per il progetto RAISE riguardanti larve ed esemplari giovanili di silverfish antartico (*Pleuragramma antarcticum*) sono stati condotti con una particolare rete pelagica trainata denominata "*Multiple Net Mid-Water (Tucker) Trawl*" (Aquatic Research Instruments, USA) di piccolo formato (sigla TT).

L'attrezzo di campionamento è costituito da tre distinti *frames* metallici a cui sono collegati altrettanti retini con maglie di 900 μm di lato. L'apertura e la chiusura dei distinti frames avviene grazie ad un sistema di comando basato sull'uso di pesi "messaggeri" che vengono fatti scorrere lungo il cavo di traino dell'attrezzo. Ciascun *frame* ha una superficie di circa un metro quadrato (figura 3).

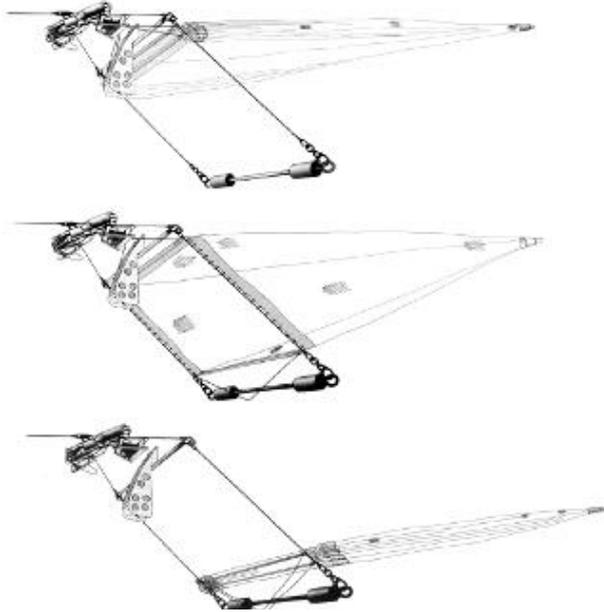


Fig. 3 – Schema di rete pelagica trainata TT (*Multiple Net Tucker Trawl*)

La rete *Tucker Trawl*, grazie alla possibilità di comandare la chiusura e l'apertura dei tre distinti retini, permette di campionare da diverse quote batimetriche lungo la colonna d'acqua. Per conoscere con esattezza le distinte quote batimetriche di campionamento e la loro durata, la rete *Tucker Trawl* è stata equipaggiata con un *data logger* per la registrazione dei dati di profondità e tempo (TDR MK9 della Wildlife Computers, USA).

A causa delle sovraesposte difficoltà operative dei natanti della Base, l'attività di campionamento in mare è stata molto ridotta e limitata a sole 7 prove di campionamento effettuate nell'ambito di 5 uscite di pesca della durata di 3-4 ore nelle zone costiere antistanti la Base (vedi tabella 2).

Tab. 2 – Campionamenti svolti con Multiple Net Tucker Trawl (TT)

sigla cala	data	Barca	inizio	lat. SUD	Long. EST	prof. Fondo (m)	velocità (nodi)	fine cala	lat. SUD	Long. EST	esito
TT1	16/01/2014	Skua	09:30	74°42.299	164°10.266	240	2.6				negativo
TT2	27/01/2014	Malippo	10:00	74°40.900	164°08.000	265	2.5	11:45	74°41.400	164°09.200	positivo
TT3	31/01/2014	Malippo	10:20	74°43.277	164°12.693	309	2.5	11:55	74°39.374	164°09.478	positivo
TT4	31/01/2014	Malippo	14:50	74°41.439	164°14.594	553	2.4	16:00	74°43.597	164°18.300	positivo
TT5	31/01/2014	Malippo	16:30	74°43.187	164°13.472	377	2.5	17:55	74°41.265	164°10.603	positivo
TT6	02/02/2014	Malippo	15:20	74°43.370	164°10.389	205	2.5	17:10	74°40.219	164°08.104	negativo
TT7	04/02/2014	Malippo	09:50	74°42.319	164°10.998	258	2.5	11:35	74°38.971	164°12.019	positivo

La strategia di campionamento ha previsto il rilascio della rete fino alla massima profondità operativa (500 metri) e il suo successivo recupero effettuando tre soste di 30 minuti ciascuna a diverse profondità (massima, intermedia e superficiale) dove avveniva l'apertura e la chiusura dei diversi retini. Due campionamenti sono falliti a causa di problemi tecnici del natante subentrati durante le operazioni di recupero della rete. In questi due casi la rete è scivolata sul fondo e la campionatura è risultata inutilizzabile perché mischiata ad organismi bentonici e sedimento.

Come già indicato sopra le possibilità di campionamento durante il terzo periodo di attività sono state penalizzate dalla scarsa funzionalità di ambedue i natanti presenti in Base. Per quanto riguarda le pur ridottissime attività di campionamento effettuate con l'attrezzo *Tucker Trawl* è scientificamente rilevante la presenza costante di larve di *Pleuragramma antarcticum* della classe 0+ (esemplari nel primo anno di vita) che, nelle retinate condotte tra 100 e 200 m, erano spesso rappresentate da un cospicuo numero di esemplari. Nelle catture sono stati inoltre collezionati alcuni esemplari giovanili (dimensioni tra 30 e 70 mm di lunghezza standard), preziosi per studi di accrescimento. Le catture di adulti di *silverfish* sono invece risultate rare, probabilmente per il fatto che le attività sono state forzatamente limitate ad aree troppo vicine alla costa.

Tra le catture accessorie ottenute utilizzando la rete *Tucker Trawl* deve essere evidenziato l'alto numero di esemplari di copepodi e di krill costiero (*Euphausia crystallorophias*) e larve e giovanili di altre specie di pesci Notothenioidei (soprattutto famiglia Channichthyidae).

I campioni di larve, giovanili e adulti di *P. antarcticum* sono stati analizzati presso i laboratori della Base dove si è proceduto alla identificazione dello stadio di sviluppo (larve e giovanili) e al prelievo di tessuti e organi (adulti). I campioni sono stati preparati mediante opportuni fissativi secondo protocolli per studi morfologici e strutturali che saranno eseguiti nei laboratori dei ricercatori partecipanti al progetto, in sede nazionale ed internazionale.

Progetto 2013/AZ1.20: Il ruolo emergente di nuove globine dei pesci antartici nella difesa da stress ossidativo e nitro sativo. Resp. C. Verde

E. Cocca, S. Bruno

Il Progetto di Ricerca 2013/AZ1.20 partecipa al terzo periodo della XXIX Campagna del PNRA con la presenza di due ricercatori: Stefano Bruno, Responsabile della RU 2, ed Ennio Cocca, Responsabile della RU 3.

La RU 2 ha condotto esperimenti di proteomica, mediante elettroforesi bidimensionale e spettrometria di massa, su campioni di retina, tessuto nervoso e sangue, prelevati durante la campagna, al fine di valutare la proteomica del plasma e l'interattoma delle proteine citoglobina e neuroglobina in esemplari di *Trematomus bernacchii* e *Chionodraco hamatus* mantenuti in condizioni normossiche e ipossiche.

La RU 3 si propone di indagare gli effetti della concentrazione di ossigeno nella regolazione genica dei nototenioidei mediante lo studio del fattore trascrizionale indotto dall'ipossia (HIF) e l'espressione di geni sotto il suo controllo, quali quelli legati a processi vitali fondamentali come l'eritropoiesi, la sintesi di emoglobina, l'angiogenesi, la glicolisi ed il trasporto del glucosio. Il confronto tra la risposta all'ipossia dell'icefish *C. hamatus* e quella del nototenioideo a sangue rosso *T. bernacchii* potrà risultare utile a chiarire le funzioni di HIF nelle condizioni particolari in cui vivono questi organismi, tenendo in considerazione soprattutto l'assenza di emoglobina negli icefish.

L'attività è consistita in operazioni di pesca, nell'esecuzione di protocolli sperimentali sui pesci nelle vasche dell'acquario, che simulassero condizioni di ipossia a vari livelli, e nel prelevamento di organi e tessuti dagli animali trattati. Dopo aver allestito un laboratorio della Base, il n° 46, e preparato le vasche a noi assegnate nell'acquario, è iniziata l'attività di pesca.

Pesca

Il terzo periodo è quello che vede aprirsi le attività a mare, e in questa campagna sono presenti ben nove gruppi di ricerca che hanno bisogno di utilizzare un battello. Nonostante le buone condizioni meteo-marine della prima settimana del periodo, non è stato possibile utilizzare nessuno dei due battelli presenti in base (Malippo e Skua) perchè fermi a terra per essere riparati e ricevere le necessarie lavorazioni che ne permettessero l'operabilità richiesta dalle attività previste dal PEA. Perciò, nei primi giorni l'attività di pesca è stata effettuata mediante utilizzo di canne, dalle rocce di Punta Stocchino o dai gommoni, e mediante rete, nassa, e palamito, posizionati ancora dai gommoni. Questi primi tentativi hanno tutti prodotto scarsi quantitativi delle specie di interesse. Con lo Skua finalmente a mare, il giorno 16 gennaio abbiamo recuperato da un tramaglio posizionato a circa 100 m nella Road Bay un buon numero di *C. hamatus* (una ventina) e una decina tra *T. hansonii* e *T. bernacchii*. Per problemi collegati ad una mareggiata che ha danneggiato il molo, il Malippo, nel frattempo riparato, è stato preferito allo Skua perché più leggero, ed è stato finalmente messo in acqua il 26 gennaio. Con questo battello abbiamo posizionato la rete altre tre volte (26, 27 e 30 gennaio, quindi verso la fine del periodo di attività), in postazioni e profondità simili a quelle della prima pescata, non riuscendo però a raggiungere un quantitativo sufficiente di esemplari per le varie sperimentazioni, ed inoltre in ritardo per poter effettuare i tempi di trattamento previsti, che avrebbero dovuto coprire fino a 14 giorni.

Dalla ripartizione del pescato tra i vari gruppi di ricerca abbiamo potuto lavorare per i nostri protocolli sperimentali con 15 esemplari di *C. hamatus* e con 16 di *T. bernacchii*. Con i primi siamo riusciti ad estendere il trattamento fino a 5 giorni, con i secondi siamo arrivati fino a 9 giorni.

Acquario

In acquario, per il mantenimento delle specie campionate, sono stati utilizzati i vasconi A, B e C, alimentati di continuo con acqua di mare, con refrigerazione controllata (tra 1°C e -1,9°C) e mantenuti ad un livello di ossigenazione simile a quello naturale mediante erogazione di aria.

Invece, per gli esperimenti per la risposta all'ipossia sono state utilizzate le vasche di parete n° 1 e n° 5 (entrambe contenenti un volume di acqua di circa 180 L), anche queste alimentate con acqua di mare e mantenute a condizioni controllate per la temperatura. Le 2 vasche per i trattamenti sono state costantemente mantenute a temperature oscillanti tra -0,5°C e -2,1°C, controllandone il livello di ossigeno disciolto con una sonda multiparametro della Eutech Instruments (Thermo Fisher Scientific) modello PCD 650, in grado di rilevare contemporaneamente la concentrazione di ossigeno e la temperatura.

La vasca di parete n° 1 è stata utilizzata per trattare i *C. hamatus*, mentre la vasca n° 5 è stata utilizzata per i *T. bernacchii*. La riduzione della [O₂] fino a valori oscillanti attorno agli 8 mg/L (circa il 50% della naturale), che rappresentano la condizione di severa ipossia scelta per il nostro esperimento, è stata ottenuta gradualmente: dapprima interrompendo la circolazione di acqua alle vasche dei trattamenti, poi riducendo il flusso per l'aerazione a seconda dei valori letti dalla sonda. Come ulteriore strumento per la riduzione di O₂, come negli esperimenti pilota effettuati durante la XXVII Spedizione, anche questa volta è stato possibile utilizzare un sistema a flusso di azoto, preparato dal supporto logistico del personale ENEA,

costituito da una bombola da 20 kg (200 bar) dotata di manometro e riduttore di pressione, più la connessione alle vasche mediante tubi in rame e rubinetti, ed infine lastre sagomate di Stirdur (polistirene compatto) per ridurre lo scambio di O_2 atmosferico.

Una serie sperimentale tipo ha previsto le seguenti fasi:

- 1) scelta degli animali (in numero adatto a mantenerli in condizioni di spazio vitale sufficiente, al di sopra del valore critico "volume acqua/volume pesci = 10");
- 2) isolamento delle vasche e riduzione lenta e graduale della $[O_2]$ fino al valore scelto per il trattamento (8 mg/L);
- 3) al raggiungimento del tempo di trattamento scelto, gli animali vengono prelevati e sacrificati per il prelievo dei tessuti.

Gli animali di controllo vengono invece prelevati dai vasconi di mantenimento, dopo un periodo di assestamento di almeno 2-3 giorni.

Dagli animali trattati e di controllo sono stati prelevati i seguenti organi e tessuti, congelati immediatamente in azoto liquido: sangue, gonadi, milza, intestino, stomaco, fegato, rene tronco, rene cefalico, cuore, branchie, muscolo, pelle, cervello, retine.

Questi campioni sono stati preparati per la spedizione a -80°C in Italia, dove verranno effettuate tutte le analisi previste dal progetto.

Attività per altri progetti.

Ennio Cocca ha svolto attività di campionamento per il progetto 2013/AZ1.02, consistente nella raccolta del "soft-coral" *Alcyonium antarcticum* mediante l'ausilio di dragate, nella raccolta dei proteobatteri da colonne di acqua marina, e nella raccolta di cianobatteri del genere *Nostoc* da colonne d'acqua e da sedimenti superficiali dei laghi presenti nell'area di Baia Terra Nova.

Progetto 2013-AZ2.01: Valutazione ed evoluzione della contaminazione chimica da componenti organiche ed inorganiche in aree costiere antartiche. Resp. G. Capodaglio

S. Illuminati, M. Termine

Introduzione

Il progetto si propone come principale obiettivo lo studio degli effetti sinergici dell'inquinamento antropico da metalli pesanti e inquinanti organici (POPs) chiarendo i processi che regolano la loro distribuzione e ponendo particolare attenzione agli effetti dei cambiamenti climatici. Verrà inoltre valutato il processo di scambio di inquinanti all'interfaccia atmosfera-acqua e acqua-sedimento e verranno valutati gli effetti sulla vita acquatica marina, attraverso lo studio dei processi di trasferimento tra le varie componenti ambientali di alcuni metalli pesanti in Antartide (aerosol atmosferico, ghiaccio marino, acqua di mare, materiale particellato marino, fitoplancton e pesci marini).

Durante la XXIX Spedizione italiana in Antartide (estate australe 2013-2014) sono stati effettuati campionamenti di

- aerosol atmosferico presso il sito di Campo Faraglione utilizzando sia un campionatore con filtro a membrana e materiale adsorbente (PUF) per la misura di sostanze organiche sia di origine antropica (composti derivati dalla degradazione fotochimica e biologica degli idrocarburi policiclici aromatici, come policloronaftaleni, polibromodifenileteri, acrilamide) che di origine naturale (levoglucosano, aminoacidi, composti organici solforati volatili e non), sia un impattore ad alto volume PM10 per lo studio delle specie inorganiche (metalli pesanti in tracce e ultratracce, ioni maggiori e minori);
- ghiaccio marino mediante carotatore in alluminio per lo studio della distribuzione di elementi in tracce dal pack all'acqua di mare con particolare attenzione all'interfaccia acqua-ghiaccio
- acqua di mare mediante bottiglia in acciaio per la determinazione di micro-inquinanti di origine antropica (policloronaftaleni, polibromodifenileteri, policlorobifenili, idrocarburi policiclici aromatici, pesticidi organoclorurati) e mediante bottiglia FO-FLO per la misura di metalli in tracce;
- suoli, sedimenti lacustri e acque lacustri per la valutazione della capacità di accumulo di contaminanti inorganici da parte di organismi terrestri correlando i livelli di bioaccumulo con la frazione di contaminante biodisponibile.

Preparazione dei materiali e della strumentazione

L'inizio delle attività per la XXIX Campagna antartica ha riguardato innanzitutto la preparazione dei laboratori assegnati al progetto, in particolar modo si è proceduto alla pulizia dei motori e dei filtri della *clean room* al fine di garantire un basso livello di contaminazione nella fase di pretrattamento dei campioni. Si è inoltre provveduto a far revisionare dal personale addetto il carotatore manuale (lasciato in Base nelle

precedenti spedizioni), il sistema di adattamento per la sua trasformazione da manuale a motorizzato e il verricello per il campionamento di acqua di mare tramite utilizzo di bottiglia GO-FLO.

In seguito al sopralluogo sul pack è stato individuato il punto di campionamento per effettuare il prelievo di acqua di mare e delle carote di ghiaccio. Il sito di campionamento, denominato B14 (Lat 74°40.676'S - Long 164°07.722'E), si trova nell'area della Gerlache Inlet ed ha una profondità di circa 320 metri. In corrispondenza di tale sito sono stati posizionati il verricello a motore provvisto di cavo in kevlar e una *fish-hut*.

In data 22 Novembre 2013 dopo un'accurata revisione, sono stati posizionati a Campo Faraglione i campionatori di aerosol (impattore PM10 per inorganici e un campionatore alto volume PUF per organici).

Campionamenti effettuati

In concomitanza con l'installazione dei campionatori di aerosol è stato effettuato un primo prelievo (da ripetere in caso di successiva nevicata) di neve superficiale per la U.O. Giannarelli in prossimità del punto di campionamento dell'aerosol.

In data 28 ottobre 2013 è stato effettuato il primo campionamento di acqua di mare per le UU.OO. Capodaglio, Magi, Giannarelli e Truzzi. Le varie UU.OO. presentavano esigenze (quote, periodi di campionamento e trattamento dei campioni) diverse tra loro:

- U.O. Capodaglio: due campionamenti di acqua di mare a bordo pack e due campionamenti mediante mezzo navale minore. Le quote interessate erano due, superficie e massimo di fluorescenza, mediante bottiglia GO-FLO e bottiglia di acciaio;
- U.O. Magi: campionamento di acqua di mare all'interfaccia acqua-pack parallelamente al prelievo di carote di ghiaccio, mediante bottiglia GO-FLO o pompa di sentina;
- U.O. Giannarelli: profilo della colonna d'acqua (tipicamente 6 quote) all'inizio e alla fine della campagna mediante bottiglia in acciaio;
- U.O. Truzzi: profilo della colonna d'acqua (tipicamente 6 quote) con una cadenza ogni 10 giorni, mediante bottiglia GO-FLO.

Prima di ogni prelievo veniva effettuata una calata di sonda CTD per caratterizzare la colonna d'acqua ed individuare il massimo di fluorescenza. Sulla base dei profili CTD ottenuti venivano decise le quote da campionare. Il primo campionamento è stato effettuato alle seguenti quote: -3 m (interfaccia acqua-pack); -8 m; -18 m (massimo di fluorescenza); -40 m; -80 m; -200 m. Nei successivi campionamenti, invece, sono state mantenute quote fisse (superficiale, interfaccia acqua-pack, -10 m, -100 m, -200 m) fatta eccezione per punti significativi del profilo CTD, come il massimo di fluorescenza, la curva della temperatura e la curva dell'ossigeno disciolto.

Per l'U.O. Giannarelli sono stati prelevati campioni da 25 litri per ogni quota che sono stati successivamente estratti in laboratorio.

Per la U.O. Truzzi per ogni quota il campione è stato distribuito in :

- 1 bottiglia da 250 ml in vetro scuro contenete formalina normalizzata per la conta fitoplanctonica;
- 6 bottiglie da 500 ml in PE, precedentemente sciacquate con acqua Milli Q e avvinate *in situ* con il campione prelevato.

Per la U.O. Capodaglio i campioni di acqua di mare sono stati così suddivisi:

- 1 contenitore da 30 L da estrarre poi al rientro in Italia per la determinazione di contaminanti organici;
- 1 bottiglia da 250 ml in PE;
- 1 bottiglia in FEP da 2 litri da filtrare successivamente in *clean room*.

I campioni di acqua di mare per la U.O. Magi sono stati raccolti in una bottiglia da 250 ml e successivamente filtrati in *clean room*.

Tutti i campioni di acqua di mare e gli estratti organici sono stati conservati a -20°C.

Nelle immediate vicinanze del sito B14 sono stati effettuati prelievi di carote di ghiaccio per la U.O. Magi ad intervalli regolari di 3 giorni, e per le UU.OO. Capodaglio e Truzzi ad intervalli di 10 giorni, mentre per la U.O. Giannarelli è stato effettuato un unico prelievo di n. 6 carote di ghiaccio in data 30/11/2013 e successivamente trattate in laboratorio per l'estrazione con solvente.

Tutti i campioni di carote di ghiaccio e gli estratti organici sono stati conservati a -20°C.

Il giorno 01/12/2013 è iniziato il campionamento di aerosol a Campo Faraglione per le UU.OO. Truzzi e Capodaglio che si prolungherà per tutto il periodo di permanenza in Base del personale preposto effettuando la sostituzione dei filtri (organici e inorganici) ogni dieci giorni.

Il giorno 19/12/2013 è stato effettuato l'ultimo campionamento di carote di ghiaccio marino a seguito dell'interdizione del pack con mezzi ruotati e delle condizioni di deterioramento del ghiaccio stesso.

Nel frattempo è stata effettuata una perlustrazione con elicottero per verificare lo stato di scongelamento dei laghi di Edmonso Point, Tarn Flat e Inexpressible Island. A seguito di questo controllo, il giorno 23/12/2013 sono stati effettuati i campionamenti di acqua, sedimento e terreno per le UU.OO. Giannarelli e Capodaglio (solo sedimento) nei laghi di Edmonson Point, lago 15°, lago 15a, lago 14 e lago 13.

Nei giorni 4 e 5 gennaio 2014 sono stati campionati i laghi di Carezza, Enigma, Inexpressible Island (lago 10 b) e Tarn Flat (lago 20). In questi laghi sono stati prelevati campioni di acqua di lago (U.O. Giannarelli), sedimento e terreno per le UU.OO. Capodaglio, Giannarelli e Magi, e infine, campioni di alghe e muschi per la U.O. Magi.

I campioni di acqua di lago per la U.O. Giannarelli sono stati successivamente trattati in laboratorio per l'estrazione con solvente.

Con l'arrivo della nave Italice, avvenuto il giorno 08/01/2014, e con il successivo scarico dei materiali, è stato possibile completare il campionamento di matrici lacustri per le UU.OO. Calace e Magi-BCAA. Il giorno 11/01/2014 sono stati, infatti, effettuati per le UU.OO. Calace e Magi i campionamenti di acqua di lago, sedimento, terreno, alghe e muschi nei laghi di Edmonson Point, lago 15a, lago 15, lago 14 e lago 13.

I campionamenti di aerosol per le UU.OO. Capodaglio e Truzzi si sono conclusi il giorno 2/2/2014 con la conseguente messa in conservazione dei campionatori di particolato atmosferico che sono stati lasciati nel container di Campo Faraglione in quanto verranno utilizzati, sempre nello stesso sito, nella prossima spedizione antartica dal progetto 2013/AZ 2.03, coordinatore Prof. Giuseppe Scarponi.

Dopo vari tentativi per effettuare i campionamenti di acqua di mare, a causa delle avverse condizioni meteo-marine che hanno seriamente danneggiato il molo e a problemi tecnici di entrambe le imbarcazioni disponibili, lo Skua e il Malippo, è stato possibile effettuare il primo e unico prelievo di acqua di mare in assenza di pack il giorno 27/1/2014. Si è però trattato di un campionamento parziale, in quanto a causa del sopraggiungere di una mareggiata è stato possibile effettuare solo il campionamento mediante bottiglia di acciaio per le UU.OO. Capodaglio e Giannarelli. Dai profili CTD si è deciso di campionare alle seguenti quote: 1 m, 10 m, 40 m (massimo di fluorescenza), 60 m, 100 m e 200 m di profondità.

Per l'U.O. Giannarelli sono stati prelevati campioni da 25 litri congelati tal e quali a -20°C , in quanto dato il poco tempo disponibile, non è stato possibile effettuare l'estrazione in laboratorio mediante esano.

Per la U.O. Capodaglio, come in precedenza, sono stati prelevati solo campioni da 25 L in superficie e al massimo di fluorescenza.

Ristabilite le condizioni meteo-marine, il giorno 2/2/2014 è stato possibile completare il campionamento di acqua di mare con il prelievo di campioni mediante bottiglia idrologica GO-FLO per la determinazione di elementi in tracce. Anche in questo caso è stata effettuata una calata di sonda CTD per caratterizzare la colonna d'acqua ed individuare il massimo di fluorescenza.

Dai profili CTD ottenuti si è deciso di campionare alle seguenti quote: 1 m, 10 m, 20 m, 40 m (massimo di fluorescenza), 50 m, 60 m, 80 m, 100 m, 200 m e 300 m (fondo) di profondità. I campioni di acqua prelevati per le UU.OO. Truzzi e Capodaglio sono stati distribuiti con le stesse modalità descritte precedentemente.

In questa spedizione, il campionamento di acqua di mare, cuore della ricerca di alcune unità operative, è stato fortemente penalizzato dalla mancanza di organizzazione nella gestione delle varie attività marine. Al momento dell'arrivo della nave Italice, di fatto nessuna delle due imbarcazioni, lo Skua e il Malippo (questo ultimo recentemente uscito dal cantiere navale dopo operazioni di manutenzione), messi a disposizione dal progetto, erano operativi; imbarcazioni di cui era stato garantito il perfetto funzionamento e l'immediata operatività. Lo Skua è stato calato in mare il 14 gennaio. Dopo un primo giorno di attività, in cui tra l'altro sono stati riscontrati problemi al sistema di funzionamento dei verricelli, lo Skua è stato rimesso a secco per il sopraggiungere di una mareggiata di proporzioni inusuali che ha seriamente danneggiato il molo. In questa situazione è stato quindi riparato e messo a mare il Malippo (il 26 gennaio 2014), più leggero rispetto allo Skua.

L'attività di ricerca della U.O. Truzzi, incentrata sullo studio delle variazioni temporali del contenuto di metalli in tracce in acqua di mare, con particolare attenzione alla frazione legata al fitoplancton, prevedeva campionamenti di acqua di mare ogni dieci giorni. Dei 7 campionamenti previsti dal piano di campionamento ne sono stati effettuati 4, di cui 3 dal pack, prima del *bloom* fitoplanctonico. L'unico campionamento in acque libere da pack è stato effettuato nel periodo immediatamente successivo al *bloom* fitoplanctonico. La mancanza di disponibilità dei mezzi minori dalla seconda metà di dicembre 2013 fino a fine gennaio 2014 ha impedito il prelievo di campioni di acqua di mare durante il *bloom* fitoplanctonico, evento chiave nello studio della distribuzione dei metalli in tracce nell'ecosistema marino antartico.

A causa della situazione critica legata alle attività in mare con mezzi minori, al progetto è stato concesso che almeno un'unità di personale potesse prolungare la propria permanenza in Antartide al fine di poter effettuare il prelievo di campioni di acqua di mare nel terzo periodo, consentendo di tamponare seppur marginalmente la scarsa attività marina.

**Progetto 2013-AZ2.06: Firme geochimiche nel sistema carbonatico marino Antartico: presente, passato e implicazioni per il futuro (GEOSMART).
Resp. P. Montagna**

S. Canese, C. Mazzoli, P. Montagna

Una delle emergenze planetarie più importanti riguarda l'acidificazione degli oceani legata all'aumento della concentrazione di anidride carbonica in atmosfera a causa delle attività antropiche. Il flusso di CO₂ nell'interfaccia atmosfera-oceano è il meccanismo responsabile del trasferimento di anidride carbonica tra questi due serbatoi. Una volta disciolta, la CO₂ reagisce con H₂O e forma acido carbonico che successivamente si dissocia in idrogenocarbonato e ione carbonato, causando una diminuzione del pH e dando luogo al fenomeno noto come "acidificazione degli oceani". I risultati derivanti dai modelli climatici, quali ad esempio il *National Center for Atmospheric Research Community Model* (NCAR CSM, v.14), evidenziano una forte eterogeneità spaziale nell'acidificazione degli oceani. In particolare si prevede una diminuzione maggiore del grado di saturazione del carbonato di calcio a basse e medie latitudini rispetto alle alte latitudini. Tuttavia gli oceani alle alte latitudini (es. Oceano Meridionale), essendo caratterizzati da concentrazioni più basse di CO₃²⁻, saranno le prime regioni a scendere sotto la soglia della saturazione ($\Omega < 1$), passando così dalla saturazione alla sotto-saturazione del carbonato di calcio. Si prevede che gran parte del Oceano Meridionale diventerà sotto-saturo permanentemente a partire dalla seconda metà di questo secolo ed alcune sub-regioni potranno scendere sotto la saturazione (stagionalmente) molto prima. L'Antartide è quindi un grande "laboratorio naturale", molto simile ad un oceano ad elevata acidità (corrosivo).

La presenza nel sistema marino antartico di vari organismi carbonatici, di primaria importanza nell'attuale ricerca sull'acidificazione degli oceani (ad esempio esacoralli e pteropodi con scheletri/gusci aragonitici), rende questo ambiente unico per lo studio di aspetti chiave, utili ad interpretare correttamente situazioni ambientali del passato e meglio comprendere gli sviluppi futuri e le loro conseguenze sull'ecosistema.

Il progetto GEOSMART si propone di studiare vari aspetti del sistema carbonatico alle condizioni polari antartiche attuali e nel corso di diversi periodi nel Cenozoico. Gli organismi calcificatori capaci di adattarsi alle basse temperature e alle condizioni di ridotta saturazione del carbonato di calcio sono in grado, con molta probabilità, di modificare parzialmente la chimica del fluido calcificante; tuttavia molti di questi aspetti sono ancora largamente incompresi, e si prevede che l'ulteriore dissoluzione della CO₂ nell'Oceano meridionale abbasserà la concentrazione del carbonato a livelli critici per la biocalcificazione. Si tratta di un progetto fortemente multi-disciplinare che unisce geochimici, biologi, bio-sedimentologi, petrografi, paleontologi, eco-logi e paleoceanografi, coprendo quindi un ampio intervallo di competenze per raggiungere gli scopi scientifici.

I ricercatori coinvolti nel progetto GEOSMART avevano la necessità di campionare organismi calcificatori vivi, e di misurare i parametri ambientali della colonna d'acqua nei siti di campionamento (temperatura, pH, salinità, nutrienti, ecc). Una parte consistente dell'attività in Antartide prevedeva l'utilizzo di un *Remotely Operated Vehicle* (ROV) Pollux III, con lo scopo di individuare i siti più idonei al campionamento, valutare la variabilità delle associazioni faunistiche, effettuare prelievi di organismi calcificatori ed avere una precisa conoscenza delle condizioni ambientali nel sito di campionamento, utilizzando una sonda multiparametrica fissata al ROV.

Come evidenziato nel PEA, erano stati individuati dieci siti di possibile campionamento (Dorsale e canyon di fronte a MZS, zona interna ed esterna di Adélie Cove, Road Bay, Caletta, Faraglione, zona intermedia tra Caletta e Faraglione e Tethys Bay) per un totale di 22 uscite a bordo di una delle due imbarcazioni minori presenti presso MZS (Skua o Malippo).

Grazie alla collaborazione dello staff tecnico-logistico, dei nocchieri e del motorista navale, è stata eseguita l'installazione del sistema ROV formato da: ROV Pollux III, verricello con cavo ombelicale, palo con sistema di posizionamento subacqueo, sistema doppia antenna GPS per posizione e *heading*, consolle di guida del ROV e due computer per navigazione e acquisizione dati, prima sullo Skua e poi sul Malippo, a causa di sopraggiunte difficoltà tecniche nelle operazioni di messa a mare della prima imbarcazione.

L'attività di campionamento è stata svolta solo in minima parte (3 sole uscite con il ROV, tabella 1), principalmente perché entrambe le imbarcazioni della base (Malippo e Skua) non erano in grado di navigare al momento del nostro arrivo, e solo in minima parte a causa delle condizioni meteo-marine. Ci sono voluti 7 giorni di intenso lavoro da parte del personale preposto alla conduzione delle imbarcazioni per poter rimettere almeno una delle due imbarcazioni (Skua) in condizioni di navigare. La seconda imbarcazione (Malippo), che ha dovuto sostituire la prima per problemi alla gru del molo dopo solo 1 giorno di lavoro, è stata messa in condizioni di navigare il 26 gennaio 2014. A partire da questa data, tutti i gruppi di ricerca che prevedevano l'utilizzo delle imbarcazioni si sono avvicendati con un grande sforzo di coordinamento e collaborazione per ottimizzare al massimo il poco tempo residuo.

In totale per il progetto GEOSMART sono state effettuate 5 uscite in mare con il Malippo, di cui 3 per operazioni ROV e 2 per prelievo di acqua (queste ultime congiuntamente con le attività di ricerca della Dott.ssa Silvia Illuminati; PNRA 2013/AZ2.01), per un totale di 14 ore e 37 minuti (tabella 1 e figura 1).

- La prima uscita ROV (30 gennaio 2014) è stata infruttuosa per le condizioni meteo-marine avverse. Durante le 2 uscite successive sono state effettuate circa 6 ore di riprese subacquee del fondale nei pressi di Punta canyon e di Adélie Cove. La profondità massima raggiunta è stata di 298 metri, sono stati prelevati 2 campioni di organismi e sono state scattate oltre 400 fotografie ad alta definizione (20MB), successivamente geo-referenziate ed archiviate per le future attività di studio.
- Sono stati prelevati 13 campioni di acqua mediante bottiglia GO-FLO (tabella 2) e 77 organismi calcificatori mediante piccola draga epibentonica grazie alla collaborazione con il Dr. Stefano Schiaparelli (Progetto PNRA 2013/AZ1.15 "ISOBIOToX") (tabella 3). Tutti i campioni carbonatici sono stati trattati in laboratorio con H₂O₂ e acqua MilliQ, catalogati e riposti in una cassa per la spedizione in Italia. Giunti in Italia saranno analizzati mediante spettrometro di massa quadrupolare o multi-collettore per la composizione elementare (elementi minori e in traccia) ed isotopica (isotopi del carbonio, ossigeno, boro e neodimio).

Tali dati permetteranno di verificare l'ipotesi secondo la quale diversi organismi carbonatici mostrano una diversa sensibilità alla crescente acidificazione dell'acqua e rispondono attraverso differenti meccanismi di regolazione del pH. Forniranno altresì informazioni aggiuntive sulle capacità di contrastare l'acidificazione degli oceani da parte delle singole specie. Inoltre i segnali geochimici registrati in vari organismi carbonatici antartici verranno confrontati con i parametri chimico-fisici della colonna d'acqua per la calibrazione dei proxy climatico-ambientali, quali la temperatura, circolazione delle masse d'acqua, pH e produttività. Tali calibrazioni saranno successivamente applicate al record fossile.

Viste le problematiche relative ai mezzi navali, abbiamo deciso di richiedere l'autorizzazione alla CSNA per eseguire campionamenti di esemplari fossili inizialmente non contemplati nel PEA, ma previsti dal progetto. Tale attività ci ha permesso di raccogliere 129 campioni di organismi carbonatici da spiagge fossili emerse (fig. 2). Anche questi campioni saranno analizzati dal punto di vista geochimico e datati con radiocarbonio e U/Th per ricostruzioni paleoclimatiche.

Tab. 1 – Lista delle attività svolte nel corso della XXIX Spedizione

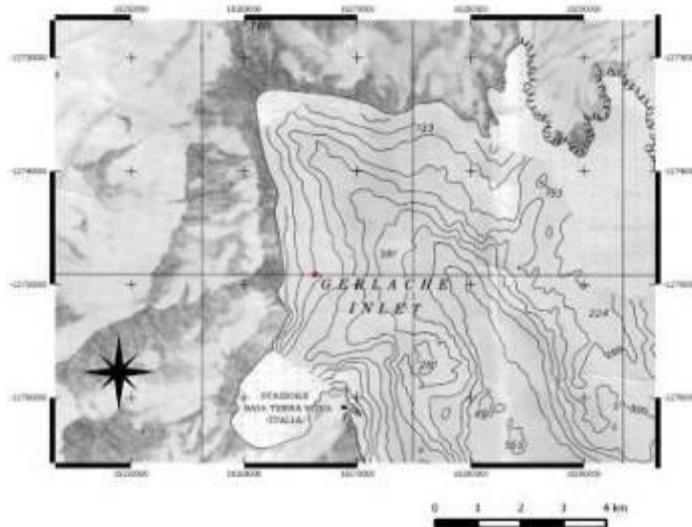
Attività svolte	Data	ora inizio	ora fine	durata h.mm	Profondità max (m)	località	Latitudine	Longitudine
Prelievo acqua	26/01/2014	16.15	19.15	03.00	40	Gerlache inlet	74° 40,073' S	164° 08,513' E
ROV-1	30/01/2014	11.00	12.00	01.00	80	Gerlache inlet	74° 39,999' S	164° 05,288' E
ROV-2	01/02/2014	14.22	17.37	03.15	298	Punta canyon	74° 41,319' S	164° 08,549' E
Prelievo acqua	02/02/2014	08.30	13.00	04.30	475	Gerlache inlet	74° 41,767' S	164° 12,751' E
ROV-3	03/02/2014	09.40	12.32	02.52	120	Adélie cove	74° 46,399' S	164° 01,405' E

Tab. 2 – Lista dei campioni di acqua prelevati e analisi previste

Campione	Data	Latitudine	Longitudine	Profondità (m)	Analisi
A1	27/01/2014	74° 40.073' S	164° 08.513' E	40	Isotopi Nd, elementi in traccia
1	02/02/2014	74° 41.008' S	164° 07.545' E	40	Isotopi del boro, Alcalinità, pH, nutrienti
2	02/02/2014	74° 40.743' S	164° 08.852' E	60	Isotopi del boro, Alcalinità, pH, nutrienti
3	02/02/2014	74° 40.737' S	164° 08.958' E	300	Isotopi del boro, Alcalinità, pH, nutrienti
4	02/02/2014	74° 40.805' S	164° 08.623' E	200	Isotopi del boro, Alcalinità, pH, nutrienti
5	02/02/2014	74° 40.915' S	164° 08.368' E	100	Isotopi del boro, Alcalinità, pH, nutrienti
6	02/02/2014	74° 40.967' S	164° 08.233' E	80	Isotopi del boro, Alcalinità, pH, nutrienti
7	02/02/2014	74° 41.025' S	164° 08.198' E	50	Isotopi del boro, Alcalinità, pH, nutrienti
8	02/02/2014	74° 41.072' S	164° 08.172' E	20	Isotopi del boro, Alcalinità, pH, nutrienti
9	02/02/2014	74° 41.120' S	164° 08.167' E	10	Isotopi del boro, Alcalinità, pH, nutrienti
10	02/02/2014	74° 41.148' S	164° 08.162' E	1	Isotopi del boro, Alcalinità, pH, nutrienti
11	02/02/2014	74° 41.767' S	164° 12.752' E	475	Isotopi del boro, Alcalinità, pH, nutrienti
A2	02/02/2014	74° 41.767' S	164° 12.752' E	475	Isotopi Nd, elementi in traccia

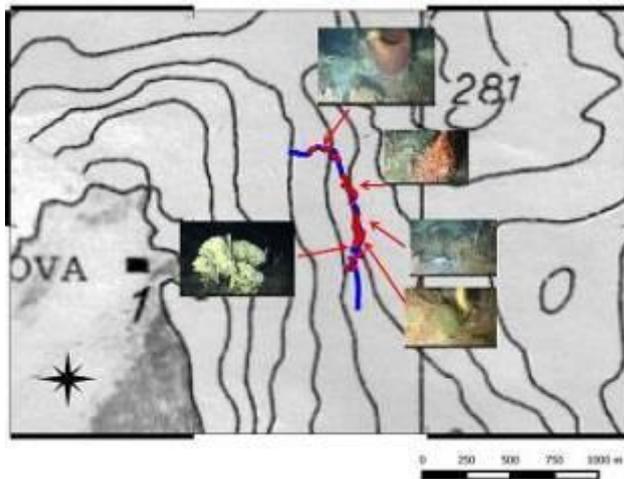
Tab. 3 – Lista delle dragate effettuate nel corso della XXIX Spedizione

Dragata	Data	Lat. iniziale	Long. iniziale	Lat. finale	Long. finale	Località	n. campioni
DR2	16/01/2014	74° 41.206' S	164° 07.366' E	74° 41.347' S	164° 07.073' E	Tethys Bay	1
DR3	26/01/2014	74° 41.774' S	164° 04.746' E	74° 41.685' S	164° 04.938' E	Tethys Bay	13
DR4	26/01/2014	74° 41.421' S	164° 05.828' E	74° 41.394' S	164° 06.209' E	Tethys Bay	3
DR6	01/02/2014	74° 43.096' S	164° 14.523' E	74° 43.141' S	164° 12.299' E	Gerlache Inlet	13
DR7	01/02/2014	74° 43.345' S	164° 12.732' E	74° 43.150' S	164° 12.014' E	Gerlache Inlet	11
DR8	01/02/2014	74° 42.002' S	164° 08.273' E	74° 41.990' S	164° 08.121' E	Gerlache Inlet	3
DR9	03/02/2014	74° 46.474' S	164° 03.653' E	74° 46.391' S	164° 02.402' E	Adélie Cove	25
DR11	03/02/2014	74° 41.796' S	164° 08.231' E	74° 41.909' S	164° 07.628' E	Road Bay	10



A

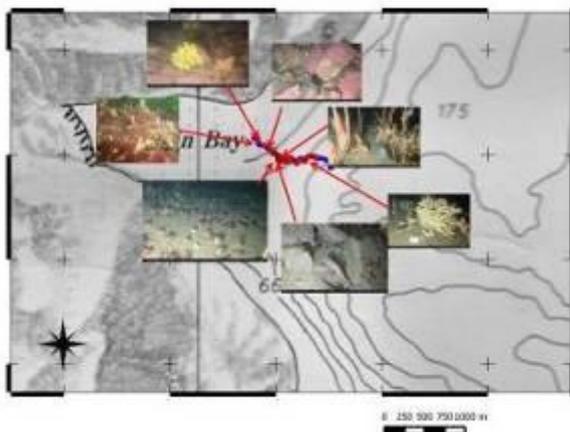
data: 30/01/2014
 ora inizio: 11.00 local time
 ora fine: 12.00 local time
 durata: 1.00 ora
 profondità massima: 80 m
 località: Gerlache Inlet
 inizio: Latitudine: 74° 39.999' S
 Longitudine: 164° 05.288' E
 NOTE: il dive è stato interrotto per condizioni meteo-marine avverse, prima di entrare in contatto con il fondo.



B

data: 01/02/2014
 ora inizio: 14.22 local time
 ora fine: 17.37 local time
 durata: 03.15 ore
 profondità massima: 298 m
 località: Punta canyon
 inizio: Latitudine: 74° 41.319' S
 Longitudine: 164° 08.549' E
 fine: Latitudine: 74° 41.686' S
 Longitudine: 164° 09.224' E

Lunghezza sul fondo: 1000 m
 Numero foto HD: 321



C

data: 03/02/2014
 ora inizio: 09.40 local time
 ora fine: 12.32 local time
 durata: 02.52 ore
 profondità massima: 120 m
 località: Adélie cove
 inizio: Latitudine: 74° 46.399' S
 Longitudine: 164° 01.405' E
 fine: Latitudine: 74° 46.540' S
 Longitudine: 164° 03.003' E

Lunghezza sul fondo : 1045 m
 Numero foto HD: 151

Fig. 1 – A. Transetto ROV a Gerlache Inlet; B. Transetto ROV presso la punta del canyon; C. Transetto ROV ad Adélie Cove.

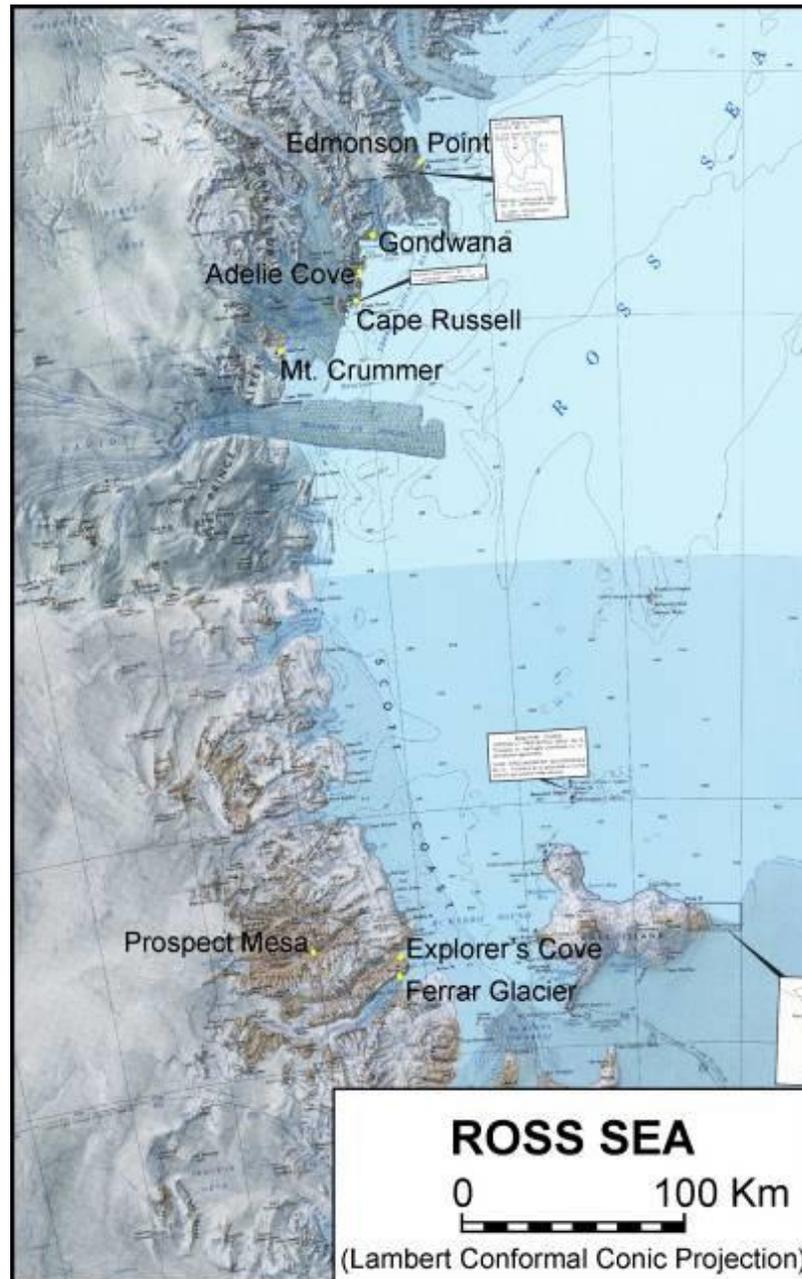


Fig. 2 – Siti di campionamento di esemplari carbonatici fossili

Progetto 2013/AZ3.02: Tropospheric hAlogeNs Ground based and satellite Observations (TANGO). Resp. F. Ravegnani

D. Bortoli

1 - Introduzione

Le principali attività della linea di ricerca sono mirate al controllo dei composti minoritari dell'atmosfera come sono l'ozono ed altre specie chimiche che reagiscono con quest'ultimo e che sono coinvolti nei cicli di distruzione dell'ozono che porta al cosiddetto "buco dell'ozono". Il fenomeno dell'assottigliamento dello strato di ozono che circonda il pianeta e che funge da filtro per la radiazione solare più energetica e dannosa, è specialmente presente in aree polari (regioni artiche ed antartiche). Le attività alla stazione Mario Zucchelli sono iniziate alla metà degli anni '90 con l'installazione di un sistema spettrometrico (GASCOD - Gas Analyzer Spectrometer Correlating Optical Differences) per la misura della radiazione solare durante i periodi primaverili, estivi ed autunnali.

Lo spettrometro GASCOD, nella versione attualmente installata a MZS, permette di ottenere misure di *Vertical Column* "distribuzioni verticali" di ozono (O₃), biossido di azoto (NO₂) e biossidi di cloro (ClO₂)

I successi ottenuti con il GASCOD hanno motivato l'installazione di un nuovo sistema di misura che per continuità con la precedente versione è denominato GASCOD-NG (GASCOD *New Generation*). La strumentazione effettua misure di radiazione solare diffusa lungo la verticale nell'intervallo spettrale 300-720nm (il range spettrale del GASCOD è limitato a 406-464 nm)

2 – Attività presso la Base inerenti al progetto

Le attività relative al progetto si sono svolte lungo 3 linee guida principali:

- i) Manutenzione ordinaria GASCOD;
- ii) Manutenzione straordinaria GASCOD-NG1 e preparazione software per installazione piattaforma alt-azimut durante la prossima campagna
- iii) identificazione sito per prossima installazione specchio retro-riflettore nei pressi della Base.

i) Manutenzione ordinaria GASCOD

Si è provveduto alla normale manutenzione (pulizia delle parti ottiche e meccaniche. Non è stato necessario intervenire sull'elettronica e sul programma di gestione dello strumento, residente sulla EPROM dell'elettronica di Gestione, in quanto entrambi approfonditamente controllati nella precedente spedizione.

La *Gascode Control Box* (GCB - installata durante la XXVII Spedizione) ha memorizzato correttamente i dati ricevuti dall'elettronica di controllo del GASCOD controllandone il regolare flusso e all'occorrenza (in caso di blocco del programma di acquisizione o dell'invio di dati) provvedendo al *reset* hardware di tutto il sistema.

ii) Il GASCOD/NG1

Il GASCOD/NG1 (figura 1) ha funzionato per l'intero periodo dell'autunno australe, ma alla metà di giugno i dati si interrompono e all'arrivo in Base lo strumento è stato trovato bloccato al *boot* probabilmente per le rigide temperature sofferte durante l'inverno (all'interno del nuovo PAT si sono raggiunti i -35°) come pure al GPS seriale, che si era collegato allo strumento per la sincronizzazione dell'orario, e che durante uno dei riavvii dello spettrometro ha compromesso la stabilità del sistema operativo. Lo strumento è stato riavviato ed il sistema operativo si è caricato correttamente.

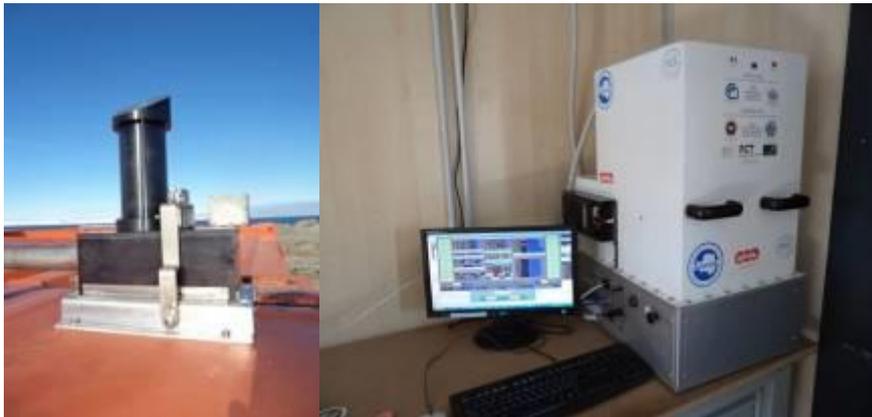


Fig. 1 - (SX) VELOD - *Vertical Looking Device* fissato sul tetto del Container denominato PAT. Si nota il raccordo tra VELOD e tetto per l'ingresso della fibra ottica realizzato con un tubo rigido a protezione della fibra stessa. (DX) GASCOD-NG1/SPATRAM-MZS installato all'interno del PAT.

Per evitare in futuro nuovi arresti della macchina, il GPS è stato eliminato (in Base è installato un server NTP con cui si esegue periodicamente la sincronizzazione). Si è poi proceduto all'analisi dello stato della parte ottica e si è sostituito lo *shutter* posto all'interno del monocromatore, che si era rotto durante il periodo invernale. Il nuovo *shutter* è stato realizzato con accorgimenti tecnici che ne dovrebbero garantire il corretto funzionamento per un lungo periodo di tempo. In seguito si è sostituita una coppia di celle Peltier per la termostatazione dell'unità ottico-meccanica. Quest'ultima non ha subito ulteriori interventi. Sostanziali sono invece stati gli interventi sull'Unità Elettronica di Controllo (ECU): per permetterne il funzionamento a basse temperature; è stata installata una scheda ROI (*Relais Optocoupled port Interface*) aggiuntiva ed un *relè*, per il controllo automatico da software delle ventole di raffreddamento della ECU. Per temperature della ECU maggiori di 25° il programma di controllo interviene e le attiva fino al raggiungimento della temperatura impostata. L'aletta di raffreddamento del MOSFET di potenza che regola la tensione alle Peltier per la termostatazione del sistema è stata sostituita con una più performante.

L'intero circuito elettronico sviluppato sulla ROI è stato rivisitato e si è ottenuto un circuito che ottimizza il funzionamento delle piastre Peltier.

Si è poi implementato un nuovo algoritmo di termostatazione che permette di ottenere temperature di $\pm 0.5^\circ$ attorno alla temperatura impostata (figura 2).

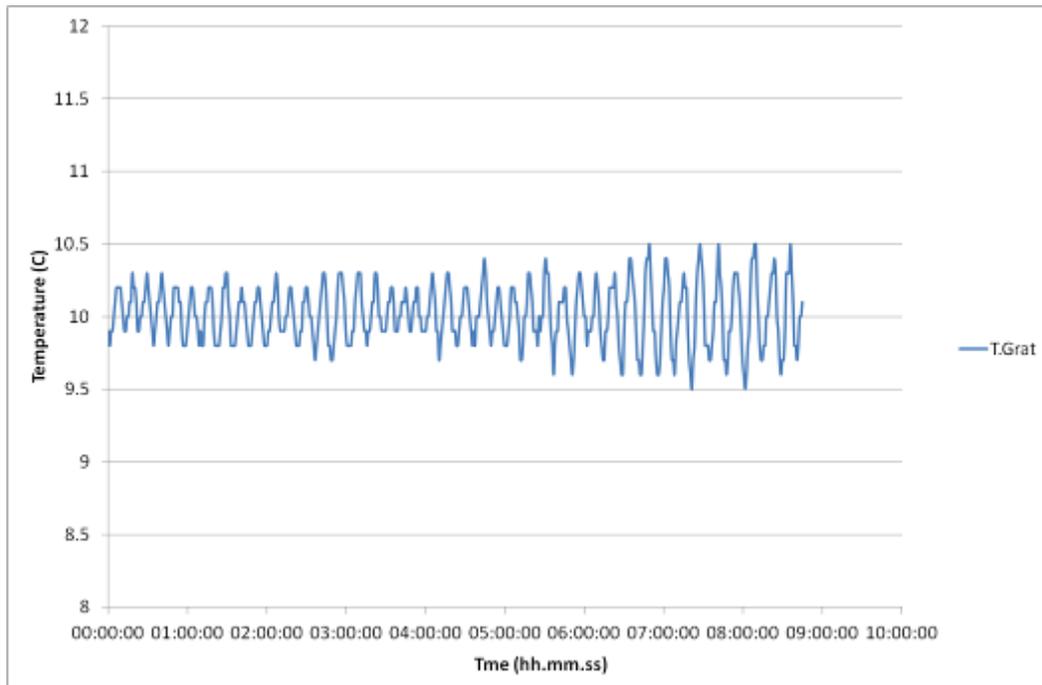


Fig. 2 - Esempio di termo regolazione del reticolo di dispersione del GASCODNG.

Al fine di monitorare la temperatura ambiente all'interno del PAT durante il periodo di chiusura della Base, si è dotato il GASCODNG di un sensore di temperatura esterno (AD590KH) che sfrutta l'input che in origine era stato previsto per la piattaforma Alt-azimuth che presumibilmente si installerà nella prossima spedizione. Per portare all'interno della ECU il segnale della temperatura si è utilizzato il connettore della porta parallela (DSUB25) e sulla connessione alla TAD (*Temperature Adapter Device*) sono stati modificati alcuni collegamenti.

Il software di gestione dello strumento (DAS - *Data Acquisition System*) è stato aggiornato e sono state introdotte le nuove funzionalità dettate dalle modifiche hardware.

iii) Identificazione del sito

Il sito per l'eventuale installazione dello specchio retro-riflettore accoppiato ad un telescopio ricevente munito di sorgente da utilizzarsi nelle prossime spedizioni per la misura di alogeni alla superficie è stato individuato mediante un sopralluogo e il punto GPS individuato è: -74.679898° , 164.037423° .

Progetto 2013-AZ4.01: POLE – towards Persistent and autonomous mOnitoring and samPLing of undErsea ice. Resp. Ga. Bruzzone

Gi. Bruzzone, E. Spirandelli

Le Unità Operative presenti in Antartide sono state 2:

- Unità Operativa: Bruzzone (CNR-ISSIA) – Partecipanti: Giorgio Bruzzone, Edoardo Spirandelli
- Unità Operativa: Vacchi (ISPRA) – Partecipanti: Marino Vacchi
-

Contesto scientifico

Il progetto POLE mira a sviluppare, coinvolgendo gruppi tecnologici e PMI, la robotica marina e la tecnologia dell'automazione per il monitoraggio persistente ed il campionamento mirato di strutture biologiche nell'ambiente marino polare. In particolare, si è progettato e sviluppato un sistema da installare sotto il ghiaccio per il monitoraggio visivo persistente della superficie inferiore del *platelet ice* e la raccolta di parametri ambientali di base ed è in corso di progettazione un ROV (*Remotely Operated Vehicle*) portatile, altamente automatizzato per il monitoraggio e la raccolta di campioni biologici all'interno del *platelet ice* (P2-ROV: Portable/Polar-ROV). La validazione e lo sfruttamento dei due sistemi saranno effettuati considerando il caso di studio scientifico dell'osservazione della formazione del *platelet ice* e della deposizione di uova del Silverfish antartico, oltre al campionamento delle sue larve sotto la calotta di ghiaccio. La qualità e la quantità

di dati e campioni raccolti saranno confrontate con i risultati ottenuti da altri progetti che usano metodi convenzionali di osservazione e campionamento.

In questo primo anno di progetto si è progettato e sviluppato il primo sistema che consiste in un modulo di monitoraggio persistente da installare sotto il ghiaccio per la raccolta di dati fisici marini e l'osservazione visiva della superficie inferiore del ghiaccio marino. Il sistema è stato costruito con metodo modulare in modo da poter essere eli-trasportato al sito delle operazioni e calato da un foro nel ghiaccio alla fine dell'estate



Particolari costruttivi interni



Installazione del sistema

antartica ed avrà il compito di registrare i parametri fisici dell'acqua (mediante sonda multi-parametrica CTD) e immagini (foto e video) del processo di formazione del *platelet ice* e di deposizione di uova del Silverfish antartico durante l'inverno.

Descrizione del sistema

Il corpo principale del sistema è costituito da una scatola in acciaio, divisa in tre sezioni modulari, ciascuna contenente videocamera o fotocamera, sistema di acquisizione dati, memorizzazione e controllo. Un quarto modulo è costituito da un tergcristallo azionato da catena a sua volta trainata da servomotore *brushless* azionato via RS232. Ciascun modulo è attuato tramite microcontrollore (PIC32 MX150F128B) e alimentato da un insieme di batterie al piombo gel collocate in appositi contenitori in superficie e con un generatore eolico di piccole dimensioni come ulteriore supporto energetico. Le telecamere nella struttura risultano puntate anteriormente e verso l'alto in modo da puntare verso la superficie inferiore del ghiaccio. Per la precisione sono state utilizzate 2 *network camera* tipo D-LINK DCS 6314 e una fotocamera reflex tipo CANON EOS 100D dotate di scheda SD o microSD da 32GB per la memorizzazione dei dati. Tale modulo principale è connesso a 4 prolunghe tubolari flangiate di acciaio inox da 1200 mm ciascuna per una lunghezza totale di 5 m circa che aggiunti ai 1000 mm del modulo permette alle camere di essere posizionate a una profondità di 6 m circa e, considerando uno spessore del ghiaccio di circa 2 metri, a una distanza dal ghiaccio di 4 m.

Fissato sotto il modulo camere vi è un illuminatore a led che permette di effettuare riprese durante l'inverno australe ed è azionato in parallelo da tutti i controllori delle camere.

La CTD, strumento che registra dati di conducibilità, temperatura e profondità dell'acqua è fissata con una cimetta 1 m sotto il faretto a led e quindi ad una profondità di 7 m. Sotto la CTD, a 3m di distanza è stata posizionata una piccola gabbia dotata di provini per lo studio del *fouling* e della corrosione marina. Tale struttura risulta posizionata a 10 m circa dalla superficie.

Il sistema sopra descritto controllato da schede elettroniche con architettura a microcontrollore permetterà la raccolta a intervalli di tempo predefiniti di immagini video grandangolari ad alta risoluzione della superficie inferiore del ghiaccio con illuminatore a led o in b/n con illuminatore infrarosso incluso nelle camere. La fotocamera utilizzerà sempre l'illuminatore a led in quanto sprovvista di illuminatore interno.

Attività svolte

Dopo un breve periodo di allestimento del laboratorio n. 55 già usato per il progetto RAISE e il recupero dei materiali dal container di spedizione, nei primi giorni di gennaio 2014 è iniziato l'assemblaggio del modulo camere che è avvenuto dentro il laboratorio della Base. Il deposito del materiale spedito e l'assemblaggio delle parti meccaniche mancanti è avvenuto nell'officina di carpenteria della Base, locale di facile accesso con mezzi di sollevamento e trasporto. Quindi nel periodo dal 13 al 15 gennaio è stata terminata la costruzione elettronica e messo in prova di funzionamento il modulo camere.

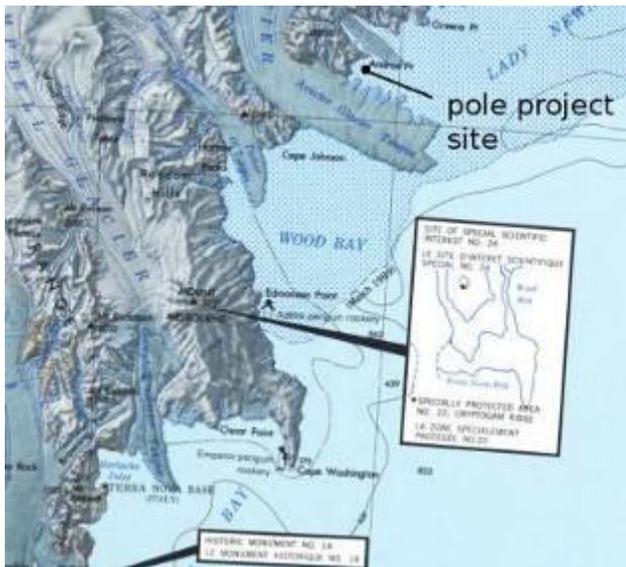
Dal 16 al 22 gennaio sono stati realizzati, con il contributo del personale dell'officina di carpenteria, il collare per reggere il palo di 6 m da infilare nel pack in acciaio inox e il traliccio per sostenere il generatore eolico. Contemporaneamente si sono effettuate le prove di funzionamento-stress del modulo camere al

freddo in due passi successivi, prima nei laboratori di Oasi ($t=4^{\circ}\text{C}$) e successivamente sotto la Base con temperature intorno allo 0 di giorno e -2 di notte. Tutte le prove hanno avuto esito favorevole senza il minimo intoppo.

Il 23 gennaio è stata fatta la prima perlustrazione con elicottero per individuare l'area dove installare il palo. Purtroppo l'area prescelta, allocata nella ASPA n° 173 "Silverfish Bay & Cape Washington", è risultata già libera dal *fast ice* e quindi la perlustrazione ha dato esito negativo.

Nel frattempo, dopo la sigillatura del vetro la struttura è stata collaudata iperbaricamente alla profondità di 10 m con risultato positivo.

Successivamente, il 25 gennaio, è stata effettuata una seconda ricognizione e individuata una zona dopo il ghiacciaio Aviator che presentava le caratteristiche richieste nei pressi di Andrus Point coordinate: Lat. $73^{\circ}53.540'S$ Long. $165^{\circ}45.078'E$.



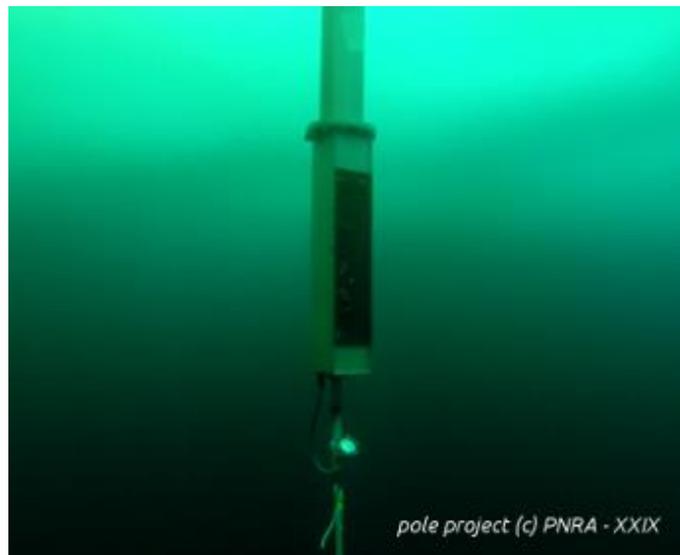
Posizione geografica del sistema



Installazione ultimata

Il 28 gennaio 2014 è stata installata la struttura per il monitoraggio del *platelet ice* secondo la seguente cronologia: eseguita doppia perforazione con trivella da 350mm, introdotto il tubo in polietilene da 300 mm che costituisce la camicia di protezione del palo e che ha raggiunto il limite inferiore del pack a 2.10 m di profondità. Quindi è stato introdotto il modulo camera già fissato al primo tubo di prolunga.

Successivamente sono stati inseriti tutti gli altri 3 tubi e fatti passare i cavi fino alla cassetta di derivazione, posizionate le batterie di alimentazione contenute in valigie di alluminio stagne e coibentate con polistirene. Anche il generatore eolico è stato montato con successo e fissato al palo autocostruito e strallato con cima bianca e corpi morti in legno inseriti nel ghiaccio.



Sistema installato (fotografato dal ROV in dotazione a CNR-ISSIA)

Prima di terminare l'installazione è stata fatta una ripresa della struttura subacquea con un piccolo ROV in dotazione al CNR-ISSIA e tutto è risultato in ordine. Per ragioni di tempo il giorno 28 gennaio non si è riusciti a completare l'installazione. Il 29 gennaio è stata finalmente completata l'installazione ed eseguita una seconda ispezione col ROV nonché il recupero dei dati registrati dalle 2 telecamere. Tutto è risultato funzionare correttamente. Il 1 febbraio è stata eseguita un'ulteriore ispezione di controllo sia sopra sia sotto il ghiaccio e ancora una volta non sono emersi problemi o criticità.

Conclusioni

Il progetto POLE è iniziato a settembre 2013 e il 10 novembre sono stati ritirati i colli per la spedizione del materiale con la nave Italice. In soli 2 mesi si è dovuto quindi progettare e costruire un'apparecchiatura molto complessa. Parte del materiale è stato portato in aereo come bagaglio al seguito perché consegnato in ritardo. Durante la spedizione si è dovuto costruire parti del sistema che oltretutto non si erano potute collaudare prima.

Il sistema non ha mai dato segni di malfunzionamento sia nelle prove in laboratorio, sia nelle prove al freddo o nelle verifiche dopo l'installazione nel foro. L'installazione è avvenuta in 2 giorni lavorativi senza intoppi e senza incertezze. Il trasporto del materiale è avvenuto in 2 viaggi di elicottero mentre per i sopralluoghi, l'installazione e il controllo sono stati necessari 5 voli. La fase di installazione del progetto è stata portata a termine con pieno successo e nei tempi previsti.

1.2 - ATTIVITÀ LOGISTICA

SERVIZIO SANITARIO

Mario Edolo Di Giuseppe, Medico chirurgo, Ministero Difesa – Esercito, 3° Rgt Genio Guastatori - Macomer (NU)
Gian Luca Iervolino, Medico chirurgo, Ministero Difesa – Esercito, Comando Brigata Alpina Taurinense - Torino
Peter Mazzurana, Medico chirurgo, Ministero dell'Interno, Dip.to di Pubblica Sicurezza - Bolzano
Luigi Pinardi, Medico chirurgo, Ospedale Niguarda, A.O. Melegnano, Vizzolo Predabissi (MI)
Bernardino Angelini, Infermiere professionale, ENEA- C.R. Frascati (RM)

Relazione 1° periodo

P. Mazzurana, B. Angelini

La Base è stata aperta il 22.10.2013. Dopo le prime misure di messa in opera è stata attivata l'infermeria. In seguito sono stati riordinati i farmaci messi in conservazione dalla spedizione precedente.

Tutte le apparecchiature elettromedicali sono state messe in funzione e testate riguardo alla funzionalità. Non ci sono stati da segnalare guasti degni di nota.

Durante tutto il primo periodo sono stati eseguiti assieme all'RSPP i vari sopralluoghi nei siti della Base. Sono stati controllati in modo particolare il depuratore, il desalinizzatore e l'impianto di smaltimento rifiuti. Dove necessario sono state intraprese delle modifiche sia alle procedure di smaltimento, sia all'impianto con il montaggio di luci ultraviolette per favorire l'abbattimento della carica batterica, per altro presente nelle quantità standard.

I controlli periodici della cucina, della sala mensa, delle sale comuni, delle camerate, dei bagni non hanno fatto rilevare carenze degne di nota.

Assieme agli specialisti subacquei e palombari è stata ispezionata la camera iperbarica. È stata dichiarata agibile e funzionante e in seguito sono state possibili le attività subacquee e subglaciali alle quali è stata garantita sempre l'assistenza sanitaria.

Il vitto è stato sempre molto gradito e abbondante.

Non si segnalano patologie infettive o contagiose degne di nota. Durante il primo periodo si sono verificati singoli casi di piccola traumatologia riconducibili alle attività di manovalanza. Le patologie più frequenti hanno colpito tipicamente le alte vie aeree. Tutti i casi giunti ad osservazione durante il primo periodo sono stati risolti presso la sala medica della Base.

Si segnala un singolo caso di traumatologia sofferto da un componente della Base coreana. Durante la prima fase di lavoro presso la loro Base il suddetto componente è caduto malamente procurandosi la frattura del polso dx. Trasportato presso la Base MZS è stato sottoposto alla diagnostica strumentale del caso e trattato conservativamente con successo.

Preme fare notare l'ineccepibile attività di supporto garantita dall'infermiere Angelini.

Relazione 2° periodo

L.. Pinardi, G.L. Iervolino, D. Angelini

Il Servizio Sanitario ha garantito assistenza medica a tutto il personale presente in Base e in transito fornendo supporto alle attività d'immersione effettuate sia a scopo scientifico che per la manutenzione del molo ed assistenza continuativa al personale impiegato durante lo scarico della nave Italica.

La maggior parte delle prestazioni fornite hanno riguardato infezioni delle prime vie respiratorie, lombalgie da sforzo e traumi dell'apparato muscolo-scheletrico di entità lieve-moderata.

Si segnalano inoltre:

1. un incidente a bordo della nave coreana Araon in data 04/12/2013 che ha richiesto l'intervento di entrambi i medici italiani i quali hanno prestato le prime cure ed hanno provveduto a stabilizzare e, unitamente alla squadra di soccorso, contribuito allo sgombero dei quattro feriti più gravi.
2. il decesso del Dr Luigi Michaud a seguito di un malore e successivo arresto cardiocircolatorio occorsogli durante un'immersione a scopo scientifico in data 17/01/2014. Dopo l'accaduto il paziente è stato immediatamente soccorso praticandogli le manovre rianimatorie contestualmente al trattamento in camera iperbarica ma le cure sono risultate vane. Il decesso è stato constatato alle ore 13.40 del giorno indicato.

Nel periodo in esame, l'insieme costituito dai farmaci, presidi e dotazioni del Servizio Sanitario è stato costantemente verificato ed aggiornato e si è dimostrato sufficiente a fronteggiare tutte le esigenze relative all'assistenza del personale della Base.

Per quanto riguarda le misure di profilassi e di medicina preventiva, si sono effettuati ripetuti controlli igienico sanitari nei locali della cucina, della ristorazione collettiva e dei servizi igienici senza peraltro evidenziare carenze in tali ambiti.

In termini di educazione sanitaria sono state effettuati due incontri con argomento "gestione dei traumi spinali" e "prevenzione delle sindromi influenzali" a favore rispettivamente della squadra di pronto soccorso e di tutto il personale.

Le analisi batteriologiche eseguite *random* sull'acqua dei rubinetti sono risultate negative per la presenza di E.Coli; le analisi condotte sulle acque reflue del depuratore hanno evidenziato presenza di colonie in crescita sulle piastre di Petri in numero inferiore ai limiti di attesa per legge.

Si desidera, infine, evidenziare l'ottima collaborazione ed intesa con la Direzione e l'ineccepibile assistenza fornita in tutte le attività sanitarie dall'infermiere Bernardino Angelini.

SERVIZI TECNICO-LOGISTICI

Direzione

De Rossi Giuseppe, Capo Spedizione (1° periodo),
Ricci Franco, Capo Spedizione (2° e 3° periodo)
Bono Riccardo, Capo Base
Bisogno Patrizia, Segreteria

ENEA, C.R. Casaccia – Roma
ENEA, C.R. Casaccia – Roma
ENEA C.R. Casaccia – Roma
ENEA C.R. Casaccia – Roma

Servizi Generali

Angelini Bernardino Angelini, infermiere professionale
Giovanni Astorino, Manutenzione servizi
Luigi Iaia, Aiuto cuoco
Dema Massimo Dema, Movimentazione e gestione materiali
Lenzi Claudio, Gestione e manutenzione autoparco
Lorenzini Michele, Servizi antincendio / Gestione combustibili
Lubelli Francesco, Cuoco
Pagliari Leandro, Gestione e manutenzione autoparco
Puzo Emanuele, Manutenzione servizi
Quintavalla Mario, Operatore macchine
Severi Valerio, Movimentazione e gestione materiali

ENEA, C.R. Frascati – Roma
Contratto ENEA-LIES
Contratto ENEA-"Obiettivo Lavoro"
ENEA, C.R. Casaccia – Roma
ENEA, C.R. Brasimone, Camugnano (BO)
Ministero degli Interni – Pisa
Contratto ENEA-"Manpower"
ENEA, C.R. Casaccia - Roma
Contratto ENEA-LIES
Contratto ENEA-LIES
ENEA C.R. Casaccia – Roma

Servizi Tecnici

Baglioni Fabio, Gestione impianti elettrici
De Santis Luca, Gestione officina meccanica
Germinario Antonello, Consulente per lo studio dell'avio pista
Giannotti Gianluca, Motorista navale
Guidarelli Giuliano, Servizio di meccanica fine
Lilli Benedetto, Gestione e conduzione impianti
Loreto Stefano, Gestione e conduzione impianti
Francesco Pellegrino, Impianti solari
Claudio Palmerio, Tecnico apparati navigazione aerea
Possenti Giuseppe, Gestione e combustione impianti/gest. combustibili
Rueca Stefano, Gestione impianti elettrici
Sterpa Egidio, Operatore macchine
Urbini Stefano, Rilievi con georadar
Sartori Luciano, Gestione officina meccanica

ENEA, C.R. Casaccia – Roma
Contratto ENEA – LIES
Ministero Difesa, Aeronautica – Ciampino (RM)
Ministero Difesa, Marina – La Maddalena (SP)
ENEA, C.R. Casaccia – Roma
Ministero Difesa, Aeronautica, Borgo Piave (LT)
ENEA, C.R. Casaccia - Roma
ENEA, C.R. Frascati – Roma
Contratto ENEA – LIES
INGV – Sezione di Roma
Contratto ENEA – LIES

Relazione generale

R. Bono

Apertura della Base

L'apertura della Base è stata effettuata con notevole ritardo rispetto alla data programmata per il 18/10: avverse condizioni meteorologiche hanno dapprima ritardato il volo intercontinentale fino al 22/10 e poi ulteriormente rinviato il trasferimento a Baia Terra Nova, che è avvenuto il 24/10. Il personale è stato trasferito dalla Base americana di McM a MZS mediante due voli di Twin Otter NSF e un volo del Basler effettuato per conto del PNRA, il cui equipaggio si è poi fermato in Base.

Tutti i voli si sono finalizzati con atterraggi sul pack prospiciente il molo della Base. Il primo gruppo di nove persone ha raggiunto la Stazione alle 11:35. La Base è stata trovata in buone condizioni generali, anche se innevata nelle zone sottovento. La copertura nevosa ha raggiunto anche altezze superiori ai due metri nei punti di maggior accumulo. Non sono stati riscontrati danni.

Le attività di apertura della Base si sono susseguite nell'ordine consueto: è stato riscaldato il locale contenente i gruppi alternatori Mercedes, che sono stati accesi e messi in linea. Contemporaneamente altro personale provvedeva alla rimozione dei pannelli protettivi sulle finestre della Base ed al posizionamento di stufette elettriche per il riscaldamento del corpo principale degli edifici. Il personale addetto all'autoparco ripristinava nel frattempo i mezzi maggiormente necessari, quali gli spazzaneve Kässbohrer. Una volta attivata la produzione di energia elettrica si è provveduto al riscaldamento e al ripristino dell'impianto di dissalazione, mentre venivano intrapresi i lavori per la perforazione del condotto di pompaggio. Tale attività è terminata verso le 17:30 e subito dopo si è iniziato a pompare acqua nell'impianto di dissalazione. Alle 18:20 venivano aperti i bagni della zona giorno, alimentati ad acqua di mare. Il personale Helicopters New Zealand aveva nel frattempo ripristinato i due elicotteri che erano stati lasciati in Base durante l'inverno. Con il primo Pisten Bully disponibile si è raggiunto il sito di Enigma Lake, dove in fase di chiusura erano stati lasciati due mezzi Kässbohrer. Il PB330 si è potuto riavviare con relativa facilità ed è stato riportato in Base, mentre il PB100 è stato trovato con la cabina di guida riempita di ghiaccio e neve per 50 cm, a causa di un'infiltrazione da un finestrino non perfettamente chiuso, per cui è stato ripulito nei limiti del possibile e lasciato in loco in attesa di poterlo scongelare con un riscaldatore. La cucina è stata resa operativa in tempi

brevi e un primo piatto caldo è stato servito già alle 19:30 del giorno stesso, evento che ha completato la prima fase dell'apertura della Base.

Nelle ore successive si è terminata la messa in servizio dell'impianto di dissalazione, con la produzione della prima acqua dolce. Si è inoltre provveduto a tutte le restanti attività che completano l'apertura della base. La mancanza di pale meccaniche, entrambe guastatesi nel corso della scorsa spedizione, ha reso difficoltose le operazioni di sgombero delle strade, per cui si è provveduto solo al ripristino della viabilità nelle zone più essenziali utilizzando gli spazzaneve. La rimozione della neve nelle zone di transito è stata effettuata solo dopo l'arrivo del primo volo Hercules, con l'utilizzo dello scavatore e del sollevatore Manitou, accessorizzato con una piccola benna.

Supporto attività aeroportuali

Le condizioni del pack marino antistante la Base, all'apertura, si presentavano discretamente regolari, con spessori di poco superiori a due metri e superficie priva di asperità.

E' stata allestita una pista di atterraggio per Hercules, posizionata nel Gerlache Inlet, analogamente alle passate stagioni, lunga 2400 metri e larga 70. La pista è stata attrezzata con bandierine doppie ogni 100 metri, cartelli distanziometrici ogni 300 metri e bidoni metallici a segnalazione della testata e dell'avvicinamento. Sono state installate a fianco pista lato monte due stazioni meteorologiche, rispettivamente in testata pista e a 1500 metri ed una manica a vento a 1000 metri dall'inizio pista lato mare. Il parcheggio è stato posizionato a 2000 metri dalla testata, lato mare. Tutta la realizzazione della pista è stata effettuata in meno di 48 ore, permettendo di ricevere il primo atterraggio già il giorno 26/10 alle ore 17. In tal modo si è riusciti a minimizzare il ritardo accumulato e già il secondo arrivo è avvenuto nel rispetto della programmazione iniziale. La struttura è stata utilizzata per otto voli di Hercules L100 SAFAIR.

E' stata realizzata una pista per l'atterraggio di velivoli leggeri, lunga 1500 metri e larga 40, sulla superficie del pack all'ingresso della Tethys Bay, provvista di segnalazioni laterali posizionate ogni 50 metri e collegata, tramite una via di raccordo, alla piazzola di sosta, attrezzata con i sistemi antincendio, la pompa per il rifornimento di carburante ed un ricovero per i materiali tecnici Kenn Borek. Una stazione meteorologica portatile ha fornito le informazioni necessarie per l'assistenza ai voli.

A causa del degrado della superficie del pack marino, dal 10/12 le operazioni aeroportuali sono state trasferite sulla pista di Enigma Lake, che nel frattempo era stata livellata adeguatamente. Si è provveduto alla segnalazione del bordo pista e all'allestimento delle strutture di supporto (antincendio, rifornimento carburanti e ricovero delle attrezzature Kenn Borek). La pista è rimasta operativa fino alla chiusura della Base. Al termine delle operazioni sono stati recuperati tutti i materiali di segnalazione e sono stati lasciati 12 fusti di carburante. Il PB330 numero otto è stato lasciato presso la pista, dopo essere stato adeguatamente condizionato per l'inverno.

Nella seconda metà di gennaio è stata riaperta la pista su neve del Browning Pass, utilizzata principalmente per i voli Basler. Contestualmente all'apertura sono stati riposizionati i container di ricovero, per ripristinarne l'appoggio al suolo, compromesso dall'azione dei venti invernali. E' stato inoltre liberato dal ghiaccio che bloccava i pattini il pianale utilizzato come deposito dei fusti di carburante. Nel corso delle attività in loco sono state revisionate e ripristinate le dotazioni di sopravvivenza degli shelter. La pista è stata attrezzata con segnalazioni ogni 100 metri sui bordi, con una manica a vento e una stazione meteorologica. Alla chiusura delle operazioni la pista è stata smantellata e tutto il materiale tecnico è stato ricoverato negli shelter o riportato in Base. Sono stati lasciati 42 fusti di carburante per le prime attività di volo delle prossime Spedizioni.

Allo scopo di aumentare le possibilità di trasporto del Twin Otter verso Concordia, è stato reso operativo il punto intermedio Mid Point sulla rotta MZS – DC, utilizzando il Pisten Bully presente sul posto per approntare una pista di atterraggio adatta alle operazioni di aerei leggeri. Nel corso della spedizione si è provveduto al trasporto di carburante, in varie occasioni. Alla chiusura delle operazioni la stazione è stata predisposta per il fermo invernale. Il Pisten Bully è stato a sua volta adeguatamente posizionato e messo in conservazione.

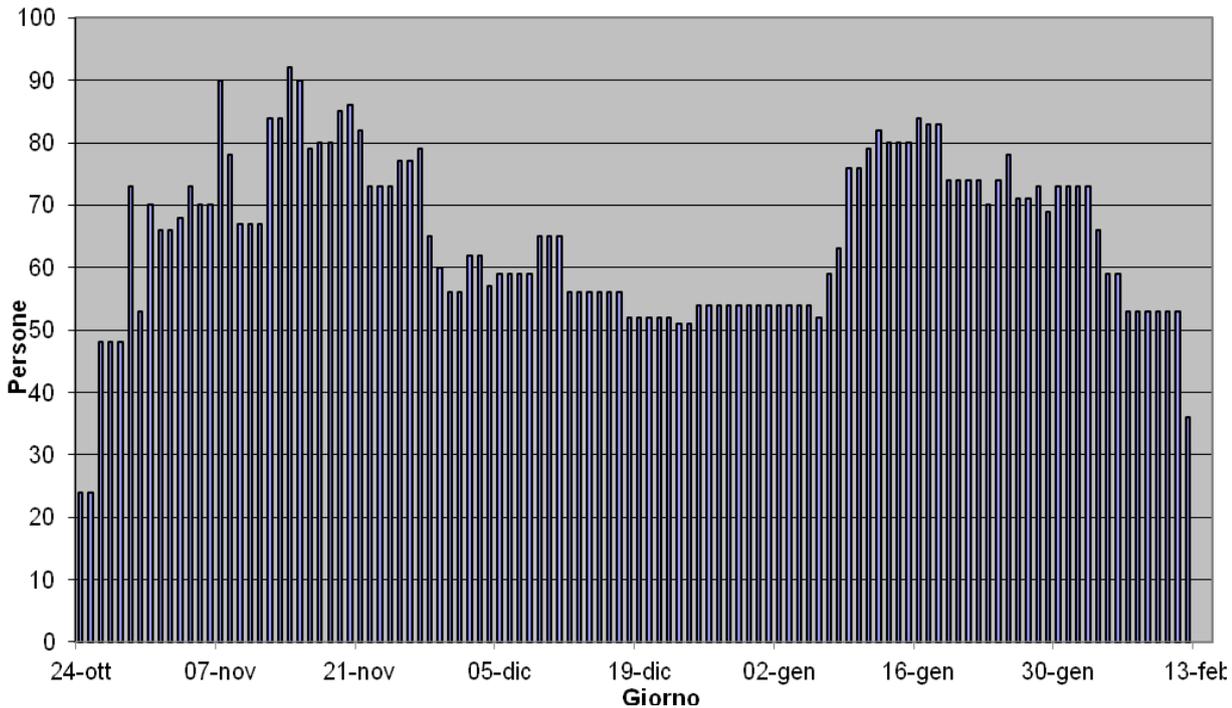
E' stato fornito supporto aereo alla Stazione Concordia e alla Base Dumont d'Urville, sia per quanto riguarda il trasporto di personale in ingresso e in uscita dall'Antartide, che per quanto riguarda la movimentazione di materiale.

Si riporta, qui di seguito, una tabella riassuntiva dei movimenti di personale e materiali effettuati nel corso della campagna, a fronte di un'assistenza a oltre 80 operazioni aeroportuali:

Stazione	Persone / carico in arrivo da	Persone / carico in partenza per
McMurdo	1 / 120	41 / 1168
Concordia	35 / 6295	99 / 13931
Dumont d'Urville	0 / 0	43 / 2552
Altro (MP, TD, GV...)	39 / 3275	48 / 5501

Le presenze in Base sono riportate nel seguente grafico:

Personale presente in Base nella XXIX Spedizione



A fronte di 112 giorni di spedizione c'è stato un numero di presenze (persone che hanno pernottato in Base) di 7268 unità, pari a una media di 65 persone al giorno (minimo 24, massimo 92). Sono state ospitate in Base 248 persone, delle quali 115 residenti e 123 in transito.

Supporto all'attività di ricerca scientifica.

Durante l'arco della Campagna si è fornito supporto alle attività di ricerca scientifica. Oltre alle normali forme di assistenza, si possono citare le seguenti prestazioni:

- preparazione di siti sul pack per attività di immersioni subacquee, di campionamenti biologici e di campionamenti chimici. A tale scopo, sono stati realizzati svariati fori del diametro di 1,3 metri, attrezzati delle opportune dotazioni di sicurezza e sono stati posizionati ricoveri attrezzati su slitta.
- avviamento dell'acquario e suo successivo mantenimento
- produzione di azoto liquido
- attivazione e gestione dei sistemi termostatici di mantenimento campioni
- manutenzione di strumentazione scientifica
- costruzione, modifica, riparazione di specifiche attrezzature

Campi remoti

Nel corso della Spedizione è stato realizzato un campo remoto, in località GV7. Al campo hanno partecipato quattro ricercatori, tre tecnici e un'unità di personale logistico. Il campo è stato raggiunto da una traversa partita da Talos Dome, con cui sono stati trasportati vari moduli dedicati alle attività tecnico/scientifiche e all'alloggio dei partecipanti. In aggiunta sono state montate una tenda Weatherhaven e una Montana. Le operazioni di preparazione della traversa sono iniziate il 12/11. Il campo è stato aperto il 19/11 e chiuso il 8/01. Al termine delle operazioni la traversa è tornata a Talos Dome. Sul sito non è stato lasciato nessun materiale. Le operazioni si sono concluse il 12/01. Durante il periodo di attività del campo sono stati effettuati vari voli di Twin Otter per la fornitura di viveri e materiali ed il ritiro dei campioni scientifici prodotti. In totale sono stati trasportati circa 4600 kg di carico.

Gestione ordinaria e straordinaria attività logistiche

Trasporto materiali

L'utilizzo della nave Italice nel corso di questa spedizione ha permesso il trasporto di materiali e mezzi ed il rifornimento di carburante. Lo scarico della nave è avvenuto via mare mediante l'uso del pontone ed ha comportato la ricezione di 37 container, 30 sacchi di inerte, uno scavatore, una pala meccanica e un mezzo

spazzaneve. Sono stati inoltre scaricati 820.000 litri di combustibile JET A1 mediante cisterne containerizzate da 22.000 litri. Tutte le operazioni di scarico hanno richiesto circa 50 ore. A chiusura della Base sono stati imbarcati sull'Italica 28 container e due mezzi antincendio Unimog in dismissione. Le operazioni di carico sono state fortemente ritardate dalle pessime condizioni meteo-marine, al punto che la chiusura della Base è avvenuta con 4 giorni di ritardo sulla data programmata per questo motivo.

Rete stradale

Il forte innevamento riscontrato all'apertura ha richiesto un grosso impegno iniziale per lo sgombero delle vie di comunicazione interne ed esterne alla Base, aggravato dalla mancanza, nella fase iniziale, di pale meccaniche. Si è ovviato alla carenza con l'utilizzo, ove possibile, dei mezzi spazzaneve e con l'uso dello scavatore e del sollevatore Manitou dotato di benna accessoria negli altri casi.

Sono state installate due strade modulari, per l'accesso al pack dalla terraferma. Una prima struttura è stata realizzata al molo, per una lunghezza di 30 metri. Va segnalato che, a causa di una eccessiva irregolarità del pack nei pressi del molo, l'unico passaggio possibile per il posizionamento della strada si è rivelato il lato sinistro della banchina, mentre usualmente si utilizza il lato destro, più diretto rispetto alla discesa dalla Base. Il passaggio sul pack è stato mantenuto fino al 7/12, quando le condizioni della zona antistante il molo si sono deteriorate al punto di impedire il transito della maggior parte dei mezzi. L'accesso alla Tethys Bay è stato invece fornito da una seconda strada, stesa il 07/12 per una lunghezza di 90 metri e aperta al transito il giorno successivo. Il 18/12, preso atto dell'impraticabilità della zona per le eccessive pozze d'acqua, si è provveduto alla chiusura dell'accesso al pack da parte dei veicoli su ruote.

Nel corso della campagna è stata completamente tracciata una nuova strada che permette l'accesso alle installazioni di Enigma Lake. Il nuovo percorso, partendo dai serbatoi principali, raggiunge Campo Antenne, lo costeggia e risale la valletta che porta in prossimità di Carezza Lake, congiungendosi alla strada preesistente circa 50 metri prima del piazzale di sosta. La strada è già percorribile dai mezzi su ruote, ma andrà completata regolarizzando il fondo stradale nel corso della prossima spedizione. La precedente strada che raggiunge Enigma Lake non ha ricevuto interventi di miglioramento strutturale, pur essendo stata sgombrata dalla neve ed utilizzata regolarmente per le operazioni aeroportuali in loco.

Base ed edifici

E' stata realizzata una gettata in calcestruzzo in preparazione al montaggio del locale tecnico previsto tra la Foresteria e i Transit, che ospiterà le strutture tecniche per il riscaldamento tramite fluido, degli edifici in legno.

E' stata effettuata una ristrutturazione dei container in prossimità degli acquari. Grazie alla nuova disposizione tutti i magazzini di materiale relativo a servizi di pulizia, mensa e cucina sono ora raggruppati nella stessa zona, a minor distanza dall'edificio principale della Base.

E' stato realizzato l'attraversamento della discesa al molo dei tubi che porteranno il carburante alle cisterne di rifornimento elicotteri e PAT. Si è scavata una trincea in cui sono stati posti i tubi ed è stata realizzata una gettata di calcestruzzo rinforzato con gabbie metalliche, per prevenire la deformazione dei tubi a causa del passaggio di mezzi pesanti sulla strada. La viabilità è stata ripristinata con il riempimento di materiale inerte.

E' stato approntato un locale da utilizzare come saletta per telecomunicazioni, utilizzando lo spazio cieco sovrastante la scala di collegamento tra la zona laboratori e il secondo piano. Il locale è stato dotato di tutta l'impiantistica necessaria a collegamenti internet e telefonici.

E' stato riparato lo shelter del sistema di pompaggio acqua di mare, danneggiato dalla mareggiata del 19 gennaio. Sono state applicate due travi HEA da 120 mm saldate ai montanti del modulo e tramite questa struttura si è provveduto al raddrizzamento della parete deformata dall'impatto delle onde. Le travi sono poi state saldate alla lamiera della parete e lasciate ad irrobustimento dello shelter.

Sono state intraprese le perforazioni al molo, propedeutiche alla realizzazione di una gettata di calcestruzzo riempitiva delle cavità scavate dal mare sotto la soletta. Sono stati completati 17 fori passanti da 82 mm su tutto il fronte mare. I previsti lavori di ripristino della sottofondazione del molo non si sono potuti effettuare per le avverse condizioni meteo-marine. Si è provveduto, in alternativa, all'apertura di un foro nella soletta del molo di circa 6 x 1 metri, a lato della gettata che ingloba la ralla della gru Sormec. Si è così reso accessibile lo spazio vuoto scavato dal mare al di sotto del piano di cemento. All'interno della cavità si sono calate alcune grosse pietre e altro pietrame di minor calibro. Si è infine realizzata una gettata di calcestruzzo per la coesione dei blocchi di pietra ed il ripristino della soletta. Sono comunque richiesti lavori più sistematici per un completo ripristino del piazzale del molo, del muro frontale e della robustezza strutturale della basamento della gru marina.

Impianti

Gli impianti hanno funzionato regolarmente. Il dissalatore ha prodotto acqua dolce con una media giornaliera di 11,7 m³. E' stato messo in linea il filtro a dolomite installato nella scorsa spedizione. Tale aggiunta permette di arricchire di sali minerali l'acqua dolce prodotta, rendendola più adeguata all'uso

comune. I gruppi elettrici hanno prodotto mediamente 4364 kWh/giorno, con un consumo medio giornaliero di 1385 litri di carburante. E' stato effettuato un lavaggio accurato del sistema di raffreddamento del gruppo numero uno, che presentava residui di morchia nel circuito. Sono state inoltre ripristinate le piastre dello scambiatore di calore dell'impianto di cogenerazione connesso al gruppo Isotta 1. L'impianto di depurazione ha svolto regolarmente le sue funzioni. L'impianto di incenerimento ha funzionato nel corso di tutta la spedizione. Sono state effettuate cinque accensioni, per un totale di 153 ore di esercizio e di 17.500 kg di rifiuti inceneriti, a fronte di un consumo di 9300 litri di combustibile. E' stata effettuata un'ispezione della camera di postcombustione, rilevando come le condizioni non siano cambiate rispetto allo scorso anno, in termini di integrità della volta refrattaria.

Autoparco

Si è curata la gestione e manutenzione di tutti i mezzi meccanici della Base. L'arrivo di cinque autoveicoli pick-up ha migliorato la disponibilità di mezzi di trasporto per il raggiungimento delle zone di lavoro sul pack e nei dintorni della Base. Le potenzialità operative della Base sono state ulteriormente accresciute dall'arrivo di una pala gommata, uno scavatore completo di martellone e un mezzo spazzaneve PB300.

E' stata ripristinata la corretta operatività del PB300 numero otto, che ha comportato la sostituzione della scheda elettronica di controllo del movimento cingoli. E' stato sostituito il motore della pala gommata Hanomag con un propulsore arrivato via aerea a inizio spedizione. Si segnala che il motore sostituito, acquistato usato, ha presentato problemi alle testate a cui si è potuto ovviare solo parzialmente. Va pertanto considerato che la pala gommata Hanomag ha un'operatività limitata. E' stato rimosso il motore della pala gommata FIAT, in previsione dell'arrivo di un gruppo propulsore inviato con l'Italica. Purtroppo un errore di fornitura non ha consentito la sostituzione prevista. Il nuovo motore è stato riportato in Italia per un adeguamento. Si segnala l'incendio durante il funzionamento di una delle due motoslitte Yeti arrivate nel corso della precedente spedizione. La completa distruzione del mezzo non ha consentito di identificare il malfunzionamento che ha provocato l'incendio.

Officina elettrica

E' stata completata l'installazione del gruppo FIAT, con la costruzione un serbatoio intermedio per il carburante, attrezzato con un sistema di riempimento automatico. E' stata comunque mantenuta la possibilità di utilizzare il serbatoio integrato del gruppo. E' stata modificata la disposizione del pannello di comando della gru Sormec, allo scopo di installare un secondo vetro frontale nella parte inferiore della cabina. Questa modifica ha aumentato notevolmente la visibilità dell'operatore alla gru, soprattutto in occasione delle operazioni di movimentazione carichi tramite chiatta. E' stato installato un sistema di preriscaldamento automatico dell'olio lubrificante dei gruppi elettrogeni Mercedes. Tramite un timer programmabile fino ad un anno è possibile impostare, in chiusura di spedizione, l'accensione automatica di due riscaldatori posti nella coppa dell'olio dei due gruppi, selezionando una data antecedente di alcuni giorni all'apertura ipotizzata per la prossima spedizione. Questo sistema permetterà di ridurre il tempo necessario a rendere disponibile energia elettrica in apertura della Base. Sono stati trasferiti gli UPS del sistema PAT, dal locale AIM al nuovo PAT logistico. Contestualmente è stata effettuata la sostituzione del pacco batterie ad entrambi gli apparati.

Battelli di supporto

Le attività di ricerca in mare sono state pesantemente condizionate dalla particolare situazione meteorologica della stagione, che ha spesso costretto a mettere i battelli in secca sul molo, o addirittura riportarli sul piazzale della Base. Le operazioni sono iniziate il giorno 08/01, con l'arrivo del Malippo, trasportato dall'Italica, e dei nocchieri di supporto alle imbarcazioni. Lo Skua, che già era stato revisionato nei limiti del possibile con il materiale presente in Base, è stato messo a mare il giorno 14/01, dopo le necessarie operazioni di ripristino degli impianti con materiali arrivati tramite l'Italica. Dopo tre giorni di operazioni in mare è stato riportato in Base a causa della forte mareggiata che ha investito il Gerlache Inlet. Le condizioni meteorologiche hanno bloccato le operazioni fino al giorno 25/01, quando il Malippo è stato messo a mare. Un guasto al comando motori ha impedito la ripresa delle operazioni e subito dopo una seconda mareggiata ha costretto a trarre in secca il battello. Solo il giorno 30/01 si è potuto rimettere in mare l'imbarcazione e procedere con le operazioni scientifiche, terminate il giorno 04/02, quando il Malippo è stato riportato in Base e messo in conservazione per l'inverno.

Mensa e viveri

L'erogazione di pasti in Base è stata soddisfacente. La fornitura di viveri freschi è stata adeguata, potendo usufruire di due forniture tramite voli Hercules e del trasporto con la nave Italica. Si è potuto in tal modo fornire verdure e frutta fresca fino al termine della spedizione. Con il trasporto via nave si è provveduto al ripristino delle scorte di viveri surgelati. Attualmente in Base è presente il quantitativo necessario a due spedizioni. Si segnala come in grotta non fossero più presenti viveri risalenti alle scorse spedizioni se non una piccola quantità di pesce e di salumi.

La conservazione dei cibi surgelati nella grotta viveri non ha presentato nessun problema. L'esame dei dati registrati durante tutto il periodo invernale ha evidenziato come le due camere di immagazzinamento abbiano mantenuto una temperatura interna tra i -17° C e i -18°C. La grotta è stata aperta nei primi giorni di presenza in Base. Non si sono riscontrate infiltrazioni significative di neve, anche se il piazzale antistante era stato quasi completamente riassorbito nel pendio naturale del nevaio. Anche nel periodo estivo la temperatura della grotta si è mantenuta tra i -17° e i -18° C.

Pulizia e gestione rifiuti

E' stata curata quotidianamente la pulizia della Base e la raccolta differenziata dei rifiuti prodotti.

Tutto il materiale non combustibile è stato immagazzinato in container che sono stati riportati in Italia al termine della Spedizione. Si riporta qui, di seguito, le quantità dei principali materiali raccolti:

Materiale	Peso netto kg
Residui incenerimenti	688
Panne e stracci sporchi	300
Cavi elettrici	90
Sorbante esausta	140
Filtri olio motore e idraulico	50
Pneumatici	330
Olio motore e idraulico	1.330
Olio da cucina esausto	190
Gasolio sporco	2.280
Acqua dolce e morchia	615
Acqua di mare e idrocarburi	200
Acqua di mare e olio motore	0
Terriccio sporco di idrocarburi	250
Vernici	0
Vetro	850
Plastica varia	N/D
Batterie al piombo	1800
Batterie carbone / nichel / litio	20
Miscela glicole e acqua	540
Materiale elettronico e informatico	710
Materiali chimici vari	141
Toner e cartucce stampante	15
Ferro	5900

Carburanti

Sono stati riforniti otto voli Hercules, oltre alla normale assistenza a velivoli leggeri ed elicotteri. Il personale addetto ha curato tutte le operazioni di rifornimento ai velivoli ad ogni atterraggio ed ha curato il riempimento di una notevole quantità di fusti, utilizzati per il ripristino delle scorte a Mid Point, Talos Dome, Browning Pass e nei vari siti di rifornimento degli elicotteri. In chiusura di campagna, la pista di Browning Pass è stata lasciata rifornita con 42 fusti di carburante pieni e sigillati. I vari serbatoi della Base sono stati a loro volta riempiti, mentre la cisterna di Enigma Lake è stata lasciata vuota. Sul sito sono stati lasciati 12 fusti di carburante pieni e sigillati.

E' stata effettuata la pulizia dei serbatoi principali numero 1 e 2, che ha comportato lo svuotamento completo dei contenitori, l'asciugatura dei residui e la pulizia del pavimento del serbatoio. Analogo trattamento è stato effettuato nell'intercapedine esistente tra le due pareti di contenimento.

La situazione di carburanti ed oli, in chiusura di Spedizione, è la seguente:

Jet A1	1.110.000 litri
Benzina	20.000 litri
Olio motore	4.200 litri (21 fusti)

SERVIZI TECNICO-SCIENTIFICI DI SUPPORTO

Bastianelli Tiziano, Servizio sistemi informatici
 Bonanno Giacomo, Servizio sistemi di telecomunicazioni
 Cavoli Pietro Angelo, Servizio sistemi informatici
 De Cassan Maurizio Giovanni, Servizio analisi ambientali
 De Silvestri Lorenzo, Servizio meteo-operativo
 Mancini Andrea, Servizio sistemi di telecomunicazioni/Serv. Antincendio
 Napoli Giuseppe, Servizio telerilevamento
 Pettirossi Roberto, Servizio sicurezza – RSPP
 Pezza Massimo, Servizio analisi ambientali
 Quintavalla Alberto, Gestione autoparco/Mezzi traversa GV7
 Schioppo Riccardo, Servizio meteo-operativo

ENEA, C.R. Casaccia - Roma
 Ministero dell'Interno - Roma
 ENEA, C.R. Casaccia - Roma
 ENEA, C.R. Casaccia - Roma
 ENEA, C.R. Casaccia - Roma
 Contratto ENEA-LIES
 ENEA, C.R. Casaccia - Roma

Centro Servizi Informatici

T. Bastianelli, P. Cavoli

Le attività informatiche di Sala Calcolo sono iniziate all'apertura della Base con l'attivazione degli apparati di rete, del servizio di posta elettronica e di altri servizi essenziali al funzionamento della LAN della Stazione MZS.

Con l'arrivo del responsabile informatico di Sala Calcolo (primo volo C 130) è iniziata ufficialmente l'attività del gruppo. Si è fatto un controllo su tutti i sistemi informatici avviati all'apertura e non si sono segnalati problemi. Problemi invece si sono presentati alla connessione satellitare, non perfettamente affidabile. Tale connessione si è stabilizzata nel corso della spedizione in concomitanza dell'avvio di un contratto di servizio "Ponte" con il provider. Al termine della campagna estiva tale contratto è diventato definitivo per la durata di 2 anni h24 per 365 all'anno. Per tale motivo questo anno si è lasciata operativa parte della LAN con tutti i servizi di rete funzionanti, questo per permettere sia ai ricercatori che ai logistici di poter controllare e prelevare dati dagli strumenti operanti anche durante l'inverno antartico.

Uno degli obiettivi di questa campagna era quello di installare un sistema di virtualizzazione di macchine in ambiente "Vmware". A tale scopo si è installato un sistema "Blade" operante con sistema operativo VMWare ESXi e storage SAN. Su tale infrastruttura si sono create le macchine atte a fornire i servizi di rete necessari come DNS, VoIP, Mail, ecc. Per avere un backup di tale infrastruttura è stato installato anche un Server HP con sistema operativo VMWare ESXi che utilizza sempre lo stesso storage SAN di cui sopra. Quest'ultimo è stato utilizzato a fine campagna estiva per lasciare attive le macchine con i relativi servizi sopra elencati, mentre invece è stato spento il sistema "Blade". Questo è stato necessario per ottimizzare il consumo di energia elettrica che per quanto riguarda l'inverno antartico è particolarmente critico.

Si è attivato presso la Sala Operativa il sistema di *tracking* degli aereomobili e razionalizzata la rete che nel corso degli anni era cresciuta in modo caotico.

Un altro importante obiettivo che si voleva raggiungere in questa spedizione, per sfruttare al meglio il collegamento satellitare h24, era quello di attivare un servizio VoIP tra la Base ed il resto del mondo ma anche all'interno della stessa. In attuazione quindi di un più organico progetto VoIP in ambito ENEA si è configurato nella stazione Mario Zucchelli un server Asterisk collegato in "Trunk" con gli altri server di Concordia, Italica ed i Centri Enea di Casaccia e Portici. Il servizio fornito all'utenza si può ritenere buono anche se in alcune condizioni ha risentito della scarsa banda satellitare a disposizione (512 kb/s).

Un altro settore interessato da lavori straordinari è stato quello del network locale della Base. Si sono sostituiti diversi *switch* ormai obsoleti con altri che hanno permesso il collegamento sia di singole porte (PC, Server) sia di Uplink a 1 Gb/s migliorando notevolmente la velocità complessiva della LAN di tutta la stazione. Si sono cablate inoltre nuove prese nei laboratori del piano terra utilizzati dal personale scientifico come pure si è proceduto a un riassetto della rete WiFi presente nella stazione.

Come ormai consuetudine si è data assistenza per il corretto funzionamento di numerose videoconferenze fatte con scuole italiane di diversi gradi.

Diversi lavori sopra descritti hanno coinvolto anche la Base Concordia e in parte la nave Italica che ha comportato, da parte del personale informatico di MZS, la necessità di dare supporto remoto per diverse problematiche inerenti tali lavori.

Piattaforma Automatica Telecontrollata (PAT)

R. Bono

PAT Motori.

Il sistema ha funzionato correttamente per tutto il periodo invernale. La commutazione all'alimentazione estiva è stata effettuata il giorno 29/10/2013 alle ore 15:43 L.T. (02:43 UTC).

All'apertura della Base, si è trovato funzionante il motore 5. La successiva analisi dei dati registrati ha evidenziato la seguente cronologia di eventi:

motore	dal	al	ore	causa dell'arresto
3	16/01 18:39	04/03 08:58	1124	Mancato <i>feedback</i> all'automazione.
5	04/03 08:59	29/10 18:09	5918	Arrestato dall'operatore per fine attività invernale
6			14	Solo test settimanali
4			14	Solo test settimanali
1			5	Solo test settimanali fino al 29/04
2			15	Solo test settimanali

E' stato misurato il livello di carburante: la cisterna, che era stata riempita alla precedente chiusura della Base fino all'altezza di 350 cm, presentava a fine attività un livello di carburante di 196 cm. L'analisi dei dati registrati dal PLC di supervisione ha rilevato l'erogazione di 301 rifornimenti, per un consumo totale di 21.070 litri, con un consumo medio giornaliero di 74,1 litri. La cisterna è stata riempita nuovamente fino a 365 cm di livello.

I motori che hanno lavorato durante l'inverno sono stati scollegati dall'impianto e consegnati al personale dell'autoparco, che ne ha curato la revisione ed il ripristino dei fluidi di lubrificazione. Con il rabbocco effettuato, tutti i gruppi contenevano alla chiusura della Base circa 130 litri di lubrificante, equivalenti a 13 cm di livello nella cassa ausiliaria.

Sono state sostituite le batterie di avviamento del gruppo 1.

L'analisi degli eventi che hanno portato all'arresto dei gruppi ha evidenziato come il numero tre abbia erogato dall'avviamento del sistema per circa 1100 ore, quando è stato fermato dall'automazione per mancanza del segnale di "motore in moto". Il gruppo che è entrato in funzione a seguire è stato il numero cinque, in accordo con la sequenza prestabilita. Tale gruppo ha erogato energia per circa 6000 ore ed è stato trovato funzionante all'apertura della Base e spento manualmente il giorno 29/10. Altri tre motori (2, 4 e 6) hanno eseguito il ciclo di test per tutto il periodo invernale senza evidenziare malfunzionamenti. Il motore uno ha eseguito il ciclo settimanale fino al 29/04, finché una delle batterie non ha perso la carica. La mancanza di tensione che ha fermato il gruppo tre è dovuta al guasto dell'alternatore ausiliario del motore, la cui tensione viene utilizzata come segnale di attività del gruppo.

Sono state effettuate, in collaborazione con l'officina elettrica e l'autoparco, le prove di generazione a vuoto e a pieno carico dei vari gruppi, che hanno dato esito positivo. A tutti i gruppi è stato connesso un carico puramente resistivo e bilanciato sulle tre fasi, per un assorbimento di 12.5 kW ed hanno mantenuto in queste condizioni una frequenza superiore ai 50 Hz.

E' stata verificata la corretta esecuzione del test settimanale di 20 minuti, con esito positivo. E' stata, infine, effettuata la prova di alternanza dei motori, simulando lo spegnimento del motore attualmente in funzione. Tutta la catena di sostituzioni ha funzionato correttamente. La sequenza impostata rimane la seguente: 3 – 5 – 6 – 4 – 1 – 2

In preparazione all'avviamento del funzionamento invernale, sono stati fissati tutti i cavi elettrici allo scopo di evitare che le vibrazioni del motore in funzione possano provocare lo sfregamento dei cavi contro parti rigide ed il conseguente consumo dell'isolante. È stato anche controllato il serraggio della bulloneria dei motori e delle parti accessorie.

Il giorno 01/02 sono stati azzerati tutti i contatori dei motori e la memoria del PLC di supervisione. Il 02/02 è stato acceso il primo motore. Alle ore 15:55 (ora locale) è stata effettuata la commutazione sull'alimentazione invernale. Alcune problematiche legate allo spostamento degli UPS hanno reso necessario il ritorno all'alimentazione estiva il giorno 03/02. Una nuova commutazione è stata infine effettuata il giorno 05/02 alle ore 14:50. Da quel momento la tensione è stata erogata con continuità. I sistemi alimentati sono stati ispezionati e non hanno presentato anomalie di funzionamento.

Il giorno 13/02/14 alle ore 21:10 LT (08:10 UTC), l'impianto principale di generazione energia della Base è stato arrestato. Un'ispezione finale ha confermato che tutti i sistemi interessati sono rimasti correttamente in funzione.

PAT Strumentazione.

E' stato analizzato il sistema di connessione remota (RAS) ad alta velocità utilizzando il Fleet77, che ha cessato di rispondere alle chiamate durante l'inverno. E' stata ripristinata la corretta configurazione ad alta velocità (ISDN) dell'apparato Inmarsat e sono state condotte con successo prove di connettività per la verifica della completa operatività del sistema. Anche il sistema di *reset* dei server RAS ha smesso di rispondere ai comandi remoti nel periodo invernale. E' stato trovato acceso all'apertura della Base e apparentemente privo di guasti. Il suo riavvio ha ripristinato la funzionalità operativa. Si segnala che, in chiusura di campagna, è stata sostituita la SIM del terminale BGAN, con conseguente cambiamento dei numeri telefonici associati. Si riporta, qui di seguito, la tabella riassuntiva delle connessioni remote disponibili a MZS, aggiornata al febbraio 2014:

00870 324799097	connessione analogica 9.6 kbps	StandardB
00870 600524427	connessione ISDN 64 kbps	Fleet77
00870 782346957	connessione ISDN 64 kbps	BGAN

E' stato modificato il sistema di telecontrollo via telnet delle alimentazioni del VSAT e del gruppo di terminali satellitari che fornisce la connettività RAS. La modifica consiste nell'inserimento di un secondo apparato di controllo dell'alimentazione via telnet, in serie a quello già esistente, e di un'aggiunta dei relè e teleruttori necessari. Con questa modifica ciascuno dei due sistemi può essere spento anche in presenza di un malfunzionamento di uno dei due controllori remoti, incrementando così l'affidabilità dell'intero sistema. L'indirizzo IP del secondo apparato di telecontrollo è: 192.107.99.219.

Sono stati spostati i due UPS che forniscono energia continuativa a parte delle apparecchiature alimentate dal sistema. I gruppi di continuità sono stati collocati nel locale PAT logistica ed integrati nel quadro di alimentazione. Contemporaneamente sono state sostituite tutte le batterie dei due gruppi. Alcune difficoltà legate alla differente configurazione dell'alimentazione ha prodotto un certo ritardo (2 giorni) prima della completa integrazione degli UPS nel sistema.

In chiusura di spedizione sono stati posizionati alcuni *data-logger* per la misura della temperatura in punti particolarmente significativi della Base. In dettaglio, sono stati posti sotto osservazione:

- un punto sottostante la Base, quale temperatura esterna di riferimento,
- il container AIM, dove sono mantenute le apparecchiature e le forniture mediche che non devono congelare (due punti ad altezza differente),
- i due container magazzino viveri da non congelare (due punti ad altezza differente),
- la grotta viveri (tre punti),
- il container PAT logistica,
- il container PAT motori, locale PLC,
- lo shelter VSAT.

Liquefattore dell'azoto.

Riguardo al liquefattore di azoto, che ha funzionato saltuariamente in funzione delle esigenze dell'utenza scientifica, non si segnalano malfunzionamenti. E' stato sostituito il filtro dell'aria del compressore. Complessivamente il sistema ha funzionato per 180 ore. La lettura finale del contaore è 1329,7.

Attività di supporto.

Sono state effettuate attività di supporto sia a progetti scientifici che ad altre attività logistiche. Senza entrare nel dettaglio, le attività svolte sono consistite principalmente nello:

- scarico dati e manutenzione di strumenti lasciati in acquisizione nel periodo invernale,
- assistenza nella risoluzione di problematiche elettroniche ed informatiche legate a guasti o malfunzionamenti di apparecchiature.

Telerilevamento

G. Napoli

Quest'anno le attività della XXIX Spedizione sono iniziate il 24 ottobre 2013 con l'arrivo in Base del primo gruppo di personale logistico ed il 25 ottobre è stata accesa la stazione principale Ant3 e sono iniziate le acquisizioni dai satelliti ad orbita polare NOAA e DMSP. Inoltre è iniziata l'acquisizione, via ftp dal server italiano locato nel C.R. di Casaccia, del file "grib" che elaborato produce le mappe di previsione del modello europeo ECMWF, utilizzate dal servizio meteo.

La seconda stazione di telerilevamento che ha subito danni importanti nella spedizione precedente a causa di infiltrazioni d'acqua nell'ufficio è stata riparata in Casaccia e spedita a MZS per l'apertura. Quindi è stata configurata e, con notevoli problemi di precarietà, ha cominciato ad acquisire i NOAA e DMSP creando una sorta di backup nei momenti di fermo della stazione principale.

Il lavoro di questa campagna, come pianificato, è stato caratterizzato principalmente dall'installazione delle nuove stazioni di acquisizione e visualizzazione comprate quest'anno. La stazione di acquisizione aggiorna parte del sistema esistente fornendo in più rispetto al passato l'acquisizione dei satelliti polari europei METOP, mentre la stazione di visualizzazione va a sostituire il sistema utilizzato dal servizio meteo per la visualizzazione dei prodotti acquisiti ed elaborati dal sistema di acquisizione.

La prima operazione è stata quella di rendere funzionante al meglio la vecchia stazione Sun Solaris che ha fornito ai meteo previsori una quantità minima di dati per poter svolgere il proprio lavoro. Una volta sicuri di garantire il servizio, è stata spenta la stazione di produzione. Approfittando di questo fermo è stata rimodulata la disposizione delle macchine nell'ufficio avendo la necessità di trovare spazio per il rack contenente la nuova stazione e cablato altre 4 prese di rete ethernet.

La nuova stazione di acquisizione (MZS-ACQ) è stata installata nell'ufficio Telerilevamento mentre quella di visualizzazione è stata posizionata nella Sala Operativa.

L'installazione hardware non ha avuto particolari problemi riuscendo a collegare abbastanza rapidamente i componenti nuovi con l'antenna, il suo controller ed il gps esistenti. Per quanto riguarda invece la parte software, dopo aver configurato le licenze Terascan, il sistema ha iniziato ad acquisire i primi satelliti NOAA, DMSP ed il METOP con una parziale elaborazione. A questo punto in collaborazione con il supporto *Seaspace* sono state personalizzate e ottimizzate le procedure per il nostro sito per fornire al servizio meteo i prodotti richiesti.

I prodotti più utilizzati dai meteo previsori sono le immagini del visibile, infrarossi e TOVS [TIROS (Television InfraRed Observation Satellite) Operational Vertical Sounder] dei NOAA e METOP, visibile ed infrarosso dei Dmsp.

Successivamente, avendo quest'anno un collegamento ad Internet h24, è stato configurato l'aggiornamento automatico del sistema operativo e del Terascan in modo da avere sempre un sistema efficiente.

Appena la nuova stazione, denominata MZS-ACQ, è stata in grado di produrre i prodotti necessari al lavoro dei meteo previsori si è installata e configurata una nuova stazione di sola visualizzazione denominata MZS-VIS che è stata installata in sala operativa al posto di una vecchia Sun Solaris. Questa macchina ha a bordo un suo Terascan per la visualizzazione in locale di tutti i prodotti generati dalla stazione MZS-ACQ posta nell'ufficio Telerilevamento con cui condivide il disco dati tramite la rete in modalità NFS.

Ultimato il lavoro di installazione e configurazione dei nuovi sistemi abbiamo riproposto al supporto *SeaSpace* un problema verificatosi due anni prima con l'*upgrade* del software Terascan dalla versione 3.x a quella 4.x. Con tale aggiornamento la routine di conversione dei dati DCS provenienti dalle stazioni meteorologiche di terra Argos non era stata aggiornata perché sulla vecchia versione era stata personalizzata solo ed esclusivamente per le nostre specifiche esigenze. Il supporto ha risposto positivamente alle nostre richieste aggiornando una routine esistente in modo da fornirci i dati DCS come nella vecchia procedura.

Avendo a questo punto ultimato il lavoro programmato, l'obiettivo successivo è stato quello di ricomporre con i componenti rimasti una seconda stazione da utilizzare come backup. Per fare ciò abbiamo utilizzato la prima antenna *SeaSpace* installata nel 1996 sul tetto della Base, il GPS ad essa collegato e tutti i componenti funzionanti resisi disponibili dalla dismissione dei vecchi sistemi. L'obiettivo ha avuto esito positivo e quindi attualmente abbiamo in acquisizione due sistemi paralleli funzionanti.

Nell'ultima parte della spedizione i dati sono stati acquisiti regolarmente da entrambe le stazioni e forniti ai meteo previsori per il loro utilizzo.

Unico problema da sottolineare è la condivisione dei dati tra sistema di acquisizione (MZS-ACQ) e sistema di visualizzazione (MZS-VIS), che dopo un breve periodo di corretto funzionamento, improvvisamente, per un errore di software, ha smesso di funzionare. Il servizio linux NFS non si è più avviato regolarmente e quindi è stato necessario modificare l'accesso dei meteo previsori ai dati acquisiti ed elaborati. Attualmente si collegano ai dati in modalità SSH senza utilizzare pienamente la stazione di acquisizione di cui dispongono.

Per risolvere tale problema ed avere i sistemi pienamente funzionanti all'apertura della prossima spedizione il disco rigido della stazione di acquisizione è stato spedito alla *Seaspace*.

Importante da sottolineare è la riscrittura da parte di *SeaSpace* della procedura che ci permette di decodificare i dati delle stazioni meteo DCS estratti dal file acquisito al passaggio del satellite.

Elettronica e Telecomunicazioni

G. Bonanno, A. Mancini

All'apertura della Stazione Mario Zucchelli è stato necessario provvedere alla sostituzione di diversi pacchi batterie al piombo sia sul ripetitore del Melbourne che negli shelter HF; questo perché non è stato possibile, in fase di chiusura della precedente spedizione, attuare tutte le procedure per una corretta messa in sicurezza di questi apparati.

E' stato sostituito il supporto del trasformatore dell'antenna Delta, connessa all'apparato ricetrasmittitore da 400 W, con un traliccio da 3 m adeguatamente strallato e che resterà in posizione verticale anche durante il periodo invernale.

Durante la prima settimana di novembre si è notato un generale degrado delle comunicazioni effettuate con i ponti radio VHF canale 28 e 82. Dopo varie verifiche si è riscontrata la presenza di un disturbo radio intermittente a larga banda presente sulle frequenze di ricezione dei due ponti. Da una attenta e costante analisi del disturbo mediante l'analizzatore di spettro è stato accertato che l'origine di quella interferenza era da attribuirsi a una potente stazione radio australiana.

La centrale telefonica Ericsson MD110 ha lavorato correttamente per tutta la campagna estiva, ma è stato necessario formattare e isolare dal resto della rete l'obsoleto PC che gestisce la centrale stessa e il software di gestione addebiti in quanto presentava numerosi virus.

E' stato necessario riparare la stazione radio FM "Radio Nova" danneggiatasi a causa di un guasto al suo sistema di raffreddamento. A causa di virus, si è reso necessario formattare anche l'obsoleto PC che gestisce i programmi radiofonici, ma non potendolo staccare dalla rete, per via della scarsa capacità del suo disco rigido, non è stato possibile impedirgli di tornare ad essere infettato.

Nel locale Telerilevamento sono stati portati quattro nuovi punti rete posando altrettanti cavi UTP che si attestano allo *switch* di piano presente nel rack del locale UTA. Contemporaneamente è stato predisposto un cavo UTP che partendo dalla centralina antincendio arriva all'interno del locale Telerilevamento e al quale potrà essere collegato un segnalatore acustico. In collaborazione con il personale ICT è stata portata una nuova coppia di utenze rete nella nuova sala Skype mediante due cavi UTP che partono dallo *switch* del rack di piano presente nel sottoscala della zona laboratori.

Durante la campagna il ponte CH28 ha richiesto un intervento di taratura della frequenza dell'oscillatore locale al fine di renderlo nuovamente funzionante.

La progressiva diminuzione delle prestazioni dell'antenna VSAT, comunicataci dalla società che fornisce il servizio di connettività dati in banda larga, ha richiesto un attento lavoro di ricerca del problema. Oltre al controllo di tutte le parti hardware è stato necessario smontare i pannelli in Lexan e Styrodur presenti sul lato trasparente alla radiazione elettromagnetica del container che ospita la parabola. E' stato constatato che il problema risiedeva in parte nello sporco accumulato sui pannelli e in parte dovuto a un difetto di funzionamento dell'illuminatore. L'arrivo della nave ha coinciso con l'inizio dei lavori per la sperimentazione di una nuova modalità trasmissiva e l'installazione di una nuova parabola da 2.4m di diametro fornita gratuitamente da Milano Teleport. Il lavoro di progettazione e realizzazione del un nuovo sistema di supporto per questa nuova antenna ha notevolmente impegnato il personale telecom. La struttura di sostegno è stata studiata non solo per garantire affidabilità e precisione, ma anche per ottenere un illuminatore rivolto verso il basso. Per ridurre al minimo i disservizi, la parabola è stata montata all'esterno dello shelter VSAT in modalità RX e una volta verificati i reali vantaggi offerti da questa nuova antenna è stata montata al posto di quella preesistente. In corrispondenza del termine del contratto trimestrale, che prevedeva la modalità trasmissiva TDMA, si è ripristinata la modalità trasmissiva SCPC, come previsto nel nuovo contratto. Il passaggio è avvenuto in tempi brevi e con disservizi minimi.

Il forte vento della seconda metà del terzo periodo ha provocato il collasso del traliccio che sosteneva le antenne dei ponti radiotelefonici Scott Base. Per ripristinare il servizio è stato necessario approntare un nuovo sistema di supporto provvisorio delle antenne, che ha garantito il corretto funzionamento dei ponti per il restante periodo della spedizione.

Per motivi di sicurezza sono stati installati su tutti i Pisten Bully di MZS e sul Ranger dei Vigili del Fuoco delle radio VHF veicolari *dualmode* ed è stata rimontata sul veicolo Astra la radio VHF rimossa durante la scorsa campagna.

Nella saletta non fumatori è stato installato e configurato un nuovo TV da 55", insieme a un nuovo sistema di diffusione sonora che prevede l'uso di sei casse acustiche.

Per quanto riguarda i sistemi di radio assistenza al volo, l'NDB durante tutto il periodo ha avuto un funzionamento regolare, il TACAN invece ha presentato diversi problemi. All'accensione il Trasponder 2 non funzionava e il Trasponder 1 presentava una bassa potenza di trasmissione. Il tutto è stato risolto con l'arrivo dello specialista TACAN (Claudio Palmerio). La riparazione ha richiesto una settimana di lavoro e la sostituzione e calibrazione di diverse schede.

A causa delle alte temperature riscontrate all'interno dello shelter TACAN, è stato necessario creare un sistema di ventilazione forzata praticando due fori da 100 mm sulle pareti opposte dello shelter. Nonostante la manutenzione straordinaria, il TACAN ha richiesto, nel corso della campagna, ulteriori interventi di calibrazione sulla scheda che controlla il *delay* del trasponder 2 al fine di consentire il funzionamento in modalità automatica e remota del radiofaro.

Il personale Telecom ha inoltre eseguito la riparazione del motorino elettrico del trapano del dentista; la realizzazione di un nuovo pacco batterie per la torcia dei subacquei da 50W; la riparazione del controllo remoto dell'apparato ricetrasmittitore HF e del cavo spiralato delle cornette radio della sala operativa; la progettazione e la realizzazione di un sistema elettronico per la taratura delle elettrovalvole che termostatano l'acqua degli acquari; la riparazione dei dispositivi elettronici danneggiati dalle proibitive condizioni ambientali in cui ha lavorato il personale scientifico del campo GV7; la ricostruzione delle piste elettriche e la sostituzione di diversi componenti elettronici del sistema che consente ai sommozzatori di comunicare con il personale d'assistenza presente in superficie; la riparazione di monitor, alimentatori e notebook.

Meteorologia Operativa

Personale in spedizione

Lorenzo De Silvestri Supporto: Antonio Iaccarino	Apertura, primo periodo Apertura, primo, secondo e terzo periodo	24 ottobre - 28 novembre 2013 26 ottobre 2013 - 26 gennaio 2014
Riccardo Schioppo Supporto: Marco Proposito	secondo, terzo periodo e chiusura Terzo periodo e chiusura	19 novembre 2013 - 10 febbraio 2014 08 gennaio - 10 febbraio 2014

Attività di Logistica e Meteorologia Operativa

I primi giorni sono stati dedicati alle attività di avviamento dei servizi primari per il funzionamento della Base e all'avviamento della sala operativa.

Subito dopo l'accensione di tutte le apparecchiature sono stati eseguiti i test di funzionamento. Sono state ricaricate tutte le batterie ed è stato verificato il funzionamento delle stazioni di pista. Tutta la strumentazione è apparsa in buone condizioni.

Sono stati riattivati tutti gli strumenti e montate tutte le stazioni necessarie all'assistenza al volo in particolare:

- Riattivazione della stazione anemometrica dell'eliporto per il supporto alla partenza/atterraggio degli elicotteri;
- Installazione della stazione ALFA per il supporto alla pista di atterraggio, Twin Otter e C130.
- Attivazione del Visibilimetro PWD22 sulla stazione Alpha in testa di pista.
- Attivazione del radiomodem a Punto Charlie per ricevere in sala operativa i dati meteo del Browning Pass.
- Installazione ed attivazione del nephoipsometro a Campo Meteo.
- Avvio del server dati meteo, assistenza ai meteo previsori per l'utilizzo del software METdata di acquisizione dati dalla rete di stazioni meteorologiche e degli indicatori dei parametri meteorologici presenti in sala operativa.

Si è provveduto a riaprire il laboratorio Campo Meteo e l'ISO10, ed è stato dato supporto alle attività di radiosondaggio.

È stata smontata la stazione Bravo da Enigma Lake dove era stata lasciata lo scorso anno ed è stata rimontata sul pack per il supporto alla pista di atterraggio.

È stato necessario sostituire la scheda digitale della stazione dell'elipad a causa di un guasto.

Si sono eseguiti nuovi cablaggi nel laboratorio di Campo Meteo per ricevere sul server web i dati di Eneide e del Nephoipsometro.

Nel secondo e terzo periodo le attività di Meteorologia Operativa sono proseguite con la sorveglianza di tutta la strumentazione e delle stazioni in uso per le attività di volo.

Le stazioni Alpha e Bravo sono state tenute attive fino a quando la pista sul pack è stata dismessa.

La stazione Bravo è stata installata anche sulla pista di Enigma Lake fino al 6 febbraio.

La stazione Minnie è stata installata presso la pista del Browning Pass ed è rimasta attiva fino al 9 febbraio 2014.

A fine attività tutte le stazioni sono state smontate, riportate in Base, manutenzionate e messe in conservazione, in particolare per la stazione Bravo è stato necessario cambiare il *cross-arm* dei sensori di vento in quanto deformato e con l'occasione sono stati ricablati tutti i cavi facendoli ripassare all'interno del traliccio e nella parte opposta alla scala.



stata installata una antenna sul tetto della sala operativa.

Anche la stazione di pista TACMET è stata utilizzata sul pack dai primi di dicembre fino alla dismissione della pista, essa è stata posizionata in prossimità della manica a vento. La stazione ha trasmesso via radiomodem i dati meteo in sala operativa. A tal fine è



Dismessa la pista la TACMET è stata recuperata, manuten-zionata e messa in conservazione, inoltre è stato ampliato il generatore fotovoltaico della stazione per aumentare l'autonomia a 3 giorni senza sole dei sensori ottici: visibilimetro e nephoipsometro.

È stato effettuato lo scarico e la manutenzione dei dati invernali e di fine campagna delle cinque stazioni K, installate lo scorso anno per il monitoraggio del sito Boulder Clay.



È stato montato un radiomodem sulla stazione AWS Manuela situata presso Inexpressible Island (circa 40 km di distanza) per ricevere attraverso il ponte radio del Monte Abbott i dati meteo direttamente in Sala Operativa.

A tal fine è stata progettata e costruita una unità di alimentazione *stand-alone* per garantire alimentazione al sistema per 5 giorni di funzionamento senza radiazione solare.

È stato effettuato un sopralluogo visivo e fotografico dei Nunatak Teall e Hansen, situati alla foce del ghiacciaio Reeves, per individuare una possibile installazione di una nuova stazione operativa.

In falegnameria sono state costruite casse batterie e corpi morti ed in officina realizzati stralli per il montaggio delle stazioni.

In laboratorio presso Campo Meteo sono stati calibrati e riparati i vari sensori utilizzati dalle stazioni meteo.

Sono stati sostituiti in Sala Operativa alcuni PC obsoleti.

Collaborazioni con altri gruppi

È stata fornita collaborazione ad alcuni gruppi per le attività in Base, in particolare per le attività di fisica dell'atmosfera, geodesia e telecomunicazioni:

- Smontaggio di un radiometro UV dal tetto di OASI (Fisica dell'atmosfera).
- Sostituzione di 12 batterie al piombo gel presso Campo Oasi (Geodesia).
- Messa in conservazione del radiofaro TACAN (Telecomunicazioni).
- Montaggio della parabola per le comunicazione satellitari (Telecomunicazioni).

A fine Campagna, il laboratorio Campo Meteo e la strumentazione meteo di Sala Operativa sono stati messi in conservazione e sigillati.

Per quanto riguarda il rapporto su:

- Installazioni, e manutenzione ordinaria e straordinaria delle stazioni scientifiche utilizzate anche come monitoraggio dell'area coperta dalle operazioni della spedizione.
- lavoro informatico di bonifica pc Campo Meteo e migliorie dei servizi offerti dal sito web.
- si rimanda alla relazione scientifica del progetto 2009/2.06 riguardante l'Osservatorio Meteo-Climatologico.

Monitoraggio Ambientale

M. De Cassan (I periodo), M. Pezza (II e III periodo)

Il servizio di Monitoraggio Ambientale controlla l'impatto sull'ambiente delle attività, logistiche e di ricerca, che si svolgono presso la Stazione Mario Zucchelli.

In particolare viene monitorato:

- l'impianto di trattamento delle acque reflue;
- l'inceneritore, che brucia materiale organico di scarto della cucina, legno, cartone e fanghi prodotti dal ciclo di trattamento delle acque reflue;
- le attività logistiche, come movimentazione container, scavi per posizionamento tubi o cavi elettrici, carico e scarico mezzi aerei, carico e scarico nave, che comportano l'utilizzo di automezzi e, di conseguenza, il rischio di sversamenti di carburante in terra ed in mare;
- la classificazione e catalogazione delle sostanze di scarto, chimiche e biologiche, delle varie attività di laboratorio e logistiche.

Impianto depurazione acque reflue

Sono stati eseguiti controlli giornalieri sul funzionamento dell'impianto di depurazione delle acque reflue al fine di verificarne la capacità di abbattere i principali contaminanti presenti, prima che questi vengano immessi in mare.

I parametri monitorati, compatibilmente con la disponibilità di reagenti e *kit* di determinazione, non tutti arrivati nei tempi richiesti, sono stati i seguenti: ossigeno disciolto, pH, COD, BOD₅, azoto ammoniacale, alluminio, fosforo totale, nitrati, solfati, tensioattivi anionici, solidi sospesi e batteri coliformi fecali.

Il parametro azoto ammoniacale, come ormai da tempo risaputo, è quello che più si discosta dai limiti di legge (D.Lgs 152/2006), circostanza dovuta alle caratteristiche stesse dell'impianto di depurazione di tipo chimico fisico per abbattere questo composto. Per quanto riguarda il BOD₅, il valore di questo parametro è anch'esso superiore al limite stabilito dalla legge e solo un paio di volte è risultato essere allineato al suddetto limite. I nitrati, i solfati ed i tensioattivi anionici sono stati determinati utilizzando dei *kit* d'analisi della Hach, arrivati con la nave Italica per l'ultimo periodo della campagna (gennaio 2014). Per tutti e tre i parametri si sono trovate concentrazioni molto basse che risultano addirittura inferiori ai valori limite per scarichi di acque reflue industriali (D.Lgs 152/2006, all. 5, tab. 3). E' da evidenziare che già le concentrazioni in entrata all'impianto sono molto basse. L'alluminio, che viene aggiunto ai reflui durante il ciclo depurativo per permettere la flocculazione, non è separato in soluzione e risulta essere anch'esso abbondantemente al di sotto dei limiti prestabiliti dalla legge. Il fosforo totale viene determinato per via spettrofotometrica (UV VIS) e le sue concentrazioni in uscita dall'impianto di depurazione sono di norma inferiori al limite di legge. Anche il parametro COD risulta essere entro i limiti. Infine, per quanto riguarda i batteri coliformi fecali, l'impianto abbatte un'alta percentuale della carica batterica in entrata. Si sono verificati sporadici episodi di aumento delle concentrazioni di coliformi fecali; si ritiene che il motivo sia da attribuire a qualche sversamento nella rete idrica di sostanze non conformi al corretto funzionamento dell'impianto. La determinazione dei solidi sospesi è stata eseguita una decina di volte e, con l'eccezione di un paio di giorni, si sono trovate concentrazioni superiori ai limiti di legge, a volte anche maggiori del 100%.

Campionamento particolato atmosferico

Il campionamento di particolato atmosferico per la determinazione di Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) e di alcuni metalli pesanti è stato eseguito, per tutta la durata della spedizione, nelle quattro postazioni intorno alla Base e presso il sito di Campo Icaro, utilizzato per l'individuazione del valore di "fondo naturale". Il controllo del funzionamento dei campionatori è stato verificato più volte al giorno e la manutenzione è stata eseguita con regolare periodicità al fine di mantenere inalterata l'efficienza del campionamento. Il giorno 27 gennaio è stato interrotto il campionamento. In tutto sono stati raccolti 120 campioni che verranno successivamente analizzati in Italia.

Analisi acqua di rete

L'acqua di rete è stata campionata ed analizzata sette volte. I campionamenti sono stati effettuati presso l'impianto di produzione, nella cucina e nel locale docce uomini. I risultati delle analisi hanno evidenziato, tra l'altro, l'assenza di colonie di batteri coliformi fecali ed un basso tenore di azoto ammoniacale. Con i nuovi *kit* Hach arrivati nel terzo periodo della spedizione, è stato possibile determinare cloruri, fluoruri e potassio oltre alla durezza residua. I valori ottenuti hanno evidenziato un'acqua povera di sali.

Analisi carburante avio

Il servizio di monitoraggio si è anche occupato del controllo del combustibile (Jet A1) per i mezzi aerei, in particolare per la valutazione dell'eventuale presenza di acqua, in sospensione e disciolta, e di particolato in sospensione. L'analisi del carburante su campioni prelevati dai punti di rifornimento dell'elipad 1 e dell'elipad 2, dal serbatoio 3 e dal punto di rifornimento del Twin Otter ad Enigma Lake è stata eseguita, nei limiti del possibile, con una frequenza quindicinale. Una sola volta, su richiesta del Capo Base e Capo Spedizione, si sono analizzati campioni di carburante dal serbatoio 1 e serbatoio 2. Le analisi hanno indicato la compatibilità del carburante utilizzato con le specifiche richieste. Le analisi hanno però evidenziato che l'operazione di campionamento è molto delicata ed influenza il risultato delle stesse: condizioni atmosferiche non ottimali, con neve o vento anche lieve, hanno alterato i risultati delle determinazioni di particolato ed acqua disciolta.

Rifiuti chimici e gestione container reagentario

E' competenza del servizio la classificazione e la catalogazione dei rifiuti chimici derivanti dalle attività di laboratorio e dalle attività logistiche mediante la compilazione, a fine spedizione, di un elenco dettagliato di tutti i materiali da smaltire in Italia, che viene consegnato al Capo Base. Il servizio gestisce il container dei reagenti chimici, che sono a disposizione dei ricercatori che ne fanno richiesta.

Altre attività

Gli impianti di produzione dell'acqua distillata (Millipore e Sartorius), gestiti dal servizio, hanno funzionato regolarmente fornendo un'acqua pura con conducibilità media di 0,5 $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$.

Nel corso di tutta la spedizione è stata fornita assistenza ai vari gruppi scientifici per le necessità di vetreria, strumentazione, e reagenti chimici.

Durante il primo periodo, su richiesta della direzione, è stata effettuata la valutazione dell'impatto sonoro del sorvolo aereo sulla pinguinaia di Adélie Cove. Questa attività, effettuata in collaborazione con il sig. Andrea Bordone (UTMAR-OSS ENEA S. Teresa), ha visto l'utilizzo di un fonometro posto in mezzo alla colonia di pinguini di Adelia situata a circa 2 km dalla zona di Boulder Clay, la registrazione dei sorvoli e lo studio degli spettri campionati.

Servizio sicurezza - RSPP

R. Pettirossi

Preso visione della gestione organizzativa di tutte le attività lavorative della Base, fra cui anche gli scali aerei sul pack ghiacciato nella zona Tethys Bay, a circa 1 km. a nord della Base stessa.

Frequenti sopralluoghi nei luoghi di lavoro ed impianti di MZS anche con il medico della Base, colloqui con i lavoratori, gli scientifici e con Capo Spedizione e Capo Base.

Sono state relazionate al Datore di lavoro ing. Vincenzo Cincotti, le azioni compiute e quelle da compiere a partire dalla prossima Campagna in Antartide, in merito alla sicurezza in Base.

Aggiornamento in itinere del Documento di Valutazione dei Rischi (DVR) per conto del Datore di lavoro ing. Vincenzo Cincotti – UTA (art. 17, c. 1, let. a) – Prot. N. ENEA/2013/59781/UTA del 12/11/2013).

SUPPORTO LOGISTICO-OPERATIVO

Partecipanti alla Spedizione

Ten.Col. Malaguti Roberto	Resp. Sicurezza Operaz./Sala Op./Pianificaz.	Min. Difesa - Esercito
Ten.Col. Dipaola Massimo	Resp. Sicurezza Operaz./Sala Op./Pianificaz.	Min. Difesa – Esercito
Ten.Col. Ajello Christian	Meteoprevisione / Sala Operativa	Min. Difesa – Aeronautica
Magg. Araneo Andrea	Meteoprevisione / Sala Operativa	Min. Difesa – Aeronautica
1° Mar.Lgt Amort Giovanni	Guida alpina	Min. Difesa – Esercito
1° Mar. Preziosi Giancarlo	Guida alpina	Min. Difesa – Esercito
1° Mar. Corda Antonio	Palombaro / assistente operazioni marittime	Min. Difesa – Marina
1° Mar. Vacca Giovanni	Incursore / assistente operazioni marittime	Min. Difesa – Marina
1° Capo Sechi Mario	Incursore / assistente operazioni marittime	Min. Difesa – Esercito
1° Mar. Giannotti Gianluca	Nocchiere	Min. Difesa – Marina
Ashley Andrew	Pilota elicotteri (senior pilot)	Helicopters New Zealand
McPhail Rob	Pilota elicotteri (senior pilot)	Helicopters New Zealand
Morris Ben	Pilota elicotteri	Helicopters New Zealand
Fletcher Robert	Meccanico elicotteri	Helicopters New Zealand
Haffey Jim	Pilota Basler (Captain)	Kenn Borek Air
Good Brian Robert	Pilota Basler (Captain)	Kenn Borek Air
Duczek Brodie	Pilota Basler (First Officer)	Kenn Borek Air
Herridge Tom	Pilota Basler (First Officer)	Kenn Borek Air
Schroeder Reagan	Pilota Basler (Flight attendant)	Kenn Borek Air
Rose Brian	Meccanico Basler	Kenn Borek Air
Eaton Chris	Meccanico Basler	Kenn Borek Air
Yakiwchuck Craig	Pilota Twin Otter (chief pilot)	Kenn Borek Air
Trudel Sebastien	Pilota Twin Otter (chief pilot)	Kenn Borek Air
Hall Tim	Meccanico Twin Otter	Kenn Borek Air

Coordinamento operazioni e sicurezza

Ten. Col. R. Malaguti, Ten.Col. M. Dipaola

Telecomunicazioni

Non ci sono stati problemi particolari da riportare in seguito all'apertura ed alla riattivazione di tutti i sistemi di comunicazione. Le frequenze e gli apparati hanno garantito un sufficiente supporto alle operazioni. Si sono dovute lamentare, in alcune occasioni, e soprattutto verso la parte finale della spedizione, temporanei blackout nei collegamenti dati, dovuti a lavorazioni e regolazioni connesse in parte con una periodica manutenzione degli apparati, in parte al cambio ed all'aggiornamento del sistema di collegamento.

Riassumendo:

- Linee telefoniche SCOTT/McM (6751-6751). Sono state sempre funzionali.
- Apparati radio VHF/AM. Funzionanti senza limitazioni, hanno garantito una buona copertura con/senza ripetitore del Melbourne.
- Apparati HF. Attestati in SO due HF (150W-1kW), impostate su frequenze AVIO e di uso generale. Hanno funzionato senza problemi di sorta se non per alcuni periodi di blackout dovuto ad una serie di flares solari di inusuale potenza.
- VHF/FM marine. Hanno svolto egregiamente il compito di collegamento intra base ed a breve distanza, seppure le frequenze attestate sui ponti radio di Mt Abbot e Mt Melbourne abbiano subito quasi continuamente le interferenze di una stazione a onde corte identificata come un *broadcasting* commerciale australiano.

Dall'inizio della spedizione è entrato in funzione il collegamento dati continuo che ha permesso in generale una sufficiente capacità di comunicazione.

Il sistema per il *tracking* degli elicotteri e dei velivoli ha semplificato notevolmente le funzionalità di *flight following* in tempo pressoché reale, assicurando il controllo positivo di tutti i velivoli nell'area delle operazioni.

Radioassistenza alla navigazione aerea

Il radiofaro NDB attivato in apertura, ha sempre funzionato regolarmente così come il relativo monitor posto in Sala Operativa.

Il TACAN/DME attivato in apertura ha funzionato, dal punto di vista prettamente irradiativo regolarmente, vista la non omologazione e la conseguente inesistente certificazione non si può esprimere un parere sulla effettiva efficienza dello stesso. In merito alla sua efficacia si rimanda a tutte le precedenti relazioni.

Attività aerea

Gli elicotteri della HNZ sono stati impiegati senza alcuna limitazione se non quella imposta dalle condizioni meteorologiche, in una stagione che è risultata essere sufficientemente favorevole alle operazioni aeree.

Le attività sono state sempre svolte secondo i dettami della copertura in supporto mutuale all'interno delle 100 miglia di distanza da ognuno degli assetti.

Gli elicotteri HUK e HDB sono quelli impiegati per tutto il periodo e sono quelli stanziali a MZS, cioè quelli che rimangono disponibili negli hangar della Base.

Gli elicotteri hanno dimostrato la ben nota flessibilità e sono sempre stati disponibili ad ogni missione richiesta. Non ci sono stati problemi inerenti la manutenzione:

Le operazioni con elicotteri sono state effettuate sia a supporto delle attività scientifiche, che, come sempre, a scopi logistici (trasporti carburante, prelievo alimenti presso la grotta dei viveri, ricognizioni sul ghiaccio, trasporto personale logistico, trasferimenti).

Non ci sono stati problemi afferenti il *duty time* dei piloti, l'organizzazione delle attività ha evitato di dover imporre fermi alle operazioni per questo motivo.

Per quanto riguarda l'attività ad ala fissa, il Basler VKB, ha svolto le attività di trasporto personale e materiali nel periodo iniziale della spedizione operando dalla *ice runway* in Tethys Bay dal 24 ottobre 2013 al 27 novembre 2013. Ha successivamente ripreso servizio operando dalla pista di Browning Pass dal giorno 24 gennaio 2014 fino al 6 febbraio 2014, svolgendo un totale di circa 121.00 ore di volo.

Il Twin Otter KBO, giunto il 13 novembre 2013 ed ha lasciato MZS il giorno 5 febbraio 2014 volando un totale di 324, 26 ore di volo.

Il KBO ha svolto operazioni di navetta per le Stazioni Concordia, Dumont d'Urville e per McMurdo. E' stato impiegato sulle missioni a medio e corto raggio per il trasporto e la costituzione delle scorte di carburante ed il set-up del campo di Talos Dome e GV7 e di Mid Point Station.

I voli di rifornimento logistico sono stati effettuati tutti nel primo periodo e l'ultimo volo SAFAIR pianificato per la Stazione è stato quello del 28 novembre. La pista di ghiaccio per velivoli della categoria HEAVY è stata chiusa ufficialmente il giorno 1 dicembre.

Assistenza meteorologica

La sezione meteorologica ha svolto il previsto servizio d'assistenza agli equipaggi di volo ed al personale scientifico e logistico. Per i dettagli sulle attività, suggerimenti e proposte, si rimanda comunque alla relazione periodica compilata dalla stessa.

Attività delle guide/incursori/nocchieri

Le guide hanno, in primis, fornito il loro particolare contributo alla riapertura di Mid Point Station e di Talos Dome. Inoltre, hanno da subito contribuito alle missioni accompagnate per il personale scientifico. La limitata attività su ghiaccio, ha comportato un impiego del personale, in particolare di quello con qualifica di guida alpina, poco consona all'elevata specializzazione posseduta e spesso in qualità di addetto ai lavori pesanti e non di specialista della sicurezza. Il loro contributo si è esteso, come al solito, alla collaborazione più aperta e disponibile verso tutti i settori della vita quotidiana della spedizione, spesso oltre i limiti del mandato e delle qualifiche personali.

Impiego di natanti

L'impiego dei natanti è stato pesantemente penalizzato da situazioni sia di tipo tecnico che di tipo meteorologico.

Dal punto di vista tecnico, entrambi i natanti a disposizione risultavano aver bisogno di un cospicuo lavoro di messa a punto ed armamento prima della loro messa in mare. Lavoro che ha influito ovviamente sul tempo a disposizione per l'attività di ricerca.

Durante la spedizione sono state svolte:

n° 1 evacuazione sanitaria (4 persone ferite durante l'incidente occorso sul ponte della nave Araon);

n° 1 incidente grave durante l'attività di prelievo campioni subacquei con il relativo decesso dell'operatore coinvolto. Sulle cause dello stesso è allo stato attuale in corso la relativa inchiesta da parte della magistratura italiana.

Previsioni meteorologiche

T.Col. Christian Ajello, Cap. Andrea Araneo

Le attività di questo Ufficio Meteorologico durante l'intera XXIX Spedizione si sono svolte nel complesso in maniera continua, precisa, puntuale ed efficace per ogni aspetto delle attività di competenza aeronautiche,

terrestri e marittime: osservazioni, informazioni e previsioni meteo sono sempre state effettuate, fornite e diffuse agli utenti destinatari, nonostante alcune difficoltà tecniche nell'ambito telecomunicazioni incontrate proprio nell'ultima parte del 3° e ultimo periodo che hanno rischiato di poter arrivare a compromettere la sicurezza del volo.

Sulla base dell'esperienza maturata e al fine di un ulteriore miglioramento dell'assistenza meteorologica alle future spedizioni, si propongono e suggeriscono i seguenti miglioramenti o cambiamenti:

- Personale: mentre per il secondo e il terzo periodo della spedizione il numero di due previsori può essere considerato sufficiente, nonostante il carico di lavoro sia elevato in termini di orari e di intensità dello stesso, durante il primo periodo fino al termine dei voli intercontinentali si renderebbe necessario disporre di un ulteriore previsore. La configurazione ideale del personale sarebbe data da tre previsori (2 veterani e 1 neofita) nel periodo dei voli intercontinentali che si ridurrebbe successivamente a 2 previsori (1 veterano e 1 neofita).
- Ambiente di lavoro: è necessario rimodernare l'arredo della postazione di lavoro dell'ufficio meteo in sala operativa sostituendo l'attuale piano di lavoro con uno più moderno e funzionale senza i *box* che ospitano attualmente i monitor e che limitano la dimensione e la forma degli schermi agli obsoleti 15"- 4:3. Così facendo sarebbe possibile *in primis* ospitare il nuovo monitor di grandi dimensioni della stazione Tera-Scan. E' inoltre necessario dotare le finestre che guardano a sud, a est e a ovest di opportune tendine oscuranti mobili: è infatti molto fastidioso o addirittura dannoso lavorare con la luce del sole basso negli occhi.
- Computer: è necessario più che mai proseguire nella sostituzione dell'attuale parco macchine, ormai obsoleto e caratterizzato da notevoli problemi di lentezza, con delle macchine più moderne e performanti con monitor più grandi e di migliori caratteristiche. Sarebbe ideale ridurre il numero attuale di macchine sostituendole con pc dotati di schede video in grado di supportare dual-monitor così che le postazioni dei previsori abbiano un monitor per la consultazione e studio dei dati (mappe, immagini, bollettini) e l'altro per la compilazione e la diffusione/invio dei relativi prodotti meteo (osservazioni, informazioni, previsioni), rendendo così il lavoro più rapido ed efficiente.
- Telecomunicazioni meteo: è l'aspetto che ha creato maggiori difficoltà e rallentamenti. Si deve arrivare a disporre di un sistema di collegamento internet su VSAT altamente efficiente e possibilmente più veloce grazie ad un'antenna parabolica di maggiori dimensioni. Ancor più importante è la garanzia di avere un sistema di backup delle comunicazioni meno veloce ma ad alta efficienza, basato su tecnologia di collegamento via modem in telefonia satellitare che sostituisca l'ormai indisponibile Feet77. Inoltre, in collaborazione con il CNMCA, si deve arrivare a fare in modo che il software SWS sia in grado di continuare a lavorare anche sul canale di backup e non solo sul collegamento internet flat.
- Telerilevamento: si auspica che il malfunzionamento a livello di sistema operativo della nuova macchina per la visualizzazione TeraScan venga risolto dalla ditta fornitrice della stessa.
- Prodotti di previsione sviluppati: il Bollettino Meteo quotidiano andrebbe rivisto nei contenuti, nella preparazione e nelle modalità di diffusione. Così come prodotto attualmente risulta obsoleto e *time-consuming* nella compilazione (copiare a mano i dati delle stazioni automatiche, delle informazioni aeronautiche e delle informazioni riassuntive del giorno precedente, la memorizzazione dell'ultima immagine satellitare e l'invio della stessa in ftp tra differenti macchine fino all'inserimento nel BM, la previsione su Mc Murdo che è necessaria in un numero limitato di giorni sul totale) levano molto tempo utile al previsore in una fase della giornata ove la massima concentrazione dev'essere dedicata alla preparazione dei *briefing* orali per gli equipaggi di volo, per ottenere un prodotto che perde rapidamente di attualità al passare delle ore del giorno dato che oltre il 75% del BM è occupato da informazioni relative alle ore del primissimo mattino (dati delle stazioni meteo, primo METAR e TAF, immagine satellitare) e lo spazio dedicato alle previsioni locali è limitato e basato primariamente sulle corse dei modelli della sera precedente che potrebbero essere poi rinnovate all'uscita delle nuove corse durante la mattinata. L'affissione cartacea dello stesso risulta ormai superata. Si propone dunque di lavorare allo sviluppo di un nuovo sistema locale di informazione meteo per il personale in Base che sfrutti le tecnologie informatiche distribuendo a video in punti "caldi" della Base informazioni di osservazione in grado di auto-aggiornarsi nel corso delle ore (dati attuali e riassuntivi dalle stazioni meteo automatiche, METAR e TAF locali e di altre basi antartiche, immagini satellitari) e informazioni di previsione locale sulla Base ed eventualmente su Dome C-Concordia o per i campi remoti, inserite dai previsori all'uscita delle nuove corse dei modelli.
- Stumentazione: oltre all'urgenza di un intervento immediato in riapertura della prossima spedizione per ripristinare la stazione Zoraida e oltre a ribadire l'esigenza stringente di dotare le piste di Enigma Lake e Browning Pass di strumenti di misura della visibilità e del *ceiling* o come minimo di web-cams a frequente rinnovo dell'immagine, si elencano le seguenti proposte migliorative:
 - i. installare una stazione meteo sulla parte medio-alta del ghiacciaio Reeves che risulterebbe un fondamentale punto di misura per la valutazione dei flussi di vento catabatico;

- ii. installare una stazione presso il punto intermedio D85, qualora si intenda proseguire nell'impiego del velivolo Twin Otter nelle rotte Dome C – DdU
 - iii. dotare le stazioni meteo automatiche dei punti intermedi (Talos Dome, Mid Point e l'eventuale stazione a D85) di sensori per la radiazione che fornendo i dati ad un opportuno algoritmo permettano di fornire informazioni di massima sulla nuvolosità locale che può essere una grossolana ma utile alternativa "low-cost" e a basso consumo energetico ai più precisi nefopsometri;
 - iv. dotare in futuro i campi remoti di strumentazione meteorologica portatile (stazione automatica o almeno un anemometro a mano) che possa integrare le stime visive del personale in loco, di fondamentale importanza poi per i decolli e gli atterraggi dei velivoli destinati al campo;
 - v. installare un ulteriore pannello distanziometrico a 7000 m lungo la pista a Dome C;
 - vi. installare una web-cam a Dome C, possibilmente direzionabile;
 - vii. valutare un sistema di diffusione automatica verso il previsore a MZS dei dati di misura del boundary-layer presenti a Dome C che possono essere molto utili nella impegnativa previsione a brevissima scadenza di visibilità e ceiling su Dome C;
 - viii. installare una o più stazioni anemometriche in base a MZS con visualizzazione remota in sala operativa, soprattutto a livello del corpo principale della base e del molo dato che il valore misurato da Eneide e quello dello helipad risultano in genere rispettivamente in eccesso e in difetto rispetto al vento effettivamente sperimentato nei punti di maggior attività lavorativa del sistema MZS;
 - ix. installare una stazione completa meteo-marina su boa a circa 100 m dal molo che permetta di misurare con continuità, oltre ai parametri meteo, i dati di temperatura e di stato del mare di grande aiuto nell'assistenza alle attività marittime e che potrebbero inoltre completare i dati dei bollettini SYNOP della base nel periodo di fase liquida del mare.
- Modelli di previsione:
- i. per il modello ECMWF, come detto sopra, si è proposto al CNMCA di aggiungere il modello del mare a WEGO e lo sviluppo di meteo-mare-grammi. Vi è inoltre da valutare se sarà possibile aggiungere alle tracciate da MAGICCS e/o su WEGO ulteriori campi in modo da arrivare a parificare quanto attualmente disponibile sulla produzione grafica via GRADS. Inoltre, volendo mantenere i prodotti "GRIB" da GRADS quale backup di quelli nuovi su MAGICCS/WEGO sarebbe molto importante aggiungere anche la scadenza +12 ore alle mappe attualmente disponibili che partono al momento solo da +24 ore. Nell'intenzione infine di migliorare l'assistenza futura alla navigazione oceanica della nave Italica si rende opportuno: a) inserire nei prodotti disponibili allo scarico via ftp della nave anche i pacchetti compressi delle mappe del mare da MAGICCS; b) aggiungere ai prodotti tracciati con GRADS le mappe della pressione al livello del mare che coprano l'area oceanica fino alle latitudini della Tasmania e della Nuova Zelanda.
 - ii. Per ulteriori sviluppi invece legati all'uso del modello AMPS sarebbe molto proficuo, per la previsione del vento catabatico, poter ottenere dall'UCAR la tracciatura del solo campo del vento al suolo estratto dalla corsa del dominio con passo di griglia a 1.1 km su un'area ingrandita per la sola zona dei ghiacciai, ovvero dal Drygalski (dove si ferma l'attuale tracciatura delle mappe a 1.1 km disponibili sul sito) fino al limite nord del dominio (attorno alla latitudine di Cape Washington). Con tali mappe ingrandite dell'area originatrice dei principali flussi di vento catabatico (e a più alta risoluzione di quelle con passo a 3 km attualmente disponibili sul sito AMPS) interessanti la posizione di MZS e i voli degli elicotteri attraverso i ghiacciai a sud potrebbe migliorare anche l'assistenza ai voli stessi, alle attività in Base e alle attività sulle aree marittime circostanti.

CAPITOLO 2

ATTIVITÀ PRESSO LA STAZIONE CONCORDIA

ATTIVITÀ SCIENTIFICA**Partecipanti alla spedizione italiana**

Giovanni Bianchini	Ist. di Fisica Applicata "Nello Carrara", C.N.R., Sesto Fiorentino (FI)
Marco Brogioni	Ist. di Fisica Applicata "Nello Carrara", Sesto Fiorentino (FI)
Warren Cairns	Ist. per la Dinamica dei Processi Ambientali, Venezia
Guiseppe Camporeale	UTMATB-COMP, ENEA C.R. Brindisi
Francesco Cavaliere	Università di Milano, Dip. di Fisica
Francesco D'Alessio	Ist. Nazionale di AstroFisica, Osservatorio Astronomico di Roma
Massimo Del Guasta	Ist. di Fisica Applicata "Nello Carrara", C.N.R., Sesto Fiorentino (FI)
Mauro De Muro	Ist. di Scienze dell'ambiente e del Clima, Roma
Giulio Esposito	Ist. sull'Inquinamento Atmosferico, Monterotondo (Rm)
Daniele Karlicek	Università di Trieste, Dip. di Matematica e Geoscienze
Christian Lanconelli	Ist. di Scienze dell'ambiente e del Clima, Bologna
Corrado Leone	Dip. Scienze del Sistema Terra e Tecnologie per l'Amb., Roma
Luca Palchetti	Ist. di Fisica Applicata "Nello Carrara" - IFAC, Sesto Fiorentino (FI)
Igor Petenko	Ist. di Scienze dell'Ambiente e del Clima, Roma
Francesco Pongett	Ist. Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sismologia e Tettonofisica, Roma
Daniele Tavagnacco	Ist. Officina dei Materiali (IOM), Basovizza (Ts)
Luca Vittuari	Università di Bologna, Dip. di Ingegneria Civile, Chimica, Ambientale e dei Materiali
Angelo Pietro Viola	Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, Roma

Partecipanti alla spedizione francese

Lyu Abe	Lab. A.H. Fizeau, UMR6525, CNRS, Université de Nice-Sophia Antipolis (Francia)
Karim Agabi	Lab. Univ. d'Astrophysique de Nice, Université Sophia-Antipolis de Nice (Francia)
Christophe Brun	LEGI, Grenoble University, France
Gérard Coeur Joly	École Polytechnique, 91128 Palaiseau Cedex, (Francia)
Hugh Corr	British Antarctic Survey, Cambridge (UK) Cambridgeshire CB3 0ET (Inghilterra)
Lucie Delauche	Centre de Sciences Nucléaires et de Sciences de la Matière, Orsay (Francia)
Romain Duphil	Lab. de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement, CNRS, St. Martin d'Hères (Francia)
Jean Duprat	Centre de Spectrométrie Nucléaire et de Masse, Université Paris-Sud 11, Orsay (Francia)
Gilles Durand	Service d'Astrophysique, CEA Saclay, Gif sur Yvette (Francia)
Marcellin Potzé	Ecole et Observatoire des Sciences de la Terre, Université Louis Pasteur, Strasbourg (Francia)
Marie Godard	Institut d'Astrophysique Spatiale, IAS, Orsay, (Francia)
Tristan Guillot	Lab. Lagrange, Université de Nice Sophia Antipolis, Nice, France
Detlev Helming	National Science Foundation (USA)
Jacques Hueber	National Science Foundation (USA)
Bruno Jourdain	Lab. de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement, CNRS, St. Martin d'Hères (Francia)
Eric Lefebvre	Lab. de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement, CNRS, St. Martin d'Hères (Francia)
Sylvain Morvan	Ecole et Observatoire des Sciences de la Terre, Université Louis Pasteur, Strasbourg (Francia)
Luc Piard	Lab. de Glaciologie et géophysique de l'Environnement, CNRS, St. Martin d'Hères (Francia)
Ghislain Picard	Lab. de Glaciologie et géophysique de l'Environnement, CNRS, St. Martin d'Hères (Francia)
Philippe Possenti	Lab. de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement, CNRS, St. Martin d'Hères (Francia)
Catherine Ritz	Lab. de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement, CNRS, Saint Martin d'Hères (Francia)
Daniel Sourgen	École Polytechnique, 91128 Palaiseau Cedex, (Francia)
Joel Savarino	Lab. de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement, CNRS, St. Martin d'Hères (Francia)
William Vicars	UJF-Grenoble 1/CNRS, LGGE UMR5183, Grenoble, (Francia)

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

C. Leone

Attività svolta

Durante la XXIX Spedizione in Antartide, il sottoscritto, ha principalmente effettuato attività di controllo e manutenzione del radar ionosferico del progetto SuperDARN presso la Base Concordia. Il radar denominato "Dome-C Est" è stato montato e testato con successo l'anno scorso ed è ora pienamente operativo. I dati vengono regolarmente acquisiti e immagazzinati localmente, mentre la connettività tra il radar e la Base Concordia consente l'accesso e lo scarico dei dati stessi, nonché il controllo dello strumento, da remoto. L'attività svolta per il radar "Dome-C Est" può essere riassunta come segue:

- recupero e controllo dei 4 trasmettitori nuovi spediti dall'Italia ;
- spedizione verso l'Italia del trasmettitore guasto;
- ispezione e manutenzione dei cavi RF sui tralicci tramite Nacelle;
- ispezione dello schermo filtrante e riparazione dello stesso in 3 punti;

- controlli sui sensori presenti nello shelter, risolti problemi relativi a temperatura e invio posta
- controllo sulle connessioni network tra shelter e base. Permangono problemi con il collegamento in fibra

Qui di seguito viene invece riportata nel dettaglio l'attività settimanale.

16 – 23 novembre 2013

Il primo lavoro effettuato dopo l'arrivo è stato ripristinare il sito del radar "Dome-C Est", con compattamento e livellamento della superficie nevosa. Sono stati portati nello shelter i 4 trasmettitori di riserva spediti dall'Italia mentre quello guasto è stato riportato in Base e ne è stata predisposta la spedizione in Italia. Sono state modificate le staffe per chiudere le griglie dei 4 trasmettitori di riserva e riassemblate le griglie sugli stessi. Sono state valutate le varie soluzioni (fascette o nastro autovulcanizzante) per evitare che i cavi RF urtando sui tralicci potessero danneggiarsi.

24 – 30 novembre 2013

In accordo con l'ufficio tecnico della Stazione Concordia sono stati predisposti lavori di manutenzioni allo shelter: nuova scala di accesso, sostituzione dell'interruttore luci (relè) con possibilità di accensione da remoto ed è stato realizzato un nuovo foro di ventilazione. Grazie alla Nacelle (mezzo dotato di cestello telescopico) è stato possibile ispezionare cavi RF e lo schermo riflettente. Sono stati riparati 3 strappi nella maglia dello schermo grazie alla bobina di rame presente nel container di SuperDarn 2.

1 - 07 dicembre 2013

Controllata la predisposizione degli *script* per le cartelle dati 2014. Controllato e configurato nuovamente il sistema di controllo temperatura interna allo shelter che, a causa di un cambiamento nel DNS locale, non inviava più email.

E' stato testato un nuovo illuminatore per la fibra ottica nello shelter, ma purtroppo la connessione in fibra ottica continua a non funzionare.

Passate le consegne all'invernante Paride Legovini (l'elettronico della scienza) sull'attività di supporto necessario al progetto SuperDARN. Pulizia finale del sito di installazione.

Progetto 2009/B.01: Geomagnetic and Electromagnetic Observations in Antarctica. Resp. L. Cafarella

D. Di Mauro

The management of the Geomagnetic Observatory at Concordia Station is under a co-sharing agreement between the INGV-Rome, Italy and EOST-Strasbourg, France.

Scientific objectives of the project:

The geomagnetic observatory established at Concordia Station, Dome C, is considered of primary importance for its position in an area scarcely covered by observational points and for its distance from any disturbances coming from coastal effect and continental bedrock. It consists of two shelters, one hosting the pillar for the absolute measurements which need to be performed manually all year round and the other equipped with automatic instrumentation. Datasets from Concordia contribute in many aspects to the study of the Earth's magnetic field and the solar-terrestrial physics in polar regions with planetary scale implications. The standard operations at the observatory present some problematic aspects essentially due to the progressive coverage of the shelters by snow-ice accumulation, year by year. Nowadays it is possible to get into the shelters only through the trapdoors positioned on the roofs. This aspect represents a strong limitation for the necessity of checking the exact position of the pillar and the azimuth mark along the optical line between the two shelters. The shelters, the pillar and every structure at Concordia is placed on the iced surface which has been demonstrated via independent GPS studies that is slowly and continuously moving according to the iced plateau dynamics. A solution should be envisaged to monitor this movements that are of fundamental concern for the absolute geo-reference measurements.

Activity conducted in the field:

During the 20 days of permanence at the station, GPS measurements were carried out to monitor the pillar and azimuth mark potential displacements. Absolute measurements in support to the next winterover staff activity (Paride Legovini, staff unit in charge for the observatory duties for the current 2014 winter campaign), the normal maintenance of the instrumentation and the backup of data collected over the last year were also done. To overcome the problem of uncheckable displacement due to the continuous sinking into the ice or coverage by the snow-ice of the two shelters that is also preventing the satellite signal to reach the antenna receivers inside the shelters, a solution was designed. Six small square steel platforms (about

20x20 cm) and two aluminum poles (about 80 cm in length) were mounted at tree out of 4 edges of the shelters. This configuration will allow the external positioning of the antenna receivers for the optimal monitoring of possible displacement along the years (see figures).

The operations of GPS measurements that has to be routinely repeated once per year, record the current and the time change position of each shelter (and every joint structure) and generate a correction parameter for the determination of declination and inclination angles. The final aim is to account for any anomalous trend in the absolute measurements found during almost a decade. This anomaly is very probably a reflection of the slow but inexorable roto-translation of the shelters and every object contained / palaced / installed inside. In order to better constrain the GPS positioning measurements a laser measurement of the distance between the pillar centre and the azimuth mark along the optical path was also performed by a Leica DISTO A2.



Problems faced:

The bad weather condition during the whole period of permanence at the Station reduced considerably the time for external activities, in particular for fixing the steel plates and aluminum poles manufactured on site by the technical staff of Concordia Station, with the materials available at the Base. We proceeded to check if that material had some magnetic signature which could compromise the future measurements. Bringing the entire structure (plate+pole) very closely, almost touching the theodolite sensor, the variations read on the display were within the order of 0.5 nT (the sensitivity scale was set x10) and putting the structure 50 cm away from the sensor no variation on the display was appreciated. At this point we consider the structures not disturbing our measurements.

The plates are permanently mounted at the edges of the shelter while the removable aluminum poles are left at the Laboratory of Geomagnetism (2nd floor, quiet building) for safe reasons and for extending their duration. For any future use, they must be brought at the site and screwed in the corresponding places.

Additionally, the GPS receivers already used in the past, and purchased for an indoor use can generate malfunctions when used for external applications. In particular, the length of the BNC cables between the antennas and receivers is not anymore appropriate. Another difficulty arose with the use of the driving pc for setting the parameter of recordings. A proper rugged pc (or any other portable robust device) must be used for the setting operation instead of normal laptop. Firmware and internal power supply of the two receivers have to be replaced since at the turning off they lose the preset configuration. In normal condition this aspect is neglected but at the external conditions of Dome C forced the operator to perform many and hard attempts. For these latter reasons, the receivers were shipped back in Italy for maintenance and application of some hardware improvement.

Progetto 2009/B.03: Osservazioni in alta atmosfera e climatologia spaziale. Resp. G. De Franceschi

C. Cesaroni

Si veda la relazione dello stesso progetto a pag. 9

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

C. Lanconelli

Attività svolte

L'attività dell'osservatorio radiometrico BSRN, attivo dal 2006 nell'ambito dell'omonimo network internazionale Baseline Surface Radiation Network, consiste di un *solar tracker* ed un *albedo rack* che operano strumentazione gestita da computer di acquisizione locati all'interno dello shelter CARO. Una terza piattaforma osservativa del progetto è installata presso la torre NSF. Essendo previsto lo smantellamento dello shelter CARO si sono dismesse temporaneamente tutte le attività operative all'interno dello stesso al fine di trasferire parte di esse nei nuovi shelter Atmos (nell'ambito del nuovo progetto Compass 2013/AC3.01 coordinato dal Dr. Bianchini dell'Istituto Nazionale di Ottica INO-CNR). In concomitanza con lo smantellamento delle attività interne allo shelter è stata dismessa anche la piattaforma in neve a supporto della strumentazione per la misura della radiazione solare ed infrarossa incidenti al suolo, la quale è stata spostata sopra uno dei supporti utilizzati in passato dal progetto ASTROCONCORDIA ed attualmente non operativo.

Il progetto di spostamento della piattaforma Astroconcordia presso la *clean air* a ca. 10-15 m da Atmos, è stato accantonato a fronte di una serie di condizioni che lo rendevano piuttosto complesso e dispendioso in termini di tempo, tra cui la realizzazione di un basamento di neve solido per ospitare la stessa, lo spostamento di una struttura che mostrava qualche segno di indebolimento ed il suo successivo cablaggio dati e potenza elettrica. Al contrario, lo spostamento del *solar tracker* dalla posizione originaria (presso CARO) avrebbe necessitato di un concomitante spostamento dell'*albedo rack*, essendo le misure di radiazione *downwelling* ed *upwelling* fortemente correlate spazialmente. Considerato però, che l'albedo poteva essere fortemente legato a perturbazioni legate alle emissioni della base fuori dalla *clean area*, in particolare per depositi di *black-carbon*, si è convenuto di mantenere le misure *upwelling* nella posizione originaria presso la *clean area* e di riservarsi di valutare eventuali effetti dell'aumentata distanza tra le due piattaforme di misura nel corso dell'anno 2014.

Due radiometri dell'*albedo rack* (SWU-B e LWU) sono stati posti in modalità intercalibrazione in data 26/12/2013, prima dello smantellamento temporaneo delle attività, per essere poi ripristinati nel normale *setup* operativo.

Il radiometro ultravioletto UV-RAD per il monitoraggio della radiazione UV-A, UV-B, ed il contenuto di ozono colonnare, è stato smontato dallo shelter CARO e ri-collocato (8 gennaio 2014) presso la nuova piattaforma BSRN, previa costruzione di opportuna scatola esterna coibentata (Michele Sanvido, Ticket ID. RMQ-XEW-VDV6).

Le attrezzature informatiche presenti in Base sono state revisionate in termini hardware e software, ed in particolare il server BSRN-BO (10.10.5.1) comune a varie attività nell'ambito dei progetti 2009/B.04, 2013/AC3.01 e 2013/AC3.06, che gestisce la raccolta dati ed il trasferimento e-mail ad una lista di referenti scientifici, ed è a disposizione del personale invernale che si occupa di fisica dell'atmosfera. È stata riattivata l'utenza all'account BSRN dedicato sul server <http://intranet.concordiastation.aq>, per la visualizzazione *on line* dello stato delle attività del progetto. Tra gli altri aggiornamenti del software di gestione della catena operativa va segnalato che si è verificata l'adeguatezza della virtualizzazione del server *ntp* (10.10.0.8), di tipo secondario e quindi appoggiato alla rete internet e non provvisto di GPS. Essa presenta un'incertezza minore di 5 sec, verificata con GPS in dotazione al progetto di proprietà ISAC (mod. BU303) e connesso direttamente al server 10.10.5.1 (*bsrn-bo.concordiastation.aq*). La precisione risulta adeguata alle esigenze di progetto (<10 sec buona, <30 sec mediocre).

È stata effettuata una serie di aggiornamenti delle procedure per la prima analisi e il backup dei dati, in particolare per quanto riguarda le immagini della *all-sky camera* (10.10.5.61), installata presso lo shelter Fisica, che ora sono registrate ogni 10 minuti a supporto delle analisi dei dati di radiazione.

Tre strumenti tarati presso il PMOD/WRC di Davos sono stati adottati per la misura delle componenti *downwelling* da inseguitore solare, previo adeguato periodo di confronto con quelli precedentemente operanti. Il piranometro installato alla base delle torre americana nell'ambito dell'osservatorio BSRN è stato dissepolto dalla neve e opportunamente posizionato ad un'altezza di circa 120 cm. Il radiometro montato a 35 metri sulla torre è stato messo in bolla e l'unità di ventilazione riattivata.

Attività svolte nell'ambito del progetto Compass (2013/AC3.01, Bianchini) e del de commissione dei progetti DECAPOL (2010/A3.05, Vitale) ed ABL-CLIMAT (2009/A3.02, Argentini).

Le attività presenti nello shelter CARO sono state dismesse, previa verifica del funzionamento dei differenti strumenti e backup dei relativi dati. Esse consistevano nella misura dei coefficienti di assorbimento e *scattering* dell'aerosol atmosferico eseguite rispettivamente con PSAP e nefelometro M-903 (entrambi della Radiance Research), nella misura della distribuzione dimensionale degli aerosol nell'intervallo da 10nm

a 500 nm, con DMPS (Different Mobility Particle Sizer) e nella misura della concentrazione di ozono alla superficie con strumento Thermo. Nell'ambito del progetto Compass due di questi strumenti (PSAP e DMPS) sono stati ricollocati negli shelter Atmos, ed affiancati da un nefelometro a tre lunghezze d'onda (Aurora 3000 – Ecotech) ed un OPC TSI 3330 che estende la caratterizzazione della distribuzione dimensionale degli aerosol nell'intervallo da 500nm a 10 micron. Il nefelometro è stato dotato di sistema di calibrazione consistente in una bombola di CO₂ pura da 40 lt (>99.5%) e filtri HEPA per la taratura di *span* e zero rispettivamente. Infine, con lo spostamento del computer di gestione del sistema di acquisizione delle misure di radiazione riflessa dalla neve (192.168.14.51) nei locali Atmos, le attività presenti nello shelter CARO sono state completamente decommissionate, e lo stesso è quindi stato rimosso, assieme alla piattaforma di neve che ospitava il *sun tracker*.

Un computer per la gestione congiunta dei quattro strumenti suddetti è stato preparato e reso operativo (192.168.14.53). E' stato aggiornato lo *script* di invio dei dati (invioaerosol_2014.sh) con l'aggiunta dell'invio del file completo generato dal nefelometro per un volume dati di circa 500 kB in più al giorno, utilizzando l'account storico per l'invio di tali dati: *tavern@concordiastation.aq*.

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

F. Pongetti

The Concordia Seismological Observatory

The Very-Broadband Seismographic Observatory at Concordia Station, Dome C, was installed during the 2000-2001 Campaign, and has been running continuously and permanently since the end of 2004, time of the first winter-over opening of Concordia Station. The seismographic observatory is part of the global federative network FDSN.

The seismological station is composed of state-of-the-art equipment, that is: very-broad band, high-dynamic range seismometers, high-resolution advanced 24 bit data loggers, accurate GPS timing, and some workstations for auxiliary acquisition and data analysis.

The site consists of a vault excavated in the ice, at a depth of 14 meters below the snow surface, in order to achieve the best coupling with the sensors (reaching more compact ice), and a very stable environment, particularly for temperature. At the surface there is a shelter containing data loggers, communication equipment, and power supply.

The regular operation of the Observatory consists of unmanned, continuous recording of seismometric data. During summer, engineers carry out maintenance and upgrading of all instrumentation. Winter-over personnel regularly checks the state-of-health of the equipment, carries out data retrieval and backup, and performs maintenance operations, as well.

According to the recommendations of IASPEI (Int. Ass. of Seismology and Physics of the Earth's Interior) through the Federation of Digital Seismographic Networks (FDSN), all data recorded are analysed, validated, and distributed following international standards and protocols.

Modern satellite communication technology providing a permanent Internet access is currently used for data transmission, in order to quickly process data, reaching the best performance for such a remote observatory.

Scientific goals

A real advancement of the knowledge of Earth structure and earthquake source mechanisms can only be achieved through an improved global coverage using state-of-the-art seismographs. The distribution of seismographic stations is still far from optimal: the southern hemisphere is very irregularly covered, and Antarctica is almost completely devoid of modern instrumentation.

This is particularly limiting, for instance, for studies of the properties of the inner core of the Earth, which are latitudinally dependent (axial anisotropy and possible differential rotation of inner core and mantle) and therefore require more observations positioned at high latitude.

These are the main reasons why Antarctica represents an observation point of special interest to global seismology, and seismograms there recorded have particular value.

Antarctica is also a continent largely unknown to Earth Sciences, and seismological data are essential to solve the apparent geodynamic paradox we face today: surrounded by spreading ridges (which would induce compressive stresses) the continent is instead marked by a great rift structure, and it is characterized by a scarce, largely unknown, seismicity.

Because of its position in the interior of the Antarctic continent, in a wide area devoid of seismographic instrumentation, Dome C also represents an extremely important vantage point for seismology. Its distance from the sea and wave-induced disturbance makes Dome C a potentially very quiet site. Its distance from other stations make its interest high for global seismological studies, for determination of continental lithospheric structure, and for detection of intra-plate seismicity.

All activities at Dome C are in cooperation between the Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Italy, and the Ecole et Observatoire de Physique du Globe, Strasbourg, France.

Activities

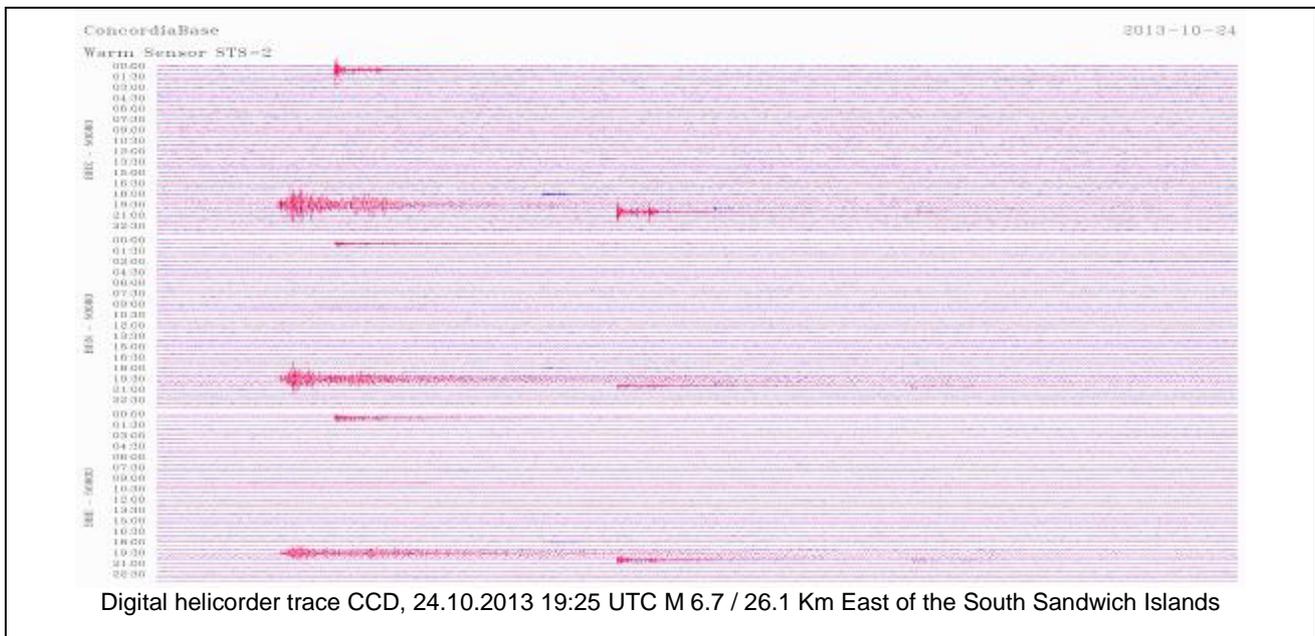
A short 5-day trip was carried out at Concordia to download all data logged by the recording equipment of the Seismological Observatory, to check the state-of-health of the instruments, and to upgrade all information regarding the current settings of the system, recently upgraded by the French partners of the Project and by the winter-over personnel.

A data download from the “Sismo-master” server was carried out: a regular seismological data recording was found for both CCD and CCD1 seismograph systems throughout all 2013, also all the “drum plots” were regularly produced and saved on the web site of the observatory.

Data recordings were analyzed, checking the waveforms of the strongest Earthquakes worldwide occurred during 2013, and validated.

Check of the equipment: both Quanterra data loggers, the sismo-master server, and the SeisComP acquisition processes were found regularly working, while the sismo-slave server, operating in the radio-room of the summer camp was found out of order due to a damage occurred at the hard disk, so it was removed.

The block diagram of the system was upgraded, thanks to all information received by Ing. A. Litterio, who was in charge of the technical and scientific management of the seismological observatory during the winter over. Also, some visits to the shelter and to the vault, where all the equipment and the sensors are operating at a distance of 1 km from the Scientific Station, where carried out.



The main upgrades are here reported:

- The Quanterra Q330 + Baler was upgraded by a Quanterra Q330S data logger.
- The “warmed” STS-2 seismometer, suspected to be defective, was replaced with another STS-2 working at environment temperature, connected to the Q4120 data logger, labeled CCD.
- A new Trillium-240 seismometer was placed on the marble pedestal and put in operation, this sensor is connected to the Quanterra Q330S data logger, labeled CCD1.
- The “Sismo-Dell” acquisition computer was replaced with another computer, labeled EOSTSISMO2012BI, running in Linux environment, that carries out all the previous tasks (automatic data backup, email alert messages), and, in addition, the following new functions: real time data transmission to clients outside Antarctica, check of the state of remote seismic stations deployed on the plateau, and remote SW sensor management.



The seismological shelter buried in the snow

Progetto 2009/B.06: Osservatorio Meteo-Climatologico. Resp. P. Grigioni

G. Camporeale

L'attività riguardante la missione è iniziata il 19/11/13 con l'arrivo presso la Base MZS, dove si è effettuato il passaggio delle consegne con l'invernante DC9 per il progetto RMO Simonetta Montaguti, la quale aveva già lasciato Concordia e stava transitando per MZS per il rientro.

Qui sono state acquisite le informazioni riguardanti l'andamento della campagna invernale, le problematiche intervenute nel corso dell'inverno e l'aggiornamento sugli eventuali cambiamenti apportati. Si è quindi giunti a Concordia il 22/11/13.

Stazione meteorologica AW11

Inizialmente si è presa visione della dislocazione della stazione meteo AW11, collocata in una stanza riscaldata presso il campo estivo adibita a riparo della stazione durante il periodo invernale. Si è provveduto alla sostituzione della batteria la litio di backup per la memoria RAM e l'orologio interno dell'AW11. Quindi in collaborazione col personale logistico si è proceduto all'installazione della stazione, utilizzata in Sala Radio per la gestione dei voli da e per Dome C.

Si sono impostati nel software di gestione parametri relativi al sito di Concordia e si è verificato il funzionamento.

Si è modificato lo *script* `metar_AW11.sh`, ridenominato `metar_speci_AW11.sh`, utilizzato per prelevare, attualmente ogni mezz'ora alle ore HH:00 e HH:30, l'ultimo messaggio meteorologico generato dall'AW11 e memorizzato nel file `AW11_MET.TXT` nel PC "STANDARC", e trasferirlo nella cartella `.../meteo/MetarAW11` del PC "intranet.concordiastation.aq". Con questa modifica si è tenuto conto del fatto che l'AW11 può emettere, oltre ai metar, anche i messaggi speci, messaggi eventualmente generati nel caso di variazioni di alcuni parametri meteorologici oltre certi valori limite, decidendo di estrapolare anche i messaggi speci nel caso questi fossero gli ultimi emessi dalla AW11. Inoltre si è introdotto un controllo sul superamento di un valore minimo (attualmente impostato a 900 hPa) della pressione riportata al livello del mare, denominata QNH, con l'emissione, nel caso di superamento, di un messaggio email di avvertimento inviato all'indirizzo `meteo@concordiastation.aq`.

In data 12/12/13 LT si è riscontrato il guasto del PC identificato come "STANDARC", collocato in Sala Radio e collegato a mezzo radiomodem alla AW11. A seguito dell'ispezione del PC si è diagnosticato il guasto dell'alimentatore, si è provveduto alla sua sostituzione con un alimentatore di ricambio già disponibile fra il materiale di ricambio presente a Dome C, e si è quindi effettuato il ripristino e la verifica del funzionamento. E' stato effettuato anche un backup del disco rigido del PC "STANDARC", con un apposito software di salvataggio dati. Si è inoltre predisposto un PC di backup del PC "STANDARC", installando il software presente su tale PC, fra cui il programma per la visualizzazione dei dati meteo provenienti dall'AW11, appositamente configurato, su un notebook adattato allo scopo. Su tale PC di backup è stato

installato anche e il programma CAPSAT, un programma di telecomunicazioni anch'esso presente sul PC "STANDARC".

Sono state fornite al personale logistico di Sala Radio le informazioni per la rimozione della stazione meteo AW11 al termine della campagna estiva.

Soundings

A causa della partenza dell'invernante DC9 da Dome C prima dell'arrivo dello scrivente, non sono stati effettuati i radiosondaggi delle 12:00 UTC dal 17/11/13 al 22/11/13; l'esecuzione dei radiosondaggi delle 12.00 UTC e l'invio dei relativi dati è ripresa il 23/11/13.

Si è provveduto all'installazione del software Vaisala Metgraph, versione 3.61, per la visualizzazione dei dati dei radiosondaggi, sul PC "meteotop", dedicato all'esecuzione dei radiosondaggi, e sul PC "meteotop" di backup, verificandone il funzionamento.

All'inizio di dicembre si è proceduto alla generazione e all'invio dei dati CLIMAT, i dati statistici mensili dei radiosondaggi, del mese di novembre 2013. Si è quindi effettuato l'aggiornamento del PC "meteotop" di backup, con la copia sul medesimo dei dati acquisiti e con l'aggiornamento delle procedure eventualmente modificate durante l'inverno. Si è effettuata una copia di backup, mediante apposito software per il salvataggio dei dati, dell'hard disk del PC "meteotop".

Si è constatato che talvolta al termine dei radiosondaggi, uno dei file generati dal software per l'esecuzione dei radiosondaggi DigiCORA della Vaisala, il file *edt.txt*, in realtà includeva anche i dati dei radiosondaggi eseguiti in precedenza, non venendo esso sovrascritto all'atto di un nuovo radiosondaggio. Per cercare di ovviare al problema si è modificato sul PC "meteotop" lo *script sendsounding.sh*, utilizzato per la gestione e l'invio dei dati dei radiosondaggi, in modo da estrarre dal file *edt.txt*, solo i dati relativi all'ultimo radiosondaggio eseguito.

Stazione meteorologica Milos520

Si è effettuata la cancellazione dei file *.log, contenenti i dati meteo all'ora e già salvati sul PC 'pymilos', dalla memoria della stazione meteo Milos520, allo scopo di liberare la memoria occupata da tali file.

Durante il corso dell'inverno 2013, si è constatato che l'orario del PC 'pymilos', collegato alla stazione meteo Milos520 e dedicato all'acquisizione dei dati meteo, non veniva sincronizzato col server ntp di Dome C. L'orologio interno del PC 'pymilos' risultava perciò non sincronizzato, con la tendenza ad accumulare circa un minuto e mezzo di anticipo sull'orario corretto nell'arco di una giornata. Questo ha portato al verificarsi di problemi nella generazione dei file synop e metar attraverso le rispettive procedure, le quali per il loro stesso funzionamento necessitano di essere avviate in precisi orari della giornata da crontab.

Con l'aiuto del ricercatore Giovanni Bianchini, dell'INO-CNR e uno dei referenti del progetto PRANA, si è proceduto alla verifica delle impostazioni del demone ntp, per la sincronizzazione continua dell'orario del PC 'pymilos' col server ntp della Base Concordia, effettuando alcune correzioni per consentirne il corretto funzionamento. Inoltre, per evitare che nel caso di un peggioramento del funzionamento della rete, tale da compromettere il funzionamento del demone ntp, il PC 'pymilos' perdesse la sincronizzazione e il suo orario derivasse troppo, si è predisposto lo *script ntpdate.sh*, per permettere la sincronizzazione dell'orario del PC pymilos, anche più volte durante la giornata, col server ntp di Concordia attraverso il comando *ntpdate*, meno sensibile a problemi della rete anche se utilizzabile solo per effettuare la sincronizzazione in precisi istanti e non con continuità. Tale script è attualmente lanciato da crontab ogni tre ore.

Allo scopo di rendere subito disponibile il valore di pressione al livello del mare (QNH) in Sala Radio, utile ai piloti e spesso da loro richiesto al personale di Sala Radio durante le fasi di avvicinamento, decollo e atterraggio, si è modificato il programma *pymilos_archive.py*, facente parte della suite pymilos per l'acquisizione dei dati meteo sul PC 'pymilos', in modo da riportare nel file *LastData.txt* anche il valore del QNH. Successivamente il personale di Sala Radio ha provveduto a modificare il file *MeteoStrip.php*, utilizzato per visualizzare in una pagina della intranet di Concordia i dati meteo, in modo da visualizzare il QNH.

Si è creato lo *script append_pymilos.sh*, propedeutico al ripopolamento dei database RRD utilizzati dal software pymilos per la rappresentazione grafica dell'andamento dei dati meteo, da utilizzare per ricreare il file *ConcordiAWS.txt* partendo dai file *milos_raw_data-AAAA-MM-GG.dat*, in modo da ripristinare il funzionamento del software di acquisizione conservando i dati degli ultimi 365 giorni, nell'eventualità in cui i database RRD dovessero danneggiarsi.

Si sono modificati i file */etc/apache2/httpd.conf* e */etc/hosts*, inerenti il funzionamento del software apache2, per migliorare il funzionamento del sito web in locale per la visualizzazione dei dati meteo sul PC 'pymilos', utile nel caso di malfunzionamento della intranet di Concordia.

Si è effettuato l'upgrade del PC 'pymilos' di backup, con l'aggiornamento delle procedure eventualmente modificate e l'allineamento dei dati acquisiti durante l'inverno, e il salvataggio dei suoi dati, salvando la cartella */home* e tutti i più importanti file di configurazione.

Si è effettuata la sostituzione dei sensori di velocità e direzione del vento del braccio caldo e del braccio freddo della stazione meteo Milos520, secondo quanto previsto dalla normale manutenzione preventiva annuale. Sono stati installati due sensori nuovi sul braccio caldo e due revisionati e sul braccio freddo.

Si è effettuato l'aggiornamento della macchina virtuale Ubuntu 10.04 su VMware, con installato il software *pymilos* e gli altri script per la gestione dei dati meteo in modo da riprodurre il funzionamento del PC '*pymilos*', utilizzata allo scopo di *debugging*, aggiornamenti e prove per eventuali modifiche, implementando le modifiche apportate durante il corso dell'inverno.

Si sono aggiornate le pagine statiche web sulla intranet di Concordia, contenenti dati statistici e grafici relativi ai dati meteorologici degli anni precedenti a Dome C, con la generazione dei dati statistici e grafici dell'anno 2013.

Si sono revisionati un sensore di velocità e un sensore di direzione del vento della stazione meteo Milos520.

Probabilmente a causa del freddo, si è riscontrato che il sostegno dei due bracci su cui sono fissati i quattro sensori della stazione meteo Milos520, non risultava completamente bloccato, potendo esso ruotare di alcuni gradi attorno al proprio asse. A tale proposito si è intervenuti bloccando il sostegno dei bracci e verificando l'allineamento dei bracci stessi secondo la direzione N-S, fissando poi gli appositi perni.

Con il supporto del personale logistico, e in particolare con l'aiuto del tecnico Michele Sanvido, si è proceduto all'installazione di un nuovo traliccio, situato a circa 10 m di distanza in direzione NW rispetto a quello preesistente su cui è installata la stazione meteo Milos520. Il nuovo traliccio e la maggior parte dei componenti necessari al montaggio sono stati predisposti e inviati da MZS via aerea. Si è quindi effettuato lo spostamento del sensore sonico WS425, per la rilievo della velocità e della direzione del vento, già collegato alla stazione meteo Milos520, sul nuovo traliccio. Si è proceduto all'orientamento del sensore WS425 nella direzione N-S, verificandone poi il funzionamento.

Durante il corso della campagna estiva è stato riscontrato che talvolta, in maniera sporadica e non prevedibile, i dati dei radiosondaggi non venivano inviati correttamente presso i siti ftp [ftp.meteoam.it](ftp://ftp.meteoam.it) dell'Aeronautica Militare e [inoutanta.casaccia.enea.it](ftp://inoutanta.casaccia.enea.it) dell'Enea CR Casaccia, cui essi erano indirizzati. Si è constatato che i file contenenti i dati venivano correttamente generati e collocati nelle cartelle appositamente



Nuovo traliccio sensore WS425

predisposte sul PC "intranet.concordiastation.aq", collocato in Sala Radio e abilitato al collegamento verso l'esterno, tuttavia l'invio successivo via ftp di tali dati attraverso le procedure software predisposte su tale PC talvolta non avevano esito positivo. Il problema è stato portato all'attenzione del personale di Sala Radio, per determinarne le cause e trovare possibili soluzioni.

Con riferimento a tutte le attività seguite, si è effettuato l'aggiornamento della documentazione relative alla produzione e gestione dei dati meteo e dei radiosondaggi.

Infine, si è effettuato il passaggio di consegne per l'attività dei radiosondaggi con l'invernante 2014 Tommaso Nicosia.

Progetto 2013/AC2.01: IGG@Dome - Integrated geodetical and geophysical analysis for site modelling and deep ice core interpretation. Resp. L. Vittuari

L. Vittuari

This project is complementary with the IPEV project: Glaciology Concordia (Catherine Ritz) and with the ice flow numerical modelling efforts carried on at LGGE, Grenoble.

Introduction

The scientific goal of the project is to provide a geodetical and geophysical detailed framework of observations necessary for a numerical modelling for deep ice coring sites and then to a better understanding of ice samples. In particular, the project deals with a new set of geodetic (GNSS) and geophysical (GPR-RES) measurements, which will be used, together with data collected over the years, as reference frame for the description of the dynamics of glacial flows at the main deep coring sites where PNRA and IPEV were involved together.

The project will deal with EPICA and TALDICE projects, because they are particularly favourable to support a numerical modelling. These sites in fact have two advantages: the presence of geodetic networks for the control of deformation, with reference measurements carried out in 1996 and the presence of a set of geophysical surveys carried out both for the exploration of the site, and carried out in the borehole.

Activities carried out prior to arrive at Concordia Station

Prior to arrival at Concordia Station on December 9, an important part of the project IGG@Dome was carried out in collaboration with the surveyor present at the Station Mario Zucchelli for the Project: Geodetic Observatory of the Northern Victoria Land (2009/B.02). It was, in fact, possible to complete the repetition of the geodetic control network of the ice surface velocity installed around the site of the deep ice coring project TALDICE (Talos Dome).

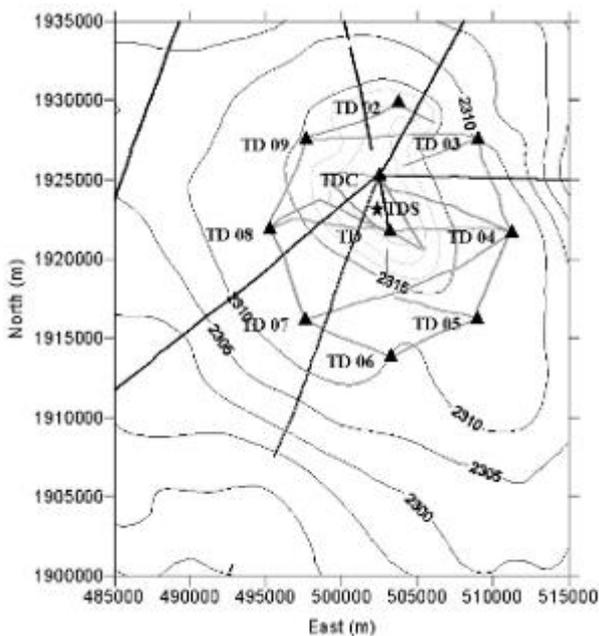


Fig. 1 - GNSS control network of Talos Dome

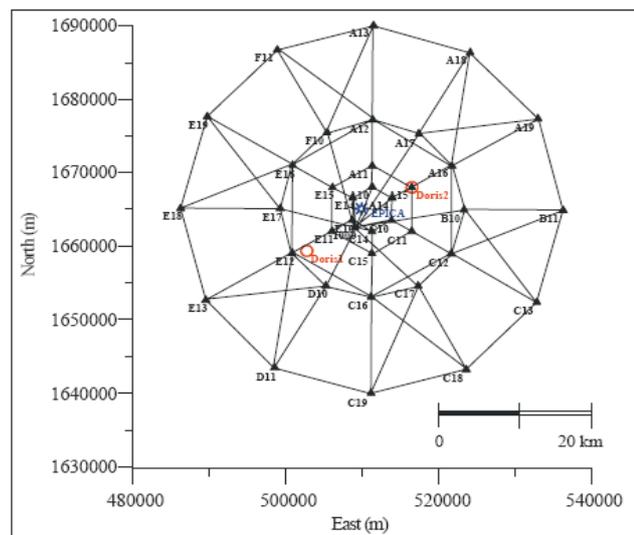


Fig. 2 – Scheme of the GNSS control network of Dome C.

Activities at Concordia Station

Once arrived at Concordia, after a brief period of acclimatization, the maintenance to the permanent GPS station, installed on the roof of the Noisy Building was performed. In particular the data downloading of the raw GPS acquisition during the past year was done and then the receiver was reprogrammed for the new daily acquisitions.

After the activities completed in 2011-2012, we planned for this season both the maintenance of the GPS poles of the network, and the measurements for those points located at 12.5 km and 25 km from the centre of the network respectively. An important task was the evaluation of the feasibility of the measurements schedule, based over the occupation of four points visited twice in two successive days, over a route of about 75 km covered two times: one time for the instruments installation and the second time for the instruments recovery.

Waiting for the scheduling of the external measurements, thank to the presence of the geodetic instruments available at Concordia Station, the surveying of ten Ground Control Points was performed that will be used for the control of a photogrammetric ortho-mosaic process, starting from very high resolution

satellite images. The distribution of the control points was chosen on the basis of a clearly identification on a previous satellite image. The coordinates of these points were estimated using a relative rapid static surveying method. As reference were used two GPS stations, one installed over the Noisy Building and the second one installed temporary close to the Free Time tent.

Error ellipses obtained by a least squares adjustment process were in the order of a couple of mm (95%), definitely overabundant for the precision required in this work. The digital images ortho-mosaic that will be produced will be used as a topographical layer in a future master plan of Concordia Station.

On 16/12, a geodetic GNSS receiver was installed on point DCCC, with the help of Gaele Sellin to bring the instruments to the point within the clean area for Glaciology, using two pulled sledges. The point was reached till the border of the clean area using the PB100 and then walking for the last 900 m of path. The point DCCC is a GNSS stationing pole equipped by a submergence measurement system ("coffee-can") that reached the depth of 50m (fig. 4).

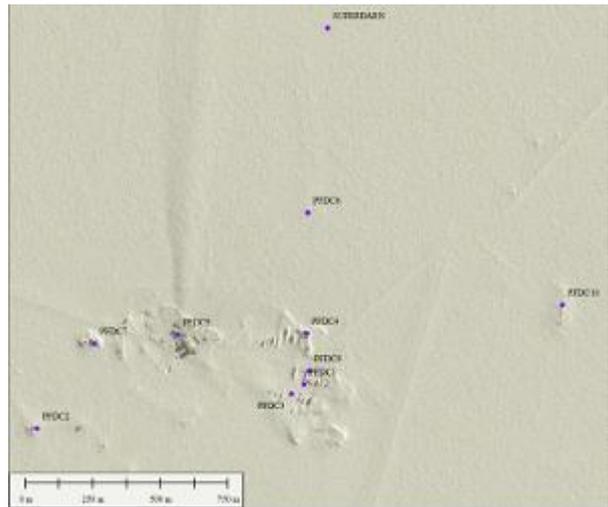


Fig. 3 - Distribution of the ten Ground Control Points positions, surveyed using geodetic GPS techniques

The acquisitions from this receiver was planned for the duration of the entire campaign of measurements at the Dome C GPS control network, in order to connect the permanent GPS station installed on the roof of the Noisy Building to a reliable control points installed in the ice.

Then the maintenance of poles was realised in collaboration with Catherine Ritz and with the help of Angelo Domesi, Franco Valcauda and Simon Reuze.

The activities were carried-out for successive meshes of the network, composed by four points each: (F10, F11, A13, A12), (A17, A8, A19, A16), (B10, B11, C13, C12), (C17, C18, C19, C16), (E16, E17, E18, E19), (D10, D11, E13, E12) (fig. 5). Each point was reached using precise GPS coordinates, following a total path of about 75 km with the Kässbohrer PB100 snow-cat (fig. 5).

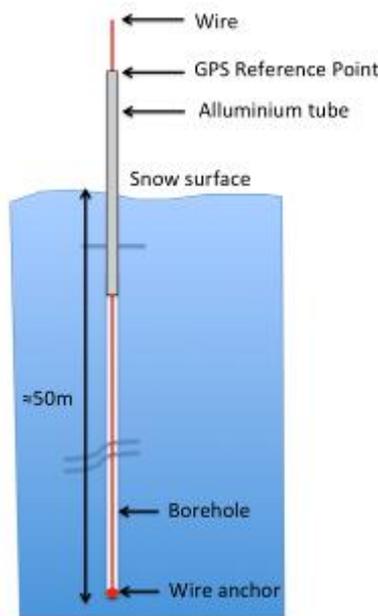


Fig. 4 – Scheme of the “coffee-can” system (left) and the instrument installation on point DCCC (right)

Once reached each planned position, the snow around the marking flag was removed, in order to retrieve the head of the aluminium pole installed in 1995/96 (now completely buried in the snow).

Then, after the measurement of the relative height of the old pole’s head with respect to the snow

surface, was installed an extension of 2.5m length, through the installation of a new pole coaxially fixed around the old one. After the measurement of the new pole height with respect to the old pole's head was installed on the top a choke-ring antenna using a self-centering adaptor, and then the antenna was connected to a geodetic GPS receiver, powered by a battery recharged by a solar panel (fig. 6).

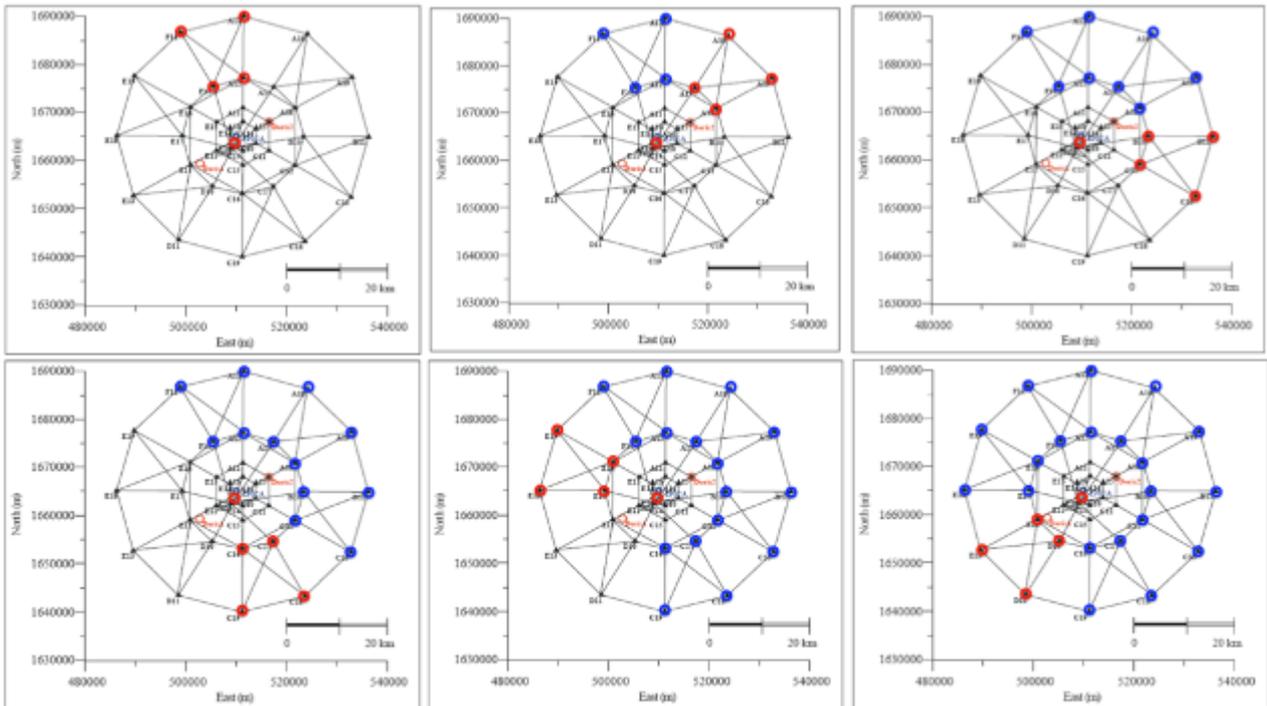


Fig. 5 - GNSS control network of Dome C, sequence of the stations blocks installed.



Fig. 6 – Sequence of operations carried-out for each pole of the GPS control network.

From a pre-analysis of the field data acquired the quality of the measurements has been verified. In figure 7 as example a scheme of the pre-processing made is reported, using a commercial software. In the next months the final analysis will be carried out using the scientific Bernese GPS post processing software.

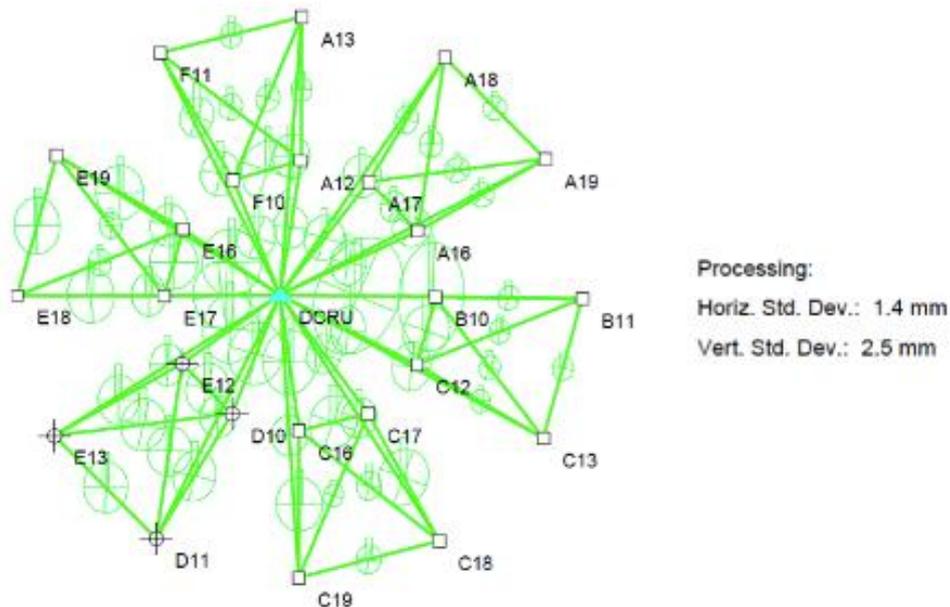


Fig. 7 – Pre-processing

results of the GPS control network.

All the activities planned for the 2013-2014 campaign were therefore carried out with success, in particular the satisfaction can be expressed for the challenging activities made for the maintenance to all the poles of the network and for the repetition of the network measurement, allowing to extend the functionality of the geodetic monitoring infrastructure for a couple of decades.

During the presence at Station Concordia assistance was also provided for the precise positioning in support to the geophysical program of measurements of Hugh Corr (BAS), based on especially designed radar able to track the phases of the radar echo coming from the ice body and the bedrock. The measurements were performed along a transect of the ice dome within the area covered by the GPS control network.

Progetto 2013/AC3.01: Concordia Multi-Process Atmospheric Studies (COMPASS). Resp. G. Bianchini

G. Bianchini, M. De Muro, L. Palchetti, I. Petenko, A.P. Viola

Project outline:

CoMPASS aims to extend our understanding of the mechanisms underlying the atmospheric system through a multi-process study that exploits the Antarctic region as a specific vantage point. The portion of the atmosphere, that is studied, extends from the planetary boundary layer to the stratosphere. Subject of the analysis will be the micro-meteorological processes in the atmospheric boundary layer, the mechanisms of formation of clouds - and their influence on Earth's radiation budget - and the problems related to the ozone cycle inside of the polar vortex. Particular attention will be paid to feedback mechanisms between the various processes. The French-Italian Concordia Station at Dome C is the perfect site to carry out the proposed study, as it is a permanent station on the plateau, within the region of the polar vortex. The proposed work involves a substantial observational component carried on through both remote sensing instruments operating from the ground, namely:

- Two elastic polarization diversity lidars, with complementary ranges, providing the profiles of the optical properties of the atmosphere from the boundary layer to the stratosphere.
- A spectroradiometer (REFIR-PAD) operating in the middle-far infrared to measure, in the 100-2000 cm^{-1} spectral range, the downwelling thermal emission of the atmosphere.
- A surface-layer mini sodar (SLM) with high vertical resolution, supported by *in-situ* sensors, for the monitoring of the structure and height of the atmospheric boundary layer and of its variability in presence of clouds and mist.
- UV radiometers for the measurement of ozone columnar content and UV-VIS photometers for the characterization of the atmospheric opacity.

Summary of the summer activity:

Due to the conspicuous instrumentation line-up outlined in the previous section, the summer activity during the first summer campaign of the project was almost completely dedicated to instrument installation and set-up. In detail, for each of the involved instruments, these operations consisted in:

1) REFIR-PAD spectroradiometer

Since the instrument was already installed and operating at Concordia in the framework of the PRANA project (2009/A4.03), the operations on REFIR-PAD consisted mainly in extraordinary maintenance.

- All of the instrument optics were unmounted and cleaned, and an overhaul of the moving mirror mechanical transmission system was performed.
- A remotely-controllable instrument thermal stabilization system operating through a cold air intake and three heaters has been installed.
- A second sky camera based on a high-sensitivity CCD system with a teleobjective lens matching the REFIR-PAD field of view has been installed.

2) Stratospheric lidar

The stratospheric lidar has been installed in the Physics shelter at Concordia, and since in this case it was the first time that this instrument was used in Concordia, the following operations were needed:

- The installation of a thermally insulated 400 mm viewing window.
- The modification of the lidar supporting frame in order to fit in the narrow spaces of the physics shelter.
- The installation of the hardware infrastructure needed to operate the lidar, consisting in a control computer and in an ethernet-controlled power strip.
- The assembly, alignment and preliminary testing of the lidar system
- The development of an user interface that enables winterover personnel to turn on and operate the lidar from the Concordia Station main building.

After these operations, the lidar has started its commissioning phase providing the first preliminary measurements.

3) Surface-layer mini sodar

The SLM sodar has been already installed in Concordia during the 2011-2012 summer campaign, but since after the 2012 winterover the system has been removed and the infrastructure built for its installation has been dismantled, in fact the sodar installation has needed to be performed again from scratch, including:

- Building a 5m X 5m snow platform 1 meter high on which the sodar emitters and receivers are to be installed.
- Placing a thermally insulated and heated container, with power and network connections, near to the platform to contain system electronics and control computers.
- Installing the sodar antennas on the snow platform, modifying the anechoic box enclosing the main receiver in order to provide a better access to the antenna.
- Installing the mast with the sonic anemometer and radiometers.

Even in the case of the SLM sodar, at the end of the summer campaign the system was starting to provide the first measurements.

5) Other instruments

The UV and visible radiometers, and the tropospheric lidar were already installed and correctly operating in site, thus the operations on these instruments have consisted in ordinary and extraordinary maintenance in order to guarantee continuous operation for the duration of the COMPASS project.

6) Auxiliary equipment

Due to the discontinuous reliability of the network connection between the physics shelter (based on a wireless bridge), and of the Concordia Station official NTP server (running on a virtual machine...), to have an effective and reliable time synchronization of the different instruments, an autonomous NTP server has been set up in the Physics shelter, using the GPS receiver that was already operating as a part of the REFIR-PAD instrument package.

Si veda anche alla pag. 76, alla fine del Progetto 2009/B.04

Progetto 2013-AC3.02: L'Osservatorio Astrofisico Internazionale ITM a Concordia. Prime Attività scientifiche. Resp. M. Busso

F. D'Alessio, D. Tavagnacco

La camera AMICA è un *imaging* che lavora nelle bande del vicino e medio infrarosso ed è installata ad uno dei piani focali Nishmidt del telescopio IRAIT.

Lo scopo della campagna estiva era quello di realizzare la manutenzione ordinaria dello strumento e gli interventi straordinari (modifiche, aggiornamenti e miglioramenti sia HW sia SW) in base alle segnalazioni pervenute dal personale invernante durante l'ultimo inverno di osservazioni astronomiche.

Tutti gli interventi sono stati realizzati per rendere lo strumento pronto alla campagna osservativa invernale e sono stati realizzati dal dott. Francesco D'Alessio e dal dott. Daniele Tavagnacco, quest'ultimo destinato alla gestione invernale dello strumento.

Sono stati eseguiti una serie di interventi tecnici sulla strumentazione in base ad un preciso programma elaborato in Italia, durante la fase preparatoria alla spedizione.

Dopo le prime due settimane le attività sono proseguite con la collaborazione del dott. Daniele Tavagnacco, invernante per il progetto AMICA e giunto in Base in ritardo, che ha potuto così aggiornarsi sullo stato della strumentazione, perfezionando il grado di conoscenza della camera e di tutti i sottosistemi che la compongono, in previsione dei test al cielo e delle osservazioni scientifiche che verranno svolte durante l'inverno.

In particolare gli interventi sulla strumentazione hanno riguardato i seguenti aspetti:

Ispezione generale

- Ispezione complessiva del rack strumenti della camera AMICA.
- Ispezione della *box* del compressore ad elio e registrazione dei parametri di funzionamento.
- Verifiche di funzionamento e test SW.
- Verificata dell'elettronica di sincronizzazione tra AMICA e il controller del chopper di M2 e verifica delle tensioni dei segnali di comunicazione e della piedinatura dei cavi.

Riparazioni

- Valutazione del guasto alla testina da vuoto del criostato e sostituzione della testina da vuoto rivelatasi guasta.
- Rifatto il vuoto nella camera.
- Risolto il guasto del PC di controllo della camera IR.
- Risolto il problema di comunicazione tra il controller Lakesore 218 (dedicato alla lettura delle temperature criogeniche del dewar) e il PC Amica3.
- Attivato il cryocooler ed seguito un ciclo di raffreddamento dello strumento. Dopo un giorno di raffreddamento i rivelatori MIR e NIR sono arrivati rispettivamente a 5°K e 28°K, temperature di corretto funzionamento.
- Individuati dei *cross-talking* tra il SW di controllo ambientale dello strumento e il software di controllo dei rivelatori. Problema risolto con alcune modifiche nella configurazione dei sistemi operativi dei due PC di controllo dello strumento e l'adozione di un diverso protocollo di gestione delle procedure di monitoraggio ambientale e acquisizione immagini.
- Sostituita la sonda di temperatura per la misura delle temperatura esterna del *case* del *controller* dei rivelatori.
- Riconfigurata elettronicamente la sonda di temperatura esterna.

Modifiche

- Installazione di un sistema di blocco manuale di sicurezza per l'elettrovalvola da vuoto del criostato.
- Installato e configurato un nuovo PC di controllo (denominato Amica 3) espressamente dedicato al controllo ambientale del rack che ospita tutti i sottosistemi elettronici di AMICA.
- Ridisegnata la mappatura IP di tutti i dispositivi di rete che costituiscono il sistema di controllo della camera AMICA.



Telescopio IRAIT in configurazione di test al cielo per acquisizioni nella banda infrarossa

- Modificato il quadro elettrico della *box4* sita sul tubo del telescopio. Inserito un nuovo quadro elettrico capace di sezionare l'alimentazione dei vari sistemi elettronici contenuti nella *box4* e di consentire il controllo remoto del quadro stesso da PLC.

Alla fine degli interventi HW e SW sullo strumento AMICA è stata ripristinata la piena operatività del sistema di monitoraggio e controllo ambientale.

Permaneva però una scarsa affidabilità nelle procedure di scaricamento delle immagini. Questo problema è stato al centro di un intenso programma di misurazioni elettroniche e verifiche di eventuali interferenze elettriche, nonché di analisi della messa a terra dell'intero strumento che potrebbero essere la causa del malfunzionamento. Al momento della partenza del dott. D'Alessio dalla Base Concordia non era ancora stato risolto il problema e sarebbe stata la priorità massima delle attività del dott. Tavagnacco che avrebbe continuato l'attività di analisi con l'ausilio a distanza degli ingegneri della ditta costruttrice del dispositivo elettronico imputato del malfunzionamento: il controller della camera IR.

Progetto 2013/AC3.03: Cicli di mercurio e intrappolamento nel manto nevoso a Dome C. Resp. W. Cairns

W. Cairns

Obiettivi scientifici

Attività di supporto al monitoraggio in continuo del Hg (TGM) atmosferico a Dome C; misurare la speciazione del mercurio per quantificare quali specie di mercurio ossidato siano più solubili, biodisponibili e potenzialmente pericolose per gli ecosistemi Antartici. Una volta fatto rientro in Italia, si procede con l'analisi dei campioni di neve per determinare il mercurio totale, Hg (II) e metilmercurio. I campioni saranno analizzati anche mediante l'applicazione di tecniche a vapore freddo con lo scopo di effettuare un frazionamento, operativamente definito, del mercurio presente nella neve. L'obiettivo finale è quello di approfondire la nostra conoscenza del mercurio all'interfaccia tra aria e manto nevoso e nella neve, anche attraverso l'analisi di specie anioniche in tracce presenti nella neve con le quali il mercurio potrebbe reagire o interagire.

Obiettivi della campagna

Prelevare a intervalli temporali regolari campioni di neve superficiale e campioni di neve da sotto la superficie. A tale scopo è stata scavata una trincea nella neve per raccogliere campioni di neve e organizzarli in una serie temporale. Ulteriore obiettivo è stato identificare e valutare potenziali siti dove installare strumenti Tekran per l'analisi della speciazione del mercurio nell'aria.

Principali risultati ottenuti

Campioni di neve sono stati prelevati quotidianamente dalla superficie e sotto di essa. E' stata scavata manualmente una trincea di 2m di profondità, dalla quale sono stati prelevati dei campioni a profondità diverse con una risoluzione di profondità di 3 e 6 cm. Campioni in duplicato e campionamenti in transetto sono stati effettuati allontanandosi dal Rifugio "Neige" in direzione dell'area incontaminata, in modo da avere un'idea dell'impatto del traffico delle motoslitte sulla purezza chimica dell'area definita "incontaminata". Dei campioni più grandi (1 L) sono stati inoltre prelevati per sottoporli ad analisi di composti organici in tracce e a preconcentrazione con lo scopo di studiare la presenza di nanoparticelle naturali nella neve. Tutti i campioni saranno analizzati al loro arrivo in Italia.

Impatto ambientale dell'attività

Per evitare di contaminare l'area incontaminata, tutti i giorni cercavo di raggiungere l'area di campionamento a piedi, ma queste precauzioni erano spesso vanificate da colleghi che andavano in motoslitte fino al confine dell'area incontaminata. Tale traffico mi costringeva a inoltrarmi sempre più profondamente nell'area incontaminata per ottenere dei campioni di neve pulita, disturbando la superficie nevosa con impronte e attività di campionamento. Tutti i punti di campionamento sono stati registrati con il GPS (vedi figura 1). Il campionamento veniva effettuato inginocchiandosi su un telo di plastica e indossando dei copriguanti di polietilene per evitare qualsiasi contaminazione chimica della neve.

Problemi incontrati

Il principale problema tecnico ha riguardato l'identificazione di un'area di campionamento appropriata. Avevo bisogno di un'area che fosse sufficientemente distante dalle piste delle motoslitte per assicurare la pulizia dei campioni, ma sufficientemente vicina allo strumento Tekran del Rifugio "Neige" per ottenere un campione che fosse rappresentativo delle misurazioni effettuate in tempo reale. Purtroppo, pur avendone parlato con i colleghi italiani e francesi che lavoravano nella stessa area di Dome C, l'area da me selezionata risultava in conflitto con gli obiettivi dei glaciologi francesi. Questo problema è stato in parte risolto dal trasferimento dello strumento Tekran al nuovo rifugio "Atmospheric". Tuttavia, sarebbe utile delimitare

un'area in cui possano essere prelevati i campioni destinati a analisi chimiche: le impronte lasciate dai chimici analitici sul manto nevoso incontaminato sono, infatti, poco apprezzate da chi studia la struttura della neve. Ho cercato di limitare il mio impatto seguendo sempre lo stesso percorso e campionando sempre intorno allo stesso punto. Ho marcato il punto di campionamento con il GPS (vedi sotto), ma mi è stato chiesto di marcarlo anche con un palo. Siccome non ho avuto tempo per occuparmene, la squadra logistica francese mi ha assicurato che avrebbe provveduto a installarlo, come spero sia stato fatto.



Fig. 1: Posizione dei punti di campionamento di neve in e sotto la superficie. Punto rosso= Rifugio "Neige"; punto bianco: posizione di campionamento normale; punti blu: campionamenti distanti dal rifugio "Neige" per valutare l'impatto delle motoslitte sulla chimica della neve (effettuati il 26 novembre 2013); punti gialli = campionamento in transetto dalla posizione di campionamento normale al nuovo rifugio "Atmospheric" per controllare l'omogeneità del manto nevoso (effettuato il 6 dicembre 2013).

Waypoints del campionamento trasversale del 6 dicembre.

n°01	11.33	S 75°06'02.4" E 123°17'59.7"	Orientamento 334°	Distanza 0.38km
n°02	11.35	S 75°06'03.7" E 123°18'01.1"	Orientamento 333°	Distanza 0.34km
n°03	11.37	S 75°06'04.7" E 123°18'02.5"	Orientamento 332°	Distanza 0.31km
n°04	11.38	S 75°06'05.6" E 123°18'04.8"	Orientamento 333°	Distanza 0.28km
n°05	11.40	S 75°06'06.6" E 123°18'06.3"	Orientamento 332°	Distanza 0.24km
n°06	11.42	S 75°06'07.6" E 123°18'07.7"	Orientamento 331°	Distanza 0.21km
n°07	11.44	S 75°06'08.6" E 123°18'10.3"	Orientamento 331°	Distanza 0.18km
n°08	11.46	S 75°06'09.4" E 123°18'12.7"	Orientamento 333°	Distanza 0.14km
n°09	11.48	S 75°06'10.3" E 123°18'13.8"	Orientamento 331°	Distanza 0.12km
n°10	11.49	S 75°06'11.3" E 123°18'15.4"	Orientamento 328°	Distanza 82m
n°11	11.51	S 75°06'12.8" E 123°18'18.7"	Orientamento 324°	Distanza 30m
n°12	11.53	S 75°06'13.6" E 123°18'21.0"	Orientamento 000°	Distanza 0m

Posizione dei campioni di neve quotidianamente prelevati in e sotto la superficie:
S75°06'00.77"E123°18'18.86"



Fig. 2: Trincea scavata nella neve insieme a Daniele Karlicek, con l'assistenza di Marco Brogioni

Progetto 2013/AC3.05: PREcipitation REtrieval at Concordia (PRE-REC). Resp. M. Del Guasta

M. Del Guasta CNR, D. Karlicek

Cenni generali sul monitoraggio del manto nevoso

Le attività di monitoraggio e caratterizzazione quantitativa e qualitativa delle deposizioni nevose e delle variazioni delle proprietà fisiche della neve nei primi metri, vengono portate avanti nell'ambito dei progetti 2013/AC3.07, coordinato da Giovanni Macelloni (IFAC-CNR) e 2013/AC3.05, coordinato da Massimo del Guasta (IFAC-CNR), con la partecipazione di Barbara Stenni (Università di Trieste) e Anselmo Cagnati (CVA-ARPAV). Tali attività sono attive dal 2006 e sono quindi importanti per mantenere la continuità nel tempo e per non interrompere la serie.

La caratterizzazione fisico-morfologica dei cristalli di precipitazione atmosferica e del manto nevoso, costituisce un'importante complementarità ed una fonte di completezza per quanto riguarda i dati provenienti da misure satellitari e strumentali (albedo, emissione IR, assorbimento UV, ecc.), oltre ad essere un parametro fondamentale per i processi che avvengono all'interfaccia neve-atmosfera e quindi rientrare nell'interpretazione della composizione chimica e degli studi paleo climatici. Inoltre, gli studi paleo-climatici e paleo-ambientali condotti attraverso l'analisi di carote di ghiaccio, con particolare riguardo alla perforazione della carota EPICA-Dome C, richiedono una buona conoscenza degli odierni processi che avvengono all'interfaccia aria-neve per poter ricostruire in maniera affidabile la composizione delle paleo-atmosfere e

per identificare e comprendere le risposte dei sistemi ambientali (ciclo idrologico delle aree continentali, produttività biologica marina, sistemi di circolazione atmosferica ed oceanica) alle forzature climatiche.

Per raggiungere tali scopi conoscitivi, è necessario condurre campagne continue, pluri-annuali, di campionamento e di osservazioni sul campo delle deposizioni umide di neve e *hoar* presso la Stazione Concordia. Per entrambi i progetti di ricerca indicati, tali attività sono state condotte in campo durante la campagna estiva da Daniele Karlicek (vedi relazione Progetto 2013/AC3.07). D. Karlicek, durante la sua permanenza in Base, ha inoltre provveduto assieme a Elio Padoan (invernante Glacio uscente) a dismettere e rispeditare in Italia tutte le apparecchiature, analizzatori di aerosol, pompe e materiale vario, facente parte del vecchio progetto di glaciologia 2009/A2.21 (PRIDE - Record Paleoclimatici dall'Elaborazione di dati da Ice Core), prestando anche assistenza al personale logistico per smontare dal tetto dello shelter, i banchetti in legno che sostenevano le apparecchiature di analisi dell'aerosol. Questi ultimi sono stati conservati e depositati nella tenda n.1 del campo estivo dentro l'ex container Cochise, per permettere un lavoro più semplice in caso il progetto riprenda in futuro.

Durante la campagna estiva l'attività di PRE-REC ha seguito due linee:

1) Attività di aggiornamento della strumentazione e della metodologia di raccolta ed osservazione della precipitazione mediante "banchini"; istruzione dell'invernante.

Giornalmente viene valutata l'entità delle deposizioni nevose su tre banchi di osservazione aventi un'altezza di circa 1m. Queste deposizioni vengono osservate attraverso una lente d'ingrandimento per stabilire la tipologia cristallina e la dimensione. Ogni giorno viene presa una fotografia dei diversi tipi di cristalli presenti al fine di avere un archivio il più completo possibile che descriva il tipo di deposizione in questo ambiente. La caratterizzazione morfologica dei cristalli è basata sul sistema di classificazione di Magono e Lee, e ad ogni osservazione è affiancata una dettagliata annotazione dei parametri atmosferici e dei fenomeni occorsi, per permettere di effettuare correlazioni tra quanto osservato e le condizioni. I tre banchi sono dotati di tre superfici diverse: teflon, polistirolo e formica.

Durante l'estate è stato costruito, in sostituzione al banchino con la superficie in teflon che era di tipo fisso, un banchino sempre in teflon ma girevole, sul modello di un segnamento. Questo per tentare di recuperare più campione possibile anche durante le giornate ventose in cui solitamente il vento spazzava tutta la superficie lasciandola vuota. Sulla parte controvento sono state inserite due acuvette per permettere di osservare e fotografare i cristalli trasportati dal vento. In caso di deposizioni di sufficiente entità, viene determinata la densità della neve deposta. Sul suolo, vicino ai banchini, sono inoltre posizionate due tavolette di compensato ricoperto da polistirolo per la valutazione dell'accumulo nevoso alterato dall'azione di erosione e di trasporto eolico. Di queste, una è pulita giornalmente dalle deposizioni, l'altra non viene pulita per determinare l'accumulo globale. La tavoletta pulita giornalmente viene riposizionata quando la superficie nevosa circostante viene a trovarsi al di sopra del livello della tavoletta.

I tre banchini e le tavolette a terra sono stati spostati dalla zona antistante lo shelter Glacio, in una zona adiacente lo shelter di Nuova Astronomia. Questo per facilitare le operazioni dell'invernante che svolgerà questa attività. È stata acquistata inoltre e messa a disposizione dell'invernante una nuova fotocamera digitale, dedicata alla macrofotografia dei grani di precipitazione. L'invernante è stato istruito nella raccolta della precipitazione, nella fotografia ai banchini, e nella classificazione visiva secondo il protocollo già utilizzato in passato.

A riguardo va detto che questa attività è risultata fortemente penalizzata dall'assenza di un invernante dedicato alla glaciologia e dall'assenza di indicazioni chiare sull'invernante da coinvolgere formalmente in questa attività PRE-REC, peraltro prevista ed approvata nel PEA. La scelta, operata sul campo, dell'invernante più idoneo, è caduta su Daniele Tavagnacco, formalmente dedicato ad attività astronomica. Daniele opererà nel periodo invernale per PRE-REC a titolo volontario.

2) Attività di aggiornamento della strumentazione LIDAR e ICE-CAMERA; istruzione dell'invernante.

Tale attività è stata svolta sul campo da Massimo Del Guasta, Anche in questa attività si lamenta l'inspiegabile assenza di indicazioni chiare sull'invernante formalmente incaricato a svolgere attività pur previste ed approvate. Anche in questo caso la scelta è stata fatta "sul campo" cercando l'invernante più interessato. È stato investito in tal senso Xavier Joffrin, invernante francese, formalmente dedicato ad attività astronomica. L'attività in campagna estiva ha visto la modifica di ICE-CAMERA, con introduzione di un dispositivo di auto-focus e la relativa modifica di hardware e software. Il test del dispositivo di autofocus e la relativa automazione ha impiegato gran parte del periodo di campagna. È stato inoltre modificato il sistema di riscaldamento e raffreddamento interno allo strumento ICE-CAMERA, modificando hardware e software. È stato modificato lo schermo solare estivo dello strumento. È stato aggiornato il *firmware* della telecamera *line-scan* ed il software automatico di acquisizione, elaborazione ed invio automatico dei dati di ICE-CAMERA. Il manuale tecnico dello strumento è stato completamente riscritto. Alla fine della campagna estiva ICE-CAMERA risultava perfettamente funzionante.

Per quanto riguarda il sistema LIDAR troposferico utilizzato in PRE-REC, il laser è stato riallineato otticamente con sostituzione di alcune ottiche (SHG, lamina $\lambda/4$). Per far fronte agli sbalzi invernali di temperatura previsti all'interno dello shelter "fisica" si è provveduto a termostatare a $+30^{\circ}\text{C}$ il filtro interferenziale di ricezione LIDAR. È stato modificato il circuito di aria di anti-appannamento invernale delle finestre di emissione e ricezione LIDAR. Il software (labview NI) del lidar è stato aggiornato al fine di garantirne la salvaguardia ed il ripristino in caso di imprevisti legati a blackout e malfunzionamenti di PC e sistema laser. Il manuale tecnico dello strumento lidar è stato completamente riscritto. Alla fine della campagna estiva il LIDAR risultava perfettamente funzionante.

Progetto 2013/AC3.06: Studio dei regimi radiativi sul plateau antartico e oltre (STRRAP-b). Resp. C. Lanconelli

G. Esposito

Le mie attività si sono svolte presso la stazione di Concordia nel periodo tra il 14 novembre e il 24 dicembre 2013 nell'ambito del progetto "STRRAP-b" - Study of the Radiative Regimes over the Antarctic Plateau and beyond, responsabile scientifico: Dott. Christian Lanconelli.

Lo scopo del progetto è quello di approfondire la conoscenza dei regimi radiativi del Plateau Antartico e dei principali processi che lo determinano/regolano. Questo attraverso misure radiometriche in situ utilizzando strumentazione a banda larga, iperspettrale e multispettrale. In particolare lo strumento utilizzato per le misure iperspettrali è uno spettro radiometro Fieldspec 3 (ADS) appositamente configurato per misurare di volta in volta irradianza, radianza spettrale, riflettanza ed albedo spettrale nell'intervallo di lunghezze d'onda compreso tra 350-2500nm. La strumentazione è stata appositamente adattata per poter lavorare alle condizioni climatiche del sito di domeC. Insieme ai rilievi radiometrici sono state raccolte informazioni aggiuntive volte a caratterizzare dal punto di vista morfologico la superficie della neve. A tale scopo sono state effettuate fotografie della neve opportunamente adagiata su una piastrina cristallografica nera (crystal card) per la successiva classificazione dei grani di neve seguendo i criteri dello IASC presentati in: *International Classification for Seasonal Snow on the Ground* (2009).

Al mio arrivo presso la stazione, è iniziato il passaggio di consegne tra me e l'invernante Simonetta Montaguti la quale mi ha illustrato i controlli e operazioni di routine da effettuare quotidianamente sulla strumentazione relativa ad altri progetti e già in funzione a Concordia, tra cui BSRN, DECAPOL e ABCLIMAT (gli ultimi due in fase di decommissionamento):

Le strumentazioni legate a questi progetti sono:

- La stazione BSRN posizionata accanto allo Shelter Caro;
- L'Albedo Rack posizionato vicino allo Shelter Caro;
- L'Albedo 30m posizionato sulla Torre americana;
- Il Radiometro UVRAD posizionato nello Shelter Caro;
- La Redcat all-sky camera posizionata nella copertura dello Shelter di Fisica
- Il sistema DMPS posizionato dentro alla shelter Caro;
- Il sistema PSAP posizionato dentro alla shelter Caro;
- Il Nefelometro posizionato dentro alla shelter Caro.
- THERMO UV Photometric O3 Analyzer, Model 49C posizionato dentro alla shelter Caro.

Le operazioni di controllo sono consistite nella verifica del corretto funzionamento di tutta la strumentazione e della corretta acquisizione dei dati e dell'invio automatico di questi in Italia. Inoltre ho verificato ed eseguito la pulizia delle ottiche della all-sky-camera e dei radiometri installati sulla stazione BSRN, sulla torre americana e sull'albedo rack.

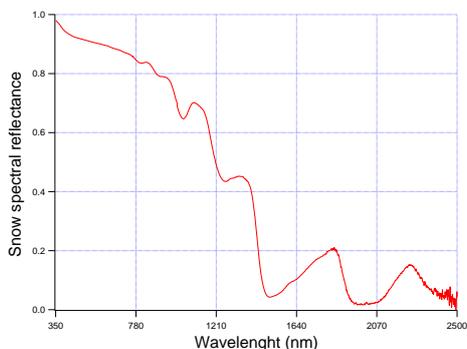


Fig.1 Esempio di riflettanza spettrale della superficie nevosa misurata

Allo stesso tempo ho iniziato la realizzazione di una cassa di legno opportunamente isolata termicamente per l'alloggiamento in campo dello spettro-radiometro e della fibra ottica. La cassa è stata realizzata con il supporto della falegnameria. All'interno della cassa sono state installate anche due fasce riscaldanti con due sonde di temperatura dedicate. Una fascia è stata posizionata intorno alla fibra ottica e una intorno allo strumento. Il tutto è stato opportunamente interfacciato con un termostato al fine di mantenere all'interno della cassa una temperatura costante di 15 gradi. Questo ha permesso di effettuare misure in campo, dove le basse temperature altrimenti non avrebbero permesso il corretto funzionamento della fibra e del radiometro.

Terminata la realizzazione della cassa è stato possibile iniziare le misure spettro-radiometriche in campo. Le aree campionate sono tutte localizzate nella "clean area" e sono state

scelte preferendo zone dove la superficie della neve fosse integra per lo meno nei primi 15 cm più superficiali e non calpestata. Altra prerogativa del sito di campionamento è stata la disponibilità di corrente elettrica indispensabile allo strumento per funzionare. A tale scopo sono state individuate le seguenti aree: Area adiacente alla torre americana, stazione meteorologica Milos (900 m dalla base in direzione SW), area adiacente all'osservatorio di sismologia (1.5 km dalla base in direzione SW), area adiacente allo shelter "Caro".

Le misure sono state effettuate configurando la fibra ottica in diverse modalità. Per le misure di albedo alla fine della fibra è stato installato un RCR (Remote Cosine Receptor), mentre le misure di riflettanza superficiale sono state effettuate in due configurazioni differenti: con la fibra nuda con angolo di vista 25° e con una lente con angolo di vista di 8°. Le misure sono state effettuate in diverse condizioni meteorologiche, sia in condizioni di "clear sky" che di cielo coperto.

C. Lanconelli,

L'attività di misura della radianza ed irradianza spettrale riflessa dalla neve, iniziata da Giulio Esposito nel periodo precedente, è proseguita. E' emersa la necessità di realizzare supporti più robusti per le ottiche e la fibra ottica già adeguatamente coibentata, per garantire il corretto posizionamento delle stesse durante le misure di riflettanza e di albedo. E' stata altresì attrezzata una slitta per il campionamento di differenti aree attorno a Concordia come previsto nelle attività del progetto (presso *albedo-rack*, Astroconcordia, e transetti tra Concordia e *clean area*).

Una serie di misurazioni della riflettanza spettrale nella zona tra Astro-Concordia e la *clean area* è stata eseguita per valutare la fattibilità del trasferimento del *albedo rack*. Purtroppo l'intero periodo è stato caratterizzato dal maltempo, con precipitazioni nevose non comuni ed alte temperature che hanno condizionato i risultati, aumentando l'albedo di base, e impedito di ottenere una risposta definitiva per quanto riguarda il possibile effetto delle attività umane connesse a deposizione di *black carbon* sulla superficie.

A fine campagna più di 6000 spettri di riflettanza spettrale eseguiti con strumentazione ASD –FieldSpec 2 e FieldSpec 3 -, con campi di vista di 8° e 25°, e albedo spettrale con ottica *Remote Cosine Receiver* (RCR) sono stati raccolti in differenti condizioni del cielo ed a diversi angoli di elevazione solare. Inoltre una serie di misure della irradianza spettrale incidente al suolo sono state registrate e verranno confrontate, a seguito di integrazione spettrale, con le misure *broadband* effettuate continuamente nell'ambito del progetto BSRN.

Note Una serie di nuovi indirizzi IP con prefisso 192.168.14.x sono stati assegnati a sostituzione dei numeri relativi alla VLAN 10.10.5.x. Segue una tabella con una mappatura delle macchine attualmente operanti nell'ambito dei progetti ivi citati.

Tab. 1. I nuovi indirizzi IP ottenuti da una rimappatura della precedente VLAN 10.10.5.x

192.168.14.50, BSRN, computer acquiring solar tracker data and UVRAD radiometer Astroconcordia shelter
192.168.14.51, BSRN1, new glacio for albedo
192.168.14.53, aerosol, computer acquiring all aerosol measurements on "new Glacio"
192.168.14.56, --, CR1000 datalogger on the NSF tower (maintain 10.10.5.56)
192.168.14.60, sky camera, decommissioned
192.168.14.61, ground camera, on Fisica shelter still using 10.10.5.61
192.168.14.100, bsrn-bo, the main server on the Atmospheric lab that provide backup and distribution of data, is still using 10.10.5.100
192.168.14.199, backup computer in the Atmospheric lab, still using 10.10.5.199

Progetto 2013/AC3.07: Monitoraggio della Calotta Antartica attraverso Sistemi di Osservazione Satellitare Avanzati. Resp. G. Macelloni

M. Brogioni, D. Karlicek

Scientific Objectives of the Project and Campaign:

MAISARS (Monitoring Antarctic Ice Sheet using Advanced Remote Sensing) project aims at investigating on the structure and the properties of the snowpack at Concordia Station by means of several different remote sensing sensors and to inter-compare their results. The project is co-founded by ESA – European Space Agency within the framework of the calibration and validation activities of SMOS (Soil Moisture Ocean Salinity) satellite.

The first Antarctic campaign of the project concerned the maintenance of the instruments already deployed on the field by IFAC-CNR.

Activity conducted on the field:

The XXIX summer Campaign of MAISARS started on November, 9th 2013 when Dr. Brogioni reached Concordia Station. Specific main activities which have to be carried out along with the standard activities were the following:

- realignment of the snow temperature probes buried in the snowpack and maintenance of their datalogger,
- maintenance of Radomex instrument; in detail: substitution of the Radomex loads reference power supply, improvement of the heater system inside the instrument box and in the external carters,
- search for radio frequencies interferences (RFI) which occasionally affect the brightness temperature measurements.

The standard year-round activities, carried out during the XXIX summer season by D. Karlicek, consist of monthly snow density and accumulation *in situ* measurements by means of a network of 13 poles, arranged in a cross and located far away from any shelter, at about 700 m south-west from Concordia Station. The poles are spaced out approximately 10 m and cover an area of around 3600m². Monthly measurements of the snow level at each pole are taken, together with measurements of density and temperature of the snowpack at the surface and at different depths. For that measure, a trench of 1 meter in depth is monthly dug and vertical samples of ice, with a vertical resolution of 10 cm up to 100 cm depth, are thus extracted and weighted. With the same vertical resolution the snow temperature is measured by means of a probe inserted in the snow. To assess how, during the year, the snow surface layer physically evolves over a large area, 8 cores of 10 cm in depth are drilled in an area outside the 13 poles network area. Each drilling session follows a scheme for which the sampled areas never experience more than 1 sample.

The first week in Concordia Station (Nov, 11th – 17th) was characterized by a cold and windy weather which made almost impossible the logistic operations. The activities during this week were focused on a revision of the data collected in the past year, on the improvement of the procedure used to transmit data to Italy, on performing an inventory of the spare parts of Radomex already present in the Station. On Nov, 14th the weather get slightly better and the operations on the snow temperature datalogger started. The first one was the dig of a trench in the snow in order to recover all the probes buried in the first meter. Once the probes were founded they were put at the same depth (approx. 50cm deep) and left in place until the following Sunday for intercalibration purposes. After this operation the power cable of the datalogger was substituted with one made in silicon rubber because the shelter was not heated anymore since the last winter for sake of the new energy reduction policies at Concordia Station. The new cable ensures the proper functionality of the datalogger even in case of very low temperature. Then, on Sunday 17th the snow temperature probes were put at the nominal depth (fig.1) and the snow trench buried.

On Monday 18th, after an amelioration of the weather conditions, the radiometer was removed from the American tower and stored in the Free Time Tent, which is the only location in the Station with enough space for operating on the instrument.



Fig. 1 – The snow temperature probes realigned to their nominal depths

The first activity on Radomex was performed on the RF receiver in order to substitute a 12V power supply which was damaged during the austral winter. At the same time the PT100 transmitters of the internal calibration system (hot and cold loads at 250°C and 340°C respectively) were replaced with ones having a broader functionality range (100°C instead of 50°C). This operation was done to avoid any potential problem in case of another power supply failure. After these substitutions the receiver was fully operating again and was tested by measuring two 50 ohm matched loads instead of the antenna outputs. While the RF receiver was under testing, the thermal system was improved with more efficient components and the whole instrument underwent to an accurate inspection in order to detect any possible problem. On Saturday 22nd all the tests on the Radomex sub-systems were passed thus the instrument was re-assembled. On Monday 25th the instrument was placed outside of the tent for checking it in real



Fig. 2 – Radomex put outside of the Free Time Tent during the test phase

operative conditions, fig.2. Since Radomex performances complied with the nominal ones, the instruments was deployed on the American tower on Nov 28th and put in calibration mode by observing alternatively the deep sky

and the snowpack. On Dec, 2nd a noise was detected in the Radomex measurements. After having performed a further set of test, the cause of the problem was found in the not proper functioning of the V polarization antenna RF connector. On Friday 6th the problem was fixed and Radomex returned to its proper functionality.

In the meanwhile, the search for radio-frequency interference which affected the microwave L-band measurements in the last year was performed. It is worth to remind that the frequency range 1400-1427 MHz is a protected band in which it is practically forbidden any kind of artificial electromagnetic emission (e.g. ITU-R Recommendation RS.2017). RFI (Radio Frequency Interference) were searched from the free time tent, from the Station and from the American tower shelter towards the main experiments and buildings, allowing a complete scan of all the possible sources (even coming outside of the Station). For two times, an emission at approximate 1440 MHz with an intensity around -70 dBm was detected (even if not recorded) from the free time tent when observing in direction of the Station and the tower (approx. North-West). Unfortunately, it was not possible to individuate the emitting device.

Main Results Obtained:

The campaign was executed almost as planned and achieved all the proposed objectives. This was mainly due to previous similar activities performed in the past and to the great expertise acquired by the project team by working in this challenging environment. Nevertheless it is worth to outline that part of the success of the campaign is also due to the valuable work of the Italian-French logistic team at Concordia and their kind assistance during the campaign.

Problems Faced, Suggestions, Recommendations:

The problems faced during the campaign were mainly two; problems' description, solution and recommendations are hereafter summarized:

- Before the campaign (October 2013) there was a discussion between IFAC and PNRA for a possible displacement of the datalogger, which provides to the acquisition of snow temperatures, from the H el ene shelter where it is located because of its dismantlement. At the end it was agreed that the displacement will be performed during the 2014-2015 summer season. Despite this, during the summer campaign, Marco Brogioni has been asked to remove the snow temperature datalogger in short time because the H el ene shelter had to be dismantled. In order to fix this issue an extra effort, which was not planned, was required because of the several briefing with the logistic personnel, interaction with the PI and PNRA, the investigation on possible alternatives sites where the instrument could be moved and the redaction of a document summarizing the situation. Moreover this generated some misunderstandings and annoying discussions between personnel in the Station which should be avoided. At the end Dr. Brogioni and the Boureau Technique clarify the situation (and it was pointed out again that the dismantle of the H el ene shelter was scheduled for the next year), and an accurate report for the datalogger displacement was written down and sent to the Station officers. The document describes the operative needs of the instrument, the possible new location and the operations required for the displacement and it will be used for planning the logistic activity. It is worth pointing out that a better communication between the different entities (PNRA, IPEV and the Station officers) would have avoided this work.
- While removing the Radomex instrument from the American tower, it was noticed that an instrument was installed on the ground well inside the forbidden area which protects the snowpack from the human contamination. Moreover, the instrument was placed in the footprint observed by Radomex. After having inquiring the Station Leader and other officers of the Station, the responsible of the instrument was finally found and at present this latter has already been displaced outside the protected area. Even if the problem has been solved it is worth outlining that these operations (both installation and dismantlement) perturbed the pristine snow condition. We recommend in the future a more accurate protection of the clean areas located around the Station; although Radomex measurements should not have been significantly affected, the contamination could affect future experiments.



Fig. 3 – The spectrum analyzer antenna mounted on a tripod measuring RFI from the American tower (on the right) towards the Station.

Progetto 2013/AC3.10: OASI/COCHISE. Astrofisica in Antartide. Resp. L. Sabbatini

F. Cavaliere

L'obiettivo della spedizione per questo progetto di ricerca era la manutenzione ordinaria e straordinaria della strumentazione, in modo da rendere pienamente operativo il telescopio per le future osservazioni astrofisiche. Le avverse condizioni meteo e il rientro anticipato di una settimana rispetto alla pianificazione iniziale hanno condizionato il lavoro svolto.

È stato inizialmente necessario rintracciare tutto il materiale lasciato in precedenza a Dome C. Negli ultimi due anni la tenda in cui era organizzato il materiale di COCHISE è stata smantellata e sostituita con un nuovo shelter. Inoltre, la mancanza sul sito di un opportuno spazio di stoccaggio per la strumentazione scientifica durante l'assenza del gruppo ha fatto sì che il materiale venisse sparpagliato in punti diversi della Base. Questo problema dovrebbe essere risolto con la disponibilità del nuovo shelter, che si è mostrato adatto al lavoro e allo stoccaggio del materiale, avendo anche una zona destinata a magazzino.

Dopo aver raccolto tutto il materiale e aver organizzato gli spazi all'interno del nuovo shelter, si è passati alla fase di manutenzione sul telescopio, che ha riguardato in primo luogo la verifica della situazione della ruota di azimut. La verifica del funzionamento del modulatore del secondario non è stata possibile a causa della partenza anticipata.

Parte del materiale è stato preparato per l'invio in Italia, come ad esempio il fotometro e il sistema di guida. Questo è stato necessario per provvedere all'aggiornamento degli strumenti in previsione della partecipazione alla prossima spedizione.

ATTIVITÀ LOGISTICA**Direzione**

<i>Guido Di Donfrancesco</i>	<i>Capo Spedizione 1</i>	<i>PNRA</i>
<i>Sergio Sgroi</i>	<i>Capo Spedizione 2</i>	<i>PNRA</i>
<i>Nicola La Notte</i>	<i>Vice Capo Spedizione</i>	<i>PNRA</i>
<i>Michel Munoz</i>	<i>Supervisor e tecnico 1</i>	<i>IPEV</i>
<i>Chiara Montanari</i>	<i>Supervisor e tecnico 2</i>	<i>IPEV</i>
<i>Angelo Domesi</i>	<i>Assistente del supervisore tecnico</i>	<i>PNRA</i>
<i>Mario Di Giuseppe</i>	<i>Medico</i>	<i>PNRA</i>
<i>Gianluca Bianchi Fasani</i>	<i>Geologo, specialista GIS</i>	<i>PNRA</i>
<i>Rita Carbonetti</i>	<i>Segreteria, operatore radio</i>	<i>PNRA</i>

Servizi Tecnici e Generali

<i>Gilles Balada</i>	<i>Tecnico polivalente</i>	<i>IPEV</i>
<i>Giacomo Bonanno</i>	<i>Servizio Telecomunicazioni</i>	<i>PNRA</i>
<i>Rodolfo Cabiddu</i>	<i>Assistente steward e Infermiere</i>	<i>PNRA</i>
<i>Paolo Cefali</i>	<i>Gestione impianti elettrici</i>	<i>PNRA</i>
<i>Maurizio De Cassan</i>	<i>Monitoraggio ambientale</i>	<i>PNRA</i>
<i>Eliseo D'Eramo</i>	<i>Gestione e manutenzione autoparco</i>	<i>PNRA</i>
<i>Jean Louis Durafourg</i>	<i>Cuoco</i>	<i>IPEV</i>
<i>G�rard Guerin</i>	<i>Idraulico</i>	<i>IPEV</i>
<i>David Lajoie</i>	<i>Tecnico polivalente</i>	<i>IPEV</i>
<i>Claudio Lenzi</i>	<i>Gestione e manutenzione autoparco</i>	<i>PNRA</i>
<i>Roberto Pettirossi</i>	<i>RSPP</i>	<i>PNRA</i>
<i>Michele Sanvido</i>	<i>Tecnico polivalente</i>	<i>PNRA</i>
<i>Antonio Scotini</i>	<i>Servizio Telecomunicazioni</i>	<i>PNRA</i>
<i>Ga�lle Sellin</i>	<i>Coordinatore scientifico</i>	<i>IPEV</i>
<i>Fr�d�ric Sergent</i>	<i>Summer Camp Power House</i>	<i>IPEV</i>
<i>Franco Valcauda</i>	<i>Conduttore mezzi</i>	<i>PNRA</i>
<i>Anthony Vende</i>	<i>supervisore meccanico</i>	<i>IPEV</i>
<i>Aur�lien Verpillot</i>	<i>Tecnico polivalente B3D</i>	<i>IPEV</i>
<i>Vincent Wicki</i>	<i>Manutenzione servizi</i>	<i>PNRA</i>
<i>Paolo Zini</i>	<i>Servizio sistemi informatici</i>	<i>PNRA</i>

Relazione generale**S. Sgroi**

La campagna estiva di Concordia   iniziata l'8 novembre 2013 con l'arrivo da MZS a bordo del basler VKB, del primo gruppo di personale italiano e francese destinato alla campagna antartica.

La campagna estiva si   conclusa nelle giornate tra l'8 e il 9 di febbraio, con la partenza per DdU dell'ultimo gruppo di francesi e l'arrivo da DdU di 1 ton di cibo fresco sbarcato dall'Astrolabe rotazione 3 e trasferito a Concordia con l'ultimo volo basler VKB della campagna estiva.

Personale di campagna

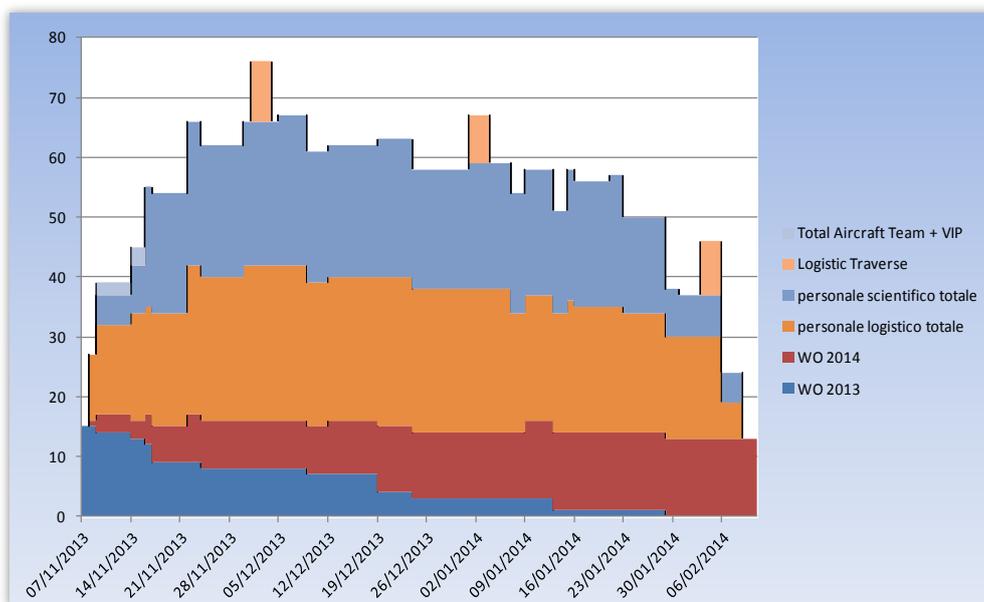
Nel corso della passata campagna estiva alla Stazione Concordia si sono avvicendate 122 persone con punte massime di 76 presenze contemporanee.

Complessivamente i giorni di presenze nel periodo estivo sono risultati pari a 5175 giorni. Il personale che si   avvicendato   risultato in totale di 122 persone suddivise nei seguenti gruppi di appartenenza:

Gruppi di appartenza	n. persone	Giornate di presenza	%
Wo 2013 uscenti	15 persone	487	9.4 %
Wo 2014 entranti	13 persone	940	18.16 %
Logistici PNRA	22 persone	1205	23.28 %
Logistici IPEV	10 persone	766	14.80 %
Scientifici italiani	18 persone	617	11.92 %
Scientifici francesi	25 persone	1063	20.54 %
VIP ed altri ospiti	9 persone	16	0.31 %
Personale Raid	10 persone	81	1.56 %
TOTALE	122	5175	100 %

Interessante è la ripartizione delle presenze del personale estivo distinto tra personale logistico e personale scientifico italiano e francese.

Presenze [giorni]	Personale francese <i>giorni di presenza</i>	Personale Italiano <i>giorni di presenza</i>	totale
Logistico	766 - 39%	1205 - 61%	1971
Scientifico	1063, 63%	617, 34%	1680
Totale	1829	1822	3651



Voli interni e movimentazione di personale e materiali

Durante la campagna estiva per il trasferimento del personale in arrivo e in partenza così come per il trasporto di materiale sia scientifico che logistico e dei viveri sono stati coordinati con MZS una serie di voli interni, in particolare:

- i voli che hanno interessato Dome C sono stati complessivamente n. 25;
- i vettori impiegati sono stati 2: il Twin Otter KBO e il Basler dc3 VKB; entrambi a contratto PNRA;
- un terzo veicolo il Basler dell'AAD – JKB ha compiuto due distinti voli su Dome C sulla tratta Casey-DC per ragioni scientifiche legate alle attività di perforazione nel campo remoto Aurora Basin (ABN).

Di seguito la sintesi dei voli interni con l'aggregato relativo al numero dei pax, alle quantità di cargo e di viveri trasportati:

vettore	n.voli a/r	Pax	Cargo logistico (kg)	Cargo scientifico kg	Viveri (kg)
Twin Otter KBO - PNRA	12	74	4925	2508	1999
Basler DC3 VKB - PNRA	11	114	7354	4702	4201
Basler DC3 JKB - AAD	2	-	-	738	
Totali	25 a/r	188 in/out	12279	7948	6200

Traverse

Come ogni campagna estiva, anche quest'anno sono state organizzate tre traverse DdU-CPd DC per il trasporto di combustibile, viveri e materiali pesanti destinati a Concordia.

Tabella di sintesi delle tre traverse – campagna estiva 2013-2014

	Raid 1	Raid 2	Raid 3
partenza da CPH e arrivo a DC	19 Nov.2013 01 Dic.2013	23 Dic.2013 01 Gen.2014	23 Gen. 2014 01 Feb.2014
Veicoli	6 Cat Challenger 1 spazzaneve Cat nr8 2 gatti Kassboherer	4 Cat Challenger 1 spazzaneve Cat nr8 1 gatto Kassboherer	4 Cat Challenger MT 2 Cat Challenger C65 1 spazzaneve Cat nr8 1 gatto Kassboherer
Slitte	17 Unità +4	14 Unità +4	20 Unità +4 , Unità -20
Container	6	4	3
Gasolio rifornimento	210 m3 (SAB)	174 m3 (SAB)	243 m3 (SAB)
Kerosene JA1	22.4 m3 JA1	6.0 m3 JA1	24 m3 JA1
Viveri	-	Freschi in container+4	Freschi, Secchi e Surgelati
Altri materiali	Prefabbricato per shelter palloni meteo Elementi elphinstone per nuovo magazzino e shelter VSAT gruppo elettrogeno 250 KVA Cat 3406 Challenger N.3 Propano, argon, oli	600 l di oli motore n.4 bombole ossigeno ospedaliero n.3 bombole di argon n.3 bombole di propano	1000 l oli motore Lubrificante ed antigelo Supporti pannelli solari
Personale impegnato	10	8	9

Viveri – approvvigionamenti

Nel corso della campagna estiva 2013-2014 l'approvvigionamento dei viveri è stato così garantito:

	Viveri sugelati	Viveri secchi	Viveri freschi
SAFAIR-MZS			1528 kg IT
ITALICA-MZS	1650 kg IT		899 kg IT
ASTROLABE-DdU + RAID	1935 kg IT 3765 kg FR	2956 kg IT 1900 kg FR + bevande	
ASTROLABE-DdU +FLIGHT			2200 kg IT
TOTALE	7350 kg	4856 kg + bevande	4627 kg

Le attività logistiche

Quelle più importanti della campagna 2013-2014, sono state:

- ampliamento a 40 m e rettifica della pista di atterraggio;
- dismissione e smantellamento degli shelter: GLACIO, CARO, SALVIETTI;
- completamento ed avvio dello shelter ATMOS (ex GLACIO);
- realizzazione dello shelter per il SODAR e della relativa piattaforma;
- montaggio ed avviamento del nuovo shelter per il lancio dei palloni sonda;
- installazione di un nuovo gruppo elettrogeno da 245 kW;
- posa di una nuova linea da 1000 volt tra la Base Concordia e il campo estivo;
- realizzazione di una grande buca per la ricerca delle micrometeoriti;
- supporto per il controllo delle giunzioni dei cavi della struttura radar del SUPERDARN
- lavori per l'adeguamento della rete informatica;
- posa di fibre ottiche e cavi telefonici ;
- allineamento della antenna VSAT;
- installazione anticamera per l'accesso dall'alto allo shelter HF;
- installazione impianto per la mineralizzazione delle acque potabili;
- installazione del *sun tracker* dell'osservatorio BSRN su una delle due piattaforme di Astroconcordia ;
- supporto logistico-motoristico ai raid fuori Base (raid distanza fino a un max di 25 km su percorsi lunghi anche 75 km).

Sicurezza e antinfortunistica

Al fine di adeguare la sicurezza e l'antinfortunistica agli standard richiesti dal DLGs 81/2008, nel corso della prima fase della campagna estiva 2013-2014, il p.i. Roberto Pettrossi in qualità di RSPP per conto di ENEA-UTA, ha eseguito dei sopralluoghi tecnici ricognitivi. Obiettivo dei sopralluoghi era quello di evidenziare situazioni che richiedevano interventi atti a migliorare la sicurezza delle condizioni di lavoro. A seguito delle ricognizioni e di incontri tecnici, sono stati redatti i seguenti documenti:

1. Concordia safety (ai sensi del dlgs.81/08) a cura del RSPP.
2. safety proposal executive summery a cura dell'BT.
3. procedura per l'accesso e la chiusura in sicurezza del tubosider (ITA, EN) a cura di ENEA e IPEV.
4. procedura per la misura dei coliformi fecali nelle acque dolci (fresche da neve e riciclate) (versione ancora non ufficializzata) a cura di ENEA.

Nell corso della campagna estiva 2013-2014 sono stati eseguiti sulla base del rapporto di ricognizione una serie di interventi, qui di seguito in elenco.

Torre americana:

- installazione di una seconda corda di sicurezza;
- verifica tensione degli stralli.

Ambienti di lavoro:

- le bombole di gas tecnico usate nei laboratori e nelle officine sono state assicurate con catene o cinghie per evitare il rischio di un loro ribaltamento,
- le macchine utensili sono state provviste di protezione adeguate,
- è stata introdotta la cartellonistica antinfortunistica - il lavoro non è stato ancora completato, è infatti ancora in corso.

Sicurezza shelter e container:

- sul tetto degli shelter dove è prevista la presenza di logistici e scientifici, sono stati iniziati i lavori per la posa di ringhiere e di pannelli in grigliato antisdrucchiolo; i lavori non sono stati completati per mancanza di tempo, personale e soprattutto di tutto il materiale necessario;
- in tutti gli shelter scientifici sono stati controllati i telefoni della rete interna e laddove mancavano o non erano funzionanti, si è provveduto alla loro sostituzione;
- lo shelter HF è stato provvisto di un'anticamera in legno con accesso dall'alto in modo da consentire un più facile ingresso allo shelter ormai con il tetto al livello del piano neve.

Master plan

Nel corso della campagna estiva è stato rielaborato il *master plan* della stazione, aggiornando così il documento cartografico datato 2006, mediante la realizzazione di una cartografica georeferenziata in ambiente GIS e caratterizzata da un'immagine satellitare ed una foto aerea sulle quale sono stati elaborati numerosi tematismi informativi atti a descrivere la struttura planimetrica della Base e le principali reti logistiche presenti.

La nuova versione del *master plan* aggiorna la planimetria della Base per quanto riguarda al momento i seguenti tematismi:

- cartografia di base: foto satellitare 2012 ed aerea rilievo gennaio 2013;
- infrastrutture ed edifici presenti nella Base;
- strade, con definizione di quelle interdette dai veicoli;
- connessioni dati;
- rete elettrica;
- connessioni telefoniche;
- piattaforma Concordia;
- realizzazione di un *draft* per la definizione delle *clean area* e di un geo-database di riferimento.

Servizio Sanitario

Tindari Ceraolo, Azienda OO.RR. Papardo Piemonte, Anestesia e Rianimazione - Messina
Mario Edolo Di Giuseppe, 5° Reggimento Genio Guastatori – Macomer (NU)

dal 05.01.2014

fino al 05.01.2014

Attività svolte

M. E. Di Giuseppe

Nel periodo trascorso dal sottoscritto presso la Base Concordia durante questa XXIX Spedizione in qualità di Responsabile del Servizio Sanitario, sono state diverse le attività svolte al fine di garantire la totale funzionalità dell'Ospedale della Base ed il mantenimento dei requisiti di idoneità del personale partecipante alla spedizione.

Le suddette attività possono riassumersi nei seguenti punti:

- Controllo locali e prevenzione igienico sanitaria
- Controllo strumentario medico-chirurgico
- Controllo dotazione farmacologia
- Attività sanitaria

Controllo locali e prevenzione igienico sanitaria:

Il controllo delle condizioni igienico-sanitarie dei vari locali della Base è stato eseguito in fase iniziale e periodicamente durante la spedizione, in particolare il controllo era rivolto ai locali della cucina e a quelli utilizzati per il deposito e conservazione dei cibi. A tal riguardo è stato ritenuto un buon acquisto quello della scopa a vapore che ha permesso l'igienizzazione dei locali destinati alla conservazione dei cibi secchi che versavano, all'inizio della spedizione, in condizioni poco igieniche.

I servizi igienici, toilette e docce, sono risultati essere di buon livello igienico ed in numero sufficiente.

I locali di uso comune, refettorio e stanza tempo libero, sono stati mantenuti in stato di ordine e pulizia quotidianamente grazie ad una turnazione giornaliera tra i partecipanti alla spedizione.

Il controllo delle condizioni igieniche dei vari locali, monitorizzato durante tutto il periodo, è risultato sempre adeguato.

Controllo strumentario medico-chirurgico:

Tutti gli strumenti medici e chirurgici sono stati attentamente controllati ed utilizzati per testarne la funzionalità.

E' stata consegnata al sottoscritto una lavatrice ad ultrasuoni per strumenti chirurgici marca SONICA modello 3300 che va a completare la dotazione per la pulizia e sterilizzazione di materiale chirurgico.

I 2 autoclave per la sterilizzazione dei ferri chirurgici risultano funzionanti.

Tre bombole di ossigeno medicale sono state sostituite da ulteriori 3 bombole giunte con la seconda traversa, le stesse hanno capacità di 8075-4000-490 litri. Un'ulteriore bombola da 8000 litri è conservata nei magazzini di Concordia.

Il **Reflotron** è funzionante ma alcuni test eseguiti con gli *stick*, es. HDL, Emoglobina, Glicemia davano risultati quantomeno dubbi essendo abnormemente alti o abnormemente bassi in persone che in precedenti controlli, in Italia, avevano mostrato valori contenuti in *range* normali.

Il **QBC autoread plus** per l'analisi dell'emocromo, ha presentato risultati che possono ritenersi ragionevolmente attendibili.

La postazione odontoiatrica è stata utilizzata in occasione di un intervento endodontico ed è risultata funzionante.

Il **MinXray HF120** è stato utilizzato più volte per l'effettuazione di esami radiografici e si è dimostrato funzionante. Il problema in questi casi è stato dato dallo sviluppo delle pellicole radiografiche. Premesso che per lo sviluppo di dette pellicole è necessaria una minima conoscenza delle tecniche di sviluppo fotografico, in caso di emergenza l'indagine radiografica può risultare non tempestiva poiché, in base al degrado dei liquidi di sviluppo, i parametri di esposizione e potenza erogata dalla macchina devono essere modificati rispetto ad i parametri indicati dalla ditta costruttrice. Va da se che per ottenere un'immagine leggibile devono essere effettuate 2/3 radiografie per capire i valori da impostare sulla macchina di volta in volta. Una soluzione a questa problematica sarebbe quella di dotare la MinXray dell'apposito modulo di upgrade per radiografie digitali per bypassare il problema dello sviluppo chimico. In alternativa si potrebbe inviare nella Base Concordia uno degli amplificatori di brillantezza presenti nella Base Mario Zucchelli. Ritengo che questo problema rivesta carattere di priorità nelle future acquisizioni di strumentazione sanitaria.

L'**Xgenus** per l'effettuazione di RX odontoiatrici è stato utilizzato ed è risultato funzionante. Da notare che sono state utilizzate entrambe le pellicole radiografiche, le Ecobo autosviluppanti e le Agfa Dentus M2 Comfort. La differenza delle immagini è risultata netta con una qualità decisamente migliore delle pellicole Agfa. Si consiglia, quindi, per gli acquisti futuri, l'adozione definitiva delle Agfa seppur sia necessario lo sviluppo manuale delle stesse.

Tra i presidi odontoiatrici utilizzati vi sono i K-file, la colla per capsule Fuji, il 3M Cavit W, le punte per turbina, lo Somidros, gli anestetici mepivacaina e articaina+adrenalina, tutti con ottimi risultati.

L'elettrocardiografo **Cardioline Delta 60 Plus** è stato utilizzato e risulta funzionante.

I due concentratori d'ossigeno sono stati utilizzati più volte nelle sindromi d'alta quota e sono risultati entrambi funzionanti.

La frequenza delle patologie delle alte vie respiratorie ha necessitato dell'adozione dell'aerosol terapia. Da una sommaria analisi dei diversi apparecchi presenti nell'Ospedale ho ritenuto più performante l'**Air-Liquide Nebula** rispetto al più moderno **Omron Comp-Air** utilizzato fino al mio arrivo in Base, consiglio quindi ai medici che mi seguiranno l'utilizzo del Nebula e di adottare il Comp-Air solo in caso di malfunzionamenti di quest'ultimo.

E' stato eseguito un check di tutti i defibrillatori presenti nell'Ospedale. Il **Laerdal HeartStart FR2+** è sprovvisto di pads non scadute, di fatto risulta inutilizzabile. Il **Corpuls³** è sprovvisto di pads non scadute, risulta quindi utilizzabile solo in modalità manuale. Il **Nihon Kohden Cardioline**, seppur provvisto di pads non scadute non riconosce le stesse, risulta pertanto utilizzabile solo in modalità manuale.

L'ecografo **Sonosite** risulta funzionante.

I monitor multiparametrici **Nihon Kohden Vismo** risultano funzionanti.

Il ventilatore portatile **Weinmann Medumat**, a causa dell'impossibilità di inserire le nuove bombole nell'apposito alloggiamento per le dimensioni maggiori rispetto a quella in dotazione al momento dell'acquisto, risulta difficilmente trasportabile. Si consiglia, nei prossimi rifornimenti di bombole di O₂, di valutare attentamente le dimensioni dell'alloggiamento e rifornirsi di bombole adeguate.

La lampada scialitica iLed3 è funzionante ma il sistema di telecomunicazioni Polycom che permette di inviare le immagini della videocamera inserita nella lampada per eventuali consulti specialistici con l'Italia, non risulta al momento funzionante. Sarà cura del medico invernante, assieme all'informatico invernante, valutarne il funzionamento e l'utilità.

Controllo dotazione farmacologica.

Per avere una situazione aggiornata dei farmaci a disposizione dell'Ospedale e per una più efficace consultazione in previsione di acquisti futuri, è stato installato un database web-based per la gestione dei magazzini. Per attingere detto database alle esigenze farmacologiche ho consigliato all'informatico della spedizione di implementare nello stesso alcuni parametri specifici per i farmaci.

A seguito delle modifiche sul database ho provveduto ad inserirvi tutti i farmaci presenti nell'Ospedale.

Nello stesso database ho iniziato l'inserimento delle apparecchiature elettromedicali ma a causa di un malfunzionamento del sistema informatico ho dovuto sospendere tale attività.

Ad oggi il database risulta malfunzionante, si attende il ritorno dell'informatico dalla Base Mario Zucchelli per apportare le modifiche necessarie al suo corretto funzionamento.

Sono state confezionate 10 scatole di farmaci scaduti che sono state inviate per via aerea alla Base Mario Zucchelli in attesa di essere inviate in Italia per l'opportuno smaltimento.

La dotazione farmacologica dell'Ospedale della Base Concordia è risultata congrua alle esigenze della Campagna Estiva.

Ho provveduto al controllo degli zaini per il soccorso ed alla sostituzione dei farmaci scaduti ivi contenuti.

Ho consigliato al medico invernante di approntare una cassa con farmaci, presidi, materiale ospedaliero e strumentario chirurgico da collocare in un luogo della torre rumorosa per avere a disposizione, in caso di incendio della torre calma, tutto il necessario per provvedere al soccorso ed alle cure del personale della Base.

Attività sanitaria.

L'assistenza sanitaria è stata continua per tutto il periodo della spedizione e garantita 24 ore su 24.

L'adattamento all'altitudine è stato ottimo per tutti i partecipanti alla spedizione. Non è stato necessario fare ricorso a terapia con Diamox, nei pochi casi di sindrome d'alta quota si è adottata l'ossigenoterapia tramite concentratori di O₂. Anche l'utilizzo di Aspirina è stato molto limitato, non più di 2/3 somministrazioni relative al primo e secondo giorno.

Non si sono verificati casi di congelamento con necrosi e perdita di sostanza. Solo un caso di iniziale "frosbite", nel primo periodo della spedizione, è stato prontamente riconosciuto e risolto senza esiti permanenti.

Non ci sono state lesioni fotooftalmiche significative per eccessiva esposizione ai raggi U.V..

Il trauma più importante si è verificato nei giorni iniziali della spedizione ed è stato un trauma distorsivo della caviglia dx trattato con bendaggio funzionale.

L'integrazione tra i vari gruppi di lavoro è stata ottima, 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.

Da considerare, soprattutto per quanto riguarda il personale logistico, la valutazione di un turnover che permetta di evitare spedizioni ripetute per un considerevole numero di anni soprattutto per i partecipanti con figli in età pediatrica poiché in questa categoria si è notato un calo dell'umore soprattutto in concomitanza del periodo natalizio. Tale condizione, se sottovalutata, potrebbe portare ad un calo del rendimento lavorativo e ad un'esacerbazione di eventuali attriti con altri partecipanti alla spedizione.

L'attività sanitaria può essere riassunta nella seguente tabella:

- 4 Dorsalgia acuta
- 5 Sdr parainfluenzale
- 1 Tracheite acuta febbrile
- 2 Lombalgia acuta
- 4 Faringite acuta
- 1 Herpes simplex labiale
- 1 Laringo-tracheite acuta
- 1 Distorsione 1° dito mano sn (anamnesi positiva per lassità dei legamenti con continue recidive)
- 1 Pulpite 6° dente sup. sinistro
- 1 Ipossia con lipotimia di grado lieve
- 1 Tonsillite acuta
- 1 Sdr da raffreddamento
- 1 Rinofaringite acuta
- 1 Congiuntivite da c.e.
- 1 Tendinite 4° dito mano sn
- 1 Dermatite braccio e gamba dx
- 1 Cheratite attinica occhio sn
- 1 Cervicalgia acuta
- 1 Sciatalgia acuta
- 2 Odontalgia

Per quanto riguarda la casistica di origine traumatica:

- 1 Trauma distorsivo caviglia dx
- 1 Principio di congelamento guancia dx e naso
- 1 Borsite olecranica gomito sn da trauma contusivo
- 1 Verosimile lesione corneale da c.e. nel quadrante sup. sinistro dell'occhio dx
- 1 Trauma contusivo gomito sn
- 1 Trauma contusivo coscia dx con ematoma
- 1 Trauma distorsivo piede sn

Considerazioni conclusive:

- L'organizzazione del Servizio Sanitario di Concordia è stata di buon livello.
- La casistica delle richieste di intervento medico è stata limitata.
- Non si sono verificati interventi o infortuni significativi.
- Le condizioni igieniche dei vari locali di Concordia sono risultate essere di buon livello.
- La fornitura degli alimenti riferita alle varie componenti di proteine, carboidrati, grassi e complessi vitaminici è stata buona.
- 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.
- Attualmente la postazione informatica dell'Ospedale risulta sprovvista di uno scanner compatibile con il sistema operativo del PC, sarebbe opportuno valutare l'acquisto di uno scanner compatibile con i più recenti sistemi operativi per ovviare a questa mancanza e facilitare così l'invio di documentazione sanitaria in caso di consulto specialistico con l'Italia e/o la Francia.
- La custodia, da parte del medico di spedizione, delle chiavi del locale contenente i superalcolici e il nulla osta del capo spedizione nella distribuzione degli stessi, ha fatto in modo di evitare episodi di abuso che si sono verificati nelle spedizioni precedenti. Tale metodo di gestione è quindi da considerarsi valido e da proseguire nelle future spedizioni.
- L'utilizzo del database per farmaci e materiale sanitario risulta indispensabile per una corretta gestione del materiale presente in Ospedale e per una ottimale pianificazione degli acquisti futuri. Si auspica in una risoluzione dei temporanei malfunzionamenti e di un costante aggiornamento dello stesso da parte dei medici per garantire terapie e cure appropriate al personale partecipante alle spedizioni.

Servizio Sistemi informatici

P. Zini, P. A. Cavoli

Come prima cosa si è fatto un *check* su tutti i sistemi informatici con l'informatico invernante. Si è verificato che uno dei due Firewall era guasto e si è prontamente richiesto l'invio di uno in sostituzione.

E' stato installato un sistema di *ticketing* per tenere traccia di tutte le richieste di intervento in modo da poter distribuire correttamente gli interventi tra il personale presente.

All'arrivo di Pietro Angelo Cavoli si è provveduto all'installazione del nuovo sistema "Blade". Uno degli obiettivi di questa campagna era quello di installare un sistema di virtualizzazione di macchine in ambiente "Vmware". A tale scopo si è installato un sistema "Blade" operante con sistema operativo VMWare ESXi e storage SAN. Su tale infrastruttura si sono create le macchine atte a fornire i servizi di rete necessari come DNS, VoIP, Mail, ecc. Per avere un backup di tale infrastruttura è stato installato anche un Server HP con sistema operativo VMWare ESXi che utilizza sempre lo stesso storage SAN di cui sopra.

Il sistema "Blade" ha permesso subito di spegnere quattro server, con un risparmio complessivo di circa 2kW di potenza elettrica, per il futuro è prevista la migrazione di parte dei pc a sistemi *thin client* per un maggiore risparmio energetico. Un *thin client* assorbe 9W rispetto ai 350W circa di un pc classico.

Altro lavoro importante, che però necessitava di un approfondito controllo in campo, è stato il cambio della numerazione IP. A Concordia in passato la lan è stata suddivisa in VLAN, che hanno comportato molti problemi, per risolvere i quali si è deciso di migrare l'infrastruttura di lan su un'unica VLAN. Questo lavoro però ha comportato un'analisi accurata dei servizi di rete, con una migrazione graduale, in modo da essere il più possibile trasparente per l'utenza. A fine campagna tutta la parte di lan che gestisce sistemi logistici è stata migrata, mentre per la parte scientifica si è preferito attendere la normale turnazione dei progetti per evitare problemi agli apparati di acquisizione dati.

Verso fine novembre si è guastato anche il server DNS causando inevitabili disagi. Si è provveduto a reinstallare tutto velocemente sfruttando la nuova struttura virtuale: dopo appena due ore i servizi erano nuovamente online funzionanti; sono solo rimasti degli strascichi dovuti al *tuning* del sistema.

E' stato installato e configurato un nuovo sistema NTP in sostituzione di quello che si era guastato durante l'inverno.

Il sistema di posta elettronica ha subito degli adattamenti per adeguarlo alle nuove *policy* ed alle configurazioni necessarie per l'arrivo dei nuovi utenti.

Un altro importante obiettivo che si voleva raggiungere in questa spedizione, per sfruttare al meglio il collegamento satellitare h24, era quello di attivare un servizio VoIP tra la base ed il resto del mondo ma anche all'interno della stessa. In attuazione quindi di un più organico progetto VoIP in ambito ENEA si è configurato nella Stazione Concordia un server Asterisk collegato in "Trunk" con gli altri server di MZS, Italice ed i Centri Enea di Casaccia e Portici. Il servizio è andato in funzione a regime all'inizio della campagna invernale.

Un altro settore interessato da lavori straordinari è stato quello network della rete locale della Base. Si sono sostituiti diversi *switch* ormai obsoleti con altri che hanno permesso il collegamento sia di singole porte (PC, Server) sia di Uplink a 1 Gb/s migliorando notevolmente la velocità complessiva della LAN di tutta la stazione. Si è poi proceduto ad un riassetto della rete WiFi presente nella Stazione.

Sono state stesi nuovi collegamenti di rete con gli shelter, in particolare:

- concordia - Torre Americana, doppino telefonico;
- shelter Fisica – Atmos, doppino telefonico e fibra ottica;
- shelter HF – VSAT, nuova fibra ottica;
- area Rebusco e tende dormitorio – WiFi;
- collegamenti vari di backup con ponti radio Ubiquity.

Per i collegamenti in fibra, si è proceduto ad installare un nuovo tipo di fibra ottica per sperimentare il suo funzionamento alle basse temperature di Concordia, con il nuovo apparecchio acquistato da Giacomo Bonanno; si è inoltre provveduto a riconnettorizzare alcuni tratti in fibra che davano problemi, durante l'inverno verranno effettuati dei test per verificare il corretto funzionamento delle tratte in fibra ottica interessate ai lavori. Sono state fatte anche manutenzioni straordinarie di disnevamento ed eliminazione di ghiaccio dai collegamenti lan.

E' stato aggiornato il *repository* di CentOS ed Ubuntu, per rendere più semplice l'aggiornamento di questi sistemi.

Il 26 dicembre sulla rete di Concordia si è verificato un grave guasto, che ha comportato il fermo totale per quasi l'intera giornata. Al termine dei lavori per ripristinare il corretto funzionamento dell'intera infrastruttura, si è potuto constatare che si erano guastati tre *switch* in tre punti diversi della Base:

- sala radio;
- piano camere da letto;
- piano terra torre rumorosa.

Inoltre sono stati eseguiti gli ordinari lavori relativi alla gestione di radio VHF, GPS portatili, telefoni satellitari e relative batterie (ciò consiste nel tener in piena efficienza i suddetti dispositivi e di curarne l'assegnazioni al personale che ne fa richiesta); realizzazione di un database parziale dei telefoni analogici e VoIP disponibili in magazzino; riparazione del cavo antenna della radio HF danneggiatosi nel corso di questa spedizione; rimozione delle antenne del Fleet77 e dello Standard B perché sostituite dal Bgan installato nel sottotetto della Torre Calma; realizzazione, prendendo i punti GPS, di una mappa con evidenziate le distanze delle varie *cablofil* per agevolare futuri lavori di connessioni.

In più di un'occasione il personale Telecom è stato di supporto al personale elettricista per la posa o la rimozione di cavi elettrici.

E' stata realizzata una mappa delle connessioni telefoniche e dati dell'intera Base.

Servizio sicurezza - RSP

R. Pettirossi

Presenza visione della gestione organizzativa di tutte le attività lavorative della Base, fra cui anche gli scali aerei.

Frequenti sopralluoghi nei luoghi di lavoro ed impianti di Concordia anche con il medico della Base, colloqui con i lavoratori, gli scientifici e con Capo Spedizione e Capo Base.

Sono state relazionate al Datore di lavoro ing. Vincenzo Cincotti, le azioni compiute e quelle da compiere a partire dalla prossima Campagna in Antartide, in merito alla sicurezza in Base, tenuto conto delle competenze e responsabilità sia italiane che francesi.

Aggiornamento in itinere del Documento di Valutazione dei Rischi (DVR) per conto del Datore di lavoro ing. Vincenzo Cincotti – UTA (art. 17, c. 1, let. a) – Prot. N. ENEA/2013/59781/UTA del 12/11/2013).

Nella relazione generale del Capo Spedizione sono riportate alcune delle attività svolte (v. all'inizio di pagina 102).

CAPITOLO 3

ATTIVITÀ A BORDO DELLA NAVE ITALICA

Relazione generale

N. Lanotte

La nave Italice arriva a Ravenna il 3/11/2013 e si ormeggia fuori dal porto di carico. Qui dall'8 al 12/2013 si eseguono alcuni lavori quali la sostituzione del cavo del verricello carotaggio, i test di funzionamento dell'antenna VSat, le verifiche per la calibrazione dei trasduttori, installati a scafo, per l'echosurvey, le verifiche di funzionamento dei trasduttori del Sub Bottom Profiler, il montaggio di un lidar nel laboratorio di poppa.

Il 14/11/2013 la nave si trasferisce nel porto di carico e in mattinata iniziano le operazioni di imbarco dei materiali. Vengono caricati container con materiali scientifici e logistici, container frigoriferi con viveri destinati alle Basi MZS e Concordia e materiali sfusi quali i mezzi destinati sia a MZS che a Concordia; viene inoltre imbarcato il Malippo che era stato portato in Italia per effettuare una manutenzione straordinaria.

Il 16/11/2013, alle ore 10:30 circa la nave Italice parte da Ravenna alla volta di Lyttelton via Panama.

L'arrivo a Lyttelton avviene il 27/12/2013 alle ore 06 circa e la stessa nave si reca subito alla banchina petroli per effettuare il rifornimento di combustibile. Qui vengono anche caricati 820 metri cubi di Jet A1 da scaricare a MZS. Terminato il rifornimento la nave si sposta sulla banchina di carico dove hanno inizio le operazioni di scarico e carico dei materiali: vengono sbarcati 2 container ISO 20 e un "flat" con un Pysten Bully da inviare a Hobart e successivamente a DdU; poi si imbarcano materiali vari e 3 container contenenti fusti pieni di Jet A1 per il programma BGR e fusti pieni di benzina per MZS. Tra il 27 e il 29/11/2013 viene imbarcato tutto il personale logistico e scientifico, destinato sia alla campagna oceanografica sia alle Basi MZS e Concordia.

Alle ore 13 circa del 29/11 un membro del personale destinato a partecipare alla campagna oceanografica dà segni di malore e viene subito portato nell'infermeria della nave dove viene assistito dal medico Dr. Ceraolo. Successivamente il Capo Spedizione, Riccardo Maso, su indicazione del Dr. Ceraolo, fa arrivare sul molo un'ambulanza per trasportare la persona in ospedale. A seguito di un consulto tra il Dr. Ceraolo e il Dr. Catalano, viene deciso di lasciare la persona in ospedale a Christchurch per i necessari accertamenti clinici.

Alle ore 19:30 del 29/12/2013 l'Italice salpa da Lyttelton con 56 componenti della spedizione, di cui 33 destinati alla campagna oceanografica, 4 alla Stazione Concordia e 19 alla Stazione MZS, ed inoltre 21 ospiti coreani e 30 membri dell'equipaggio.

Durante la navigazione vengono allestiti i laboratori ed alcune Unità Operative iniziano a lavorare senza impegnare tempo nave. Il 30/12/2013, alla latitudine di 48°S, iniziano i lanci di XBT, inoltre vengono messe in mare, a diverse latitudini, 5 boe alla deriva. La navigazione viene rallentata da una cintura di ghiacci incontrata a partire dal sessantanovesimo parallelo sud e da scarsa visibilità incontrata in alcuni tratti nel settore a nord del mare di Ross.

Il passaggio del sessantesimo parallelo sud avviene alle ore 03:22 del 02/01/2014.

Durante la navigazione verso MZS si passa per il punto del mooring B dove si eseguono alcuni tentativi di recupero, della durata di circa 5 ore. Tali tentativi risultano vani e si decide di rinviare l'operazione in un altro momento, quindi si prosegue con la navigazione. Da contatti avuti con MZS si apprende che non ci sono condizioni buone per eseguire lo scarico, quindi si decide di fermarsi nella zona prevista per l'attività di idrografia e si eseguono circa 23 ore di rilievi idrografici. Successivamente la nave si dirige a MZS.

L'Italice arriva a MZS alle ore 11:30 circa del giorno 08/01/2014. Qui c'è una situazione meteo- marina favorevole con mare calmo e libero da ghiacci, quindi iniziano subito le operazioni di scarico dei materiali e, in parallelo, il trasferimento del personale. Da MZS salgono in nave Nicola La Notte, che da subito assume il ruolo di Capo Spedizione, e il dott. Pinardi che sarà il medico durante la campagna oceanografica. Dalla nave vengono subito trasferiti a MZS 21 ospiti coreani, il dott. Ceraolo, medico invernale della stazione Concordia, e il ricercatore Marino Vacchi, coordinatore scientifico del terzo periodo a MZS.

Il giorno successivo, a partire dalle 7 del mattino, tutto il personale destinato sia a MZS che alla Stazione Concordia, viene trasferito a MZS; sull'Italice si imbarca Daniele Karlicek, proveniente dalla Stazione Concordia, che parteciperà alla campagna oceanografica.

Le operazioni di scarico dei materiali si concludono alle ore 10 circa del 09/01 e subito dopo inizia lo scarico del combustibile che termina alle ore 17 circa del 10/01. Successivamente da MZS vengono imbarcati sull'Italice 2 container, da riportare in Italia, contenenti plastica e rifiuti ferrosi, 2 container frigoriferi, da utilizzare durante la campagna oceanografica per la conservazione dei campioni scientifici, e un container, con all'interno una postazione di lavoro, che servirà da container laboratorio per il personale afferente al Progetto "Panacea". Le operazioni terminano alle ore 20 circa del 10/01 e, a seguire, in nave iniziano le operazioni di predisposizione della stessa per la campagna oceanografica.

La campagna oceanografica ha inizio verso le ore 17 del giorno 11/01 nella polynya di Baia Terra Nova con una calata della rosette. Nel frattempo alcuni ricercatori, con l'Ice Bjorn, si avviano per recuperare il mooring L, posizionato nei pressi di Adélie Cove. Si procede subito all'interrogazione degli sganciatori ma, nonostante venga inviato il segnale di sgancio, il mooring non risale in superficie. Non potendo recuperare il

mooring L, la nave si trasferisce sul punto del mooring D dove hanno subito inizio le operazioni di recupero. La catena strumentale viene recuperata ma si nota che la parte superiore è mancante e si suppone che sia stata portata via da un iceberg.

Terminate le operazioni la nave si sposta in direzione del punto mooring B e durante la navigazione c'è l'opportunità di eseguire, da parte del personale dell'Istituto Idrografico della Marina, alcuni rilievi idrografici.

L'Italica arriva sul mooring B poco prima della mezzanotte del 12/01 e si procede subito con l'interrogazione degli sganciatori. Gli stessi risultano in posizione verticale ma, nonostante venga più volte inviato il segnale di sgancio delle zavorre, la catena strumentale non sale in superficie, quindi si decide di fare due tentativi di recupero, che durano complessivamente 2 ore, usando un sistema di aggancio con boe alla deriva; l'esito di tali prove è negativo.

La nave lascia il punto del mooring B facendo rotta verso sud-est e alle ore 01 circa del 14/01 si ferma in zona con coordinate: 75°17'S, 174°53'W per iniziare le operazioni con il "Sub Bottom Profiler" (SBP) per il progetto "Rosslope". A seguito di ciò, in tre differenti stazioni, vengono eseguiti campionamenti di sedimento con il box corer e con il carotiere a gravità da 2,3 tonnellate.

Terminate le operazioni la nave si trasferisce verso nord sul punto: 74°58'S, 173°53'E, dove iniziano una serie di transetti, per il progetto RoME, nei quali si eseguono vari campionamenti da centro nave con la rosette, il retino "WP2" e le bottiglie "go-flo" e da poppa con il retino "bongo". Le attività terminano verso le ore 7 del mattino del 18/01 e l'ultima operazione si esegue in condizioni limiti di operabilità a causa di una forte perturbazione, che arriva da nord-ovest, che sta interessando il Mare di Ross. Le condizioni del mare peggiorano sino a raggiungere forza 8 e il vento soffia alla velocità di 40 nodi con raffiche fino a 60 nodi. In conseguenza di ciò la nave si mette alla cappa, nei pressi di Coulman Island, in attesa di un miglioramento delle condizioni meteo-marine, con la prua verso sud. La navigazione continua in questa direzione, con moto lento, sino alle ore 20:30 circa del giorno successivo.

Non appena si nota il miglioramento delle condizioni meteo-marine la nave fa rotta verso nord in direzione del mooring G. Proprio mentre si inizia la navigazione verso nord, arrivano nuove previsioni meteorologiche da MZS che mettono in evidenza una nuova perturbazione. Viene quindi deciso di non proseguire verso nord e di andare invece sul punto con coordinate 74°12'S, 168°08'E, dove inizia l'attività di echosurvey con transetti in direzione est-ovest e viceversa e nei quali si eseguono anche alcune pescate con la rete.

Successivamente la nave si dirige verso il punto mooring D, dove arriva alle 18 circa del 21/01. Si procede subito al riposizionamento dello stesso e al termine delle operazioni l'Italica si sposta in zona Cape Washington dove si eseguono 2 calate con la rosette per il progetto "DeepRoss". Terminate le operazioni, dopo circa 20 miglia, alle ore 9 circa del 22/01, si inizia l'attività di idrografia che dura sino alle ore 23 circa dello stesso giorno.

Le previsioni meteo, che si ricevono giornalmente da MZS, indicano un miglioramento nella zona di lavoro verso nord e quindi si inizia subito la navigazione con rotta verso il mooring G dove si arriva alle ore 12 circa. Lo stesso mooring G viene subito recuperato e la nave, alle 15 circa, fa rotta verso Cape Hallett.

A Cape Hallett si trova una situazione con ghiaccio compatto che non consente di eseguire le operazioni previste per il Progetto "Holoferne". A seguito di ciò si decide di fare rotta verso Cape Adare, zona di lavoro per i Progetti "DeepRoss" ed "Echosurvey". Il punto su cui operare si raggiunge verso le ore 06 del mattino e si inizia con una calata in mare della rosette per il progetto "DeepRoss". Tra una calata e l'altra della rosette, da eseguire sullo stesso punto, si esegue attività di "echosurvey" ed una pescata. Da questo momento in poi si eseguono transetti di ricognizione, lunghi circa 60 miglia, in direzione est-ovest e viceversa, durante i quali si eseguono alcune pescate con la rete, inoltre viene eseguita un'altra stazione, con una doppia calata della rosette, per il progetto "DeepRoss".

Le sopra citate attività si concludono alle 10 circa del giorno 26/01 e successivamente, verificate le condizioni meteo che prevedono l'arrivo di una nuova perturbazione in questa zona, si decide di spostarsi in direzione sud sud-est per recarsi in una zona di lavoro in cui opererà il progetto RoME. Qui si arriva il 27/01 verso le 05 del mattino e, sul punto con coordinate: 74°42'S, 166°03'E, iniziano le attività. Si eseguono varie stazioni, distanziate a circa 6÷7 miglia l'una dall'altra, in cui vengono effettuati campionamenti con la rosette, il retino e le bottiglie go-flo.

Al termine delle attività la nave fa rotta verso il mooring B dove arriva verso le ore 10 del 29/01 ed iniziano subito i tentativi di recupero dello stesso. L'operazione prevede di mettere in mare due divergenti in acciaio, collegati tra loro con una cima in kevlar, sino alla profondità di 250 metri. Per la messa in mare dei divergenti viene utilizzato, dall'area di poppa, il verricello pesca, il cui cavo viene tagliato in due pezzi; la manovra si svolge con nave in movimento ad una velocità di circa 3 nodi. Al secondo tentativo il mooring viene agganciato, portato in superficie e recuperato. La nave poi fa rotta verso Cape Hallett dove arriva alle ore 05 del 30/01.

A Cape Hallett si trova ancora una situazione di ghiacci che non consentono di entrare e di conseguenza non è possibile eseguire le attività di carotaggi previste per il progetto "Holoferne". Subito dopo la nave si

allontana di circa 8 miglia e si fa un tentativo, con nave alla deriva, per eseguire la taratura dei trasduttori degli scandagli del progetto "Echosurvey" ma l'operazione non va a buon fine a causa della forte corrente.

Subito dopo l'Italica si sposta verso il mooring B e sulla rotta si ha l'opportunità di eseguire un transetto per il progetto "Echosurvey". Alle 2 del mattino del 31/01 si giunge sul punto del mooring B ed iniziano le operazioni di riposizionamento che, seguite da un CTD, si concludono dopo 2 ore. Poi si fa rotta verso sud per recarsi nella zona, sita tra l'isola di Franklin e l'isola Beaufort, dove sono previste attività per il progetto RoME.

Durante la traversata le condizioni meteo marine peggiorano, il vento raggiunge la velocità di 40 nodi e il mare arriva sino a forza 7. La nave rimane in zona in attesa del miglioramento della situazione meteorologica e, non appena possibile, iniziano le operazioni di campionamenti con la rosette, le bottiglie go-flo e i retini; tali operazioni si concludono alle ore 23 del 03/02.

Le previsioni meteorologiche indicano un peggioramento verso la zona di Adélie Cove, dove è in programma il tentativo di recupero del mooring L, quindi si decide di dirigersi verso la Wood Bay dove è previsto un carotaggio. Durante la navigazione si incontrano ghiacci che arrivano da ovest e, a causa di ciò, la navigazione prosegue rallentata. Intanto il vento comincia a rinforzare, con punte sino a 35 nodi, ed il mare comincia a crescere. Verso le ore 17 si arriva sul punto dove si esegue prima un CTD e poi un carotaggio, con il carotiere SW 104, per il Progetto "Rosslope".

Terminate le operazioni la nave si dirige verso MZS e la navigazione viene rallentata a causa di una fitta nebbia.

Alle ore 07 del 05/02 l'Italica si trova presso Adélie Cove dove iniziano i preparativi per tentare il recupero del mooring L con la stessa tecnica usata per il recupero del mooring B. La nave si mette in linea su due punti attraverso il quale passa il punto in cui è posizionato il mooring e al primo tentativo il mooring L viene recuperato.

Dopo questa operazione si decide di fare alcuni tentativi per recuperare l'altro mooring L, posizionato durante la campagna 2009-2010, ma, dopo 5 tentativi non andati a buon fine, si decide di rinunciare e la nave si sposta per eseguire le tarature dei trasduttori degli scandagli del Progetto "Echosurvey"; questa volta le operazioni di taratura si concludono con esito positivo.

Alle 21:30 circa, l'Italica si presenta davanti a MZS per dare l'ultimo saluto al giovane ricercatore, dott. Luigi Michaud, tragicamente scomparso durante la campagna in corso. Sincronizzati con il personale di MZS, con cerimonia militare viene osservato un minuto di silenzio e subito dopo si ammaina la bandiera a mezza asta, segue un fischio lungo, poi il comando di bandiera al segno e subito dopo la nave lascia MZS.

Alle ore 22 circa del 05/02 si inizia l'attività di ricerca di *pancake* per il Progetto "Panacea" facendo rotta verso sud in direzione del Drygalski e in alcuni punti, nei pressi di Cape Russell, si nota la prima formazione di ghiaccio *frazil*. Giunti a ridosso del Drygalski si nota una zona con *pancake* e si effettuano alcuni campionamenti; la nave poi fa rotta verso nord e strada facendo si incontra un'altra zona in cui si effettua un altro campionamento.

Successivamente l'Italica si sposta verso il mooring L e man mano che ci si dirige verso la costa si nota la presenza di vento catabatico. Alle ore 04 circa del 07/02 l'Italica è nei pressi di Adélie Cove dove ci sono circa 40 nodi di vento, con punte sino a 50 nodi, che impediscono di operare. Qui si rimane sino alle ore 10 circa e poi la nave, non potendo operare a causa delle condizioni meteo avverse, si dirige a nord, verso l'Aviator Glacier, per cercare il *pancake*, per il Progetto "Panacea". Verso le ore 20, non trovando nulla, la nave ritorna verso MZS dove arriva verso le ore 02 dell'08/02. Qui c'è ancora forte vento catabatico (circa 40 nodi) e mare mosso che impediscono di operare. Verso le ore 09 c'è un miglioramento delle condizioni meteorologiche quindi la nave si sposta ad Adélie Cove, nei pressi di MZS, e qui iniziano le operazioni di messa in mare del mooring L che terminano verso le ore 11.

Subito dopo la nave torna a MZS ma si nota subito che c'è onda lunga e risacca presso il molo e quindi non è possibile iniziare le operazioni di imbarco dei materiali. Vista l'impossibilità di operare a MZS, nel pomeriggio del 09/02 la nave si sposta verso sud, nei pressi di Cape Russell, in cerca del *pancake*. Giunti sul posto, dopo un'esplorazione, nell'intorno della baia, con esito negativo, la nave fa rotta verso MZS dove arriva alle 21 circa. Le condizioni del mare non consentono ancora di fare alcuna operazione.

Il 10 e l'11/02 la nave rimane nei pressi di MZS dove c'è un forte vento catabatico con velocità di circa 40 nodi e raffiche fino a 65 nodi quindi non c'è alcuna possibilità di operare.

Le condizioni del vento e del mare migliorano verso le ore 07 del mattino del 12/02 e subito iniziano le operazioni di imbarco dei materiali. Alle ore 12 circa, dopo 7 viaggi fatti con l'Ice Bijorn ed il pontone ed il trasferimento di 15 persone, un improvviso vento catabatico di circa 40 nodi ci costringe ad interrompere l'imbarco dei materiali. Le condizioni meteo-marine rimangono cattive sino alle ore 07 circa del 13/02.

Alle ore 07:30 del 13/02 ricominciano le operazioni di imbarco dei materiali. Tali operazioni si concludono verso le ore 12 e assieme ai materiali vengono imbarcate anche 4 persone tra cui 2 ospiti coreani. Dalla nave viene trasferita in Base una ricercatrice che rientrerà via aerea a CHCH da McM. Il restante personale

viene imbarcato a partire dal primo pomeriggio e alle ore 23 circa, con gli ultimi due viaggi dell'Ice Bjorn, tornano le ultime dieci persone che hanno chiuso la Base MZS.

Alle ore 00:30 del 14/02 la nave, con 88 passeggeri, di cui 2 ospiti coreani, e 30 membri dell'equipaggio, fa l'ultimo saluto alla Base Mario Zucchelli con i soliti 3 fischi di sirena e parte alla volta di Lyttelton. Il carico totale trasportato risulta essere di 30 container ISO 20 (compresi i container frigo), 2 container ISO 10, 8 flat, e 2 mezzi antincendio Unimog.

Alle ore 13 circa del 15/02, alla latitudine di 70°S, inizia il lancio di XBT che terminerà alla latitudine di 49°30'S circa.

L'attraversamento del sessantesimo parallelo sud avviene alle ore 07:49 LT del 17/02.

La navigazione verso la Nuova Zelanda è da considerarsi buona e durante il viaggio si organizzano alcuni seminari durante i quali il personale scientifico, sia quello che ha partecipato alla campagna oceanografica che quello di MZS, presenta i primi risultati delle attività eseguite.

Nell'avvicinamento a Lyttelton la nave si dirige direttamente verso la banchina petroli per motivi di indisponibilità della stessa nei giorni successivi. Qui arriva alle ore 16:30 circa del 20/02 ed iniziano subito le operazioni di rifornimento di combustibile. Terminato il rifornimento la nave verso le ore 06 del mattino del 21/02 si sposta verso la banchina commerciale dove si ormeggia alle ore 06:35. Termina qui la ventinovesima spedizione in Antartide.

Le operazioni doganali per lo sbarco del personale iniziano il 21/02 verso le ore 12:15 e si concludono verso le ore 13:30. L'uscita del personale dalla nave viene organizzato a partire dalle ore 05 del 22/02 e l'ultimo gruppo di persone esce dalla nave intorno alle ore 10 dello stesso giorno.

A causa delle condizioni meteo-marine sfavorevoli in fase di chiusura della Base MZS, l'arrivo a Lyttelton è avvenuto con circa 4 giorni di ritardo rispetto a quanto previsto e di conseguenza si è reso necessario cambiare tutti i biglietti aerei di rientro del personale. Tali voli di rientro sono stati fatti in giorni diversi a causa della non disponibilità di posti sugli aerei e quindi, nell'attesa, il personale è stato ospitato in alcuni alberghi e Motel a Christchurch.

La nave inizia la navigazione verso Ravenna, via stretto di Magellano, nel primo pomeriggio del 22/02 ed ormeggia nel porto di Ravenna alle ore 08:15 del 07/04/2014. Le operazioni di scarico iniziano nel primo pomeriggio e si concludono verso le ore 16 del giorno successivo (08/04/2014) quando si conclude il nolo della nave Italice.

ATTIVITÀ SCIENTIFICA

Personale presente

<i>Federico Angelini</i>	<i>ENEA Frascati. UTAPRAD-DIM, Roma</i>
<i>Giuseppe Arena</i>	<i>Università di Messina, Dip. di Scienze Biologiche e Ambientali</i>
<i>Francesco Bolinesi</i>	<i>Università "Federico II" di Napoli, Dip. di Biologia</i>
<i>Angelo Bonanno</i>	<i>C.N.R., Ist. per l'Ambiente Marino Costiero, Mazara del Vallo (Tp)</i>
<i>Giorgio Budillon</i>	<i>Università "Parthenope" di Napoli, Dip. di Scienze e Tecnologie</i>
<i>Giovanni Canduci</i>	<i>C.N.R., Ist. di Scienze Marine, Ancona</i>
<i>Mauro Celussi</i>	<i>OGS, Sezione Oceanografia Sgonico (Ts)</i>
<i>Ester Colizza</i>	<i>Università di Trieste, Dip. di Matematica e Geoscienze</i>
<i>Diego Cotterle</i>	<i>OGS, INTE, Sgonico (Ts)</i>
<i>Giacomo De Carolis</i>	<i>C.N.R., Ist. per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente, Milano</i>
<i>Pierpaolo Falco</i>	<i>Università "Parthenope" di Napoli, Dip. di Scienze e Tecnologie</i>
<i>Federico Giglio</i>	<i>C.N.R., Ist. di Scienze Marine, Bologna</i>
<i>Daniele Karlicek</i>	<i>Università di Trieste, Dip. di Matematica e Geoscienze</i>
<i>Leonardo Langone</i>	<i>C.N.R., Ist. di Scienze Marine, Bologna</i>
<i>Enrico Olivari</i>	<i>Università di Genova, Dip. di Scienze della Terra dell'Ambiente e della Vita</i>
<i>Pierluigi Penna</i>	<i>CNR, Ist. di Scienze Marine, Ancona</i>
<i>Paola Francesca Rivaro</i>	<i>Università di Genova, Dip. di Chimica e Chimica Industriale</i>
<i>Maria Saggiomo</i>	<i>Stazione Zoologica "A. Dohrn", Area Gestione e Ambiente Ecologia Costiera, Napoli</i>
<i>Luca Zoccarato</i>	<i>Università di Trieste, Dip. di Scienze della Vita</i>
<i>Giovanni Zambardino</i>	<i>Università "Parthenope" di Napoli, Dip. di Scienze e Tecnologie</i>

Progetto 2009/B.02: Osservatorio Marino nel Mare di Ross. Resp. G. Spezie

G. Budillon, P. Falco, P. Penna

Il Progetto MORSea è sostanzialmente relativo alla attività di mantenimento della rete di osservazioni marine attualmente esistente nel Mare di Ross. L'obiettivo primario dell'osservatorio è quello di fornire un sostanziale contributo al monitoraggio della variabilità interannuale delle caratteristiche fisiche e geochemiche delle acque di *shelf* nel settore occidentale del Mare di Ross.

L'osservatorio è attualmente costituito da 4 catene correntometriche (mooring) contrassegnate dalle lettere "B", "D", "G" e "L". Il Progetto si occupa del mantenimento dei mooring esistenti e, possibilmente, di potenziare la strumentazione attualmente alloggiata sulla base anche di accordi e collaborazioni con progetti italiani e stranieri.

A queste attività si sono aggiunte anche le misure di *ship of opportunity* effettuate senza interferire con i tempi di navigazione della nave Italica. In particolare quest'anno sono state eseguite misure di temperatura e salinità superficiale del mare (SST e SSS rispettivamente), lanci di XBT per la misura della struttura subsuperficiale dell'Oceano Meridionale e lanci di *float* (questi ultimi nell'ambito della collaborazione con il progetto ARGOTItaly). Queste attività, svolte in passato da progetti non più attivi del PNRA (CLIMA e SOChIC), sono state condotte al fine di non interrompere le preziose serie temporali acquisite dal 1994, considerata la valenza ormai "climatica" di queste informazioni.

In attesa della attribuzione dei fondi per le attività di progetto, anche quest'anno le indispensabili acquisizioni di materiale di consumo (zinchi, batterie, ...), marinaresco (boe di spinta, cavi, maniglioni, ...) sono state eseguite anticipando le spese su dotazioni economiche non PNRA. In questo contesto non è stato possibile quindi acquisire nuovi strumenti per questa spedizione e, in buona sostanza, la strumentazione rimessa a mare è stata la stessa di quella degli anni precedenti che, in alcuni casi, risale a oltre 15 anni fa. Il materiale di consumo e di ricambio per le trappole di sedimento è stato fornito: dal dott. M. Capello (Univ. di Genova) per i mooring "D" e "L" (3 trappole), dal dott. L. Langone (CNR – ISMAR) per il mooring "B" (1 trappola). Quest'ultimo ha inoltre curato a bordo la conservazione dei campioni acquisiti, la programmazione dei motori, ed in generale il ricondizionamento delle trappole di sedimento per il successivo riposizionamento in mare.

Come specificato nel seguito (se non specificato diversamente gli orari e le date sono in tempo locale – LT), il recupero di due mooring ("B" e "L") ha visto la preziosa collaborazione del gruppo EchoSurvey (CNR-ISMAR, Ancona) che ha messo a disposizione la strumentazione da pesca (divergenti) e ha partecipato attivamente alle operazioni.

Come tradizione, sono state effettuate calate di CTD/LADCP - per la verifica e taratura dei sensori posizionati sulle catene correntometriche - prima e dopo il loro recupero e posizionamento; le misure sono state eseguite in collaborazione con l'U.O. "Idrologia" del progetto RoME.

Nel seguito vengono descritte le attività svolte su ogni catena correntometrica e in tabella I viene riportato la scheda riassuntiva.

Mooring "B"

Il mooring "B" è stato recuperato il 29 gennaio e rimesso in mare il 31 gennaio 2014.

Un primo tentativo di recupero è stato effettuato il 6 gennaio 2014 durante l'avvicinamento della nave Italica verso la Base MZS in considerazione delle buone condizioni meteo marine. Nonostante tutte le operazioni fossero state eseguite con successo, sia quelle propedeutiche allo sgancio (*wake up* dello sganciatore, calcolo della distanza), sia lo sgancio stesso (con la regolare ricezione del segnale di conferma di avvenuto sgancio e posizione verticale di entrambi gli sganciatori), il mooring non è risalito in superficie. Dopo alcune ore di ulteriori tentativi e prove, constatata l'impossibilità di poter effettuare altre operazioni e la urgenza di raggiungere MZS, è stato deciso di abbandonare la zona posticipando altri tentativi di recupero. Grazie alla collaborazione del gruppo EchoSurvey, è stato effettuato un passaggio sulla posizione del mooring rilevando tutta la struttura, sia nella parte di fondo sia superiore, avendo conferma in questo modo della sua effettiva integrità e posizione verticale.

Un secondo tentativo è stato effettuato il giorno 12 gennaio 2014. Ritornati sul posto è stata verificata nuovamente la piena funzionalità di entrambi gli sganciatori che rispondevano regolarmente alle interrogazioni con il segnale di avvenuto sgancio e posizione verticale, nonostante ciò il mooring non risaliva in superficie. Al fine di tentare il recupero del mooring è stata messa in mare una struttura a "U" composta alle due estremità verticali da una boa superficiale sostenente una cima di circa 150 metri appesantita da una catena, entrambe collegate in profondità da una cima orizzontale di circa 250 metri. Questa struttura è stata filata in mare dalla nave Italica a monte della corrente predominante ed è stato atteso il tempo necessario a far derivare la struttura sulla posizione del mooring. Al secondo tentativo il mooring è stato infatti "incocciato": le boe superficiali, distanti tra loro circa 250 metri, hanno modificato la traiettoria di deriva avvicinandosi tra loro. Dopo circa mezz'ora la nave ha quindi operato per rampinare entrambe le boe e ha iniziato il recupero da poppa. Purtroppo durante questa fase si è notato che le cime andavano in bando

testimoniando la perdita di aggancio con il mooring. Non è stato possibile ripetere ulteriori prove per le condizioni del mare; verificata ancora una volta la posizione del mooring, è stato deciso di rimandare nuovamente un ulteriore tentativo di recupero.

Il mooring è stato recuperato il 29 gennaio 2014 operando in stretta collaborazione con il gruppo EchoSurvey presente a bordo (Giovanni Canduci e Giordano Giuliani) che ha messo a disposizione i divergenti e la propria professionalità. Verificata ancora una volta la posizione del mooring, sono stati filati da poppa i divergenti sostenuti da circa 500 metri di cavo d'acciaio e collegati tra loro da cime di kevlar di circa 500 metri, appesantite da una catena. Al secondo tentativo il mooring è stato incocciato e recuperato a bordo senza eccessivi problemi.

L'esame della strumentazione recuperata ha evidenziato una anomala presenza di *fouling* sulla strumentazione profonda (e non su quella più superficiale) che risultava particolarmente intensa sugli sganciatori e ne aveva impedito lo sgancio, nonostante il meccanismo di svincolo avesse perfettamente funzionato.

Dopo la manutenzione del caso, la catena correntometrica è stata riposizionata nella configurazione riportata in figura M1.

Mooring "D"

Il mooring "D" è stato recuperato il 12 gennaio e rimesso in mare il 21 gennaio 2014.

Durante la XXVIII (2011-12) Spedizione il mooring era stato posizionato in mare incrementando il *payload* e prolungando la sua estensione sino a circa 124 m dalla superficie con la strumentazione fornita dal progetto "2010/A4.01" (sensori termoalini e un profilatore acustico). Per evitare possibili perdite di tutto il mooring, era stato deciso di collegare la parte inferiore con quella superiore (aggiunta per il progetto "2010/A4.01") mediante un anello debole che avrebbe ceduto in caso di impatto con iceberg.

Il recupero del mooring è stato effettuato in ottime condizioni meteo marine senza però rinvenire la parte superiore relativa al progetto "2010/A4.01".

A differenza di quanto evidenziato per il mooring "B", non sono state rinvenute presenze anomale di *fouling*.

Effettuata l'ordinaria manutenzione della strumentazione, il mooring "D" è stato rimesso in posizione nella configurazione illustrata in figura M2.

Mooring "G"

Il mooring "G" è stato recuperato il 23 gennaio e rimesso in mare il 26 gennaio 2014.

Entrambe le operazioni si svolte senza particolari problemi in condizioni meteo marine accettabili. La configurazione del mooring riposizionato è riportata in figura M3.

Mooring "L"

Il mooring "L" è stato recuperato il 5 febbraio e rimesso in mare l'8 febbraio 2014.

Un primo tentativo di recupero è stato effettuato l'11 gennaio, durante le operazioni di sbarco del materiale presso MZS, a bordo dell'Icebjorn. La risposta dello sganciatore alle interrogazioni con il modulo di sgancio a bordo dell'Icebjorn è sempre stata frammentaria e poco intellegibile. Analogo risultato si è ottenuto con il modulo di sgancio di rispetto a bordo della Italice. L'Italice ha quindi effettuato un passaggio sul punto teorico per rilevarlo con gli ecoscandagli del gruppo EchoSurvey, in questa indagine è stata identificata solo la strumentazione in prossimità del fondo.

Durante le attività marine in Base, il battello Malippo ha effettuato un passaggio sulla posizione del mooring rilevandolo con l'ecoscandaglio di bordo e verificandone la posizione verticale.

In seguito a questa informazione è stato deciso di effettuare il recupero secondo le modalità già sperimentate in occasione del recupero del mooring "B" in collaborazione con il gruppo EchoSurvey. Il mooring è stato "incocciato" al primo tentativo l'8 febbraio ed è stato recuperato completamente integro.

La configurazione del mooring riposizionato è riportata in figura M4.

In tabella TM1 vengono elencate le informazioni principali della strumentazione alloggiata sui mooring nel periodo 2012-14, tenendo conto che:

- le profondità [m] si riferiscono agli schemi della campagna 2011-2012;
- gli intervalli riportati si riferiscono al periodo effettivo di misura valida in acqua e alla profondità indicata nella prima colonna.

Tab. TM1 – Riassunto delle registrazioni e dei campionamenti della strumentazione alloggiata sui mooring (orari in UTC).

Mooring B						
Prof.	Strumento	SN	Intervallo	da	a	note
228	SBE37	4118	30 min	28/01/2012, 17:30	29/01/2014 00:30	completo
229	RCM7	9474	120 min	28/01/2012, 19:00	28/01/2014 23:00	completo
500	Sediment Trap	11945-02	Variabile	12/02/2012, 00:00	01/01/2014	completa
500	SBE16+	4494	30 min	28/01/2012 17:11	28/01/2014 23:41	completo
602	RCM7	9470	120 min	28/01/2012, 19:00		1
Mooring D						
Prof.	Strumento	SN	Intervallo	da	a	note
124	RDI ADCP	11188	20 min	20/1/2012 00:00		2
127	SBE37	2477	20 min	20/1/2012 00:00		2
179	RBR420 CTD	17325	20 min	20/1/2012 00:00		2
509	SBE16	1433	30 min	01/02/2012 22:30	11/01/2014 15:30	completo
539	RCM7	9022	60 min	01/02/2012 22:30	11/01/2014 15:30	completo
739	SBE39	1214	5 min	01/02/2012 22:30	11/01/2014 15:30	completo
875	RCM7	11199	60 min	01/02/2012 22:34	11/01/2014 15:04	completo
966	Sediment Trap	1400	30 giorni	09/02/2012 00:00	11/01/2014 15:30	Ha ricominciato il giro
966	SBE39	1211	10 min	01/02/2012 22:30	11/01/2014 15:30	completo
1069	Sediment Trap	1399	Variabile	09/02/2012 00:00	----	Trovata ferma alla posizione n. 7
1069	SBE16	1437	30 min	01/02/2012 22:30	11/01/2014 15:30	completo
1112	RCM7	11565	60 min	01/02/2012 23:00	11/01/2014 15:00	completo
Mooring G						
Prof.	Strumento	SN	Intervallo	da	a	note
455	RCM7	9016	60 min	26/01/2012 17:00	23/01/2014 00:00	3
475	SBE39	1210	5 min	26/01/2012 16:35	23/01/2014 00:25	completo
495	SBE39	1213	5 min	26/01/2012 16:35	23/01/2014 00:25	completo
517	RCM7	11560	60 min	26/01/2012 17:00	23/01/2014 00:00	completo
Mooring L						
Prof.	Strumento	SN	Intervallo	da	a	note
58	Sediment Trap	Variabile	09/02/2012 00:00	04/02/2014	4
62	RCM7	11974	60 min	31/01/2012 10:00	04/02/2014 19:00	completo
144	RCM7	11559	60 min	31/01/2012 10:00	08/11/2013 08:00	5

NOTE

1. Il correntometro si è allagato appena entrato in acqua. La *C.Clamp* che chiude il case è stata danneggiata e non è riuscita ad assicurare la tenuta stagna. Nessun dato disponibile oltre a quelli registrati durante la partenza della registrazione in laboratorio.
2. Il mooring relativo al progetto 2009/A4.01 (ref. Paola Picco) posizionato in testa al mooring D "storico" non è stato recuperato (v. descrizione mooring D).
3. Dal 10/02/2012 15:00 al 29/04/2012 00:00:00 non ha registrato correttamente. Poi ok fino al 2014-01-23. Il *reference* è corretto per tutto il periodo di campionamento.
4. Il *funnel* della trappole risulta ostruito dalla presenza di Adamussium, probabilmente il campione raccolto è inficiato dalla riduzione dell'area utile del foro.
5. Registrato correttamente fino a 08/11/2013 08:00. In seguito i valori sono tutti a fondo scala, compreso il *reference*.

Misure in continuo di temperatura e salinità superficiale

Durante tutta la campagna è stata misurata la temperatura e salinità superficiale del mare (SST –Sea Surface Temperature; SSS – Sea Surface Salinity) utilizzando la presa d'acqua a circa 4 metri di profondità. L'attività è stata condotta in stretta simbiosi con l'U.O. "Idrologia" del progetto RoME.

L'attività di misura in continuo è iniziata il 29 dicembre 2013 ed è continuata sino al ritorno in Nuova Zelanda (20 febbraio 2014). Per queste misure sono stati impiegati tre sensori (due di temperatura ed uno di conducibilità) gestiti dal sistema SBE-21 ed un GPS Garmin, l'intervallo di acquisizione è stato di 30". I dati hanno subito un primo processamento a bordo per l'eliminazione dei picchi dovuti sostanzialmente al rollio della nave e alla presenza di ghiacci.

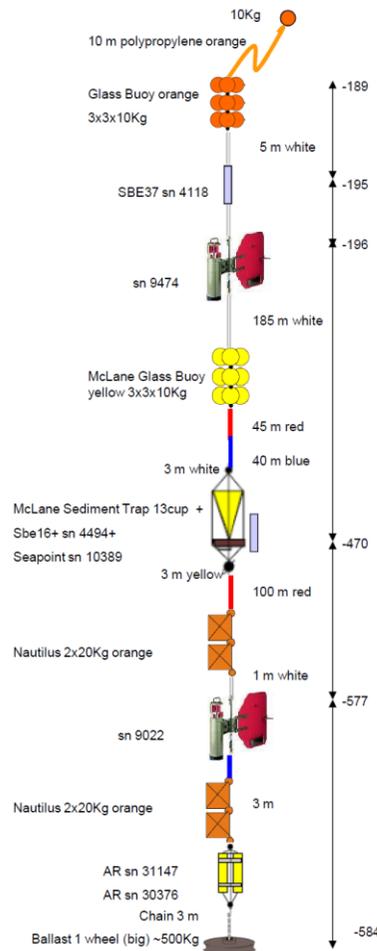
Di particolare interesse sono i dati acquisiti durante le due traversate oceaniche (andata e ritorno) tra Nuova Zelanda e Mare di Ross, i dati acquisiti hanno permesso di determinare le posizioni dei fronti termoclinici che in questa zona separano aree a dinamica diversa. In fase di analisi del *data set* saranno valutate eventuali possibilità di utilizzo dei dati acquisiti per cal/val di misure satellitari.

Le misure di SST e SSS rappresentano quelle osservazioni ricorrenti della *Antarctic Circumpolar Current* sollecitate e regolate dal SOOS (*Southern Ocean Observing System*).

**Anta XXIX (2013-2014)
Mooring B**

MORSEA 2013-2014

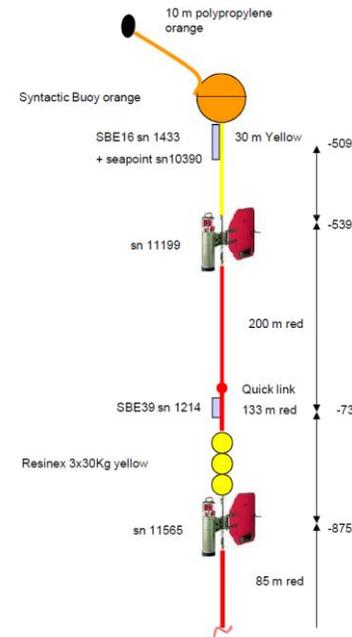
GPS PPP 73°59.972' S 175°06.031' E
Mag.Decl.: 114°N
Depth: 584 m
Deployed UTC 30/1/2014 14:21
SBE37 sn 4118 -3pin cable START 29/1/2014 23:00 GMT Sampling Interval: 30 min Battery Type:new SBE holder 12x3.6V lithiumAA
RCM7 sn 9474 NURC DSU 2990E sn 14274 START 30/1/2014 8:00 GMT Sampling Interval: 60 min Battery 2x lithium Type D 2013
Sediment Trap 13cup sn ML11945-02 Start sampling 1/02/2014 00:00 Variable sampling interval
SBE16+ sn 4494 START 30/1/2014 5:30 GMT Sampling Interval: 30 min Battery alkaline 9xType D
RCM7 sn 9022 NURC DSU 2990E sn 13867 START 30/1/2014 8:00 GMT Sampling Interval: 60 min Battery lithium 2xType D 2013
Acoustic Releaser sn 31147 Type 8242SX (NEW) Battery lithium 2x6 type C 3.6V 2013- with battery case
Acoustic Releaser sn 30376 Type 8242SX (NEW) Battery lithium 2x3 TypeD 2013 with diodes



**Anta XXIX (2013-2014)
Mooring D**

MORSEA 2013-2014 (1/2)

GPS PPP 75°08.1442' S 164°33.0659' E
Mag.Decl.: 138°N
Depth: 1117 m
Deployed UTC 21/1/2014 07:03
SBE16 sn 1433 START 18/1/2014 11:30 GMT Sampling Interval: 30 min Battery:alkaline 6x type D
RCM7 sn 11199 DSU 2990E sn 11815 START 20/1/2014 23:00 GMT Sampling Interval: 60 min Battery: lithium 2xType D 2013
SBE39 sn 1214 START 15/1/2014 01:00 GMT Sampling Interval: 10 min Battery Type:lithium 9V 2013
RCM7 sn 11565 DSU 2990E sn 7579 START 19/1/2014 22:00 GMT Sampling Interval: 60 min Battery: 2xlithium TypeD 2013



**Anta XXIX (2013-2014)
Mooring D**

MORSEA 2013-2014 (2/2)

GPS PPP 75°08.1442' S 164°33.0659' E
Mag.Decl.: 138°N
Depth: 1117 m
Deployed UTC 21/1/2014 07:03
Sediment Trap 24cup Mechanical engine Start sampling 21/01/2014 Fixed sampling interval:30days
SBE39 sn 1211 START 15/1/2014 02:50 GMT Sampling Interval: 10 min Battery Type:lithium 9V 2013
Sediment Trap 24cup Electronic engine NEW Start sampling 9/02/2012 Variable sampling interval
SBE16 sn 1437 START 28/1/2014 00:00 GMT Sampling Interval:30 min Battery :alkaline 6xType D
RCMDW sn 444 SeaGuard AAdji START 21/1/2014 1:30 GMT Sampling Interval: 30 min Battery Type: 2xn.6 lithium type D 2013
Acoustic Releaser sn 17092 Type 8242 (OLD) Battery Type: n.9 lithium D 2013+4 alkaline AA 2013
Acoustic Releaser sn 18409 Type 8242 (CLD) Battery Type:lithium+alkaline

* To be released first on 2016

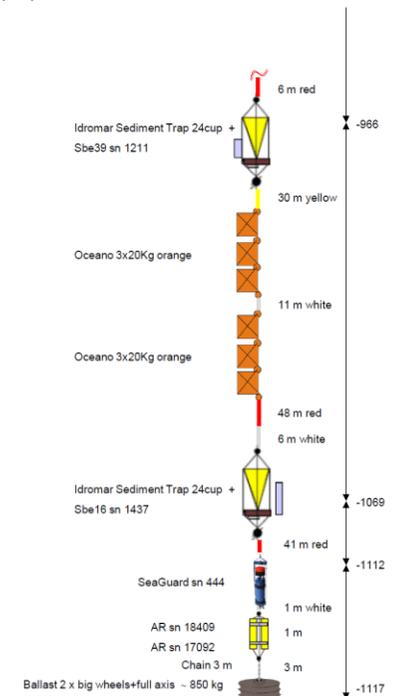


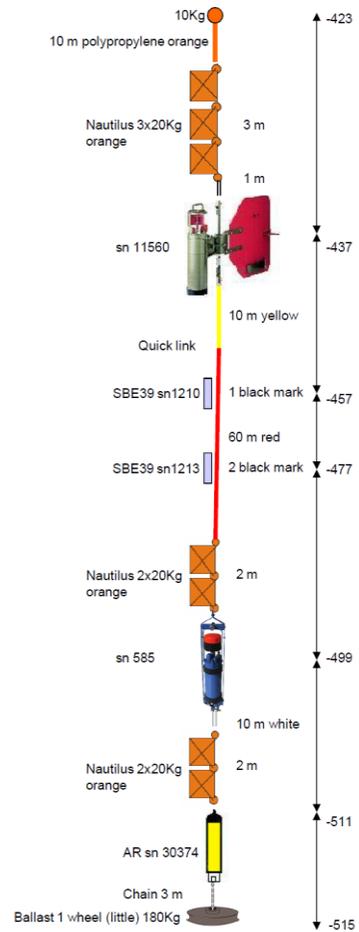
Fig. M1 – Schema del mooring “B” posizionato in mare durante la XXIX Spedizione.

Fig. M2 - Schema del mooring “D” posizionato in mare durante la XXIX Spedizione. A sinistra la parte superiore e a destra la parte inferiore

Anta XXIX (2013-2014)
Mooring G

MORSEA 2013-2014

GPS PPP 72°23.516' S 172°59.135' E
Mag.Decl.: 107°N
Depth: 515 m
Deployed UTC 25/1/2014 19:43
RCM7 sn 11560 DSU 2990E sn 8361 START 23/1/2014 23:00 GMT Sampling Interval: 60 min Battery Type: 2x lithium D 2013
SBE39 sn 1210 START 25/1/2012 10:40 GMT Sampling Interval: 5 min Battery Type: lithium 9V 2013
SBE39 sn 1213 START 25/1/2012 9:40 GMT Sampling Interval: 5 min Battery Type: lithium 9V 2013
RCMDW sn 585 sea guard AAdii START 25/1/2012 6:00 GMT Sampling Interval: 30 min Battery Type: 2xn.6 lithium D 2013
Acoustic Releaser sn 30374 Type 8242SX (NEW) Battery Type: n.6 lithium D 2013



Anta XXVII (2013-2014)
Mooring L

MORSEA 2013-2014

GPS PPP 74°44.960' S 164°09.595' E
Mag.Decl.: 137°N
Depth: 177 m
Deployed UTC 7/2/2014 20:40
Sediment Trap 24cup sn xxxxx Start sampling 09/02/2014 00:00 Variable sampling interval
RCM7 sn 11974 DSU 2990E sn 11196 START 5/2/2014 22:00 GMT Sampling Interval: 60 min Battery lithium 2xType D 2013
RCM7 sn 9016 DSU 2990E sn 15241 START 5/2/2014 23:00 GMT Sampling Interval: 60 min Battery lithium 2xType D 2013
Acoustic Releaser sn 30373 Type 8242SX (NEW) Battery Type: n.2x3 lithium D 2013 + diode

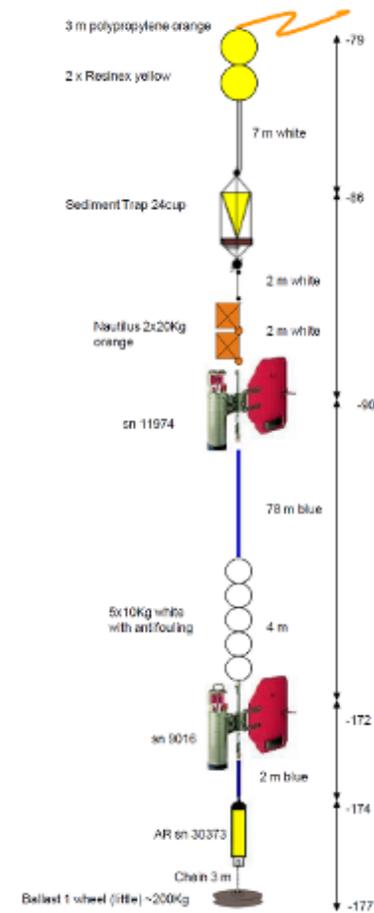


Fig. M3 e M4 - Schema dei mooring "L" (a sin.) e "G" (a destra) posizionati in mare durante la XXIX Spedizione.

Misure XBT

I lanci di sonde XBT (SIPPICAN mod.T7, prof. max 760 m) sono iniziati il 30.12.2013 ore 04:11 LT alla latitudine 48°S e sono terminati il 3.1.2014 latitudine 66°16'S, sono ripresi durante il viaggio di ritorno il giorno 15.2.2014 e terminati il 19.2.2014; l'intervallo di campionamento è stato, come in passato, di 15 miglia nautiche durante il viaggio di andata mentre durante il rientro è stato di 20'. Sono state utilizzate 77 sonde durante il viaggio di andata e 57 durante quello di ritorno; solo una piccola percentuale ha mostrato problemi di funzionamento dovuti quasi essenzialmente al contatto del cavo conduttore in rame con lo scafo della nave. Questi inconvenienti sono stati frequenti quando non è stato utilizzato l'apposito lanciatore tubolare montato sia sul lato di dritta sia di sinistra della nave.

Su richiesta del gruppo dell'IIM sono stati lanciati 7 XBT per il calcolo della velocità del suono in acqua durante il *survey* idrografico.

I dati hanno subito un primo processamento a bordo per eliminare valori spuri, i primi metri influenzati dall'inerzia termica del sensore e gli eventuali dati affetti dalla presenza del fondo. In figura XBT1 sono riportate le sezioni termiche dello strato sub-superficiale acquisite in andata e ritorno rispettivamente.

Tali indagini, iniziate nel 1994, sono state portate avanti nell'ambito di diversi progetti PNRA che hanno oramai una valenza climatologica rilevante sia per il lungo periodo che coprono, sia per le possibili interconnessioni con fenomeni a scala planetaria. Le misure XBT rappresentano quelle osservazioni ricorrenti della Antarctic Circumpolar Current sollecitate e regolate dal SOOS .

Float

Durante il viaggio di andata sono stati rilasciati in mare 5 *float* e 1 durante il ritorno. Queste attività rientrano nella collaborazione con il progetto ARGOTItaly che ha fornito le sonde utilizzate (<http://nettuno.ogs.trieste.it/jungo/argoitaly/floats.html>) che rappresenta il contributo italiano ad un più ampio programma di monitoraggio globale degli oceani, basato sull'utilizzo di moderne tecnologie.

I *float* sono sonde automatizzate che, rilasciate in mare, si muovono in maniera "lagrangiana" (trasportata dalle correnti marine) ad una profondità predeterminata. Ad intervalli regolari la sonda sale in superficie misurando le proprietà termoaline che poi vengono trasmesse via satellite al centro di raccolta dati. Il ciclo tipico dei *float* utilizzati in questa occasione prevedono una *parking depth* a 1000 metri, ad intervalli di 10 giorni il *float* è programmato per immergersi sino a 2000 metri e poi di risalire in superficie per eseguire il profilo di temperatura e salinità e per la trasmissione dei dati acquisiti. I *float* utilizzati nel progetto, in particolare, hanno un sistema di comunicazione satellitare bi-direzionale (Iridium, per i modelli APEX e Argos per i modelli Arvor e Provor) per poter modificare a distanza i parametri di missione.

Il *float* Arvor L è stato posizionato nella polynya di Baia di Terra Nova in modalità "ancorata" in modo da tenerlo fermo nel punto di messa a mare.

Le coordinate e i tempi di rilascio dei float sono indicati nella tabella F1.

Tab. F1 – Elenco dei *float* rilasciati

N float	SN	Tipo	Lat	Lon	Time (UTC)
1	9374	APEX	51° 00'S	175°44'E	18:48 30/12/2013
2	9373	APEX	58°57'S	178°3.7' W	22:55 31/12/2014
3	9372	APEX	61°59'S	177°36.11'W	19:24 01/01/2014
4	8534	APEX	62°59'S	176°00'W	07:59 02/01/2014
5	9466	APEX	65°00'S	176°04.6'W	21:33 02/01/2014
6	OIN11ITAR07	Arvor L	75°09.5' S	164°27.65'E	00:50 11/01/2014
7	OIN13ITS201	Provor	67°31.26'S	178°59.52'E	06:30 12/02/2014

Ringraziamenti:

E' doveroso un sentito ringraziamento:

- al gruppo EchoSurvey (CNR-ISMAR, Ancona) per la entusiastica collaborazione in fase di programmazione e di esecuzione delle operazioni di recupero dei mooring "B" e "L", nonché per aver messo a disposizione parte della attrezzatura propria;
- al dott. Capello per l'assistenza in Italia e al dott. Langone per l'assistenza in Italia e a bordo nella manutenzione delle trappole di sedimento;
- a tutti coloro che hanno collaborato ai lanci degli XBT (G. Bruzzone, D. Cotterle, M. De Stefano, R. Geletti, G. Zambardino).
- al personale di bordo e del PNRA per l'assistenza continua e per aver coadiuvato con grande professionalità nelle operazioni marinesche a poppa in occasione del recupero e messa a mare delle catene correntometriche, anche in condizioni meteo marine non facili;

- al capo spedizione, Sig. Nicola La Notte, per la infaticabile dedizione e professionalità con cui ha seguito ogni momento della spedizione.

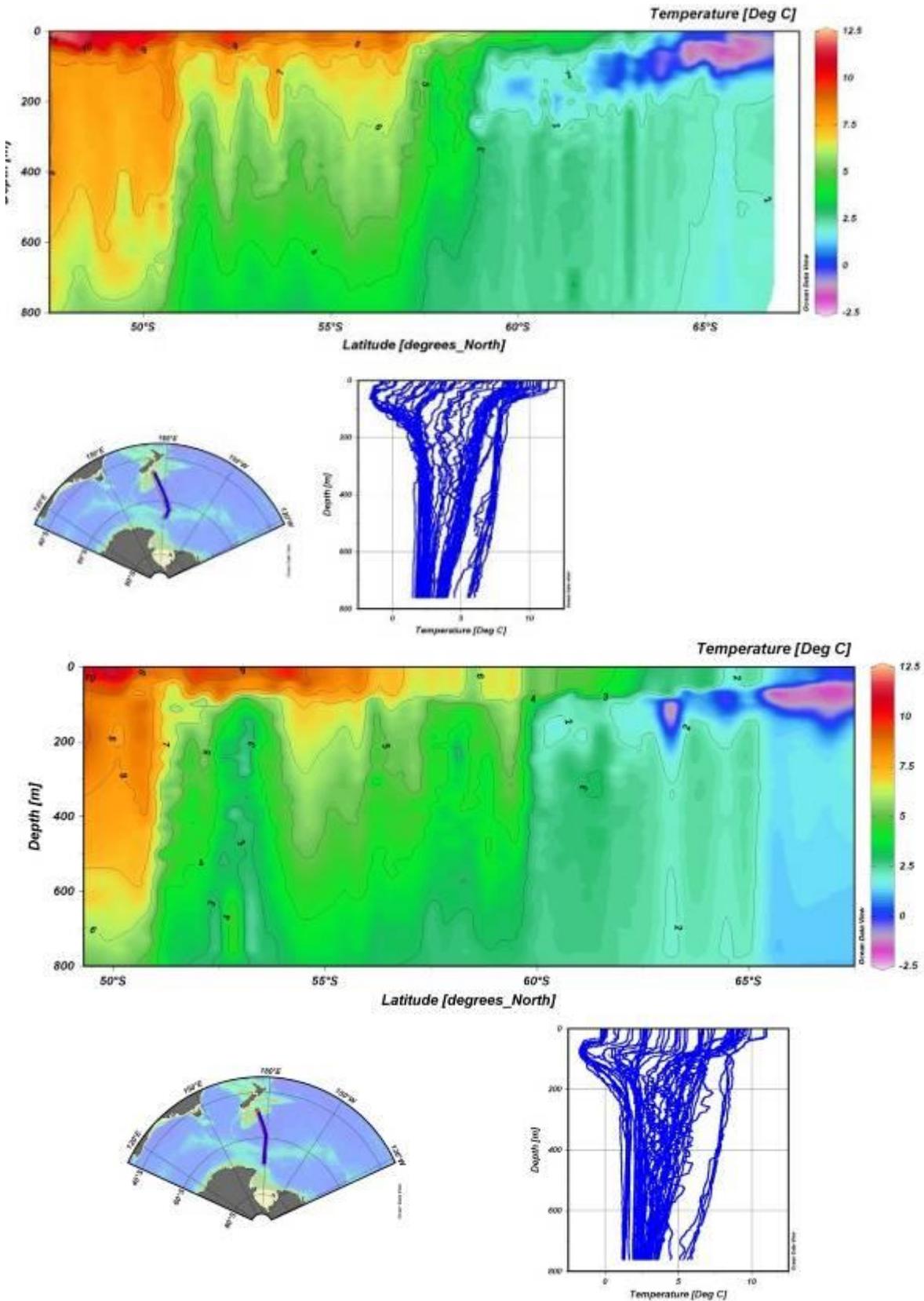


Fig. XBT1 – Sezione verticale della distribuzione della temperatura misurata: a) pannello superiore dal 30.12.2013 al 3.1.2014 (viaggio di andata); b) pannello inferiore dal 15.2.2014 al 19.2.2014 (viaggio di ritorno).

Progetto 2013/AN1.01: Funzionamento degli ecosistemi profondi nel Mare di Ross: nuove prospettive sul ruolo dei processi di ventilazione su diversità e metabolismo microbici (DEEPROSSS). Resp. M. Celussi

M. Celussi, L. Zoccarato

Inquadramento

Un'approfondita conoscenza del funzionamento del ciclo del C in ambiente oceanico è fondamentale per predire le conseguenze di un incremento atmosferico nei livelli di CO₂. Tradizionalmente la porzione afotica della colonna d'acqua, che costituisce il 65% dell'intera biosfera, è indicata come un ecosistema puramente eterotrofo dove prevalgono processi di mineralizzazione di sostanza organica prodotta negli strati superficiali. Ad oggi, tuttavia, nuovi dati indicano che la quantità di CO₂ fissata da processi chemiosintetici in ambienti profondi è paragonabile all'ammontare di anidride carbonica sottratta negli strati superficiali dagli organismi fotoautotrofi. Nell'ultimo decennio questi ed altri nuovi aspetti hanno veicolato un grande interesse scientifico sul funzionamento degli ecosistemi marini profondi. Ad oggi nell'Oceano Meridionale ed in particolare nel Mare di Ross scarse sono le informazioni sul metabolismo e sulla biodiversità di microorganismi profondi. Il Mare di Ross è un sito di studio ottimale poiché 1) è un sistema di origine di diverse masse d'acqua dense con diverse caratteristiche potenzialmente implicate in una diversa quantità e qualità di materiale organico esportato al fondo e 2) tali masse d'acqua, convogliando nelle Antarctic Bottom Waters (AABW), fungono da motore per la circolazione oceanica ventilando il 60% dell'intera massa oceanica globale.

L'obiettivo di DEEPROSSS è fornire un contributo fondamentale all'avanzamento delle conoscenze circa le dinamiche di produzione e consumo di carbonio (organico ed inorganico) in ambienti profondi (fig. 1) caratterizzati da eventi di ventilazione oceanica. Il confronto tra gli esperimenti condotti in aree con diverse caratteristiche oceanografiche potrà fornire nuove informazioni inerenti l'influenza della quantità e qualità di sostanza organica sul funzionamento degli ecosistemi profondi e rappresenterà il primo tentativo di comprendere in maniera dettagliata l'ecologia di tali sistemi nel Mare di Ross ed in particolare le interazioni di questi con le dinamiche fisiche e biologiche dell'ambiente profondo circostante. Comprendere il funzionamento dei sistemi biologici nelle masse d'acqua che si originano nel Mare di Ross può fornire nuove chiavi di lettura per interpretare i dati raccolti in altre aree oceaniche. Ulteriore obiettivo fondamentale è la comprensione delle interconnessioni tra biodiversità e funzionamento ecosistemico.

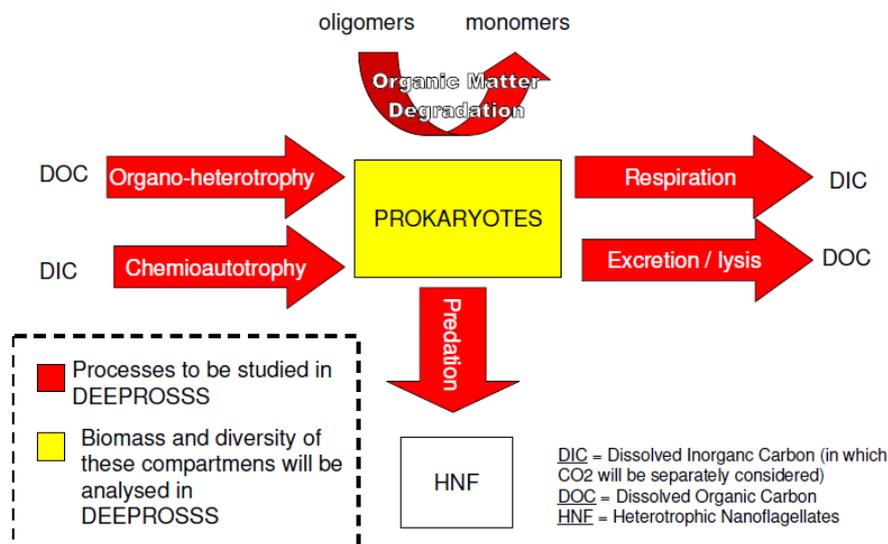


Fig. 1: Schema concettuale degli esperimenti svolti durante la campagna oceanografica

Metodologie di ricerca

I siti di campionamento (fig. 2) sono stati scelti in base alla rianalisi di dati in possesso degli enti coinvolti con la collaborazione del coordinatore scientifico della campagna, Prof. G. Budillon. Le profondità di campionamento sono state selezionate in base ai profili CTD (SBE 9) ed i campioni d'acqua sono stati raccolti mediante bottiglie Niskin da 12 L (tabella 1). Ogni stazione verrà caratterizzata da un punto di vista chimico-fisico (CTD, ossigeno disciolto, nutrienti, sistema carbonatico, C N e P organici disciolti e C, N organici particellati) in 5 - 11 profondità discrete. Alle stesse profondità sono stati raccolti campioni per la determinazione dei tassi di produzione eterotrofa, e delle abbondanze di pico-, nano- e microplancton. Gli

esperimenti descritti in fig. 1 sono stati svolti ad una sola profondità in ogni cast (tabella 1). 4 stazioni supplementari sono state campionate per caratterizzarne i profili di ossigeno disciolto, pH ed alcalinità totale. Nelle stazioni 028 e 029 sono stati raccolti campioni d'acqua (10 L) alle profondità 1745, 450 e 2 m per il progetto GEOSMART (P. Montagna).

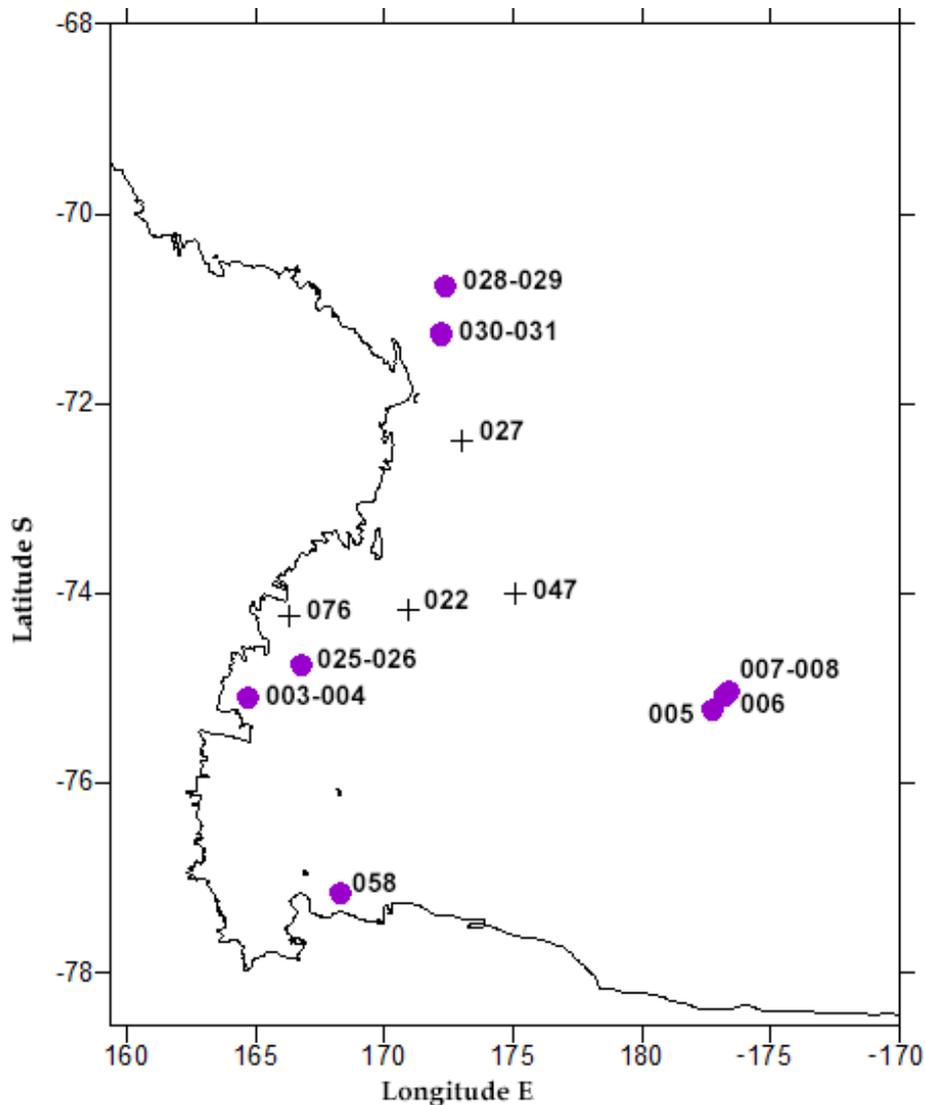


Fig. 2: posizionamento delle stazioni campionate. I cerchi viola denotano le stazioni dove sono stati condotti gli esperimenti. Le croci nere indicano le stazioni dove è stato caratterizzato solamente il sistema carbonatico.

Macronutrienti disciolti e fosforo particellato verranno determinati mediante *autoanalyzer*; C e N organici particellati tramite analizzatore CHN, il C organico disciolto mediante TOC *analyser*, la CO₂ attraverso la stima di alcalinità totale (titolatore) e pH (spettrofotometro). L'abbondanza virale e gli *standing stocks* di procarioti e nanoflagellati verranno stimati in microscopia ad epifluorescenza; l'*uptake* di specifici substrati da parte del comparto microbico con l'utilizzo di radionuclidi, i tassi di respirazione con il metodo ETS, le velocità di degradazione di sostanza organica attraverso l'uso di substrati fluorogenici in spettrofluorimetria. La biodiversità di batteri, archaea e protisti sarà descritta mediante estrazione di acidi nucleici, amplificazione dei geni 16S e 18S rRNA ed analisi degli ampliconi (new generation sequencing). L'effetto di predazione e lisi virale verrà stimato con esperimenti di diluizione.

Tab. 1: Stazioni, profondità e parametri campionati. DO=Dissolved Oxygen, HCP=Heterotrophic C Production; dPP = dark Primary Production (produzione chemioautotrofa); EEA = ExoEnzymatic Activities; NH4 = ammonium uptake.

STAZIONE	PROFONDITA'	CARATTERIZZAZIONE COLONNA D'ACQUA						Micro- Nano- e Picoplancton	ESPERIMENTI						Biodiversità batterica	Biodiversità protisti	
		DO	Nutrienti	DOC/DON/DOP	POC	Alcalinità/pH	HCP		P particellato	ETS	dPP	EEA	NH4	Predazione			
003	1080	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	1000	X	X	X	X	X	X	X	X								
	900	X	X	X	X	X	X	X	X								
	800	X	X	X	X	X	X	X	X								
	600	X	X	X	X	X	X	X	X								
004	500	X	X	X	X	X	X	X	X								
	700	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	400	X	X	X	X	X	X	X	X								
	100	X	X	X	X	X	X	X	X								
005	SUP	X	X	X	X	X	X	X	X								
	495	X	X	X	X	X	X	X	X								
	410	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	300	X	X	X	X	X	X	X	X								
	240	X	X	X	X	X	X	X	X								
	170	X	X	X	X	X	X	X	X								
006	SUP	X	X	X	X	X	X	X	X								
	563	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	370	X	X	X	X	X	X	X	X								
	320	X	X	X	X	X	X	X	X								
	180	X	X	X	X	X	X	X	X								
007	SUP	X	X	X	X	X	X	X	X								
	1072	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	1000	X	X	X	X	X	X	X	X								
	800	X	X	X	X	X	X	X	X								
	700	X	X	X	X	X	X	X	X								
008	600	X	X	X	X	X	X	X	X								
	1066	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	400	X	X	X	X	X	X	X	X								
	300	X	X	X	X	X	X	X	X								
022	100	X	X	X	X	X	X	X	X								
	SUP	X	X	X	X	X	X	X	X								
	565	X				X											
	350	X				X											
025(up)	160	X				X											
	30	X				X											
	SUP	X				X											
	957	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	900	X	X	X	X	X	X	X	X								
026	800	X	X	X	X	X	X	X	X								
	600	X	X	X	X	X	X	X	X								
	500	X	X	X	X	X	X	X	X								
	700	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	400	X	X	X	X	X	X	X	X								
026	200	X	X	X	X	X	X	X	X								
	60	X	X	X	X	X	X	X	X								
	SUP	X	X	X	X	X	X	X	X								

Tab. 1 (continua): Stazioni, profondità e parametri campionati. DO=Dissolved Oxygen, HCP=Heterotrophic C Production; dPP=dark Primary Production (produzione chemioautotrofa); EEA=ExoEnzymatic Activities; NH4=ammonium uptake.

027	517	X			X													
	350	X			X													
	210	X			X													
	81	X			X													
	SUP	X			X													
028	1743	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	1600	X	X	X	X	X	X	X	X									
	1400	X	X	X	X	X	X	X	X									
	1200	X	X	X	X	X	X	X	X									
	1000	X	X	X	X	X	X	X	X									
029	800	X	X	X	X	X	X	X	X									
	600	X	X	X	X	X	X	X	X									
	450	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	150	X	X	X	X	X	X	X	X									
	SUP	X	X	X	X	X	X	X	X									
030	1401	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	1200	X	X	X	X	X	X	X	X									
	1000	X	X	X	X	X	X	X	X									
	800	X	X	X	X	X	X	X	X									
	600	X	X	X	X	X	X	X	X									
031	400	X	X	X	X	X	X	X	X									
	300	X	X	X	X	X	X	X	X									
	200	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	50	X	X	X	X	X	X	X	X									
	SUP	X	X	X	X	X	X	X	X									
047	582	X			X													
	400	X			X													
	300	X			X													
	180	X			X													
	120	X			X													
	SUP	X			X													
058	899	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	800	X	X	X	X	X	X	X	X									
	650	X	X	X	X	X	X	X	X									
	400	X	X	X	X	X	X	X	X									
	300	X	X	X	X	X	X	X	X									
	200	X	X	X	X	X	X	X	X									
	60	X	X	X	X	X	X	X	X									
	SUP	X	X	X	X	X	X	X	X									
076	922	X			X			X										
	700	X			X			X										
	550	X			X			X										
	300	X			X			X										
	135	X			X			X										
	55	X			X			X										
	18	X			X			X										
	SUP	X			X			X										

Risultati preliminari

In fig. 4 è riportato il diagramma Θ -S relativo alle stazioni campionate. I simboli colorati denotano le caratteristiche fisiche delle masse d'acqua all'interno delle quali sono stati raccolti i campioni utilizzati per gli esperimenti. Delle 13 sperimentazioni effettuate 5 hanno coinvolto *High Salinity Shelf Waters* (HSSW), 5 *Circumpolar Deep Waters* (CDW), 1 *Ice Shelf Waters* (ISW), 1 *Antarctic Bottom Waters* (AABW) e 1 in acque con caratteristiche generiche di *shelf*.

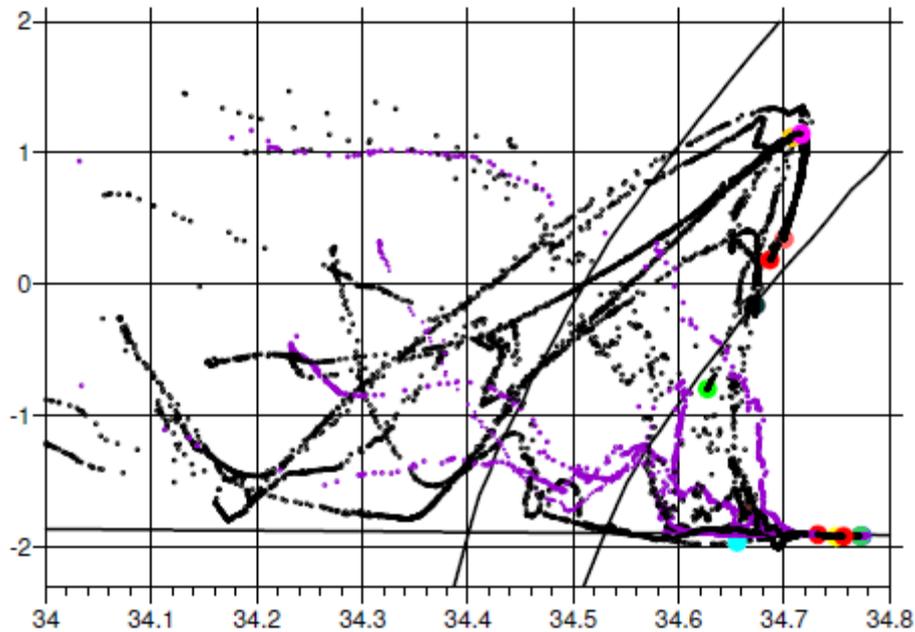


Fig. 5. Diagramma Θ -S delle stazioni campionate. I simboli colorati indicano le caratteristiche dei campioni utilizzati per gli esperimenti. I profili viola denotano le stazioni dove sono stati raccolti campioni solo per la caratterizzazione del sistema carbonatico

Progetto AN1.02: Lo stato delle specie chiave dell'ecosistema pelagico del Mare di Ross: cambiamenti dell'abbondanza e della distribuzione spaziale nel tempo e in relazione alle condizioni ambientali. Resp. I. Leonori

A. Bonanno, G. Canduci, G. Giuliani

Introduzione

A partire dal 29 dicembre 2013 a bordo della nave *Italica*, sono state condotte le seguenti operazioni:

- Installazione strumentazione elettroacustica;
- Test strumentazione elettroacustica;
- Installazione rete pelagica;
- Survey acustico e campionamenti con rete pelagica;
- Misure biometriche su campioni biologici raccolti;
- Calibrazione trasduttori scientifici;

Priorità assoluta della U.O. 'Survey acustico' è stata mettere in funzione l'ecoscandaglio scientifico Simrad EK60 allo scopo di iniziare l'attività sperimentale finalizzata ad identificare e valutare l'abbondanza e la distribuzione spaziale delle tre specie principali che costituiscono il "Middle Trophic Level" del Mare di Ross: *Euphausia superba*, *Euphausia crystallophias*, *Pleuragramma antarcticum*.

Sono state registrate circa 600 miglia nautiche di ecogrammi statisticamente validi per stime di biomassa e, in fase di test e trasferimenti, oltre 1000 miglia nautiche utilizzabili per la determinazione di parametri energetici e geometrici dei banchi

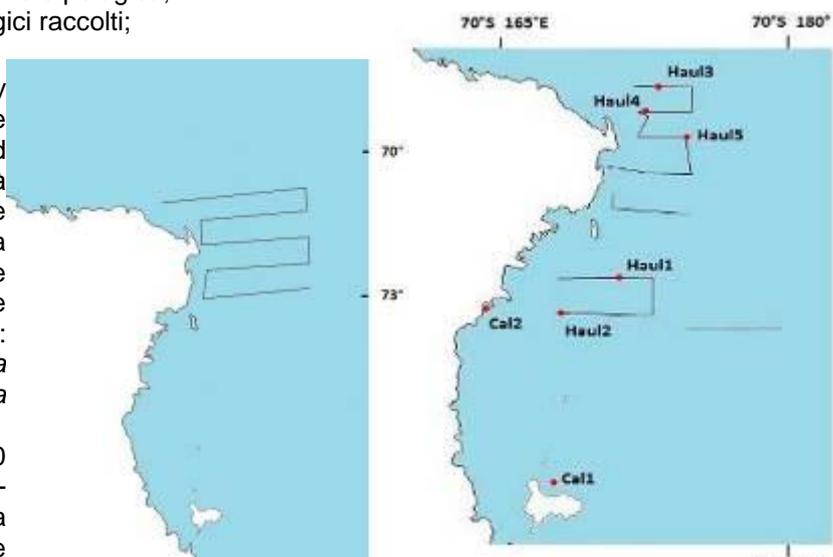


Fig. 1: Area di studio programmata

Fig. 2: Area di studio effettivamente esplorata

delle due specie di krill predominanti.

Allo scopo di identificare, a livello di specie, le tracce registrate dall'ecoscandaglio scientifico sono stati effettuati cinque campionamenti con rete pelagica lungo i transetti di acquisizione.

In relazione alle condizioni meteo-marine, alla presenza di ghiaccio e al tempo nave a disposizione il programma di rilevamento acustico programmato (fig. 1) è stato modificato in accordo con il capo spedizione, il coordinatore scientifico e il comandante della nave (fig. 2).

1-Installazione strumentazione elettroacustica

L'ultimo *survey* acustico nel Mare di Ross è stato effettuato nel 2003-2004 con l'ecoscandaglio scientifico Simrad EK500.

Il CNR-ISMAR di Ancona ha reso disponibile per questa spedizione 3 GPT (General Purpose Transceiver) del sistema che attualmente è considerato dalla comunità scientifica internazionale lo standard per le valutazioni acustiche di biomassa in mare, il Simrad EK60.

Durante i giorni di trasferimento dalla Nuova Zelanda al continente Antartico, l'ecoscandaglio scientifico è stato connesso al GPS Furuno GP-32 WAAS di proprietà del CNR-ISMAR di Ancona allo scopo di georeferenziare con precisione gli echi registrati durante il percorso di acquisizione.

L'antenna di ricezione dati satellitari è stata posizionata al livello più alto possibile (ponte inferiore a quello di comando) allo scopo di avere una ricezione costante alle latitudini di acquisizione acustica.

Si è proceduto all'installazione del sistema integrato di controllo di reti al traino Simrad ITI e al suo collegamento con l'ecoscandaglio scientifico allo scopo di visualizzare il profilo della rete pelagica sull'ecogramma in tempo reale durante i campionamenti.

Sul braccio di sollevamento, posto sul lato esterno del laboratorio n°10, è stato installato il "paravan" con all'interno il trasduttore *split beam* messo a disposizione dal CNR-IAMC di Capo Granitola, deputato a raccogliere i segnali inviati dai sensori posti sulla rete pelagica. Il cablaggio verso lo strumento di ricezione, posto all'interno del laboratorio, ha previsto l'utilizzo di un foro a parete.

All'interno del laboratorio è stato installato il plotter di Navigazione Olex, anch'esso connesso al GPS, allo scopo di tracciare su carta elettronica il percorso del *survey* acustico, prendere nota delle posizioni dei banchi osservati all'ecoscandaglio e quindi dirigere la nave durante il campionamento biologico sui punti di interesse.

2-Test strumentazione elettroacustica

Dopo i test sui trasduttori effettuati a Crotone e a Ravenna, prima della partenza della nave dall'Italia, sono seguiti, durante il viaggio di trasferimento dalla Nuova Zelanda al continente Antartico, test giornalieri per ottimizzare le prestazioni del sistema elettroacustico nel suo complesso.

In particolare, è stata valutata la massima profondità registrabile ai diversi *ping rate* (tempo intercorrente tra due emissioni acustiche) e valutate le prestazioni dello strumento al variare delle condizioni ambientali di temperatura e salinità.

La configurazione decisa (tabella 1) è stata ulteriormente testata al passaggio della cintura dei ghiacci registrando il percorso effettuato a partire dai 62°S di latitudine fino all'arrivo presso Baia Terra Nova.

E' stata testata la comunicazione tra il sistema ITI e l'EK60; in particolare, uno dei due sensori da porre sulla rete, il "Trawl-eye", è stato riprogrammato per rilevare in maniera ottimale i parametri geometrici della rete pelagica. A tal fine, la velocità di trasmissione dati è stata aumentata per agevolare la comunicazione col trasduttore trainato in acqua a temperature prossime a 0° C.

Tab. 1: Principali parametri impostati sull'ecoscandaglio scientifico durante l'attraversamento della cintura dei ghiacci

	ES38B	ES120-7G	200-7G
Beam type	split	split	single
Draft	6.5 m	6.5 m	6.5 m
Threshold (display)	-85 dB	-85 dB	-85 dB
Colour palette	BI500	BI500	BI500
Pulse length	1024 msec	1024 msec	1024 msec
Ping rate	da 0.8 sec a 1.2 sec	da 0.8 sec a 1.2 sec	da 0.8 sec a 1.2 sec
Power	2000 W	500 W	150 W
Temperature	1° C	1° C	1° C
Sound speed	1461 m/s	1461 m/s	1461 m/s
Salinity	34.5 PSU	34.5 PSU	34.5 PSU
Absorbtion coef.	10.3 dB/km	29.9 dB/km	43.0 dB/km
Noise estimation	-136 dB re 1 W	-140 dB re 1 W	-151 dB re 1 W
Raw data output	500 m	500 m	500 m

3-Installazione rete pelagica

La rete pelagica utilizzata per il campionamento biologico è una rete tipo “Larsen” modificata. Essa è costituita da quattro pannelli, la parte superiore è uguale a quella inferiore, il lato destro uguale a quello sinistro. La rete pelagica funge da collettore e supporto strutturale ad un sacco interno cilindrico con apertura della maglia stirata pari a circa 4 mm.

Sono state apportate alcune modifiche per poter installare sulla lima dei sugheri i due sensori Trawl-eye e Temp-depth (figura 3) indispensabili per visualizzare il profilo dell'apertura verticale della rete sull'ecoscandaglio e quindi dirigere il campionamento sugli echi di interesse.

I divergenti tipo “Superkrub” sono stati sostituiti con un modello a “V” più leggero e ad alte prestazioni allo scopo di aumentare la velocità di posizionamento in colonna d'acqua della rete. Sul verricello principale sono stati collegati i due cavi di traino per i divergenti, sul verricello di servizio laterale sono stati raccolti i calamenti della rete.

Le modifiche nel complesso hanno dato i risultati attesi, come mostrato in figura 4.



Fig. 3: Modifiche alla rete pelagica

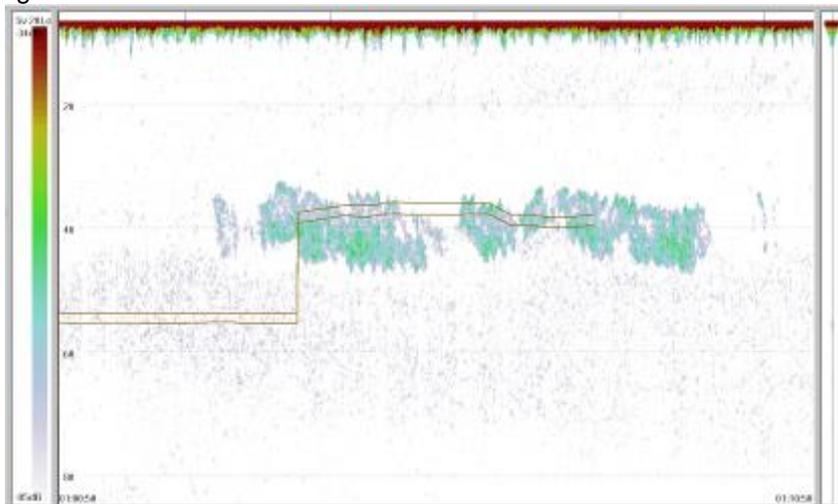


Fig. 4: Profilo dell'apertura verticale della rete visualizzato in tempo reale sull'ecogramma dell'ecoscandaglio scientifico; si noti il cambio repentino di strato di campionamento

4-Survey acustico e campionamenti con rete pelagica

La campagna oceanografica della XXIX Spedizione in Antartide è stata caratterizzata quasi sempre da condizioni meteo marine avverse. I ritardi dovuti al maltempo hanno causato riduzioni del tempo nave a disposizione dei singoli progetti e modifiche alle aree di studio programmate.

Il 20 gennaio 2014 alle 06:17 ora locale ha avuto inizio la prima parte del *survey* acustico per la valutazione della biomassa nella parte a sud dell'area esplorata all'interno del Mare di Ross, terminata il 21 gennaio alle 11:21 ora locale (tabella 2 e figura 2).

Tabella 2: cambi rotta area di studio Sud

Waypoint	Latitudine	Longitudine
1	74°12.201' S	168°02.762' E
2	74°11.272' S	172°57.624' E
3	74°48.057' S	172°55.947' E
4	74°45.893' S	167°54.827' E

Il punto di inizio del rilevamento è stato concordato con il responsabile scientifico e il capo spedizione in relazione alle altre operazioni da effettuare nella stessa area e alle condizioni meteo.

La velocità di navigazione è stata variabile da 8.8 a 9.5 kn nei transetti est-ovest in relazione alle correnti incontrate, e portata a 13 kn lungo i transetti di trasferimento nord-sud.

La nave Italica non è provvista di elica a passo variabile e la velocità di navigazione è quindi determinata dal numero di giri motore (rpm). Sebbene le misure di rumore effettuate abbiano dato esito positivo per una velocità di acquisizione prossima agli 11 kn, i giri motore per sostenere tale velocità avrebbero provocato vibrazioni estremamente fastidiose per il *comfort* della vita a bordo e danni alle strutture della nave stessa. Il compromesso ideale è stato quindi di 80 rpm per una velocità media di circa 9 nodi.

Il rilevamento acustico è stato effettuato in continuo nell'arco delle 24 ore fino al termine del tracciato, salvo soste per campionamenti con rete pelagica e rilevamenti con sonda CTD.

In relazione alle condizioni meteo, al consenso della plancia di comando e al tempo nave a disposizione, è stata effettuata una operazione di pesca per ogni transetto Est-Ovest e 1 CTD successivo ad ogni calata in acqua della rete da krill, in assenza di una stazione CTD già effettuata in prossimità dei punti cala (figura 5).

Le pesche hanno avuto lo scopo di discriminare le aggregazioni rilevate acusticamente lungo il tracciato della nave a livello di specie e taglia e di collezionare campioni per successive analisi di laboratorio in Italia.

Durante le fasi di pesca sono stati richiesti lievi aumenti o diminuzioni di velocità o filatura di cavo supplementare per posizionare la rete sullo strato opportuno.

Il 24 gennaio 2014 alle 8:00 ora locale ha avuto inizio la seconda parte del *survey* acustico nell'area inizialmente designata come area di studio (tabella 3, figura 2).

A causa del tempo nave ridotto, delle condizioni di mare agitato e della presenza di ghiaccio nelle aree più vicine alla costa, il tracciato del *survey* acustico è stato ridisegnato rispetto a quello programmato (figura 1). Tutti i transetti est-ovest sono stati ridotti alla metà di quelli programmati. Il *survey* così rimodulato ha avuto termine il 26 gennaio alle 06:45 ora locale.

Il campionamento acustico, biologico e fisico è stato effettuato come descritto per la parte sud del Mare di Ross.

Tabella 3: cambi rotta area di studio nord

Waypoint	Latitudine	Longitudine
5	70°45.736' S	171°57.648' E
6	70°46.476' S	174°59.565' E
7	71°16.004' S	174°59.819' E
8	71°16.114' S	172°10.052' E
9	71°20.903' S	172°44.402' E
10	71°44.113' S	172°10.383' E
11	71°44.253' S	174°51.422' E
12	71°44.463' S	174°39.832' E
13	72°23.893' S	174°59.095' E
14	72°24.515' S	172°42.462' E
15	72°17.200' S	170°35.551' E

Per ogni operazione di campionamento con rete pelagica sono state conservate aliquote di ciascuna specie animale campionata. In particolare, sono stati stoccati campioni di krill in acqua salata a -20°C e -80°C, in formalina a +4°C, in scatole di cartone a secco a -20°C. Inoltre sono stati preparati campioni fissati in alcool destinati alla conservazione nel Museo Antartico di Genova in modo da ottemperare agli obblighi dettati alle unità autorizzate al campionamento di organismi viventi.

Per ogni operazione di pesca sono stati compilati e consegnati al capo-spedizione i "Rapporti di Campionamento" così come richiesto nel "Permesso di campionamento organismi viventi" rilasciato all'unità 'Survey Acustico'.

5 Misure biometriche su campioni biologici raccolti

Dopo ogni campionamento sono state effettuate le misure biometriche. E' stato determinato il peso totale della cattura e si è proceduto ad un'analisi di lunghezza totale, lunghezza del carapace, diametro dell'occhio e peso di almeno 100 individui per ogni specie di krill campionata (figura 6). Le catture sono state quasi esclusivamente mono-specifiche, con una dominanza di *Euphausia crystallorophias* nelle prime due cale ed *Euphausia superba* nelle ultime tre.



Fig. 5: Rete pelagica in fase di calata in mare

Nella prima cala sono stati catturati alcuni esemplari di giovanili di *Pleuragramma antarcticum*, non più rinvenuti negli altri campionamenti. La presenza di ghiaccio lungo la costa non ha permesso di effettuare campionamenti mirati lungo le aree preferenziali di questa specie. Le misure biometriche sono state svolte all'interno del laboratorio condiviso e adiacente a quello di acustica.



Fig. 6: Campioni di *Euphausia superba* disposti per le misure biometriche

6-Calibrazione trasduttori scientifici

Il punto di partenza per stime di biomassa in mare tramite metodologia acustica è la calibrazione dell'intero sistema di acquisizione nell'area di studio. Variabili fisiche come temperatura e salinità influenzano notevolmente la velocità del suono in acqua e di conseguenza le prestazioni dell'ecoscandaglio scientifico. A questo si aggiunge il decadimento naturale delle prestazioni del sistema per invecchiamento nel tempo, diminuzione del *Gain* e scostamento rispetto alla direttrice principale degli angoli di trasmissione acustica; sono fenomeni ben noti e che necessitano di correzioni per avere dei valori di riflessione acustica per meglio esplorato quanto più corretti possibile.

La procedura standard di calibrazione prevede diversi passaggi di una sfera a valore di riflessione (*TS*) noto sotto ai trasduttori montati a scafo allo scopo di far acquisire all'ecoscandaglio scientifico i valori del bersaglio al variare della sua posizione nel cono acustico. Un software dedicato al termine dell'acquisizione provvede a misurare la variazione dei valori registrati rispetto a quelli attesi e ad effettuare le dovute correzioni. Le operazioni di calibrazione non sono semplici, nel caso specifico è stata posizionata una sfera in tungsteno del diametro di 38.1 mm sotto lo scafo lungo l'asse dei tre trasduttori scientifici.

E' consuetudine effettuare tale operazione con mare calmo, assenza di vento, sufficiente tempo a disposizione e nave ancorata; condizioni veramente rare durante la XXIX Spedizione o impossibili per quanto riguarda l'ancoraggio, data l'elevata profondità anche in vicinanza della costa. Il capo-spedizione e il responsabile scientifico, a cui vanno i nostri ringraziamenti, compresa l'importanza della calibrazione, si sono prodigati nel trovare le finestre temporali e le condizioni meteo-marine più favorevoli per tre tentativi per effettuare l'operazione. Al terzo tentativo, è stata finalmente completata la calibrazione dei due trasduttori *split beam* ES38B e ES120-G, sono stati registrati inoltre alcuni minuti con la sfera posizionata quanto più possibile vicina al centro del cono acustico del trasduttore *single beam* 200-7G. I valori registrati permetteranno la correzione dei parametri "TS *Gain*" ed "*Sa correction*" anche per questa frequenza.

Considerazioni finali e ringraziamenti

Effettuare una campagna oceanografica in Antartide è un lavoro estremamente impegnativo; operare su un'unità modificata nel tempo, perché progettata per altri scopi, rende tutto più difficile.

Si ringrazia tutto il personale afferente al gruppo logistico ENEA-UTA, il responsabile scientifico della campagna, il personale di bordo e tutti i partecipanti per il clima di serena collaborazione instaurato a bordo anche in condizioni così difficili.

In particolare, si ringrazia il capo-spedizione Nicola La Notte e Riccardo Maso per aver accolto e ottemperato a tutte le richieste fatte in fase di preparazione della campagna e durante tutte le operazioni svolte nel Mare di Ross: poter usufruire del braccio di sollevamento mobile a lato del laboratorio ha permesso una perfetta messa in opera del corpo trainato e quindi una comunicazione ottimale con i sensori

posti sulla rete; la “marca” posta a lato della nave in corrispondenza dei trasduttori scientifici ha permesso di ridurre drasticamente i tempi della calibrazione dei trasduttori scientifici in Antartide.

Si ringrazia tutto il ponte di comando della nave Italice il comandante Giuseppe Mancino, l'ispettore DIAMAR Michele Scaletta per i preziosi suggerimenti e per aver impeccabilmente rallentato lo scarraccio della nave tramite l'ausilio del *bow-trust* a flusso orientabile durante le fasi di calibrazione, il personale di coperta per la fondamentale assistenza nel passaggio della sfera sotto lo scafo della nave, in condizioni veramente disagiati visto il ghiaccio presente sulla prua della nave.

Si ringrazia il Dr. Pierluigi Penna per l'assistenza all'unità *survey* acustico nel movimentare la sfera durante le varie fasi dell'operazione. Si ringrazia il Brigadiere Cossu e tutto il personale Enea per l'assistenza durante le calate in acqua della rete pelagica.

Si ringrazia inoltre il responsabile scientifico della campagna, Prof. Giorgio Budillon, per il perfetto coordinamento con le altre unità presenti a bordo.

Suggerimenti

L'impianto acustico multifrequenza (38 kHz, 120 kHz, 200 kHz) presente sull'Italice, sebbene in ottimo stato, necessita di alcuni aggiornamenti, infatti sono passati ormai diversi anni dalla sua installazione.

Il 200 kHz è un trasduttore di tipo *single beam*, sarebbe opportuno sostituirlo con un trasduttore *split beam* alla stessa frequenza; sarebbe inoltre importante aggiungere un trasduttore a 70 kHz. L'aggiunta di un ES70-7G, oltre a coprire il buco nello spettro di frequenze presenti, permetterebbe stime più accurate e meglio confrontabili con la comunità scientifica internazionale. Diversi esperti del settore indicano 70 kHz come la frequenza a cui organismi come il krill hanno riflessione massima.

La tendenza degli ultimi anni è quella di affiancare a strumenti tradizionali di tipo *single beam* o *split beam*, ecoscandagli *multibeam* in grado di dare informazioni geometriche tridimensionali sui banchi osservati oltre a campionare aree più vaste nello stesso tempo nave. Il mercato offre valide soluzioni adatte agli scopi, alcune tra queste sono pensate proprio per i ghiacci e per i banchi di krill. Simrad, standard riconosciuto nel campo dell'acustica alieutica, offre prodotti come il *multibeam sonar* MS70 pensati espressamente per lo studio tridimensionale dei banchi di krill.

Una valida alternativa da installare a bordo dell'Italice sarebbe l'ecoscandaglio *multibeam* Simrad ME70 che, con il suo modulo di batimetria, potrebbe soddisfare esigenze alieutiche e di mappatura dei fondali.

Durante l'intera campagna oceanografica, è stato testato e implementato il nuovo sistema di comunicazione dati di navigazione “myWay”, che ha permesso di conoscere la posizione della nave e il tempo necessario a raggiungere la propria zona operativa da vari punti della nave e dal proprio pc. Questo è stato di fondamentale importanza per l'organizzazione dei tempi lavorativi e personali.

L'augurio è che si prosegua su questa strada, implementando nel sistema mappe dei ghiacci e delle previsioni meteo marine, e che sia permesso, inoltre, l'accesso ai dati grezzi, stringhe NMEA 0183 anche per via seriale, RS-232 o RS-422. Molti strumenti tipo plotter, sistemi di controllo della rete al traino ed ecoscandaglio scientifico necessitano di queste informazioni per poter operare poiché in alcuni casi la porta seriale è l'unica disponibile.

Il sistema di posta elettronica è stato molto soddisfacente durante tutta la campagna. Inutile ribadire la sua utilità, comunicare praticamente in tempo reale con i propri colleghi e familiari in Italia è stato di fondamentale importanza per una buona riuscita del progetto.

La strada intrapresa con le nuove tecnologie scelte è stata sicuramente corretta. Sarebbe utile poter aumentare il numero dei pc comuni connessi a internet e aumentare le dimensioni degli allegati inviabili attraverso la propria mail personale.

Uno dei momenti critici, all'imbarco e a fine campagna, è trovare le proprie casse o risistemarle nei container. Tutti usano ormai casse standard in alluminio, per cui si suggerisce, visto il ridotto numero di unità operative presenti a bordo, di assegnare un colore che faccia da sfondo al foglio della packing list da attaccare su ciascuna cassa, in modo che casse e materiali vari vengano prontamente riconosciuti e localizzati.

Progetto 2013/AN2.01: ROSSLOPE II: Dinamica sedimentaria passata ed attuale nel Mare di Ross: un approccio multidisciplinare allo studio della scarpata continentale. Resp. E. Colizza

E. Colizza, D. Cotterle, R. Geletti

Obiettivi del Progetto

Il progetto ha l'obiettivo di indagare i rapporti fra le modalità di circolazione marina attuale e passata, rinvenibile dallo studio di successioni sedimentarie tardo-cenozoiche, nella piattaforma esterna e nella scarpata continentale del Mare di Ross attraverso il confronto e l'integrazione di dati relativi a: 1) circolazione delle attuali masse d'acqua dense, generalmente più salate e/o fredde; 2) caratteri fisico-chimico-biotici dei

sedimenti superficiali e recenti; 3) caratteristiche geomorfologiche. La ricerca prevede 2 fasi: 1) un confronto tra l'attuale regime delle correnti, la morfologia di fondo, le caratteristiche granulometriche, geochimiche, biostratigrafiche dei sedimenti superficiali per definire un modello che leghi correnti di fondo, forme e caratteristiche dei sedimenti; 2) uno studio delle caratteristiche acustiche dei fondali, e delle sequenze sedimentarie campionate attraverso carote a gravità per dedurre, anche sulla base del modello precedente, informazioni sulle paleocorrenti.

Attività svolte

Durante la XXIX Campagna antartica l'attività del gruppo appartenente al progetto Rosslope 2 ha concentrato il suo lavoro nell'area ad est dello Iselin Bank nelle giornate del 15 e 16 gennaio 2014 (LT) (48 ore di acquisizione). Durante le 48 ore dedicate al progetto sono state effettuate 150 miglia di acquisizione SBP, 3 box cores e 3 carotaggi a gravità. In figura 1 le linee SBP acquisite e le stazioni di campionamento dei sedimenti.

Linee SBP: in campagna sono stati portati 2 strumenti SBP. Il primo è lo strumento etichettato PNRA affidato al Prof Corradi (Univ. di Genova) caratterizzato da trasduttori a chiglia e sistema di acquisizione GEOPULSE cui è stato associato da OGS-Trieste un trigger esterno e un software di acquisizione dati per la restituzione digitale dell'informazione del dato stesso. Purtroppo questo strumento, probabilmente vista l'inattività prolungata (ha lavorato l'ultima volta durante la XX Campagna antartica), non ha funzionato. È stato quindi utilizzato il SBP portatile di proprietà OGS-Trieste del tipo EdgeTech SB-216S che può lavorare fino alla profondità di 6000 m (tab.1).

L'acquisizione SBP è stata effettuata dal margine della scarpata verso il bacino antistante, lungo una rotta perpendicolare alle isobate (da 520 a 2550 metri di profondità), con 3 allineamenti perpendicolari alla linea, in modo da intersecare i punti scelti per il campionamento del sedimento, e due linee oblique di congiunzione (vedi figura). La scelta della rotta e dei punti di campionamento è stata stabilita avvalendosi dei dati sismici esistenti (linee IT8801, ATC208, IT94A-127). In tabella 2 le coordinate di inizio e fine delle linee SBP.

Box cores e carotaggi: per i box cores è stato utilizzato un box corer con scatola di circa 42 litri, mentre le carote sono state prelevate con carotiere a gravità da 2.3 tonnellate con installato un tubo da 6 o 12 metri. La tabella 3 riporta data, coordinate e caratteristiche di ogni singolo campionamento, la tabella 4 le condizioni di allestimento/recupero carotiere.

I profili SBP hanno evidenziato, in generale, un'alta riflettività del fondale marino. È possibile suddividere il tratto investigato in tre zone caratterizzate da differenti risposte acustiche: nella parte alta della scarpata, il profilo è caratterizzato da diffrazioni a livello del fondale (profili IRS14-1 e IRS14-3 parte prima), tipico di una irregolarità dovuta alla probabile presenza di ciottoli più o meno grandi e/o a irregolarità macroscopiche legate a frammenti superficiali lungo il margine (fig. 2). Nella parte centrale, in prossimità del secondo punto di campionamento, è stato osservato un netto riflettore a circa 12-15 m che indica, oltre ad una discontinuità importante, anche la presenza di sedimenti "perforabili" acusticamente nella parte soprastante suggerendo la presenza di materiale fine che non disperde l'energia delle onde ad altissima frequenza emesse dal SB, ma senza particolari contrasti di impedenza acustica (figure 3 e 4) (fine IRS14-3, inizio IRS14-4 e IRS14-7). La parte di profili acquisita nell'area più profonda (IRS14-4 e IRS14-6) mostra un'alta riflettività, ma al contempo anche un fondale piatto (poco inclinato) senza evidenti diffrazioni, indice di una sedimentazione non disturbata da eventi post-deposizionali quali frane e/o canali (fig.5).

In ognuna delle zone a differente risposta sismica precedentemente descritte è stata collocata una stazione di campionamento di sedimento. In ogni stazione sono stati prelevati un box core per il recupero della parte più superficiale dei sedimenti ed una carota. È stata effettuata una descrizione speditiva dei sedimenti al momento del prelievo. La stazione di campionamento 1 è stata posizionata all'incrocio delle linee SBP IRS14-4 e IRS14-6 su un fondale, come detto, acusticamente poco trasparente. I sedimenti recuperati (campioni RS14-BC1 e C1) sono caratterizzati da *silt* debolmente sabbioso con diffusi elementi

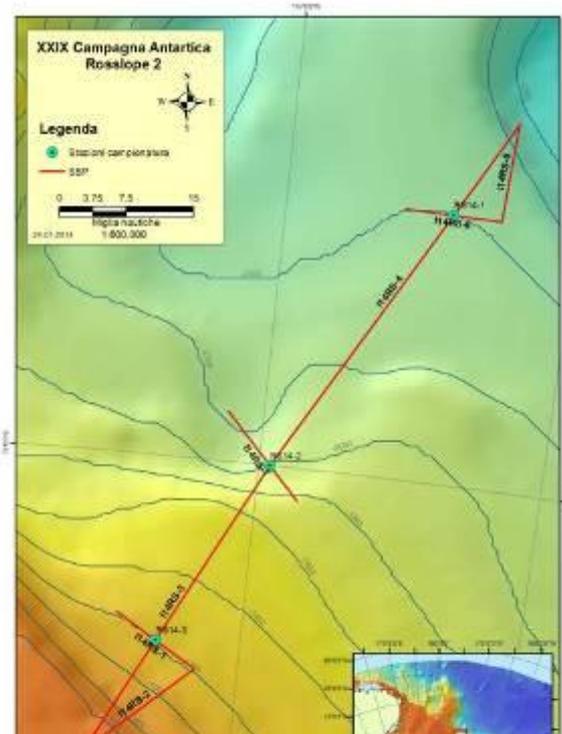


Fig. 1: Ubicazione linee SBP e stazioni di campionamento

ghiaiosi. La frazione sabbiosa, osservata al microscopio, evidenzia la presenza di una scarsa componente biogenica silicea (diatomee e spicole di spugna) a favore di abbondante frazione clastica.

La stazione 2 è stata ubicata all'incrocio delle linee SBP IRS14- 3, IRS14-4 e IRS14-7, dove i profili sismici mostrano un riflettore a 12-15 m sotto una copertura trasparente. Questa conformazione ci ha convinti ad armare il carotiere con un tubo da 12 metri per essere conservativi, in quanto la forte riflettività del fondo mare poteva esser indice di sedimenti grossolani. Infatti i sedimenti superficiali recuperati nella stazione (campioni RS14-BC2 e C2) sono risultati caratterizzati da fango sabbioso con ghiaia da centimetrica a pluricentimetrica. Verso la base il sedimento è più grigio scuro e sembra aumentare la componente ghiaiosa. Il fango è più coloso. La componente biogenica pare più ricca in superficie e scarsa alla base della carota. E' probabilmente la presenza di questo sedimento coesivo ad aver limitato il recupero di sedimento a 4 metri e mezzo, a fronte del tubo di 12 metri penetrato fino alla massa.

La stazione 3 è situata nella zona di scarpata vicino al margine della piattaforma continentale dove il profilo SBP (incrocio linee IRS14-1 e IRS14-3) ha evidenziato un fondale riflettente ed irregolare. Il campione ha confermato la presenza, nella parte superficiale dei campioni recuperati (RS14-BC3 e C3), di abbondante ghiaia immersa in fango grigio. Verso la base della carota il sedimento diventa più argilloso.

I campioni di carota e due repliche dei campioni di box-cores sono stati conservati a +4°C, mentre le altre 3 repliche dei box sono stati conservati a -20°C.

Campionatura Box-Core per progetto GEOSMART

Nell'area del Mawson Bank è stato prelevato un campione di box-core per il progetto GEOSMART (PI Montagna) (tab. 5, 3 ore di acquisizione). Il campione è caratterizzato da sabbia biogenica carbonatica con diffusa ghiaia terrigena (prevalentemente frammenti di roccia effusiva). Il campione è stato subcampionato separando il sedimento più superficiale, al fine di recuperare le forme viventi, da quello sottostante, conservato in un contenitore a parte. I 2 sub-campioni sono stati messi in conservazione a +4°C.

Carotaggio nell'area di Wood Bay con carotiere SW104

Nell'area di Wood Bay è stato prelevato un campione mediante carotiere leggero acqua-sedimento SW104, specifico per il campionamento indisturbato dell'interfaccia acqua sedimento e dell'acqua di fondo. L'area è di grande interesse per la comunità scientifica polare considerando vari aspetti multidisciplinari (paleoclimatici e paleoambientali – Progetto Holoferne, Progetto BAIE, Progetto HOLOCLIP, Progetto TefraRoss, contaminazione chimica – Progetto Polar Environment Chemistry, strutturali a terra e a mare – vari progetti PNRA). Alcuni campioni di sedimento di fondo sono stati prelevati nel corso di precedenti campagne PNRA. I sedimenti più superficiali depositi lungo l'asse del bacino, che raggiunge la profondità di almeno 1050 metri nella parte più vicina alla costa, sono neri, impalpabili ed in generale caratterizzati da un forte odore di H₂S la cui genesi non è a tutt'oggi chiara.

La vicinanza della nave Italia all'area e le avverse condizioni meteomarine al largo che precludevano altre attività, ci hanno convinti a chiedere di effettuare un campionamento di sedimenti per approfondire i meccanismi di formazione di questo livello apparentemente anossico caratteristico di quest'area.

L'impossibilità della nave a governare in presenza di ghiaccio ha reso obbligata la scelta di un punto posto sfortunatamente NON lungo l'asse del bacino.

Considerata la problematica e l'interesse dell'area, è stata chiesta la collaborazione di altri progetti presenti a bordo (Holoferne, RoME e DeepROSS) per la caratterizzazione della colonna d'acqua sopra il punto di campionatura ed all'interfaccia acqua-sedimento: è stato acquisito un profilo CTD fino a 910 metri e sono stati prelevati campioni di acqua a 8 quote lungo la colonna d'acqua per l'analisi dei componenti disciolti e particellati (progetto RoME), e pH e alcalinità totale per una caratterizzazione del sistema carbonatico (progetto DeepROSS).

Inoltre, è stata campionata l'acqua di fondo recuperata con il carotiere SW104, che specificatamente ne preserva indisturbate le caratteristiche chimico-fisiche, per la misura dei nutrienti e del contenuto di ossigeno disciolto (progetto RoME).

In tabella 6 le coordinate del punto di campionatura. Il campione di sedimento è stato subito congelato a -20 e sarà conservato presso l'ISMAR-CNR dove sarà eseguita la subcampionatura.

Da una prima analisi visiva sembrerebbe però non essere stato campionato il livello anossico riscontrato nei campioni delle precedenti spedizioni, probabilmente a causa della posizione di campionamento, non ottimale - in quanto sul fianco del bacino - rispetto allo scopo previsto.

Ringraziamenti

Si desidera ringraziare il Sig. Nicola LaNotte ed il personale della logistica per il supporto ed il prof Giorgio Budillon per il coordinamento scientifico. Anche l'esperienza, la professionalità e la estrema disponibilità del personale di bordo ha consentito di portare a buon fine la nostra attività di campagna. Un grazie particolare al gruppo del Progetto Holoferne per la preziosa collaborazione. Per i profili CTD ed i

campionamenti d'acqua si ringraziano i dott. Rivaro, Langone ed il personale addetto alla rosette del progetto RoME ed i dott. Celussi e Zoccarato del progetto DeepROSSS.

Tab. 1: parametri acquisizione *towfish* SBP

Intervallo di frequenze	2-10 kHz
Profondità strumento	4 m
Distanza da GPS in-line	45 m
Distanza da GPS off-line	5.35 m
Formato file	Nativo (JFS) + profili da IRS14-1 a 4 in SEG Y
Intervallo di campionamento	92 micro secondi
Profondità di registrazione	500 m

Tab. 2: coordinate delle linee SBP

SIGLA	DataEvento (UTC)	Latitudine	Longitudine	Note
IRS14-1	13/01/2014 - 13.18	75°17.7078' S	174°53.7692' W	inizio linea 1
IRS14-1	13/01/2014 - 15.26	75°23.1954' S	174°18.4083' W	fine linea 1
IRS14-2	13/01/2014 - 15.52	75°23.1659' S	174°18.5590' W	inizio linea 2
IRS14-2	13/01/2014 - 18.57	75°33.3100' S	175°03.7796' W	fine linea 2
IRS14-3	13/01/2014 - 19.25	75°33.2799' S	175°03.6785' W	inizio linea 3
IRS14-3	14/01/2014 - 02.40	74°59.9022' S	173°541.9030' W	fine linea 3
IRS14-4	14/01/2014 - 02.40	74°59.9022' S	173°541.9030' W	inizio linea 4
IRS14-4	14/01/2014 - 11.42	74°18.9041' S	172°27.4626' W	fine linea 4
IRS14-5	14/01/2014 - 11.53	74°19.3819' S	172°29.2323' W	inizio linea 5
IRS14-5	14/01/2014 - 13.59	74°30.4991' S	172°31.3411' W	fine linea 5
IRS14-6	14/01/2014 - 14.22	74°30.4006' S	172°31.5254' W	inizio linea 6
IRS14-6	14/01/2014 - 16.17	74°30.2835' S	173°11.4967' W	fine linea 6
IRS14-7	15/01/2014 - 01.36	74°54.5347' S	174°15.0829' W	inizio linea 7
IRS14-7	15/01/2014 - 03.56	75°03.6785' S	173°41.9266' W	fine linea 7

Tab. 3: campioni di sedimento

SIGLA	Tipo di campione	DataEvento (UTC)	Latitudine	Longitudine	Profondità (m)	recupero (cm)	spezzoni
RS14-BC1	box-core	14/01/2014 - 18.36	74°30.5404' S	172°53.0454' W	2382	42	5 repliche
RS14-C1	carota	14/01/2014 - 20.46	74°30.5362' S	172°51.1632' W	2372	538	6
RS14-BC2	box-core	15/01/2014 - 05.41	75°00.5832' S	173°55.2179' W	1742	33	5 repliche
RS14-C2	carota	15/01/2014 - 07.08	75°00.0380' S	173°55.1645' W	1757	350	4
RS14-BC3	box-core	15/01/2014 - 11.45	75°20.4125' S	174°36.4360' W	1214	40	5 repliche
RS14-C3	carota	15/01/2014 - 12.49	75°20.4100' S	174°36.4719' W	1215	275	3

Tab. 4: note sulle condizioni di campionamento delle carote

RS14-C1	carotiere armato con tubo da 6 metri	penetrata tutta la massa
RS14-C2	carotiere armato con tubo da 12 metri	penetrato fino alle alette
RS14-C3	carotiere armato con tubo da 6 metri	penetrato tutto il tubo

Tab. 5 coordinate punto di campionatura per GEOSMART

sigla	DataEvento (UTC)	Latitudine	Longitudine	Profondità
		S	E	m
BC004	26/01/2014 - 03.02	73° 24.777	173° 43.577	281

Tab. 6: coordinate punto di campionatura SW104

sigla	DataEvento (UTC)	Latitudine	Longitudine	Profondità
		S	E	m
SW04-WB2014	04/02/2014 - 05.58	74° 15.253	166° 17.500	900

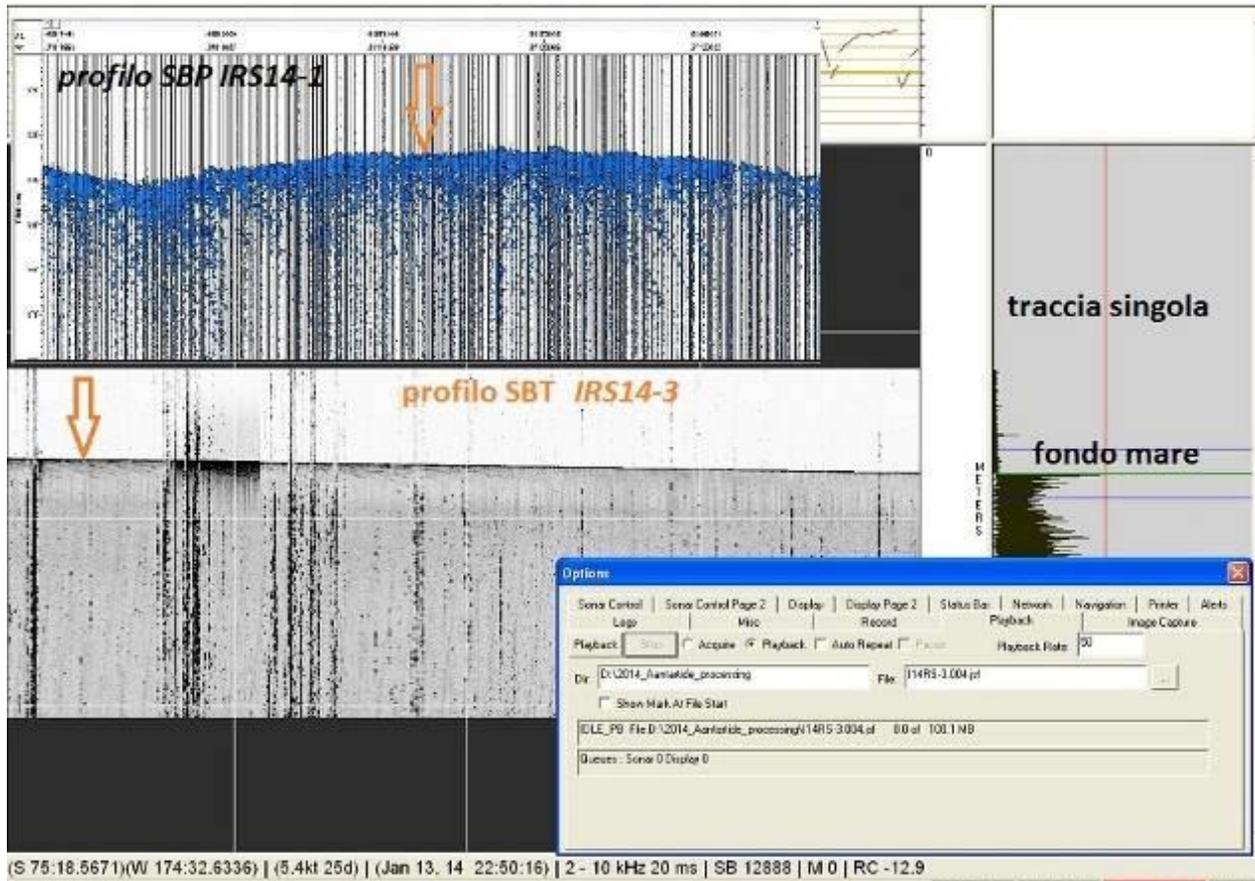


Fig. 2: parte di profilo SBP delle linee IRS14-1 e IRS14-3; si notino le numerose diffrazioni di un fondo mare leggermente irregolare. La freccia indica il punto di campionamento n° 3.

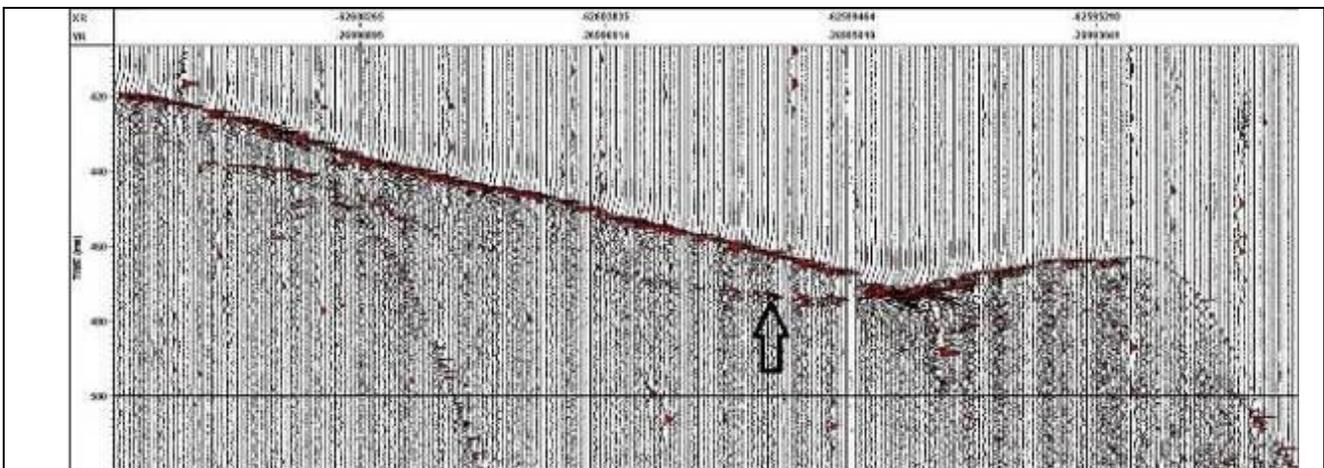


Fig. 3: parte di profilo SBP della linea IRS14-4; la freccia indica la zona del campionamento n° 2, si noti il riflettore a circa 20 ms sotto il fondo mare (circa 12-15 m). Elaborazione con software Vista: applicazione di una funzione *gain* e visualizzazione tipo *wiggle-variable area*.

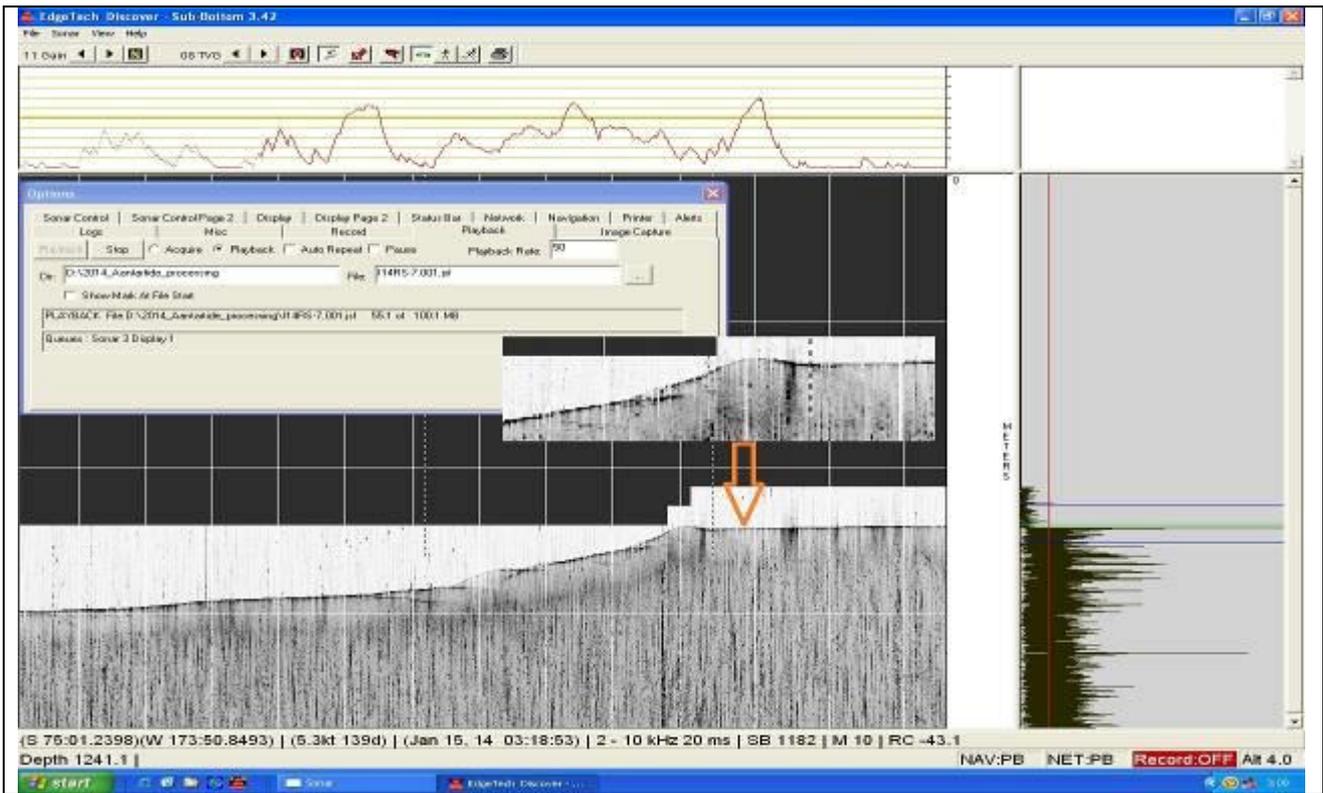


Fig. 4: parte di profilo di campagna SBP IRS14-7, trasversale alla linea IRS14-4 di fig. 3: la freccia indica il secondo campionamento.

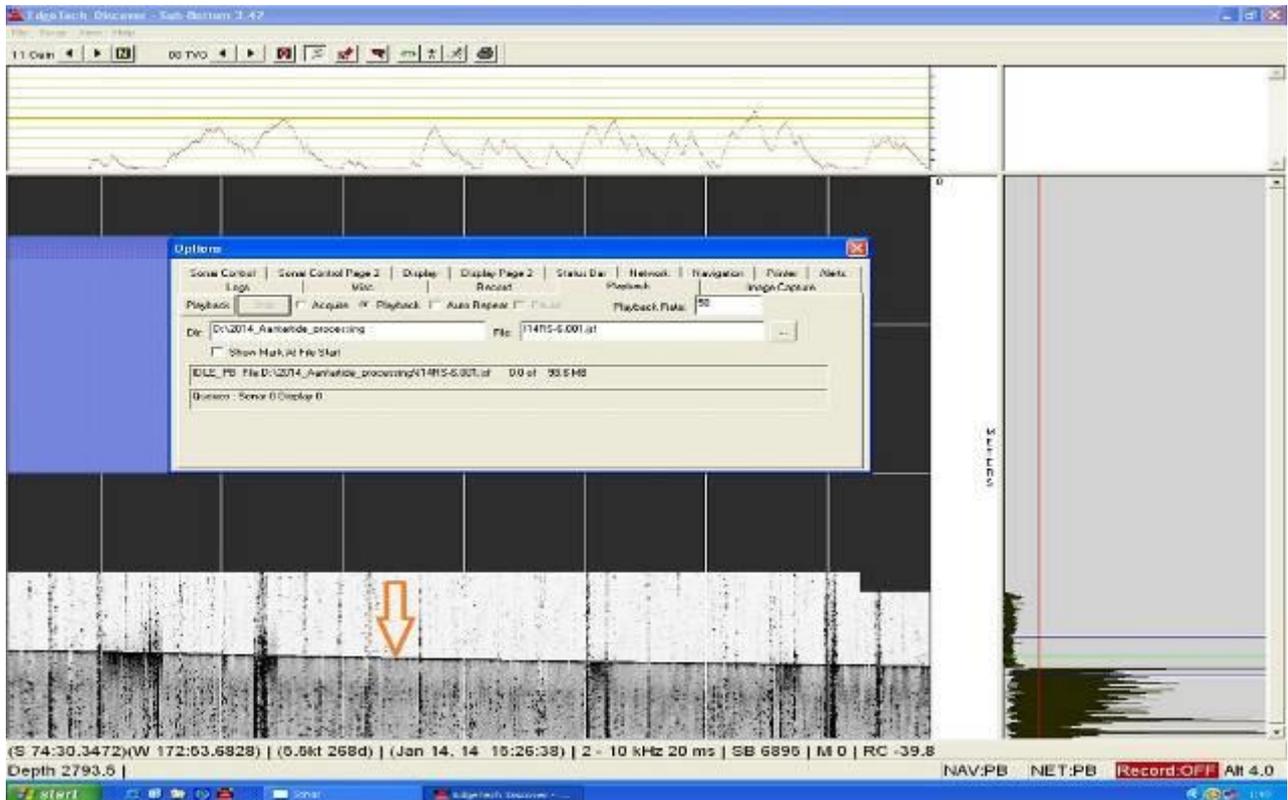


Fig. 5: parte di profilo di campagna SBP IRS14-6 nella zona del primo campionamento: fondo mare molto riflettivo, ma continuo e senza asperità (assenza assoluta di diffrazioni). La freccia indica il sito di campionamento n° 1.

Progetto 2013/AN2.02: PANACEA - The role of frazil and PANcake ice in the mass and energy budgets of the Antarctic SEA ice cover. Resp. G. De Carolis

G. De Carolis, D. Karlicek

L'attività di campo ha riguardato la ricerca e raccolta di campioni di ghiaccio *frazil* e *pancake* formatosi nel Mare di Ross per misurarne le proprietà geometriche (dimensioni orizzontali e spessore) e salinità. In accordo alle finalità di progetto, tali misure hanno il duplice scopo di costituire una base di dati *in situ* di riferimento sia per studiare la relazione esistente tra la risposta alle microonde fornita da immagini SAR e le proprietà geometriche dei *pancake*, sia per calibrare le predizioni di un modello di formazione e crescita di ghiaccio *frazil*.

La ricerca dei campi di *frazil/pancake* si è svolta durante gli ultimi due giorni di campagna per una durata di 46 ore e un totale di 350.67 nm percorse, suddivise nei seguenti leg: primo leg – dalle ore 08:30 del 05/02/2014 fino alle ore 09:00 del 06/02/2014 seguendo il percorso di 191.79 nm indicato in figura 1; secondo leg – dalle 22:00 del 07/02/2014 fino alle 13:00 UTC del 08/02/2014 seguendo il percorso di figura 2 per 123.65 nm. Ulteriori 35.23 nm sono state percorse per effettuare un terzo leg di ricerca nei dintorni ed all'interno della baia di Hells Gate dalle ore 02:00 alle ore 08:30 del 08/02/2014.

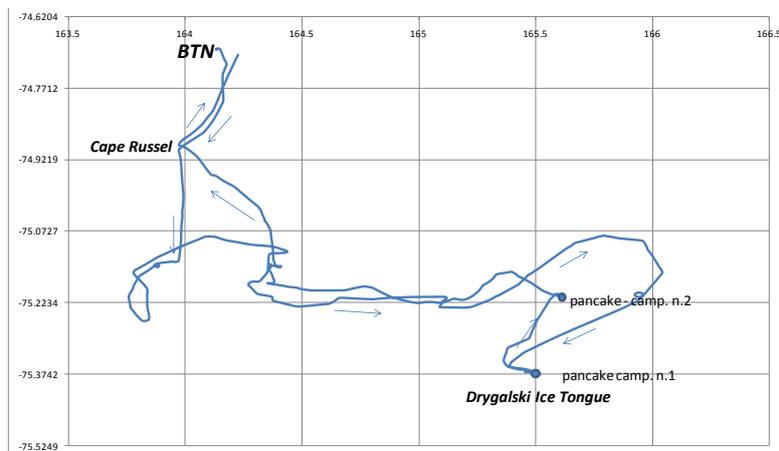


Fig. 1. Rotta seguita dalla M/N Italica durante il primo leg a Sud di MZS. Sono indicati i siti dei due campionamenti denotati, rispettivamente, "campo n. 1" e "campo n. 2".



Fig. 2. Rotta seguita dalla nave Italica durante il secondo leg a nord di MZS.

Le aree di ricerca sono state preventivamente selezionate sulla base della conoscenza pregressa delle zone di formazione di ghiaccio *frazil/pancake* nel Mare di Ross. Durante il primo leg si è scelto di esplorare un'area compresa tra MZS e la lingua di ghiaccio del Drygalski, mentre nel secondo leg ci si è spostati a nord di MZS fino a Wood Bay. La terza parte di ricerca nella baia di Hells Gate ha potuto effettuarsi grazie al persistere delle non ideali condizioni meteo marine che impedivano le operazioni di carico della nave per la chiusura di MZS.

Sono stati trovati due campi di *frazil/pancake*, denominati rispettivamente "campo n. 1" e "campo n. 2" (figura 1), durante il primo leg in un'area adiacente alla lingua di ghiaccio del Drygalski. Entrambi i campi sono stati campionati mediante immersione in mare di una cesta di acciaio dalle dimensioni di circa 2 m x 2 m, appositamente costruita per lo scopo e messa a disposizione del gruppo dell'Università di Cambridge che collabora alle attività di PANACEA. Le misure sui campioni sono state effettuate all'interno di un container ISO-20 preventivamente posizionato sul ponte corrispondente alla stiva 3.

Il campione di *frazil/pancake* relativo al “campo n. 1” avente coordinate (75° 22.392' S, 165° 30.516' E) è stato prelevato alle ore 23:28 del 05/02/2014. Da essi sono stati selezionati, in sequenza, 5 *pancake* di cui sono state misurate le dimensioni orizzontali e lo spessore. Si è poi proceduto al taglio in porzioni dalle dimensioni di circa 10 cm x 10 cm che sono state conservate in bottiglie di plastica in attesa che scongelassero per procedere successivamente alle misure di salinità. E' stato anche prelevato un campione di *frazil* mediante un frazilometro. Tale strumento, anch'esso appositamente costruito, consiste in un tubo cavo di plastica, di sezione 10 cm, con l'estremità superiore aperta, mentre quella inferiore è stata ricoperta con una garza con reticolo da 200 μm per consentire il drenaggio dell'acqua e conservare il campione di ghiaccio. Infine, all'estremità aperta è stata attaccata una cima per calare lo strumento in mare.

Il campione relativo al “campo n. 2” avente coordinate (75° 08.883' S, 164° 21.602' E) è stato prelevato alle ore 09:00 del 06/02/2014. Da essi sono stati selezionati 7 *pancake*, prelevato un campione di *frazil* ed eseguite le medesime operazioni descritte nel caso del campionamento sul “campo n. 1”.

L'attività non è stata svolta nelle migliori condizioni possibili in quanto è venuto meno il contributo del Sig. Corrado Fragiaco, con il quale avevamo costruito ed elaborato nei minimi dettagli la sequenza delle operazioni da svolgere per ottimizzare i tempi. Ciononostante, la sostituzione con il Sig. Daniele Karlicek e la partecipazione dei colleghi, personale logistico e di bordo, si sono dimostrate determinanti alla realizzazione in extremis delle attività programmate.

Progetto 2013/AN2.03: HOLOFERNE Fluttuazioni climatiche oloceniche a scala sub-millennaria registrate in sequenze sedimentarie espanse del Mare di Ross. Resp. L. Langone

L. Langone, F. Giglio, A. Gallerani

Obiettivi del Progetto

Il progetto si propone di ricostruire le condizioni paleoambientali e paleoceanografiche durante l'Olocene nella baia di Cape Hallett, avvalendosi di un approccio multidisciplinare. Utilizzando una serie di indicatori sedimentologici, biologici, chimici e biogeochimici, il progetto si propone di:

- ricostruire i cambiamenti della copertura di ghiaccio marino (presenza, concentrazione e stagionalità), paleotemperatura, paleosalinità, produzione biologica, disponibilità ed utilizzo di nutrienti, venti, stabilità della colonna d'acqua e ventilazione dell'acqua di fondo;
- definire una stratigrafia degli eventi basata su un solido modello età-profondità e stimare i flussi di seppellimento delle componenti biogeochimiche;
- valutare se le variazioni paleoceanografiche oloceniche registrate nella baia siano legate ad eventi climatici globali quali gli Optimum climatici di inizio e medio Olocene, Neoglaciale, Piccola età del ghiaccio;
- confrontare la sequenza di eventi registrati nei sedimenti della baia con quelle di altre aree dell'Antartide occidentale e orientale, di zone di mare aperto (Joides Basin, Wilkes Land, scarpata continentale al largo del Drygalski Basin) e delle carote di ghiaccio di Taylor e di Talos Dome
- riconoscere una possibile ciclicità degli eventi a scala sub-millennaria, già osservata in altri settori antartici, indagando i meccanismi forzanti dei processi.

Attività svolte

Durante la XXIX Campagna antartica l'attività prevedeva il recupero di 6 carote a pistone nella baia retrostante Cape Hallett (Edisto Inlet, fig. 1) in tre siti selezionati sulla base di rilievi sismici ad alta risoluzione, acquisiti in precedenti spedizioni.

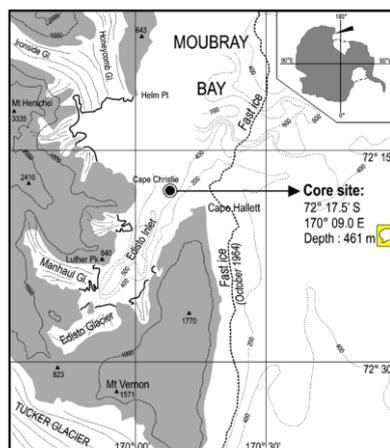
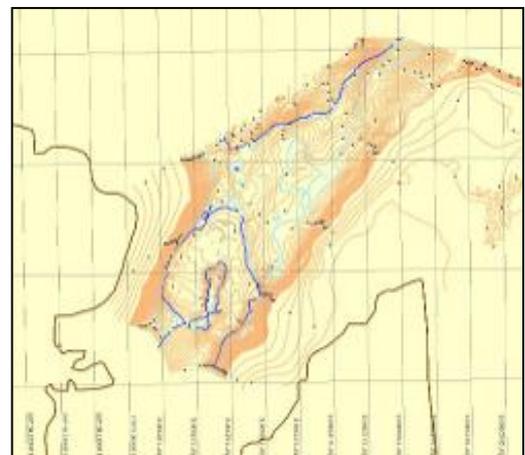


Fig. 1. Area di studio, con mappa batimetrica della



zona interessata dal campionamento

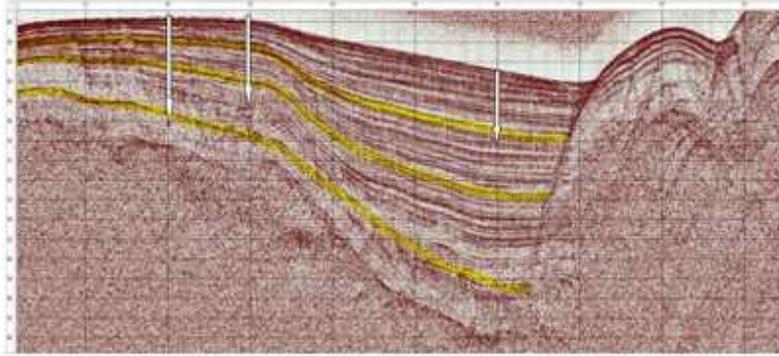


Fig. 2. Sezione sismica da subbottom profiler di riferimento, che individua 3 orizzonti significativi, le cui basi sarebbero state intercettate con carotaggi (frecche bianche) via via più lunghi verso le minori profondità. La sezione unisce i tre siti di carotaggio mostrati in fig. 3.

La fig. 2 mostra la sezione sismica di riferimento lungo la quale sono state scelte le stazioni. Utilizzando lunghezze del tubo carotiere variabili tra 12 e 18 m si voleva recuperare la base delle 3 unità individuate, là dove presentano la loro massima espansione stratigrafica campionabile.

Sugli stessi siti (fig. 3) era previsto il recupero di tre carote di circa un metro utilizzando uno speciale carotiere in grado di preservare l'interfaccia deposizionale, normalmente disturbata nelle carote ottenute tramite carotaggio a pistone. Il campionamento dei sedimenti era infine completato dal recupero di box cores e/o benne in 6 siti lungo 2 transetti longitudinali all'asse dell'inlet, posizionati rispettivamente lungo il percorso dell'acqua in entrata e in uscita dalla baia (fig. 3).

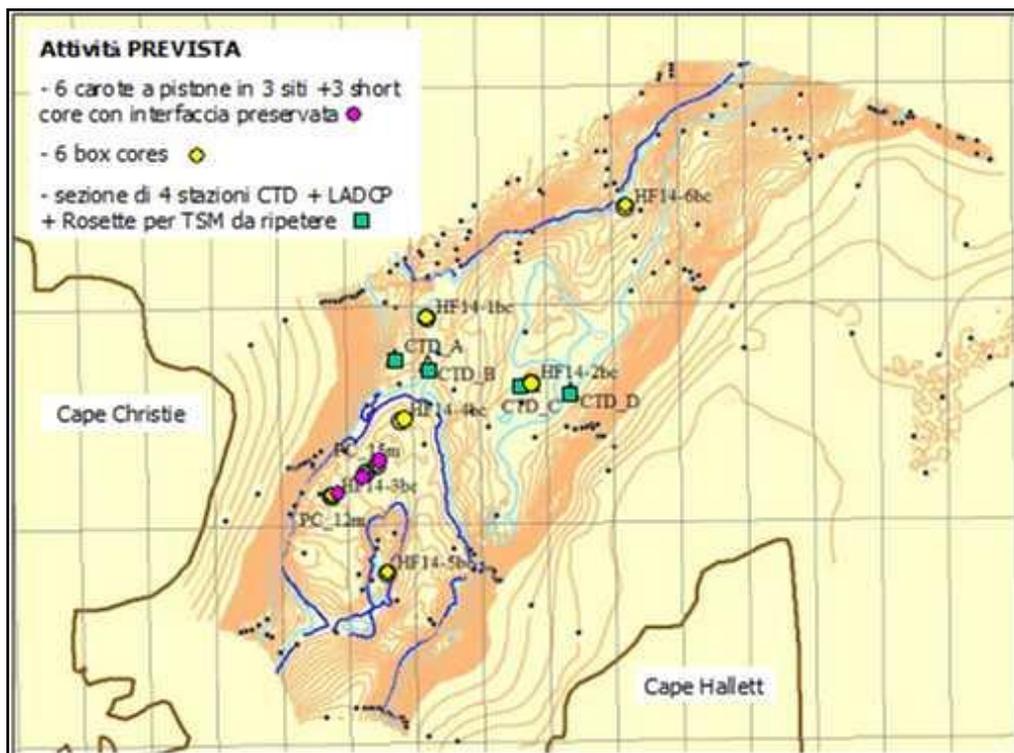


Fig. 3. Stazioni di campionamento con carotiere a pistone CP-20 e SW-104; siti di box cores/benne previsti; stazioni idrologiche CTD e LADCP, e campionamento di acqua con Rosette.

L'esperimento veniva infine completato con un rapido survey idrologico nell'arco di 24-36 h. A tale proposito erano state selezionate 4 stazioni lungo un transetto trasversale al bacino in prossimità della soglia della baia (Fig. 3). Almeno 2 stazioni erano interessate dal flusso entrante della marea e le altre dal flusso in uscita. Il programma prevedeva la ripetizione a frequenza di 6-12 ore di calate di CTD e lowered ADCP, e prelievo di acqua per la misura del TSM (total suspended matter), in modo da ottenere un budget giornaliero di scambio di acqua e sedimento dalla baia verso il mare aperto. L'esperimento era stato disegnato, in

accordo con il team del progetto RoME, allo scopo di dimostrare il ruolo delle correnti di marea nel regolare l'export di sedimento fuori dalla baia, e in ultima analisi, se l'azione delle correnti marea è responsabile della forte diminuzione della velocità di sedimentazione che si è verificata a partire da ~7,8 ka BP (Finocchiaro et al., 2005), marcando il disancoraggio del ghiaccio dalla soglia della baia.

Per ben tre volte (23, 26 e 30 gennaio 2014) nel corso della campagna oceanografica si è passati da Cape Hallett, ma in tutte le occasioni la baia retrostante è risultata coperta da pack ice. Nel terzo tentativo si è provato ad avvicinarsi maggiormente per verificare lo stato di copertura del ghiaccio in corrispondenza dei siti di campionamento. In questo ultimo caso si sono incontrate le condizioni meno avverse. Tuttavia la presenza di lastre ghiaccio seppure con pozze di acqua libera hanno sconsigliato l'entrata in baia, in quanto la nave, anche se avesse raggiunto i siti di campionamento, non avrebbe potuto mantenere la posizione corretta non potendo utilizzare il truster in quanto il risucchio avrebbe potuto danneggiare l'elica. Di conseguenza non è stato possibile svolgere nessuna delle attività proposte dal progetto Holoferne, nemmeno in minima parte.

Durante il prolungato stand-by meteo che si è verificato a fine campagna in attesa dell'inizio delle operazioni di carico del materiale e personale dalla base Mario Zucchelli, si è provveduto almeno a verificare l'efficacia delle modifiche apportate al sistema di brandeggio studiate al fine di alloggiare il nuovo carotiere a pistone CP-20. La prova ha dato esito positivo (Fig. 4), rafforzando la convinzione che carotaggi di sedimento da 20 m, mai tentati in Antartide da equipe italiane, sono tecnicamente alla nostra portata.



Fig. 4. Macchina brandeggiante modificata per alloggiare il carotiere a pistone CP-20 mediante apposita culla.

Progetto 2013/AN2.04: RoME - Ross Sea Mesoscale Experiment. Resp. G. Spezie

P.F. Rivaro (Resp. a bordo del progetto), F. Angelini, G. Arena, F. Bolinesi, M. De Stefano, L. Langone, E. Olivari, M. Saggiomo, G. Zambardino.

L'obiettivo generale del Progetto RoME è comprendere in che modo la dinamica di mesoscala che caratterizza lo strato superficiale del Mare di Ross possa contribuire a regolare la produzione primaria, soprattutto attraverso la redistribuzione del ferro che agisce come fattore limitante e, più in generale, l'efficienza della pompa biologica attraverso un approccio multidisciplinare, utilizzando dati telerilevati e acquisizioni *in situ*, sia in continuo che su campioni discreti.

Le attività del progetto a bordo della nave Italica sono iniziate con la partenza da Lyttelton tramite l'acquisizione in continuo di misure lidar e di fluorescenza dello strato superficiale che rilevano CDOM e pigmenti algali "in vivo" che consentiranno, attraverso l'integrazione con altri dataset, di caratterizzare dal punto di vista bio-ottico le acque superficiali dell'Oceano Meridionale e del Mare di Ross. Sono state inoltre acquisite in continuo lungo la rotta Lyttelton - Baia Terra Nova (in andata e ritorno) le concentrazioni di CO₂ atmosferica mediante analizzatore IR ed è stato effettuato il campionamento di acqua superficiale per la valutazione della distribuzione della biomassa totale e frazionata, lo spettro pigmentario, i coefficienti fotosintetici e la composizione specifica delle comunità fitoplanctoniche. Inoltre, è stato montato un sensore PAR per l'acquisizione in continuo dell'irradianza.

Il data set acquisito in continuo è stato integrato anche dalle misure di temperatura (SST) e salinità superficiale (SSS) ottenute dal termo salinometro SBE (v. relazione del progetto MORSea), mediante pompa di aspirazione a 4 m di profondità.

La zona di indagine del progetto RoME nel Mare di Ross ha interessato l'area centrale, nota per essere una zona caratterizzata da elevata presenza di biomassa fitoplanctonica, che svolge un ruolo importante anche nel sequestro di CO₂ atmosferica.

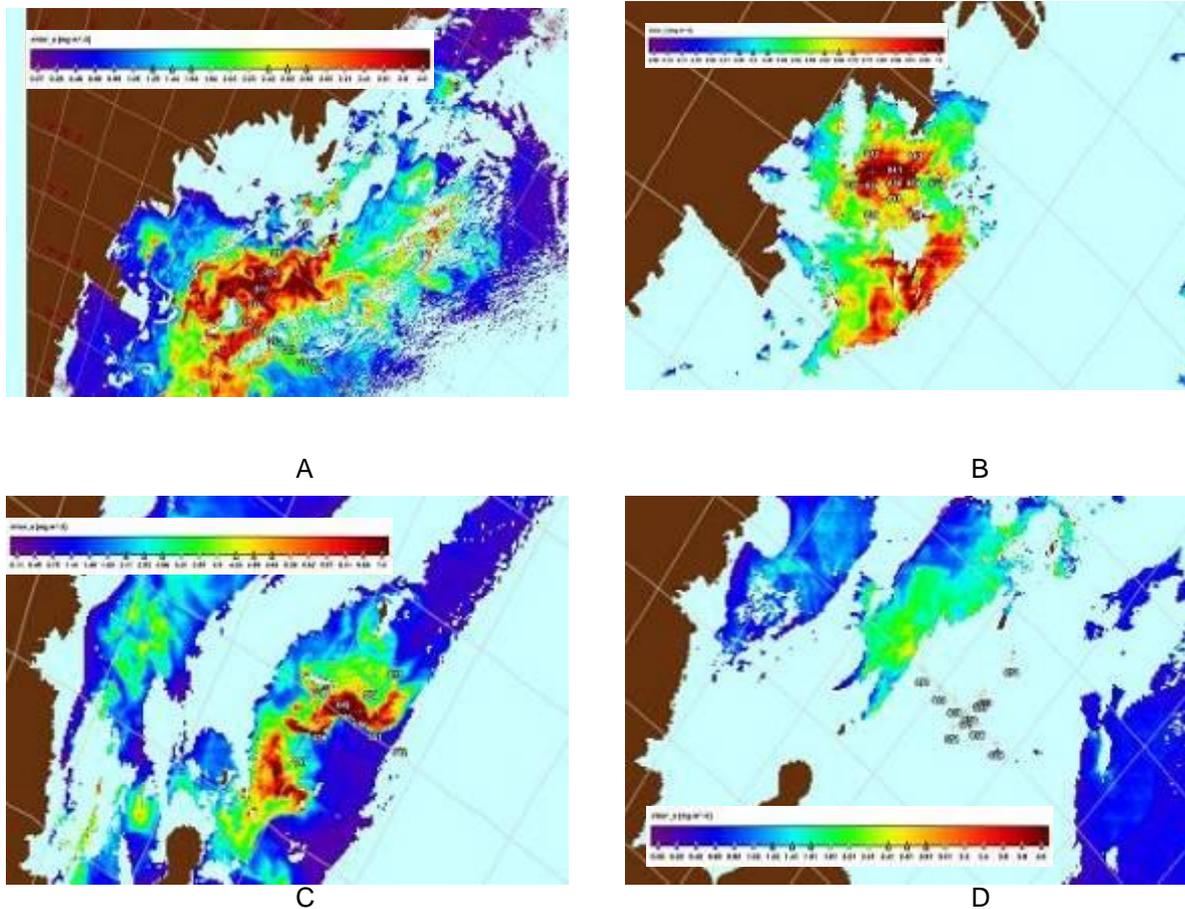


Fig. 1. Mappe di distribuzione superficiale di clorofilla da dati acquisiti dal sensore MODIS (A: 16/01/2014; B: 25/01/2014; C: 31/01/2014; D: 02/02/2014).

La strategia di campionamento, in fase di programmazione a bordo, si è avvalsa di mappe di distribuzione superficiale di clorofilla prodotte utilizzando dati acquisiti dal sensore MODIS, posizionato a bordo dei satelliti Aqua e Terra del NASA's Earth Observing System (EOS), e inviate quotidianamente dai ricercatori dell'Università Parthenope di Napoli (Giuseppe Aulicino e Yuri Cotroneo). Tali mappe hanno permesso di individuare le strutture di dinamica a mesoscala di interesse e di posizionare in modo mirato le stazioni di campionamento discreto, distanti tra loro circa 5-8 miglia nautiche. La strategia di campionamento, nel caso di vortici, si proponeva di posizionare stazioni all'esterno e all'interno delle strutture. Nel caso di fronti le stazioni erano posizionate su transetti intersecanti il fronte stesso. Le aree sono state individuate di fronte a Cape Hallett, di fronte alla Baia Terra Nova e la terza, più a sud, tra le isole di Franklin e Beaufort. In figura 1 sono riportate le mappe relative ai giorni 16/01, 25/01, 31/01 e 02/02, rispettivamente, utilizzate per i quattro campionamenti a mesoscala effettuati dal progetto RoME (16-17/01/2014; 26-28/01/2014; 31/01-03/02/2014) e in figura 2 la posizione delle stazioni. Non sempre la copertura nuvolosa ha consentito un agile riconoscimento delle strutture di mesoscala e in alcune occasioni è stato necessario effettuare una serie di calate CTD "veloci" (senza prelievo di campioni d'acqua e sino ad una profondità massima di 200 m) per caratterizzare in modo sinottico condizionale masse d'acqua prima di definire il campionamento vero e proprio corredato da prelievi con Rosette costituita da 24 bottiglie Niskin da 12 L montate su Carousel, pescate e bottiglia GO FLO.

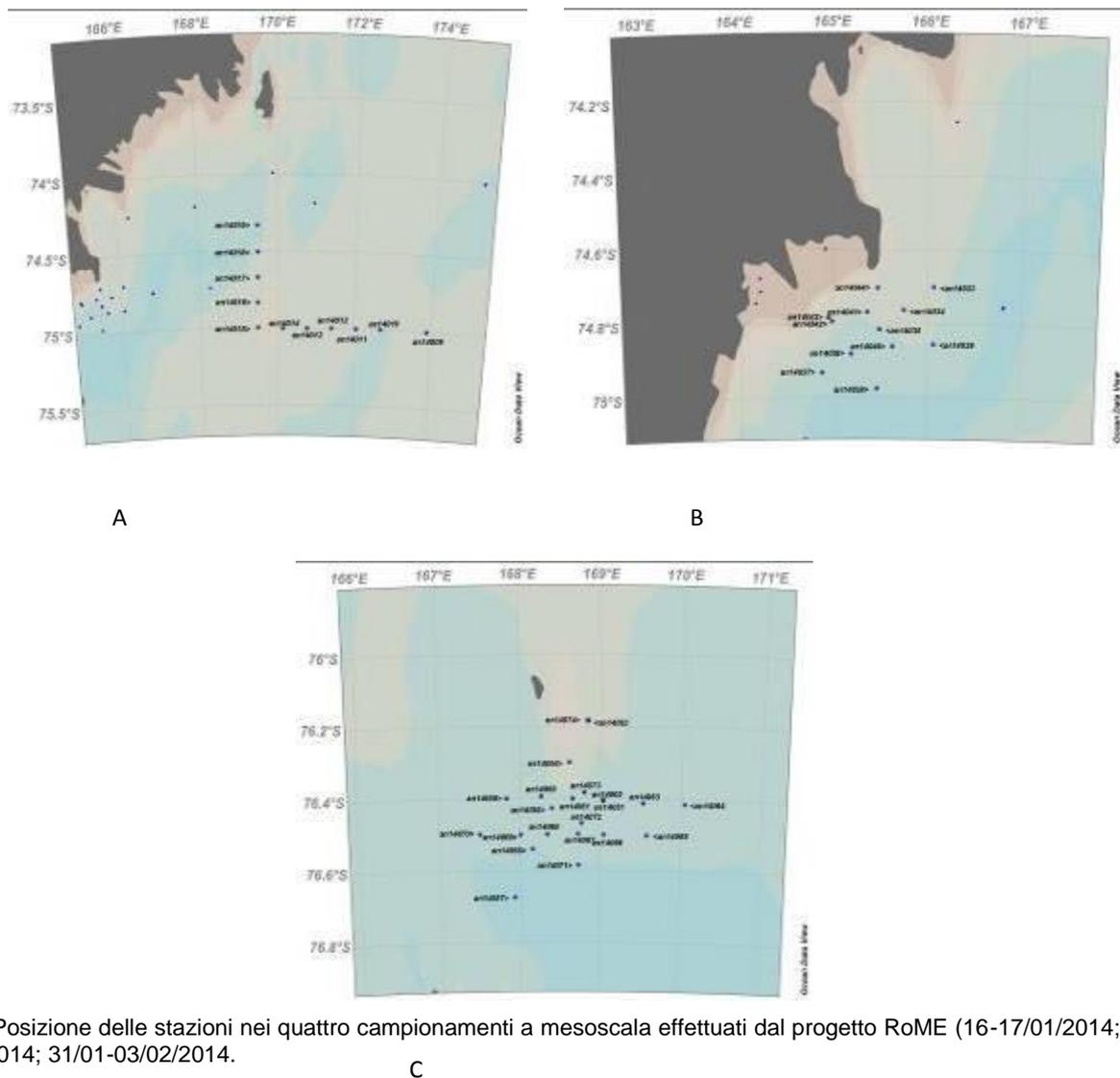


Fig. 2. Posizione delle stazioni nei quattro campionamenti a mesoscala effettuati dal progetto RoME (16-17/01/2014; 26-28/01/2014; 31/01-03/02/2014.

C

Nelle varie stazioni sono stati acquisiti dati di T, S, O_2 e fluorescenza attraverso calate CTD e profili di velocità delle correnti (LADCP). A questa attività ha partecipato anche personale del progetto MORSea. Tramite bottiglie Niskin sono stati effettuati prelievi di campioni di acqua a diverse quote per la determinazione di diversi parametri (O_2 , pH e alcalinità totale, nutrienti, produzione primaria, efficienza fotosintetica del fitoplancton e composizione in specie, pigmenti algali, C organico, N totale, carboidrati, proteine e attività ETS (respiratory electron transport system).

In stazioni selezionate, sono stati effettuati prelievi di campioni di acqua per la determinazione del ferro disciolto a diverse quote tramite bottiglia GO FLO e prelievi di zooplancton con retini Bongo e WP2. In totale sono state campionate 52 stazioni, di cui in tabella 1 sono riportati il numero e la tipologia effettuate. Inoltre sono state eseguite alcune stazioni in concomitanza del recupero e riposizionamento dei 4 mooring oceanografici (MORSea) presenti nel Mare di Ross.

Tutte le attività previste si sono svolte con successo.

Nel seguito vengono descritte con maggiore dettaglio le misure ed i risultati ottenuti dalle singole unità di ricerca partecipanti al progetto.

Tabella 1. Tipologia e numero di stazioni campionate nell'ambito delle attività del progetto RoME.

Tipo stazione	Numero stazioni campionate
Solo CTD	11
CTD + Niskin	24
CTD + Niskin + Go Flo + Retini	17

U.R. 1, Idrologia (Responsabile G. Spezie Università Parthenope, Napoli)*M. De Stefano, G. Zambardino*

Per la misura dei parametri idrologici principali (pressione, temperatura, conducibilità (salinità), ossigeno disciolto, fluorescenza) è stata utilizzata una sonda SBE 9/11 plus. La strumentazione è stata allestita durante il viaggio di avvicinamento al Mare di Ross ed è risultata perfettamente funzionante, grazie anche al recente intervento di revisione e calibrazione dei sensori effettuato a ridosso della spedizione. I dati sono stati acquisiti alla massima velocità possibile (24 Hz) e successivamente elaborati con le procedure standard.

Il sistema CTD è stato equipaggiato con due ADCP RDI 300 kHz in modalità "Lowered" per la misura dello shear verticale di velocità della corrente.

I dati del sistema LADCP sono stati elaborati utilizzando il software "Visbeck's LDEO LADCP inversion software version 8b" realizzato in MatLab. L'elaborazione ha richiesto la sincronizzazione in fase di acquisizione e la successiva integrazione dei dati correntometrici con i dati del sistema CTD. In generale il sistema CTD/LADCP ha funzionato egregiamente, in particolare le informazioni fornite dai due ADCP montati sul frame del Carousel SBE hanno fornito preziosissime indicazioni sulla dinamica delle strutture di mesoscala indagate.

Il personale di questa U.R. ha curato anche l'acquisizione dei dati CTD richiesti dalle unità di ricerca dei progetti DeepRoss (2013/AN1.01), ROSSLOPE II (2013/AN2.01), EchoSurvey (2013/AN1.02), nonché dalle attività di idrografia. I dati acquisiti sono stati messi a disposizione, sotto forma di elaborazioni grafiche e file, alle unità di ricerca richiedenti.

Tutte le attività sono state svolte in piena simbiosi con G. Budillon e P. Falco del progetto Osservatorio Marino (MORSea).

U.R. 2, Plancton (Resp. O. Mangoni)*M. Saggiomo, -responsabile in nave-, G. Arena, F. Bolinesi***Obiettivi**

L'U.R. *Plancton* è costituita da tre gruppi di ricerca afferenti all'Università di Napoli Federico II, all'Università di Messina e alla Stazione Zoologica A. Dohrn di Napoli. I tre gruppi di ricerca, rappresentati a bordo da Francesco Bolinesi, Giuseppe Arena e Maria Saggiomo rispettivamente, hanno operato in modo sinergico e coordinato sia per gli aspetti operativi che per le strategie di campionamento.

Gli obiettivi principali dell'U.R. *Plancton* sono centrati sullo studio della variabilità a mesoscala delle comunità planctoniche del Mare di Ross attraverso una stima quali-quantitativa delle biomasse fitoplanctoniche, zooplanctoniche, micronectoniche e la valutazione dei processi fotosintetici in relazione alla dinamica della struttura fisica della colonna d'acqua e ai fattori limitanti (micro- e macro-nutrienti, pressione da *grazing*).

Tali obiettivi sono stati perseguiti attraverso il campionamento dei popolamenti fitoplanctonici per l'analisi quantitativa per le classi dimensionali micro- (>20 μm), nano- (20-2 μm) e picofitoplanctoniche (<2 μm), per la valutazione dello spettro pigmentario e per la determinazione della composizione specifica. Per la componente zooplanctonica e micronectonica sarà determinata la biomassa e la composizione tassonomica.

Lo studio dei processi fotosintetici, in relazione ai fattori ambientali, è stato condotto, in nave, con tecniche di fluorescenza modulata.

AttivitàAllestimento dei laboratori e verifica della strumentazione

All'arrivo a Lyttelton si è provveduto a predisporre nel migliore dei modi il laboratorio montando gli impianti di filtrazione e testando tutta la strumentazione.

Inoltre, è stato montato un sensore PAR per l'acquisizione in continuo dell'irradianza durante l'intero periodo della spedizione.

Variabilità spaziale delle comunità planctoniche nel Mare di RossEcologia del fitoplancton (M. Saggiomo, F. Bolinesi)

L'attività di campionamento è iniziata il giorno 11/01/2014 e si è protratta fino al 5/02/2014. In relazione alla strategia generale del progetto RoME, sono stati effettuati, in stretta collaborazione con le Unità di Ricerca presenti, campionamenti discreti di acqua di mare in 38 stazioni.

In ciascuna stazione, sono stati raccolti campioni di acqua di mare a differente profondità (in genere 5-6 quote), scelte in base al profilo di fluorescenza e alla struttura fisica della colonna d'acqua. In corrispondenza di ciascuna quota sono stati prelevati 10 litri d'acqua e successivamente suddivisi per le differenti analisi:

- biomassa fitoplanctonica totale e contributo delle classi dimensionali micro-, nano- e pico-fitoplancton;
- spettro pigmentario al fine di ottenere informazione sulle principali classi algali, sui pigmenti delegati al fotoadattamento e fotocattura e sui pigmenti degradati indicativi dell'attività di *grazing*;

- composizione specifica delle comunità fitoplanctoniche;
- esperimenti di fotosintesi mediante misure di fluorescenza modulata (PhytoPAM).

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

Per la valutazione dello spettro pigmentario i campioni sono stati filtrati su filtri GF/F (da 47 mm di diametro). Tutti i filtri sono stati rapidamente congelati in azoto liquido e poi trasferiti nel -80°C per essere analizzati al rientro in Italia.

Per l'analisi dello spettro floristico i campioni sono stati fissati con formalina al 40% neutralizzata e conservati a + 4°C.

La Tabella 2 riporta il numero di stazioni e di campioni raccolti e trattati a bordo per i diversi parametri.

Tabella 2. Sintesi dei campioni raccolti nelle stazioni idrologiche

	N° campioni	N° analisi effettuate a bordo
Biomassa fitoplanctonica totale (<i>spettrofluorimetria</i>)	214	-
Biomassa fitoplanctonica frazionata (<i>spettrofluorimetria</i>)	414	-
Spettro pigmentario (<i>cromatografia liquida ad alta prestazione -HPLC</i>)	214	-
Esperimenti di fotosintesi (<i>PHYTO-PAM</i>)	138	138
Composizione specifica FITO (<i>microscopia ottica ed elettronica</i>)	138	-

Ecologia dello Zooplancton e del Micronecton (G. Arena)

In accordo con gli scopi del progetto RoME, all'interno del Mare di Ross occidentale, sono state individuate tre aree di indagine a dimensione di mesoscala, la prima nell'area latitudinale individuata di fronte a Cape Hallett, la seconda di fronte alla Baia Terra Nova e la terza, più a sud, tra le isole di Franklin e Beaufort.

Le tre aree sono state campionate sino alla profondità di 200 metri in tutte le stazioni previste come "complete" con doppia pescata verticale, tramite retino standard WP2.

Nella prima area, sono state effettuate ulteriori quattro pescate con traino obliquo tramite retino standard di tipo Bongo. Nella seconda area si è effettuato un campionamento ancora più dettagliato includendo anche tutte le stazioni in cui sono stati effettuati profili di CTD. Nella terza area di indagine, infine, la serie di campionamenti è stata ripetuta due volte effettuando un ulteriore transetto, traslato di alcune miglia più a sud rispetto al precedente, per valutare la eventuale variazione spaziale nella distribuzione delle popolazioni zooplanctoniche.

I campionamenti effettuati per lo zooplancton e micronecton sono stati in numero di 26 con WP2 ed in numero di 4 con Bongo mentre per l'analisi ETS sono stati effettuati in numero di 26 con WP2.

In ogni stazione, il campione di zooplancton e micronecton, raccolto in un contenitore in polietilene da 2 litri, è stato fissato con formalina neutralizzata con tetraborato di sodio decaidrato per ottenere una soluzione fissativa al 4%. Questi campioni sono stati stoccati in casse di alluminio, a temperatura ambiente, per il trasporto in Italia. Al loro rientro verranno analizzati per determinare la composizione tassonomica e la biomassa secondo le metodiche e per gli scopi previsti dal progetto RoME.

I campioni per l'analisi dell'ETS, raccolti nelle stesse stazioni tramite una seconda identica pescata WP2, sono stati ulteriormente filtrati su una garza di retino con maglia da 200 µm ed il residuo, adeguatamente drenato, è stato trasferito in un provettone "Falcon" da 50 ml e rapidamente posto in congelatore a -80°C per la sua conservazione sino al rientro in Italia dove verrà sottoposto ad analisi di laboratorio.

Durante alcuni tratti di navigazione effettuati dalla nave per raggiungere i vari punti di attività sono stati effettuati ulteriori 15 campionamenti di zooplancton mediante una metodica sperimentale utilizzando il flusso continuo prodotto dal prelievo di acqua superficiale tramite una pompa peristaltica. Tale modalità ipotizza un campionamento che non dovrebbe danneggiare eccessivamente gli organismi zooplanctonici effettivamente catturati.

Questi campioni sono stati raccolti, fissati e conservati allo stesso modo dei campioni raccolti con retino WP2. Le successive analisi che verranno effettuate, al rientro in Italia, determineranno il grado di integrità degli organismi campionati e la eventuale validità del metodo per la determinazione tassonomica ed il grado di efficienza di campionamento.

Campionamento in continuo lungo la rotta Lyttelton - Baia Terra Nova – Lyttelton per lo studio della variabilità latitudinale delle comunità fitoplanctoniche.

M. Saggiomo, F. Bolinesi

Durante il viaggio di andata (Lyttelton-BTN) e di ritorno (BTN-Lyttelton) è stata predisposta una presa di acqua di mare (-5 m) per la raccolta di campioni discreti di acqua superficiale ad intervalli di circa due ore. In particolare i campioni di acqua di mare sono stati processati per la valutazione della distribuzione superficiale del popolamento fitoplanctonico (biomassa totale e frazionata, spettro pigmentario), per la determinazione dei nutrienti inorganici (nitrati, nitriti, ammoniaca, fosfati e silicati), per la determinazione tassonomica del popolamento fitoplanctonico e per la valutazione dei coefficienti fotosintetici.

Il campionamento di acqua superficiale è iniziato il 30 dicembre 2013 (47°20.6412' S 174°12.133098' E) ed è proseguita fino al 16 gennaio 2014 (74°58.7417' S 178°10.7798' E). Il 23 gennaio 2014 ha avuto inizio un secondo campionamento in continuo all'interno del Mare di Ross (72°14.150' S 171°10.960' E - 73°47.23' S 173°26.906' E). Il campionamento in continuo è stato condotto anche durante il viaggio di ritorno, da BTN a Lyttelton. Il trattamento dei campioni è riportato in modo esteso nel paragrafo delle attività svolte nel Mare di Ross.

In tabella 3 sono riportati il numero di campioni raccolti durante il campionamento in continuo di acqua superficiale per le differenze variabili.

Tabella 3. Sintesi dei campioni raccolti durante il campionamento in continuo.

	N° stazioni	N° campioni	N° analisi effettuate a bordo
Biomassa fitoplanctonica totale (<i>spettrofluorimetria</i>)	200	200	
Biomassa fitoplanctonica frazionata (<i>spettrofluorimetria</i>)	200	600	
Spettro pigmentario (<i>cromatografia liquida ad alta prestazione -HPLC</i>)	200	157	
Esperimenti di fotosintesi (<i>PHYTO-PAM</i>)	200	200	200
Composizione specifica FITO (<i>microscopia ottica ed elettronica</i>)	51	51	

U.R. 3, Oceanografia chimica (Responsabile P.F. Rivaro)

P.F. Rivaro

Obiettivi

Compiti di ricerca di questa unità di ricerca sono la determinazione di ossigeno disciolto (O_2), nutrienti (composti inorganici di N, P, Si), pH, alcalinità totale (A_T) e Fe disciolto, e la valutazione degli effetti della dinamica a mesoscala superficiale sulla loro distribuzione e di conseguenza sullo sviluppo fitoplanctonico.

Attività

Le attività a bordo della nave Italice sono consistite nel campionamento di acqua per la determinazione di O_2 , nutrienti, A_T e pH tramite bottiglie Niskin e nel campionamento di acqua tramite bottiglia Closed Open Closed (GO FLO, General Oceanics) teflonata per la determinazione del Fe.

Entro 24 ore dal prelievo dell'acqua, sono state effettuate le misure di O_2 ossigeno disciolto, tramite metodo di Winkler con determinazione potenziometrica del punto finale della titolazione. La determinazione di nutrienti, A_T e pH e ferro sarà effettuata nei laboratori del Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale dell'Università di Genova.

In collaborazione con il Progetto MORSea sono stati effettuati campionamenti di acqua per la determinazione di O_2 , nutrienti, A_T e pH in concomitanza del recupero e riposizionamento dei 4 mooring oceanografici.

In collaborazione con il Progetto RossSlope II sono stati effettuati prelievi di acqua di mare all'interfaccia della carota di sedimento prelevata nel sito di Wood Bay e lungo la colonna d'acqua a diverse profondità per la determinazione di O_2 e dei nutrienti.

In due stazioni sono stati prelevati campioni di acqua richiesti dal progetto Contaminazione Ambientale

Infine per le attività del progetto DeepRossS è stata messa a disposizione la strumentazione per studi riguardanti la valutazione del consumo di ossigeno da parte della comunità microbica. Durante la spedizione sono stati inoltre tenuti un seminario dal titolo "CFC, colpevoli in atmosfera e innocenti in oceano" in data 07.01.2014 e un seminario conclusivo sulle attività del progetto RoME in data 16.02.2014.

Campionamento

Le stazioni idrologiche in cui è stato effettuato il campionamento di acqua sono state complessivamente 41, nell'ambito dei 4 esperimenti di mesoscala effettuati dal progetto RoME. In tutte le stazioni sono stati prelevati campioni di acqua per l'analisi di O_2 , nutrienti, A_T e pH. Per ogni stazione sono state campionate da

4 a 7 quote, scelte secondo le caratteristiche del profilo CTD e in accordo con le altre unità di ricerca del progetto RoME. L'ossigeno disciolto, fissato immediatamente dopo il campionamento, è stato determinato mediante metodo di Winkler con determinazione potenziometrica del punto finale della titolazione entro le 24 ore. I campioni d'acqua per la determinazione dei nutrienti, filtrati su filtri GFF al momento del prelievo, sono stati congelati a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. I campioni di acqua per le determinazioni di A_T e pH sono stati addizionati di $200\ \mu\text{l}$ di soluzione satura di HgCl_2 allo scopo di inibire le attività biologiche e conservati a $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$. I campioni destinati all'analisi di ferro sono stati prelevati tramite bottiglie GO FLO a tre diverse quote scelte nello strato sub superficiale in stazioni significative per ogni esperimento di mesoscala. I campioni sono stati immediatamente filtrati e congelati a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Risultati preliminari

I dati al momento in possesso si riferiscono ai valori dell'ossigeno disciolto. Si tratta di dati che dovranno essere ulteriormente elaborati, ma che forniscono comunque interessanti spunti. Le concentrazioni variano tra 8.4 e $13.7\ \text{mg L}^{-1}$, con i massimi alle quote superficiali e sub superficiali in corrispondenza dei massimi di fluorescenza mostrati dal sensore durante le calate CTD.

Come atteso, tra le concentrazioni di O_2 e temperatura potenziale e salinità sono state riscontrate correlazioni statisticamente significative (Pearson, $r = 0.83$ e -0.72 , rispettivamente), dal momento che la solubilità dei gas in acqua è dipendente da questi due parametri.

Le concentrazioni di O_2 espresse in termini di saturazione percentuale variano tra 120 e 70% . Valori maggiori del 100% sono stati riscontrati alle quote superficiali di stazioni campionate in presenza di intensità elevate di vento o a quote sub superficiali, in corrispondenza di massimi di clorofilla, suggerendo il contributo dell'attività biologica alla sua distribuzione. I minimi si ritrovano invece in corrispondenza di quote di fondo.

Infine, il confronto tra i valori di O_2 misurati dal sensore installato sul CTD (dati upcast) con i valori ottenuti dalle analisi con metodo Winkler, per la valutazione della qualità del dato restituito dal sensore installato sulla sonda multiparametrica ha mostrato un ottimo accordo tra le misure (figura 3).

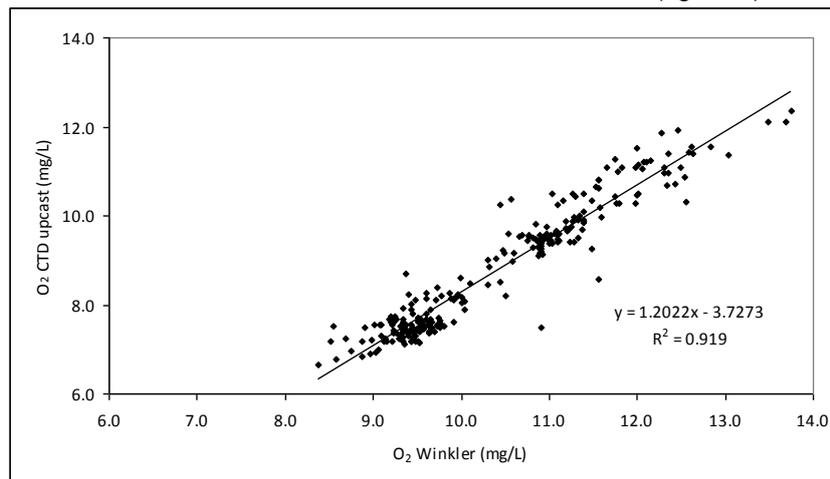


Fig.3. Confronto tra i valori di ossigeno disciolto misurati dal sensore installato su CTD (dati upcast) e misurati con metodo Winkler (numero campioni 282).

U. R. 4, Lidar idrografico fluoro sensore (Responsabile L. Fiorani, ENEA)

F. Angelini

Il lidar idrografico fluoro sensore (HLIF) è basato sull'invio di luce laser in acqua e la raccolta della diffusione anelastica (Raman e fluorescenza) per la misura della concentrazione di specie chimiche in acqua. Il sistema installato permette la determinazione di Clorofilla-a (CHL-a), fico eritrina (PE) e C-DOM. L'eco di fluorescenza di queste specie (con picchi rispettivamente attorno a 680 , 580 e $450\ \text{nm}$) è rapportato all'eco Raman dell'acqua liquida (con picco attorno a $405\ \text{nm}$ per radiazione di eccitazione a $355\ \text{nm}$).

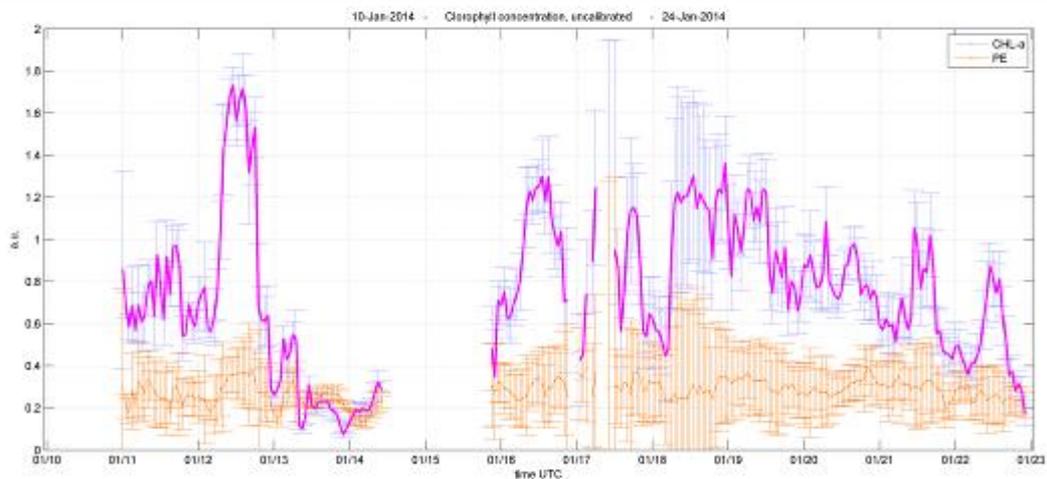
Il sistema è stato progettato per massimizzare il ritorno, integrando l'eco laser diffuso dai primi metri di acqua. Data la notevole estinzione della radiazione ultravioletta in acqua, la profondità di campo dell'ottica di ricezione è tale che si può considerare il segnale integrato (seppur con una opportuna funzione peso) sui primi dieci metri di profondità. Ovviamente la forma della funzione peso è sconosciuta in quanto, oltre alle caratteristiche dell'ottica (più o meno note), dipende dalle caratteristiche spettroscopiche del mezzo in cui la luce si propaga, che sono praticamente sconosciute e mostrano caratteristiche altamente variabili localmente. Il sistema permette l'acquisizione con risoluzione temporale di $1\ \text{s}$, anche se in fase di analisi il segnale è mediato a 10 o 20 minuti per ridurre l'errore casuale.

Il sistema lidar fluoro sensore è stato installato alla partenza da Lyttelton (figura 4). I primi giorni sono stati necessari per risolvere alcuni problemi, tra cui la rottura di una scheda di ritardo, il cui connettore è stato risaldato a causa del distacco dovuto al trasporto. Inoltre, il segnale del trigger in entrata all'elettronica di acquisizione si è dimostrato non perfettamente stabile in alcuni frangenti, e in alcune occasioni è stato necessario fermare l'acquisizione e rilanciarla dopo aver sistemato di nuovo le impostazioni temporali del trigger.



Fig. 4. Installazione dello strumento Hlif nel laboratorio di poppa.

Il sistema è comunque risultato operativo a partire dal 10 gennaio e ha acquisito per circa 625 ore. La serie oraria dei dati di clorofilla (non calibrati) è mostrata in figura 5. La calibrazione sarà disponibile dopo l'analisi delle concentrazioni di clorofilla tramite HPLC.



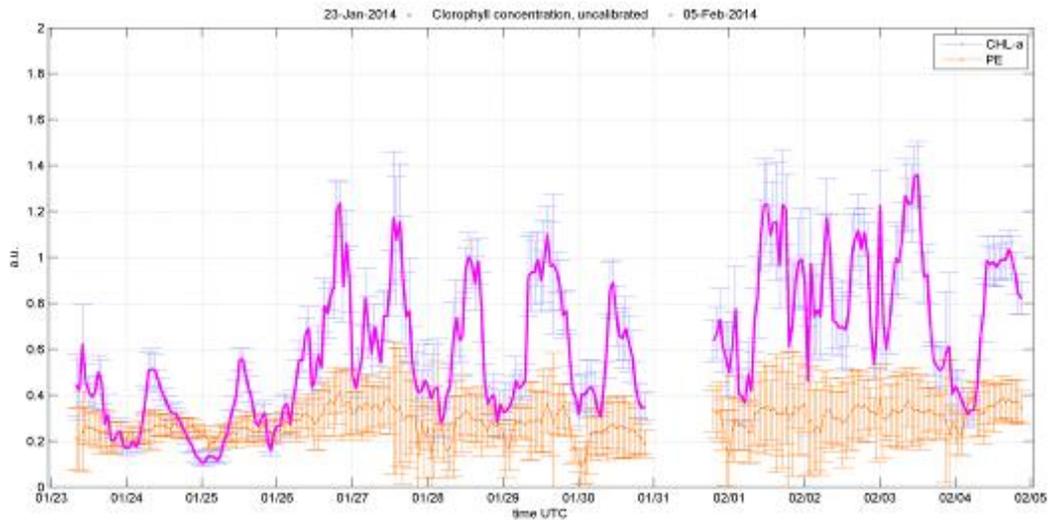


Fig. 5. Serie oraria di dati di clorofilla (CHL-a) e fico eritrina (PE) (valori non calibrati), acquisiti nei periodi 10-24/01/2014 e 23/01-05/02/2014

Dalle figure è evidente un ciclo diurno della concentrazione superficiale di clorofilla. Il fatto che non si tratti di errore sistematico guidato dall'andamento della radiazione solare di fondo è confermato da un confronto preliminare con i dati del multi sensore C6 (Cfr. relazione U.R. Mistic), che sono risultati in ottimo accordo. La correlazione lineare tra i due strumenti si è rivelata superiore a 0.9. Il confronto è basato su medie di 10 minuti.

I dati di Ficoeritrina e DOM sono di più difficile interpretazione, a causa del basso rapporto segnale/rumore, e l'analisi preliminare non ha mostrato andamenti chiari. E' comunque prevista un'analisi più raffinata dei dati Hlif con quelli raccolti dal multisensore C6, come fatto per la clorofilla.

Oltre al lidar, sono stati installati uno spettrofluorimetro laser portatile a due lunghezze d'onda (CASPER) e una rampa di filtrazione per la raccolta di campioni di clorofilla per la calibrazione dei due strumenti ottici. A tale scopo, una serie di 8 campioni è stata raccolta durante la campagna.

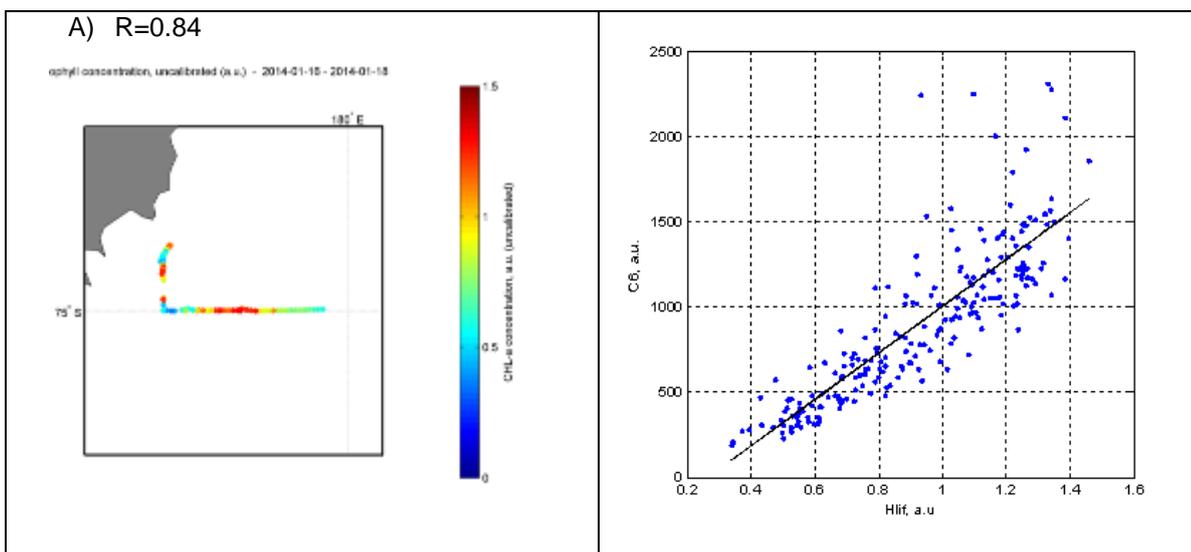
In figura 6 sono stati isolati i dati di clorofilla relativi agli esperimenti di mesoscala effettuati, rispettivamente negli intervalli temporali:

A: dalle 00:00 del 16/01 alle 12:00 del 18/01

B: dalle 16:00 del 26/01 alle 10:00 del 28/01

C: dalle 16:00 del 31/01 alle 24:00 del 02/02.

Il valore di R si riferisce al coefficiente di correlazione lineare tra i dati Hlif e C6, mediati su 10 minuti.



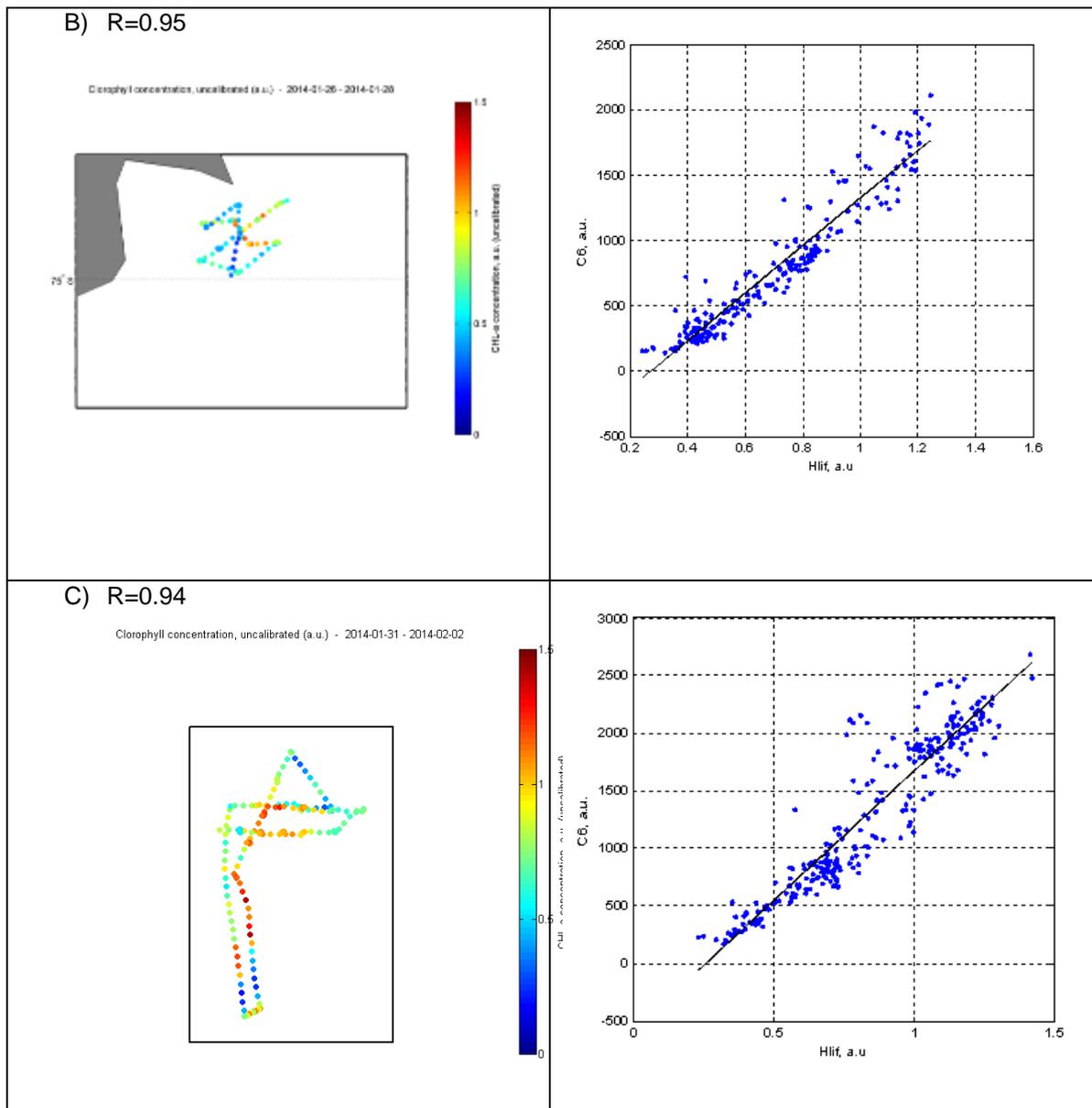


Fig. 6. Concentrazioni superficiali di clorofilla (dati non calibrati) da lidar negli esperimenti di mesoscala del progetto RoME (pannelli a sinistra) e relativo confronto con i dati ottenuti dalla sonda Turner DesignTM C6 (pannelli a destra).

U. R. 5, Particellato organico (Resp. C. Mistic)

E. Olivari

Obiettivi

Il materiale organico particolato nello strato superficiale della colonna d'acqua ha una stretta relazione con i processi produttivi primari (e quindi con i fattori limitanti ad essi connessi) e costituisce un apporto trofico essenziale per i consumatori eterotrofi. La sua distribuzione dipende non solo dalle interazioni biotiche, ma anche dall'assetto fisico della colonna d'acqua, essendo influenzata dalle strutture oceanografiche quali fronti, vortici e fenomeni di *up-* e *downwelling*. Essendo i processi di degradazione e consumo piuttosto rapidi, in un arco temporale anche molto ristretto gli aspetti qualitativi del particolato organico possono modificarsi, mostrando l'alternanza di frazioni più labili e frazioni più refrattarie al consumo e, pertanto, offrendo ai successivi consumatori un supporto trofico variabile. Questo passaggio costituisce uno dei nodi della rete trofica planctonica, le cui variazioni possono ripercuotersi fino ai livelli superiori della stessa.

Al fine di verificare la tipologia e l'entità di tali caratteristiche ecologiche, campioni di particolato sono stati raccolti in differenti strutture oceanografiche, con l'intenzione di verificare successivamente, mediante analisi quantitative e qualitative, le caratteristiche trofiche del particolato organico.

Sono previste analisi per valutare carbonio organico e azoto totale, in modo da avere una valutazione complessiva della concentrazione del materiale organico e una prima stima qualitativa (rapporto C:N). Si procederà quindi alla quantificazione delle componenti biochimiche principali, principalmente proteine ma anche carboidrati e lipidi, e alla valutazione della loro componente labile mediante saggi biomimetici.

Attività

Le attività a bordo sono state svolte in due fasi: la prima riguarda il periodo di traversata Nuova Zelanda-Antartide e ritorno, la seconda i quattro esperimenti di mesoscala effettuati nel Mare di Ross (RoME).

Traversata Nuova Zelanda - Antartide e ritorno

Durante la traversata Nuova Zelanda-Antartide e durante la traversata di ritorno, è stato allestito a bordo della nave un sistema di acquisizione in continuo di alcuni parametri quali: clorofilla-a, ficoeritrina, C-DOM, torbidità, al fine di apprezzarne gli andamenti e le variazioni. E' stata utilizzata una sonda multiplatforma C6 della Turner Design TM collegata a una pompa a scafo che prelevava acqua da una profondità di 4.5 m. I dati registrati su file, acquisiti ogni secondo, sono stati poi associati alla posizione GPS della nave.

Una prima analisi dei dati della clorofilla-a, e un confronto con un sistema Lidar (*Light Detection and Ranging*) del gruppo UTAPRAD/DIM di ENEA-Frascati, U.R. 4 (figura 7), installato sulla nave, ha potuto mostrare una notevole corrispondenza degli andamenti, nonostante i due sistemi a confronto siano costruttivamente differenti, poiché il Lidar opera da remoto, e il volume di scattering sia differente.

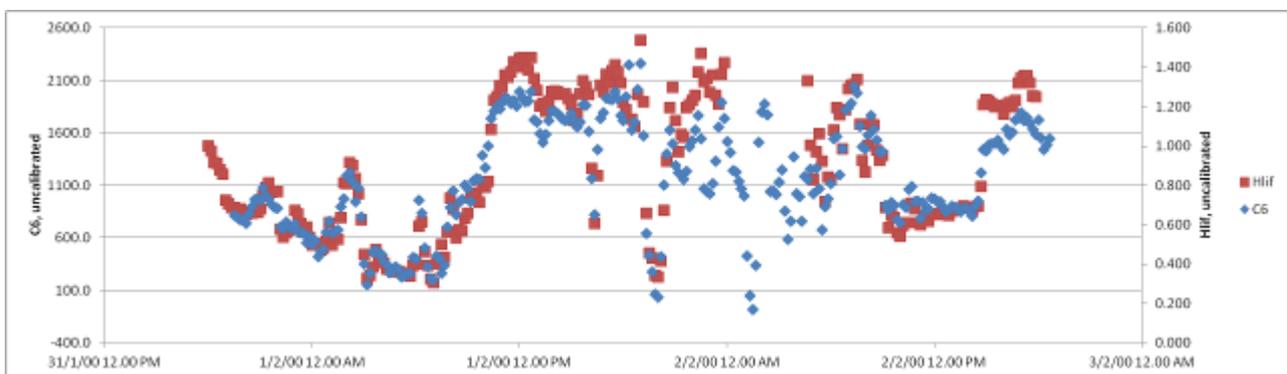


Fig. 7. Confronto degli andamenti della clorofilla – a rilevati mediante sonda C6 e LIDAR/Hlif nell'area del terzo esperimento di mesoscala RoME.

Nel transetto di andata, in collaborazione con l'U.R. 2 (Università di Napoli Federico II e Stazione Zoologica), sono stati raccolti campioni d'acqua superficiale in 16 stazioni (tabella 4), per la caratterizzazione del materiale organico in relazione alle caratteristiche fisiche e biologiche delle masse d'acqua.

Tabella 4. Stazioni di campionamento acqua del transetto Nuova Zelanda-Antartide.

Stazione	Latitudine	Longitudine	Data, ora (UTC)
1	49°07,1533' S	174°38,4317' E	30.12.13 09:10
2	51°26,0800' S	175°58,8683' E	30.12.13 21:02
3	53°55,1083' S	177°32,3150' E	31.12.13 09:00
4	56°27,3150' S	179°12,9767'E	31.12.13 21:11
5	58°54,7217' S	178°55,1433'E	01.01.14 09:04
6	61°17,0933' S	177°25,2883'E	01.01.14 21:07
7	63°07,7460' S	175°52,6800'E	02.01.14 09:04
8	64°58,2683' S	177°04,2850'E	02.01.14 21:21
9	66°29,7150' S	177°22,1517'E	03.01.14 09:17
10	66°59,6383' S	175°53,5833'E	03.01.14 21:15
11	67°44,2380' S	174°56,2800' E	04.01.14 09:00
12	68°46,1030' S	175°21,8970'E	04.01.14 21:05
13	71°02,5800' S	177°17,7588'E	05.01.14 09:03
14	73°16,6460' S	179°03,8582' E	05.01.14 21:09
15	74°07,1221' S	174°30,7049' E	06.01.14 09:03
16	74°51,3090' S	168°58,0810' E	06.01.14 21:06

Tali informazioni potrebbero costituire un termine di confronto interessante tra i processi tipici delle acque antartiche e quelli delle aree ad esse adiacenti. In ogni stazione sono state eseguite 10 filtrazioni per la valutazione di POC, PN, componenti biochimiche principali e loro frazione labile. Per le filtrazioni sono stati utilizzati filtri GF/F in fibra di vetro (porosità 0.45 µm) da 25mm di diametro, precedentemente calcinati a 450°C per 4 h per rimuovere eventuali contaminazioni organiche, conservati dopo filtrazione alla temperatura di -80°C.

Campionamento nel Mare di Ross

Adottando una strategia di campionamento comune alle altre unità operative del programma RoME, sono state utilizzate delle bottiglie Niskin della capacità di 12 litri cadauna per il prelievo di acqua. I prelievi sono stati effettuati nel corso di quattro leg che hanno interessato strutture oceanografiche a livello di mesoscala (fronti e vortici) (tabella 5). Le quote di campionamento coprono lo strato superficiale fino ai 200 m e sono state posizionate concordemente ai profili di clorofilla-a e alle strutture fisiche della colonna d'acqua.

I campionamenti sono stati eseguiti con duplice modalità: un totale di 14 filtrazioni per quota ha caratterizzato gran parte delle stazioni definite "complete", ove cioè erano effettuati anche i prelievi per le determinazioni del ferro. In altre stazioni significative erano, invece, effettuate solo 6 filtrazioni per quota. In sede di analisi si ipotizza di procedere prevalentemente alle determinazioni di POC, PN e della frazione proteica, che costituisce il comparto troficamente più dinamico in grado di fornire supporto energetico e plastico ai consumatori.

In totale sono state effettuate oltre 900 filtrazioni di quantitativi noti d'acqua. Per le filtrazioni sono stati utilizzati filtri GF/F in fibra di vetro (porosità 0.45 µm) da 25mm di diametro, precedentemente calcinati a 450°C per 4 h per rimuovere eventuali contaminazioni organiche, conservati dopo filtrazione alla temperatura di -80°C. L'analisi dei campioni sarà effettuata nei laboratori del DiSTAV - Università di Genova, necessitando di strumentazioni non reperibili a bordo.

Tabella 5. Stazioni di campionamento e quote di prelievo

Staz.	Leg	Latitudine	Longitudine	Data, ora (UTC)	Quote campionate (m)
AN14002	-	74°42,7258' S	164°13,2844' E	11.01.14 03:58	Sup, 12, 200
AN14009	1	75°00,0910' S	173°52,4300' E	16.01.14 10:29	Sup, 30, 50, 100, 200
AN14011	1	75°00,0195' S	172°02,0100' E	16.01.14 17:00	Sup, 20, 50, 100, 200
AN14013	1	75°00,1844' S	170°45,7550' E	16.01.14 21:56	Sup, 30, 50, 100, 200
AN14016	1	74°50,0620' S	169°29,6500' E	17.01.14 06:07	Sup, 20, 50, 100, 200
AN14018	1	74°30,2715' S	169°30,3099' E	17.01.14 11:13	Sup, 22, 50, 100, 200
AN14020	1	73°59,4688' S	169°52,4876' E	17.01.14 17:00	Sup, 18, 50, 100, 200
AN14033	2	74°41,9070' S	166°04,3160' E	26.01.14 17:04	Sup, 18, 50, 140
AN14034	2	74°45,7390' S	165°44,9890' E	26.01.14 19:27	Sup, 30, 55, 100, 200
AN14036	2	74°52,8440' S	165°10,8330' E	27.01.14 00:48	Sup, 20, 40, 100, 160
AN14039	2	74°51,3420' S	166°03,3240' E	27.01.14 09:52	Sup, 50, 100, 200
AN14042	2	74°46,7660' S	164°53,7150' E	27.01.14 18:30	Sup, 40, 120, 200
AN14045	2	74°48,8933' S	165°29,1434' E	28.01.14 01:04	Sup, 25, 50, 100, 200
AN14048	3	76°24,0500' S	167°49,7440' E	31.01.14 18:11	Sup, 25, 50, 100, 200
AN14050	3	76°24,0290' S	168°38,8420' E	31.01.14 23:15	Sup, 15, 50, 100, 200
AN14052	3	76°24,9060' S	169°31,6730' E	01.02.14 03:47	Sup, 40, 100, 200
AN14055	3	76°25,6620' S	168°23,7730' E	01.02.14 10:42	Sup, 12, 50, 100, 200
AN14056	3	76°32,4808' S	168°09,2944' E	01.02.14 14:04	Sup, 8, 50, 100, 200
AN14065	4	76°30,1060' S	169°34,6660' E	02.02.14 11:53	Sup, 40, 100, 200
AN14067	4	76°29,9200' S	168°43,1590' E	02.02.14 16:45	Sup, 10, 40, 100, 200
AN14069	4	76°30,0180' S	168°00,5100' E	02.02.14 22:20	Sup, 10, 50, 100
AN14075	4	76°22,8970' S	168°46,7270' E	03.02.14 08:52	Sup, 20, 35, 100, 200

U.R. 6, Biogeochimica (Resp. L. Langone)

L. Langone

Obiettivi

L'Unità di Ricerca ha il compito di misurare i tassi di export e di mineralizzazione della sostanza organica in caduta nella colonna d'acqua in relazione alle strutture di mesoscala. In particolare sono stati investigati:

- la variabilità temporale dei flussi verticali di particelle e sostanza organica misurati dalle trappole di sedimento ancorate ai siti dell'osservatorio marino italiano MORSea;
- la remineralizzazione della sostanza organica in relazione alle strutture idrologiche;
- la struttura del plancton eterotrofo (picoplancton, nanoplancton e microzooplancton) negli esperimenti di mesoscala;

- la respirazione della comunità microbica e flusso di C lungo la colonna d'acqua;
- la concentrazione della CO₂ atmosferica, come controparte dell'U.O. Rivaro, per stime di scambio di CO₂ all'interfaccia aria-mare.

Attività

Le attività svolte a bordo della nave Italice hanno compreso il recupero e messa in conservazione dei campioni di trappole di sedimento ormeggiate sui mooring L, D e B, in collaborazione con il progetto MORSea. I campioni sono stati messi in frigorifero a +4°C e verranno analizzati in laboratorio in Italia per la misura del flusso di massa totale, del contenuto e flusso di carbonio organico ed inorganico, azoto totale e silice biogenica.

Per la struttura del plancton eterotrofo e per l'analisi dei tassi di respirazione della comunità microbica sono stati prelevati da parte del sottoscritto e di M. Celussi, per conto di altri componenti dell'U.O. che non hanno partecipato alla campagna (OGS Trieste, CNR-IAMC Messina) campioni d'acqua tramite bottiglie Niskin. Durante tutte le fasi operative del Progetto RoME, la concentrazione di CO₂ atmosferica è stata misurata in continuo lungo le rotte dalla Nuova Zelanda al Mare di Ross e ritorno, e lungo tutti i tragitti tra una stazione e l'altra, per una distanza superiore alle 6 mila miglia nautiche. Allo scopo, è stato utilizzato un analizzatore Siemens, modello Ultramat 5E opportunamente assemblato all'interno di un container laboratorio per poter operare a bordo di una nave. Come concentrazione dei gas di riferimento per il controllo giornaliero della calibrazione sono stati usati 385 e 447 ppmv, rispettivamente per l'inizio e il fine scala. La concentrazione di questi standard di lavoro saranno controllati presso l'Osservatorio dell'Aeronautica del Monte Cimone (Sestola, MO) per confronto con standard primari della NOAA. Al ritorno in sede i dati saranno processati con una procedura di quality control (eliminazione di spike, applicazione filtro numerico per smoothing) e i dati, originariamente acquisiti a 0.5 Hz, verranno mediati al minuto e forniti accoppiandoli ai dati della posizione GPS e meteo forniti dal Laboratorio di Navigazione del prof. M. Vultaggio.

Campionamento

Nell'ambito degli esperimenti di mesoscala effettuati dal progetto RoME, le stazioni idrologiche in cui è stato effettuato il campionamento di acqua per la misura dell'attività ETS sono state complessivamente 18, più i siti di mooring B e D, e la stazione di carotaggio SW104 di Wood Bay.

Per ogni stazione sono state campionate da 5 a 8 quote, scelte secondo le caratteristiche del profilo CTD e in accordo con le altre UU.OO. del progetto RoME. Quantità variabili da 2 a 12 litri sono state filtrate utilizzando filtri GFF da 47 mm, per un totale di 132 campioni (+1 filtro per il bianco). I filtri sono stati successivamente posti in congelatore a -80°C per le successive analisi di laboratorio.

I campioni di picoplancton e nanoplancton sono stati raccolti in 38 stazioni mentre il microzooplancton solo nelle stazioni complete. In ogni stazione sono state campionate tre profondità corrispondenti alla superficie, al DCM ed alla quota più profonda dove era possibile individuare biomassa fotoautotrofa attraverso i dati di fluorescenza da CTD. Nelle stazioni definite 'complete' sono stati raccolti campioni per l'enumerazione dei procarioti anche alle quote di fondo. Aliquote di acqua di mare sono state prelevate, fissate in formalina (2% c.f.) e conservate a +4°C al buio per le analisi in microscopia che verranno effettuate nei laboratori OGS di Trieste.

ATTIVITÀ LOGISTICA

Servizio Sanitario

L. Pinardi

Organizzazione del container medico

Quando sono salito sulla nave Italice, a partire dal 7 gennaio 2014 ho proceduto alla sistemazione dei farmaci e dei presidi sanitari che sono stati trovati ancora imballati nei contenitori di cartone. Sono stati eliminati i farmaci scaduti secondo una catalogazione per ordine alfabetico nelle apposite cassette presenti nel container medico del PNRA e alcuni sono stati riposti nelle cassette, altri sono rimasti nelle scatole per mancanza di spazio.

Le fiale di adrenalina, le immunoglobuline antitetaniche e l'insulina sono stati riposti nel frigorifero del container.

Organizzazione dell'ambulatorio medico

A partire dal 7 gennaio si è proceduto all'organizzazione della medicheria sia per quel che riguarda i farmaci per il trattamento di patologie ordinarie sia per la gestione di una eventuale emergenza.

Ai farmaci che la nave porta abitualmente con sé, sono stati aggiunti numerosi farmaci essenziali prelevati dal container medico del PNRA.

Si è provveduto all'organizzazione del letto come zona con le caratteristiche di terapia intensiva posizionando nelle vicinanze il monitor defibrillatore ed il ventilatore automatico con bombole dell'ossigeno. Sotto al letto è stata fissata la tavola spinale e un collare cervicale di Shantz.

Sono stati prelevati dal container anche l'elettrocardiografo e l'apparecchio di aerosol terapia.

Il laringoscopio e l'otoscopio sono stati riforniti di apposite batterie prelevate a MZS.

Tutti gli apparecchi sopraccitati sono funzionanti.

Sono state recuperate ago cannule venose periferiche (Venflon) scadute da MZS e dal container.

Un trocar toracico scaduto, una cannula tracheale, una fiala di Midazolam (farmaco NON stupefacente) sono stati prelevati da MZS per dotazione basilare.

Al termine della campagna, si presuppone che tutta la dotazione sarà riposta nuovamente nel container medico del PNRA.

Patologie di maggior riscontro

In complesso sono state effettuate prestazioni ambulatoriali per patologie sostanzialmente di scarsa rilevanza clinica, transitorie e con completa *restitutio ad integrum*, che hanno riguardato patologie da raffreddamento delle prime vie respiratorie, faringiti, patologie muscolo scheletriche di natura prevalentemente traumatica o distrattiva, patologie disfunzionali del tratto gastro-intestinale, problematiche correlate alla vita in ambiente di lavoro alle basse temperature.

Sono state effettuate medicazioni di un'ustione di secondo grado di modesta estensione cutanea toracica (2%) di un membro dell'equipaggio e lievi ferite cutanee da traumatismo.

Una signora del personale scientifico ha presentato amenorrea sospetta per gravidanza; non appena è stato possibile eseguire il test gravindex risultato positivo (non essendo disponibile sulla nave), è stata rimpatriata per motivi di opportunità, con volo organizzato *ad hoc* senza le caratteristiche del Medevac urgente.

Controllo igienico-sanitario

Sono stati effettuati controlli saltuari nei locali cucine, lavanderia, corridoi nelle cabine del castello di poppa e nei locali di uso comune quali la mensa, la sala computer, la sala fumatori ed il salone passeggeri. Le pulizie dei locali sono state effettuate giornalmente; non sono state rilevate particolari situazioni di incuria o scarsa igiene. Non sono state rilevate gastroenteriti o enterocoliti da contaminazione dei cibi.

Attività fisica

Il locale adibito a palestra è risultato nettamente insufficiente a garantire una adeguata attività fisica del personale a bordo; delle due biciclette presenti solo una è funzionante ed il vogatore è rotto.

Note conclusive e suggerimenti

Le scorte di farmaci allopatrici tradizionali si sono rivelate più che sufficienti per affrontare qualsiasi tipo di emergenza/urgenza durante la navigazione. Tuttavia si consiglia un adeguato rifornimento di creme nutrienti protettive cutanee e lipstick per la prossima spedizione perché sia il personale di bordo che quello scientifico ne ha fatto ripetuta richiesta.

Inoltre è fondamentale reperire per la prossima spedizione alcuni presidi medico-chirurgici indispensabili per un trattamento d'urgenza come Venflon per incannulamento di vena periferica, butterfly, trocars toracici,

cannule tracheali, nelaton, cateteri di Foley/Tiemann di varia misura 12-16 e set per tracheostomia d'urgenza; gravindex, Urostix e glucometro per misurazione glicemia.

Si fa notare che durante le attività di movimentazione di carichi pesanti non si è mai visto il personale dell'equipaggio indossare il casco di protezione, nonostante i richiami verbali e i cartelli esposti con l'obbligo di utilizzo dei DPI.

Servizi Tecnico Logistici

R. Maso

La XXIX Spedizione Italiana in Antartide è iniziata, per la nave Italica, la sera del 29 dicembre 2013 con la partenza dal porto di Lyttelton (NZ). Il personale tecnico-logistico durante la campagna oceanografica ha supportato le attività scientifiche garantendo un'operatività H24 ed il buon funzionamento di tutte le apparecchiature di bordo. Per predisporre la nave alle esigenze delle unità operative operanti a bordo sono state svolte le seguenti attività:

- pianificazione e definizione del piano di carico nave;
- operazioni con i verricelli a poppa e centro nave;
- manutenzione ordinaria ai verricelli, agli apparati elettrici di comando ed alla strumentazione di controllo.
- operazioni di carico e scarico di materiali e persone a MZS;
- manutenzione straordinaria della centralina meteo che presentava discontinuità nell'acquisizione dei dati di temperatura e umidità relativa;
- installazione e configurazione dei tre PC a disposizione degli utenti per il collegamento internet H24;
- assistenza agli utenti inerente i SW personali e di uso in nave;
- supporto al laboratorio di navigazione per la manutenzione straordinaria HW e SW del sistema NetNav;
- gestione dei SW per la configurazione, la gestione della posta elettronica;
- gestione complessiva degli apparati informatici di bordo attivi e passivi;
- ottimizzazione delle performance di rete anche attraverso l'installazione di un *proxy*.
- implementazione di un nuovo SW "myWay", realizzato per supportare le unità scientifiche, attraverso strumenti per l'acquisizione, l'elaborazione, la memorizzazione e la diffusione di dati di navigazione ed eventi. Il SW è stato configurato ed attivato, fra l'altro per:
 - l'invio quotidiano dei dati di posizione e direzione della nave al sito web SPRS (*Ship Position Reporting System*) del COMNAP, che fornisce supporto alla navigazione in acque antartiche;
 - l'invio ogni sei ore di messaggi, con i dati di posizione della nave alla direzione UTA, ai capi spedizione del PNRA ed a chiunque altro ne volesse essere a conoscenza per motivi funzionali alla spedizione;
 - l'invio a coloro che si occupano della redazione delle pagine web del sito "www.italiantartide.it" dei dati di posizione e meteo, acquisiti in nave, al fine di poter rappresentare puntualmente il percorso della nave durante la campagna oceanografica.
- manutenzione e messa in conservazione delle apparecchiature a bordo nave;
- redazione degli inventari del materiale lasciato a bordo nave e/o alienato.

Sistema di comunicazione VSat

- Il nuovo sistema "VSat" ha avuto, fin dalla partenza da Lyttelton, molte occasioni in cui è andato fuori servizio. I fuori servizio sono durati nella media alcune ore ma in alcuni casi estremi hanno raggiunto l'intero giorno. Per l'intero viaggio di andata fra Lyttelton e MZS il servizio VoIP è stato inutilizzabile a causa del pessimo funzionamento. I collegamenti internet, seppur limitati, sono risultati molto lenti. La posta elettronica al contrario ha funzionato con continuità e senza grossi problemi dall'inizio alla fine delle spedizione.
- attraverso tale sistema, che nella seconda metà della campagna ha funzionato discretamente meglio grazie al molto lavoro di ottimizzazione svolto dell'informatico a bordo e dalla ditta Telespazio a terra, è stato possibile attivare due utenze internet dedicate a tutti, scaricare copie del quotidiano "La Repubblica" da distribuire elettronicamente in nave, scaricare mappe inerenti le condizioni meteo-marine di supporto alla navigazione ed inviare con continuità dati meteo per il sito web www.italiantartide.it nonché scaricare i dati cartografici necessari al funzionamento nel nuovo SW di navigazione myWay in fase di test.

Verricello Pesca

- Verifica degli ingrassatori sull'asse di trasmissione e perni della trasmissione al guidacavo.
- Manutenzione del pressostato di minima che presentava perdite di olio.
- Manutenzione quadro elettrico relativa ai contattori stella-triangolo ed al blocco meccanico che nella fase di commutazione causavano lo spegnimento del motore.

Verricello ausiliario Pesca

- Manutenzione e sostituzione manipolatore che si muoveva con difficoltà.

Verricello idrologico

- Sostituzione del connettore sul cavo lato rosette.
- Sostituzione del cavo di segnale per controllo velocità dal quadro comandi al lab idrologia.
- Manutenzione al dispositivo di smorzamento, ubicato fra la *frame* e la puleggia, che, risultando grippato, non permetteva l'attenuazione delle sollecitazioni al cavo della rosette durante il passaggio acqua-aria in risalita di quest'ultima.
- Pochi giorni prima del termine campagna è stato necessario sostituire il contametri che visualizzava valori non coerenti.
- Quando in funzione si notano perdite di olio dal paraolio del riduttore.

Verricello Kevlar

- Sostituzione dei cavi sul contametri e fine corsa dalla puleggia al quadro comandi.
- Manutenzione del pressostato di minima che presentava perdite di olio.

Verricello Carotaggio

- i lavori di manutenzione relativi alla parte esterna del circuito dell'olio e la sostituzione del cavo avvenuta a Ravenna prima della partenza della nave hanno fatto sì che il verricello abbia funzionato correttamente per l'intera campagna.

Centralina meteorologica Vaisala 500

La centralina ha funzionato correttamente dalla partenza da Lyttelton (29-12-2013) fino ad un paio di giorni prima dell'arrivo a MZS (06-01-2014) dove ha manifestato la mancanza del dato di temperatura e umidità relativa. Ad MZS è stato effettuato un intervento di sostituzione del sensore che manifestava una totale corrosione del pin positivo del connettore. Dopo l'intervento la centralina ha ripreso il corretto funzionamento.

In alcuni casi, nella tratta del viaggio di ritorno fra MZS e Lyttelton, sono risultati mancanti alcuni dati di radiazione solare e di umidità relativa.

Sistema di navigazione <myWay>

Il SW durante la campagna ha funzionato molto bene in parallelo a quello ufficiale NetNav ed è stato implementato attraverso un approccio *bottom-up* di diverse funzioni utili agli utenti.

Per il futuro è utile prevedere di implementare funzioni adibite: al computo parziale e totale delle ore di attività svolte da ciascun progetto operante in nave, alla produzione di report statistici e analitici dei dai richiesti, inserimento, da parte di ciascuna unità operativa, del programma delle attività concordate e pianificate a bordo nave durante la campagna oceanografica. Posizionamento di *way point* su mappa ecdis.

Packing List (PL)

L'applicativo per la gestione delle PL è inadeguato allo scopo. Molto è il lavoro che deve essere svolto manualmente per la compilazione dei riepiloghi delle PL indispensabili allo svolgimento delle pratiche amministrative di fine campagna.

E' necessario migliorare la gestione dei colli attraverso l'utilizzo di un lettore di codice a barre che è fra l'altro già stampato sulla PL.

Attualmente è possibile utilizzare i codici *quick read* che consentono, in aggiunta ai consueti codici a barre, di inserire più caratteri alfanumerici in modo strutturato.

L'applicativo web per la compilazione delle PL, installato durante il periodo dello scarico materiali a MZS, non è risultato correttamente funzionante in quanto risulta incapace di gestire gli indirizzi relativi.

I riepiloghi delle PL del ritorno dall'Antartide sono stati scritti manualmente utilizzando schemi, inventati all'occorrenza, redatti dagli utenti in MS Word e successivamente riepilogati, in MS Excel dal responsabile dei servizi tecnici, in relazione ad ogni container.

Centro Sistemi Informatici

G. Caivano

Non appena saliti a bordo dell'Italice, ormeggiata nel porto di Lyttelton, si provvedeva ad attivare i computer e gli apparati di rete e si notava che il sistema VSat, come configurato a Ravenna prima della partenza della nave, non funzionava correttamente a causa di un problema causato dal controller di antenna Intellian risolto il quale si sono potute iniziare le prove di funzionamento del

nuovo sistema VSat.

Le prove hanno evidenziato l'impossibilità di realizzare una comunicazione VoIP comprensibile perfino a rete LAN completamente sezionata e nave ormeggiata in banchina. Di ciò si informava Sirm, chiedendo una verifica della banda in *Upload* e *Download*.

Durante lo svolgimento delle prove, una casuale mancanza di energia elettrica, causava lo spegnimento immediato di tutti gli apparati di rete installati da Sirm nel rack di gestione Vsat in quanto l'UPS posto in detto rack non interveniva come avrebbe dovuto.

Si sono fatti allora alcuni tentativi:

- si provavano diverse configurazioni di QoS ma senza notare significativi miglioramenti e senza avere la possibilità di uno strumento certificatore esterno per la verifica dell'applicazione del QoS;
- ci si assicurava che i dispositivi VoIP avessero priorità anche nella LAN interna e che in particolare risultassero configurati a 100 Mbs FD;
- si sezionava tutta la rete della nave a monte del *firewall* disconnettendolo fisicamente dallo *switch* privato, si disconnetteva il VoIP *Gateway Audio Codes* e si disconnetteva anche la *smartbox*;
- si configuravano due telefoni VoIP con indirizzo pubblico e li si connettevano alla Switch pubblico;
- si approntava un PC, sempre ad indirizzamento pubblico, pronto a fare traffico web;
- si faceva partire una telefonata VoIP e si monitorava la qualità mediante i commenti del chiamante; la qualità risultava accettabile;
- si attendevano circa 10 minuti dopo di che si faceva partire una seconda chiamata VoIP; a detta del primo utilizzatore la qualità del servizio scemava ma di poco; in ogni caso ambedue riuscivano a parlare in maniera comprensibile in *Upload* e *Download*;
- si provava allora a simulare la navigazione web ma la cosa non risultava possibile.

Da detta prova si evinceva in maniera inequivocabile che le limitazioni ai servizi erano dovute alla scarsa banda disponibile. In mancanza di adeguata strumentazione, non potendo quantificarla con certezza, non si poteva in ogni caso valutare se la banda disponibile fosse anche quella contrattuale o meno.

Terminata la prova si provvedeva a ricollegare i dispositivi disconnessi inizialmente per eseguire la prova e si notava un immediato intervento esterno di riconfigurazione degli apparati di proprietà Diamar/Sirm con conseguente disservizio superiore alle 12 ore.

Al termine di detto intervento si notava un sensibile miglioramento delle prestazioni generali del sistema. Si veniva anche contattati dal VAS Sirm per concordare alcune prove congiunte con l'NCC Telespazio.

Si iniziava quindi una serie di test, condotti senza sosta di notte e di giorno, congiuntamente a Telespazio. In particolare si effettuavano:

- prove Ftp nella stazione di atterraggio Telespazio;
- prove di Chiamate VoIP;
- prove di stabilità del segnale.

I risultati dei test congiunti rivelavano che la banda in *Upload* risultava essere tra i 170 e i 190 kbps mentre in *Download* spesso arrivava anche a 300 kbps.

Contemporaneamente ai Test sul VoIP si provvedeva a costruire un pezzo alla volta un sistema di monitoraggio di base. Da tale monitoraggio è emerso che è necessario dotarsi di strumenti adeguati ad evitare eventuali appropriazioni indebite di IP.

Sono stati anche rilevati sistematici episodi di attacchi DOS, al fine di eludere il *firewall*, che hanno provocato, fra l'altro, il decadimento contestuale delle performance della rete.

Considerata la limitata disponibilità di banda e la necessità, per esigenze di servizio, di diverse macchine di accedere al web in maniera continuativa, si installava un server "Proxy Server Linux" trasformando in esso il *firewall* ormai non più indispensabile. Tale mossa si rivelava vincente in quanto si trovava una sola macchina a risolvere le richieste http per molte macchine con conseguente enorme risparmio di banda ed aumento della velocità di visualizzazione dei contenuti più utilizzati come ad esempio le mappe utilizzate dal software *MyWay*.

Laboratorio di Navigazione – U.O. Navigazione e Meteorologia

M. Vultaggio, S. Ferriani

Premessa

In questa spedizione l'U.O. è stata composta dal coordinatore, professore ordinario in quiescenza di Navigazione, esperto del sistema e responsabile dell'unità ed integrata dai due ufficiali idrografi partecipanti alla spedizione. Il sistema di navigazione di riferimento è stato sempre quello utilizzato nelle precedenti spedizioni: il sistema NetNav – Web. Questo sistema è stato controllato a Ravenna dall'unità di navigazione afferente al dipartimento DIST dell'Università Parthenope di Napoli.

NetNav Web, come sistema di navigazione distribuito in rete locale oltre a gestire tutte le attività di navigazione e supporto alle manovre del comando di bordo, fornisce anche un supporto amministrativo di elevato livello mediante il quale gli amministratori possono controllare il funzionamento dei singoli utenti e interagire in modo da poter intervenire istantaneamente anche in remoto, direttamente sul programma Client. NetNav, alla partenza da Ravenna NetNav - WEB è risultato efficiente in tutte le sue funzioni.

Il sistema NetNav nel laboratorio di navigazione e meteorologia.

Alle ore 14:00 del 27 dicembre 2013 (02:00 UTC), dopo l'imbarco a bordo dell'Italica nel porto di Lyttelton, il sistema NetNav – Web è stato attivato dal coordinatore dell'U.O.; il sistema risulta parzialmente operativo; sono operativi il PC server n.1 e il PC web; non operativi gli altri utenti collegati (PC-Comando, PC-elaborazione, PC-Broadcasting e PC-Echosurvey).

Successivamente, dopo gli opportuni interventi di manutenzione, risultano operativi:

- il PC-Comando che ha la funzione eseguire tutte le manovre per le attività da svolgere;
- il PC dedicato allo sviluppo ed esecuzione dei programmi ed alla elaborazione delle attività logistiche e scientifiche.

Alla partenza da Lyttelton il sistema NetNav risulta, pertanto, costituito dalla seguente strumentazione:

- n. 1 PC-Server;
- n. 1 PC-WEB
- n.1: PC dedicato allo sviluppo ed elaborazione delle attività di ricerca;
- n.1 Ecosounding (SIMRAD 500);
- n. 3 – Ricevitori satellitari di navigazione (n. 1 GG24 ASCHTECH, n.1 TRIMBLE DSM 12 – inv. Università e n.1 FURUNO GP-500 Mark 2);
- n. 1 ricevitore satellitare GG24 ASCHTECH di riserva;
- n.1 Girobussola SPERRY (inv. Università);
- n.1 centralina meteorologica.

La configurazione hardware di NETNAV, pertanto, risulta, sin dalla partenza da Lyttelton, ridotta nella sua principale caratteristica: *la ridondanza hardware* del sistema; durante l'esecuzione dell'attività scientifica si è verificato anche un black out di 7 ore per avaria del server n.1; una dettagliata descrizione del funzionamento di NetNav è riportata nella parte finale della relazione.

Accuratezza ed integrità delle posizioni nella spedizione

Nei giorni 27 e 28 dicembre, con l'Italica ormeggiata nel porto di Lyttelton, sono state elaborate due serie temporali della posizione a nave in modalità statica per determinare l'accuratezza dei dati di posizione a nave ormeggiata. Le due serie hanno permesso di valutare l'errore medio e la sua varianza che per le due serie sono risultati molto simili a quelli ricavati nella XXVII spedizione; la tabella riporta il confronto fra la XXVII e XXIX spedizione, ovviamente con la nave ormeggiata sempre nella stessa banchina.

Spedizione	Latitudine	Longitudine	σ_ϕ (m)	σ_λ (m)	σ_A (m)
XXVII	43°36,264' S	172° 42,984' E	± 3,84	±2,40	±3.34
XXIX	43°36,267' S	172° 42,983' E	±1.84	±1.40	±1.95

La navigazione da Lyttelton al Mare di Ross e ritorno.

La navigazione dell'Italica fino al parallelo 65° S è risultata sufficientemente tranquilla con venti prima da NW e successivamente da SE con velocità non superiore ai 20 nodi. In prossimità del 65° parallelo

la velocità della nave è stata ridotta a causa di fitte nebbie in presenza anche di prime formazioni di mare coperto da *pack ice*.

L'ingresso del Mare di Ross è risultato completamente ostruito da *pack ice* (v. figura 1); l'Italica, grazie alla disponibilità delle mappe satellitari, ha attraversato a velocità ridotta l'area coperta di minore ampiezza, percorrendo circa 90 miglia di mare con copertura 6-8 decimi. La rappresentazione elaborata dal laboratorio di navigazione illustra l'evoluzione temporale dei *boundaries* del *pack ice* e nel periodo successivo

all'ingresso dell'Italica nel Mare di Ross. Superata la barriera di pack ice che ostruiva l'ingresso, l'intera area di lavoro è risultata libera fino alla Ross Ice Shelf ad eccezione delle aree costiere (Drygalski Ice Tongue, Wood bay, Coulman Island e Cape Hallett).



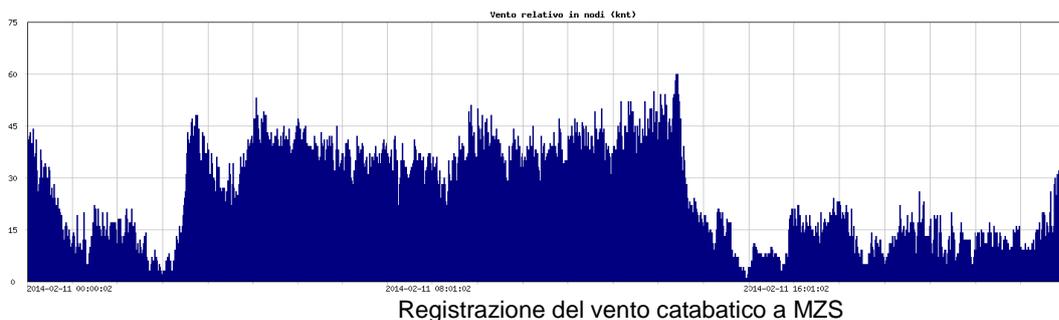
Fig. 1 – Situazione della copertura del mare all'ingresso del Mare di Ross:

a) rappresentazione dell'area coperta da pack ice; variabilità delle rotte dell'Italica nell'attraversamento dell'area coperta da pack ice ed sua evoluzione temporale (30/12-3/01).

La navigazione all'interno del Mare di Ross è stata fortemente ostacolata dalle condizioni meteorologiche anomale; l'area di ricerca è stata coinvolta da periodi di forti venti associate a perturbazioni cicloniche che da Cape Adare sono entrate nel Mare di Ross. Per diverse giornate l'Italica ha trascorso periodi, in attesa di miglioramenti, con forti venti e raffiche che in alcuni casi hanno raggiunto velocità 50-60 nodi. I due diagrammi temporali rappresentano una tipica giornata con la nave alla cappa.

Spesso, le attività di ricerca, tenendo conto delle previsioni meteo, sono state spostate in aree non interessate dai venti; questi spostamenti dell'Italica da nord a sud e da est ad ovest hanno permesso, pertanto, di effettuare attività scientifica senza avere lunghe ore di sosta.

Venti catabatici nell'area prospiciente MZS hanno ostacolato la fase di chiusura della base; per tre giorni consecutivi non è stato possibile effettuare attività logistica sia per il vento che per i moti di risacca presso il molo di MZS. In questo periodo sono stati registrati a bordo dell'Italica anche venti di oltre 60 nodi.



Registrazione del vento catabatico a MZS

Il ritorno verso Lyttelton, grazie all'apertura del fronte pack ice, è stato caratterizzato da un percorso libero da ghiaccio e da buone condizioni meteo; al passaggio del 60°S venti da W 30-40 nodi con mare al traverso.

L'Italica, durante la spedizione, ha eseguito delle rotte molto complesse; in particolare, la nave è ritornata più volte nella posizione del mooring B per il suo recupero. Totale delle miglia percorse: 9223 di cui 4484 per attività scientifica (MZS – Mare di Ross – MZS)

Attività lancio XBT

Durante la navigazione da Lyttelton al Mare di Ross e ritorno sono stati effettuati lanci per la misura delle temperature a partire dal parallelo 48°S fino al parallelo 70°S limite settentrionale dell'area ingresso del Mare di Ross. Durante questo trasferimento sono stati lanciati 80 XBT ad intervalli definiti dall'U.O. MORSea.

Stessa procedura di lancio XBT è stata eseguita sulla rotta di ritorno a partire dal parallelo 69°S fino al parallelo 49.5S; sono stati lanciati 63 XBT per un totale di 143.

Recupero mooring:

Il recupero dei mooring, in questa spedizione, è risultato molto più complesso rispetto alle esperienze acquisite nelle spedizioni precedenti; in particolare i mooring B ed L hanno creato delle grosse difficoltà: dopo le procedure di sgancio, le strutture sono rimaste nella loro posizione. Per il loro recupero sono stati fatti diversi tentativi soprattutto per il mooring B. La figura 2 riporta le traiettorie eseguite per la determinazione esatta della posizione che comunque ha confermato le coordinate riportate nella relazione della XXVII spedizione. Alla fine il recupero del mooring B è stato realizzato per mezzo di un complesso sistema costituito essenzialmente utilizzando due divergenti del sistema EchoSurvey e guidato sulla posizione seguendo la traiettoria di messa in posizione nella XXVII spedizione. Al secondo tentativo l'aggancio è riuscito con il recupero dell'intera strumentazione. Lo stesso sistema di aggancio è stato riutilizzato per il recupero di L; in questo caso, l'aggancio è stato realizzato al primo tentativo. Successivamente, considerata l'efficienza della manovra di recupero, si è tentato il recupero di un vecchio mooring L della XXIII spedizione mai recuperato; dopo diversi tentativi, non riusciti, si è abbandonata la ricerca. La figura 2 riporta la complessità delle varie manovre eseguite dall'Italica per il recupero del mooring B.



Fig. 2.-Evoluzione delle traiettorie dell'Italica nella di ricerca e recupero del mooring B

La tabella seguente riporta le posizioni dei mooring posizionati in questa spedizione:

Mooring XXIX Spedizione

Data	UTC	mooring	Latitudine	Longitudine	Prof. (m)	UO	note
21/01/2014	07:03	D	75°08.144' S	164°33.066'E	1117	MORSea	PPP
25/01/2014	19:43	G	72°23.519	172°59.132'E	515	MORSea	PPP
07/02/2014	20:40	L	74°44.980' S	164°09.595'E	177	MORSea	PPP
30/01/2014	14:21	B	73°59.972' S	175°06.031'E	584	MORSea	PPP
11/01/2014	13:33	Moored float	75°09.370' S	164°22.350'E	1095	MORSea	PPP

MOORING XXIX SPEDIZIONE - 2013-2014

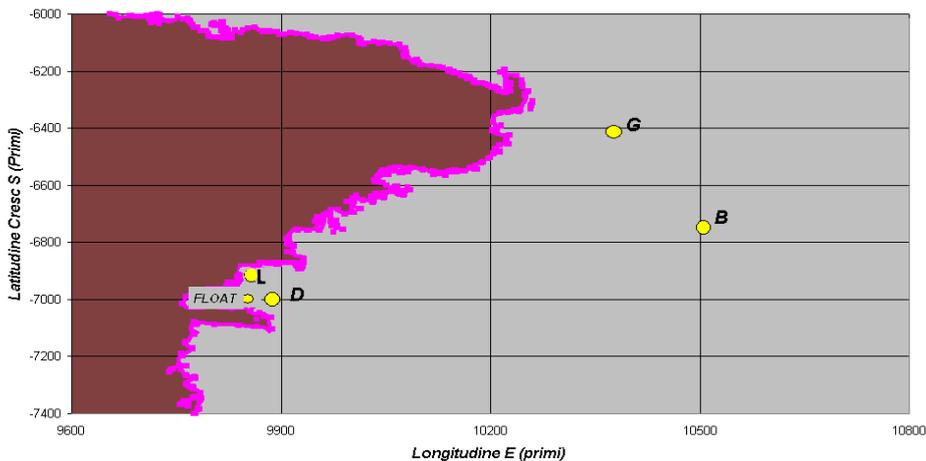


Fig. 3 - Posizione dei mooring nella XXIX Spedizione

Per agevolare le operazioni di recupero dei mooring posizionati in questa spedizione si è ritenuto riportare, come già fatto nelle precedenti spedizioni, le rappresentazioni cartografiche delle traiettorie eseguite dall'Italica nelle varie fasi del loro posizionamento. La conoscenza, per il Comando di bordo, delle manovre e relative traiettorie saranno molto utili nelle operazioni di recupero.

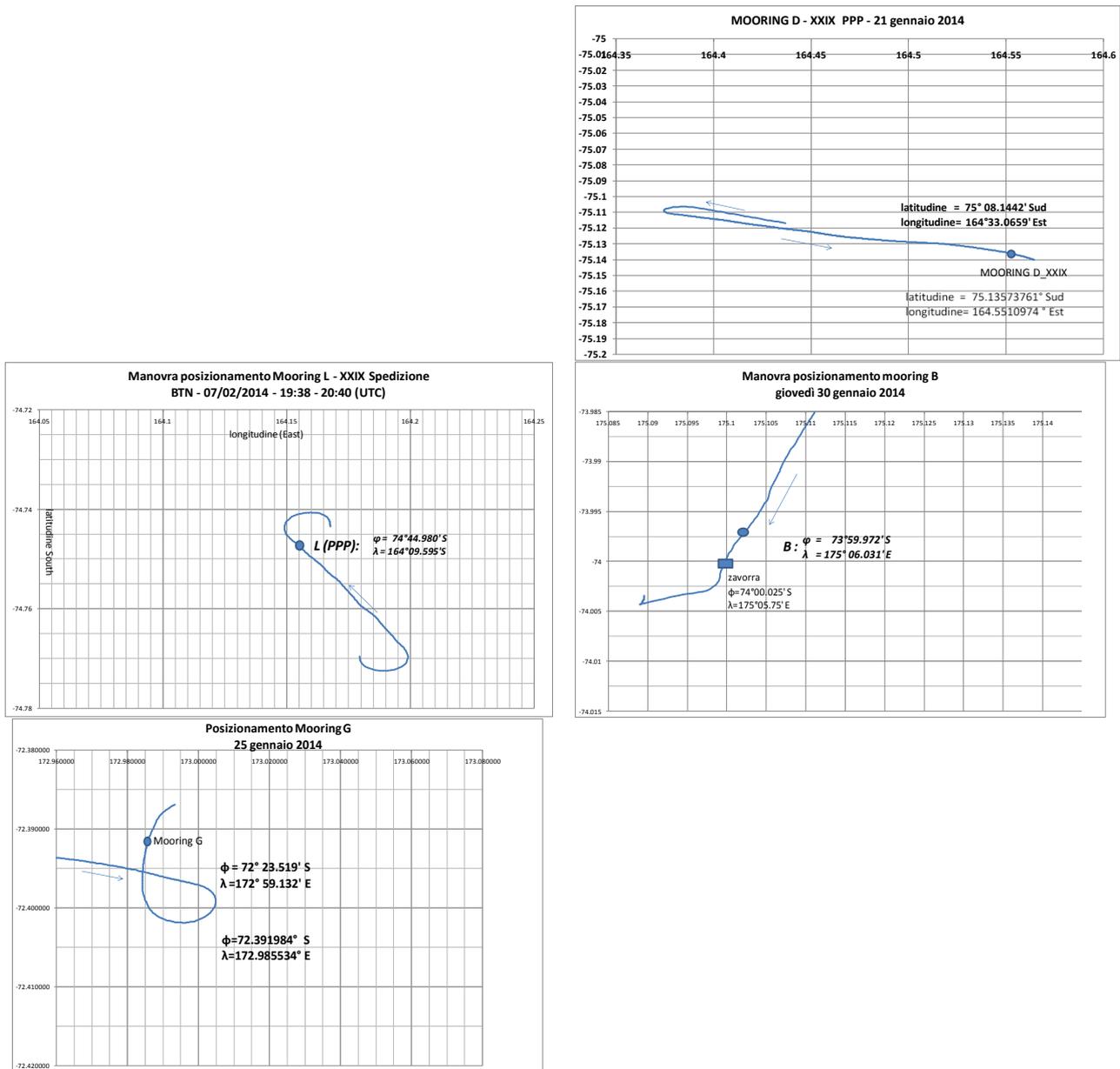


Fig. 4 - Le traiettorie dell'Italica durante la messa in situ dei mooring D, B,L,G

Attività di sviluppo e supporto all'esecuzione delle attività scientifiche.

Questa attività è di supporto allo sviluppo dei programmi e della loro esecuzione per tutte le UU.OO che hanno effettuato ricerca nell'area del Mare di Ross; il coordinatore del laboratorio di navigazione, su indicazione del Capo Spedizione e il Responsabile Scientifico, è stato sempre impegnato nello sviluppo e variazioni di programma coordinandone le attività con il Comando di bordo.

Sono state effettuate n. 78 stazioni CTD con rosetta distribuite secondo transetti definiti dai responsabili dei gruppi di ricerca nelle seguenti aree: Cape Adare, Cape Washington, Drygalski Ice Tongue, Ross Ice Shelf limitatamente all'area compresa fra le Isole Franklin e Beaufort dalle UU.OO. RoME e DEEPROSSS. Durante le misure di CTD sono state eseguite misure di GOFLO, WP2 e misure in continuo di parametri fisici superficiali dell'acqua di mare.

Altre attività sono state eseguite dalle UU.OO. ROSSLOPE II con profili di SBP, carotaggi e boxcore, transetti di echosurvey per la ricerca del krill e relativa pesca, profili idrografici dall'UO Idrografia. Reports giornalieri sono stati presentati alle UU.OO.; altre misure in continuo sono state eseguite per tutto il percorso dell'Italica Nuova Zelanda - Mare di Ross – Nuova Zelanda.

Particolare interesse è stato rivolto alla ricerca delle aree interessate alla formazione di *pancake* seguendo delle rotte particolarmente vicine alla costa per le seguenti aree: BTN - Cape Russell – Drygalski e

ritorno, BTN – Wood Bay, BTN – Cape Russell – Hells Gate. Inoltre non è stato possibile eseguire il programma HOLOFERNE, programmato nella baia di Cape Hallett, a causa della sua copertura da *pack ice*; questa area è stata tenuta continuamente sotto controllo e verificato lo stato di copertura per ben due volte.

Tutta la documentazione elaborata da questa UO è stata inoltrata su supporto cartaceo e grafico alle UU.OO. che hanno svolto attività di ricerca. Inoltre, è stato realizzato un supporto generale di tutte le attività scientifiche e logistiche eseguite durante la spedizione e consegnato a tutti i gruppi di ricerca.

Idrografia

F. Marziani, O. Patulli

Programmazione

L'attività idrografica schedata nell'ambito della XXIX Spedizione Italiana in Antartide prevedeva l'esecuzione di un rilievo d'altura alla scala 1:250.000 finalizzato all'acquisizione di tutti i dati necessari alla produzione della nuova carta nautica n° 885 INT 9000 e della relativa carta elettronica (E.N.C.). A livello internazionale l'Italia, e nella fattispecie l'Istituto Idrografico della Marina, aderendo all'Hydrographic Commission on Antarctica (HCA), che fa capo all'International Hydrographic Organization (IHO), ha contratto precisi impegni per produrre cartografia nautica nel rispetto degli standard internazionali, inserendosi in un contesto in cui ogni stato membro ha la responsabilità, nei confronti della comunità internazionale, della realizzazione di una porzione di cartografia dell'area antartica.

Ad oggi nel portafoglio cartografico dell'Istituto Idrografico della Marina sono presenti due carte nautiche prodotte con i dati raccolti nelle precedenti spedizioni. È in corso la realizzazione di una terza carta nautica, la nr. 885 INT 9000, relativa alla porzione occidentale del Mare di Ross. I dati acquisiti nel corso della XXIX Spedizione costituiscono un prezioso contributo nella realizzazione di tale carta.

Il rilievo idrografico è stato condotto dal 06/01/14 al 08/02/14 mediante l'impiego degli ecoscandagli a singolo fascio SIMRAD EA 500 (con frequenza 12 kHz) e SIMRAD EA 400 (con frequenza 38 kHz), installati a scafo su nave Italica.

In considerazione della finestra temporale a disposizione per l'acquisizione dati (48 ore totali), è stata data massima priorità alle aree, interne alla carta N° 885, più vicine ai siti di lavoro degli altri gruppi scientifici e alla Stazione Mario Zucchelli in modo da poter proseguire l'acquisizione batimetrica, sulla base del principio di non interferenza, anche durante i periodi di lavoro di altri gruppi di ricerca. Lo scandagliamento è stato condotto su linee parallele ed equidistanti (2.500 metri) con direttrice 090 - 270, ortogonali alla batimetria attiva in area. Sono state pianificate inoltre, perpendicolarmente alle linee di scandagliamento, delle trasversali di controllo (*cross lines check*). La velocità media della nave durante il rilievo è stata di circa 7 nodi.



Fig. 1 – Porzione della carta NC 885 e pianificazione del lavoro (su sfondo carta INT 65 - NZ 14065).

Scelta dei mezzi e delle apparecchiature

In relazione alla missione ed ai fondali presenti in area, si è deciso di impiegare sia lo scandaglio SIMRAD EA 500 (12 KHz) sia il SIMRAD EA 400 (38 KHz), di nuova acquisizione. Il posizionamento è stato ottenuto mediante il sistema GPS Trimble 4000 in modalità *assoluto*. I profili di velocità del suono sono stati acquisiti con sonde CTD e XBT messe a disposizione dal progetto RoME dell'Università Parthenope di Napoli.

La guida sulle direttrici di scandagliamento è avvenuta con l'impiego del software QPS Qinsy. La valorizzazione dei dati acquisiti ed il controllo di qualità durante le operazioni di acquisizione è avvenuto attraverso software Caris Hips&Sips e Base Editor.

Periodo di esecuzione

Per l'esecuzione del rilievo sono state messe a disposizione, dal coordinatore scientifico, 48 ore di scandagliamento complessive, da eseguirsi in finestre di lavoro non necessariamente contigue.

In seguito a riunione operativa con gli altri gruppi di ricerca presenti a bordo, si è concordato un preciso schema per l'ottimizzazione dei tempi di lavoro in modo da evitare mutue interferenze. Tale scelta ha permesso di effettuare acquisizione batimetrica nel corso dei trasferimenti e dei periodi di lavoro impiegati da altri gruppi di ricerca, quando inclusi all'interno della Carta 885 - INT 9000. Questa modalità operativa ha permesso di effettuare, complessivamente, 58h 22m di acquisizione batimetrica. Le condizioni meteo nell'area di operazioni non hanno influenzato il regolare svolgimento dello scandagliamento.

Elementi di rilievo emersi

Dai processi di acquisizione batimetrica e successiva valorizzazione dei dati acquisiti è emerso che, sulla base della scala di campionamento impiegata, la secca di 185 m denominata Crary Bank (con relativa isobata dei 200 m) ubicata in posizione $74^{\circ}46.37'S - 169^{\circ}34.21'E$ (WGS 84) sulla carta nautica NZ14065 INT 65 edita dal *Royal New Zealand Hydrographic Office*, in realtà non è stata rilevata, avendo individuato un fondale minimo di 285 metri.

La trasversale di controllo, eseguita sulla posizione della presunta secca ne conferma l'assenza. L'esecuzione di linee di scandagliamento di rinfittimento per l'analisi di dettaglio dell'area, nel corso di future spedizioni, potrà confermare tale indicazione.

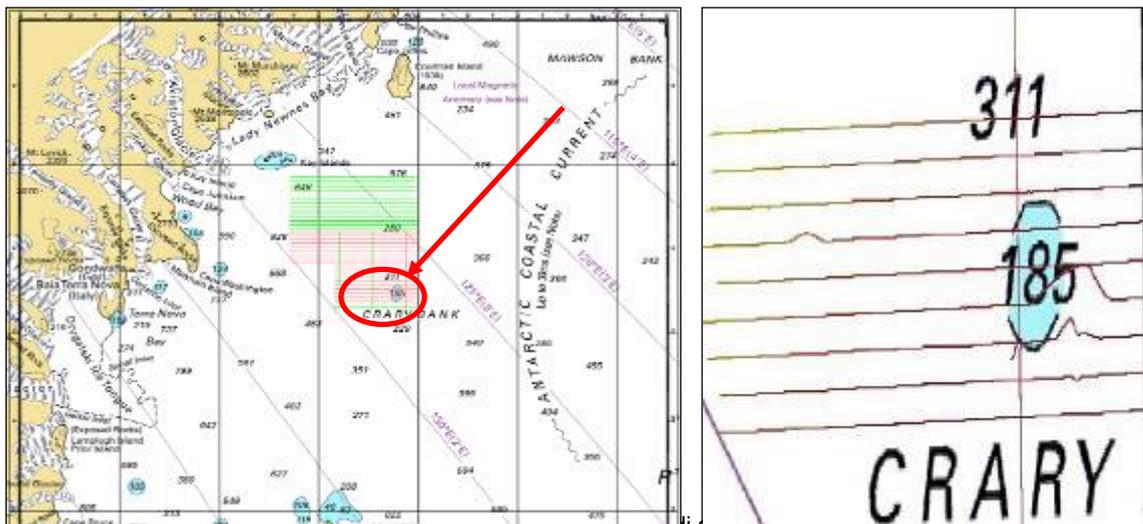


Fig. 3 - Basso fondale non presente e relativo modo di scandagliamento.

Informazioni statistiche.

Si riportano nella tabella sottostante i chilometri quadrati scandagliati relativi all'area, divisi per fasce di profondità, ed i chilometri percorsi:

Rilievo	Area (Kmq)	0 – 50 m	50 – 200 m	>200 m	Km percorsi
3071L	1375	0	0	1375	926.61

Considerazioni, conclusioni e proposte

Adeguatezza dei mezzi tecnici disponibili.

L'ecoscandaglio EA 400 è risultato adeguato alla tipologia di rilievo assegnato. Si segnala, tuttavia, che per l'impiego del GPT EA 400 con trasduttore da 200 kHz, sarebbe consigliabile impiegare una *junction box* realizzata *ad hoc*. Tale soluzione garantirebbe una maggiore elasticità del cavo ed una riduzione delle sollecitazioni fisiche sul connettore.

L'ecoscandaglio EA 500, benché rispetti tuttora gli standard minimi richiesti dalla normativa internazionale in vigore, risulta ormai datato per la conduzione di rilievi idrografici. L'attuale tecnologia, che vede sul mercato strumenti digitali con potenzialità sempre maggiori, garantirebbe prodotti di migliore qualità, fruibili in più campi di ricerca. L'acquisizione del sistema *singlebeam* EA 400 ha di certo migliorato il parco strumentale dell'Unità. Lo scandagliamento su alti fondali (12 kHz) rimane, tuttavia, ancora legato al *singlebeam* EA 500.

E' sensibile la riduzione di accuratezza dei dati acquisiti derivante dalla mancanza di un sensore di *attitude* (MRU o similari) in grado di registrare le variazioni di assetto dell'Unità sui tre assi per la successiva correzione dei dati acquisiti

Per quanto concerne il sistema di posizionamento satellitare impiegato, benché esso sia risultato conforme ai requisiti richiesti dalla vigente normativa per l'esecuzione dei rilievi idrografici, l'introduzione di un moderno sistema di posizionamento a doppia costellazione e doppia frequenza (eventualmente con correzioni differenziali di tipo *Marinestar*) apporterebbe un significativo incremento nell'accuratezza del posizionamento. Tale fattore gioverebbe anche al lavoro degli altri gruppi di ricerca che compongono la spedizione in Antartide.

La strumentazione a disposizione risulta in conclusione adeguata per i soli rilievi di ordine 2 principalmente per:

- ridotte potenzialità del sistema di posizionamento implementato;
- assenza di sistema di gestione dei dati di assetto (*attitude*).

Si suggerisce inoltre di realizzare un collegamento di *grounding* all'interno del laboratorio idrografico della nave Italica per il corretto collegamento a massa di tutta la strumentazione impiegata.

CAPITOLO 4

ATTIVITÀ PRESSO BASI E/O NAVI STRANIERE

Personale presente**Presso la Base inglese Rothera**

Michele Dalle Fratte, Università dell'Insubria, Dip. di Biologia Strutturale e Funzionale, Varese
Francesco Malfasi, Università dell'Insubria, Dip. di Scienze Teoriche e Applicate, Varese

Presso la Base Polacca Arctowski

Carla Caruso, Dip. di Scienze Biologiche ed Ecologiche, Università della Tuscia, Viterbo

Presso le basi argentine

Paolo Comelli, Centro Ricerche Sismologiche, Udine
Claudio Cravos, Centro Ricerche Sismologiche, Sgonico (Ts)
Roberto Laterza, Oceanografia, Sgonico (Ts)

Progetto 2009/B.07: Rete di osservatori sismologici a larga banda nella regione del Mare di Scotia. Resp. M. Plasencia

P. Comelli, C. Cravos, R. Laterza

Premessa

La campagna antartica, nel suo complesso, è durata più di due mesi. Periodicamente ogni due anni si visita la Base di Belgrano II, la più meridionale, situata nella regione della barriera di Filchner alla latitudine 77°S. La lontananza e la complessità del viaggio, durato dal porto di Buenos Aires più di due settimane, è stato effettuato con la nave polare "Vasilij Golovnin" assistita dal rompighiaccio "Kapitan Dranytsin", entrambi di nazionalità russa.

In questa campagna abbiamo potuto visitare tutti le basi ed eseguire la manutenzione e attualizzazione prefissate in ogni una di esse. E' stata inoltre installata una nuova stazione sismologica a Base Marambio chiamata MBIO.

Belgrano II (77°52'S, 34°37'W) 31/01/14 - 02/02/14

La permanenza operativa in Base, nel rispetto del crono-programma, è stata molto limitata. Nell'arco di quarantotto ore sono state eseguite le seguenti operazioni:

- sostituzione di un chip della scheda Ethernet del sensore sismologico "Guralp" tipo POLAR CMG-3TD+EAM. L'operazione non si è potuta eseguire a causa dell'impossibilità di bloccare le masse del sensore via software. L'operazione sarà eseguita in un secondo tempo dagli operatori della Base, previo l'invio di un dispositivo per il bloccaggio delle masse, strumento adatto per bloccare le masse in forma diretta. Lo strumento comunque continua a funzionare perfettamente, senza compromettere la trasmissione dei dati che avviene via seriale;
- recupero del precedente sensore di ricambio Guralp (CMG-3ESPCD) installato nel corso della spedizione nella Base Marambio;
- installazione di un dispositivo di protezione per le scariche elettrostatiche. Si è provveduto inoltre alle consuete operazioni di manutenzione.

Orcadas (60°44.30'S 44°44.30'W) 13/02/14

E' stato installato un nuovo registratore - acquirente CMG-DAS-U-S3, analogo a quello posto l'anno scorso nella Base Carlini. Il vantaggio di questa strumentazione consiste nel sistema di registrazione, basato sul sistema operativo Linux, congiuntamente a quello di acquisizione tramite l'acquirente integrato di nuova concezione. In questo modo si sono potuti eliminare i due vecchi dispositivi. Il precedente acquirente sarà comunque impiegato il prossimo anno per un nuovo sistema di acquisizione dati tramite accelerometro. Va ricordato che la Base Orcadas è quella più significativa per l'attività sismica. L'anno scorso, nel mese di novembre, c'è stata un'intensa attività, che ha raggiunto il suo apice con una scossa di 7.8 di magnitudo, che ha mezzo a dura prova il rango dinamico del sismografo.

Marambio (64°14.6'S 56°37.5'W) 19/02/14 - 22/02/14

Il lavoro preliminare per l'installazione della nuova stazione sismografica è consistito nel testare il "setup" del sistema di acquisizione in laboratorio. Si sono potute attuare le prove di trasmissione "push" dei dati con il nostro server acquirente posto in Italia.

La Base aerea di Marambio si trova su un pianoro a un'altezza di 200 m sul livello del mare nell'isola Seymour. E' impiegata principalmente per operazioni logistiche, essendo l'aeroporto di riferimento per tutte le operazioni antartiche argentine. Poiché essa è posta su un substrato di permafrost coperto da fango sedimentario e pietrame, non è stato possibile installare lo strumento in un pozzetto, condizione ideale per la

registrazione. Anche la caratteristica di essere edificata in una zona molto ventosa ha determinato notevoli problemi d'installazione. Si è pensato quindi di installare la nuova stazione sismografica su di un palo metallico di grosso diametro (circa 30 cm), infisso nel terreno fino a raggiungere lo strato di permafrost. L'estremo superiore del palo, parte su cui va a poggiare il sensore, è costituito da una piastra metallica. Per isolare elettricamente questa dallo strumento, è stato saldato con colle epossidiche uno strato di vetro. L'instabilità della superficie fangosa che sovrasta il permafrost ha comportato una serie di problemi per la collocazione degli indispensabili involucri di protezione meccanica e termica per il sensore. Per questo motivo è stato necessario realizzare alla base del pilastro e disgiunta meccanicamente da questo, una gettata di cemento adatta a distribuire i pesi. L'installazione ha poi ovviamente comportato la realizzazione di una linea per il passaggio fino al laboratorio dei cavi di comunicazione e alimentazione, oltre che la posa dell'antenna GPS sul tetto del laboratorio e l'installazione del router per l'inserimento nell'intranet di base. Un micro UPS corredato da batteria 12 V garantisce l'alimentazione degli strumenti della stazione anche in caso di mancanza di corrente elettrica. Quindi a partire del 19 marzo 2014 la nuova stazione MBIO ha cominciato a registrare ed inviare i dati in tempo reale, la fig. 1 rappresenta uno dei primi eventi sismici registrati a MBIO.

Esperanza (63°23.8'S 56°55.9'W) 26/02/14 - 01/03/14

La Base Esperanza non necessitava per quest'anno di nessun intervento straordinario per la strumentazione. Gli interventi eseguiti sono stati quelli di ordinaria amministrazione:

- verifica dello stato fisico dei collegamenti;
- controllo dello stato delle batterie;
- controllo delle condizioni generali della casa di registrazione dall'effetto di aggressione degli agenti atmosferici (infiltrazioni, isolamento, solidità della struttura per il evitare problema del rumore indotto, ecc.).

Nel prossimo futuro è prevista la sostituzione del sistema di acquisizione tramite PC, ma l'idea è realizzare l'aggiornamento di tutta la strumentazione. L'obiettivo principale rimane sempre quello di avere dei sensori integrati (acquisitore con registratore). La ricerca dell'affidabilità e semplicità di uso rimane un obiettivo primario.

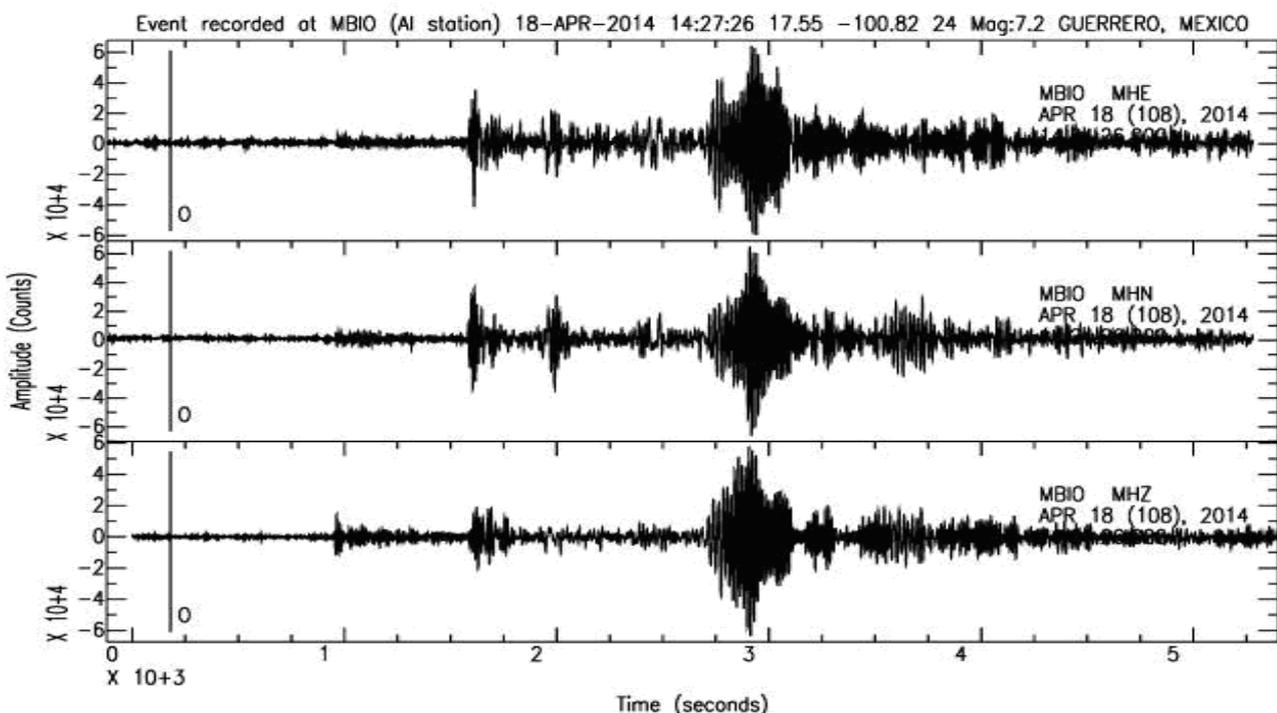


Fig. 1 . Registrazione nella nuova stazione sismologica MBIO, del terremoto proveniente dal Messico, magnitudo 7.2.

Carlini (62°14.3'S 58°40.2'W) 02/03/14, 15/03/14

La Base Carlini con la sua stazione sismica rappresenta un punto di riferimento per quanto concerne l'infrastruttura hardware e software. Il grosso del lavoro è stato eseguito l'anno scorso con la sostituzione di tutto l'apparato di registrazione, tranne che per il sensore sismico. Lo strumento è identico a quello posto a Orcadas (CMG-DAS-U-S3). Si è provveduto ad integrare il sistema di alimentazione delle batterie con uno

stabilizzatore onde evitare picchi di tensione. In generale resta però molto da fare riguardo alla qualità del segnale per la diminuzione del rumore di fondo. L'attenuazione del rumore comporterà lo spostamento del sensore in una posizione più adatta. Si confida sulla disponibilità e sensibilità delle forze lavoro disponibili in Base per eseguire uno scavo efficace nel terreno roccioso.

San Martín (68°07.8'S 67°06.4'W) 07/03/14 - 08/03/14

Si è realizzato l'aggiornamento dell'apparato di registrazione. Si è sostituito il PC in laboratorio con un registratore Guralp DCM collocato direttamente nel pozzetto. Ora la registrazione dei dati si avvale di un cavo Ethernet collegato con il router della Base, cavo Ethernet installato in precedenza dal personale argentino. Si è eliminato così il collegamento antecedente via cavo seriale. Questa soluzione ha permesso di incrementare il *baud rate* di trasmissione, passando dai 9600 del PC con seriale, ai 38400 della connessione con il DCM via Ethernet. Ora tutta la gestione dell'infrastruttura è monitorata via tunnel SSH, con un'interfaccia via web, che rende il tutto molto più semplice.

Si è sostituito il monitor guasto del PC di controllo con uno nuovo e anche sostituita una delle batterie in corto.

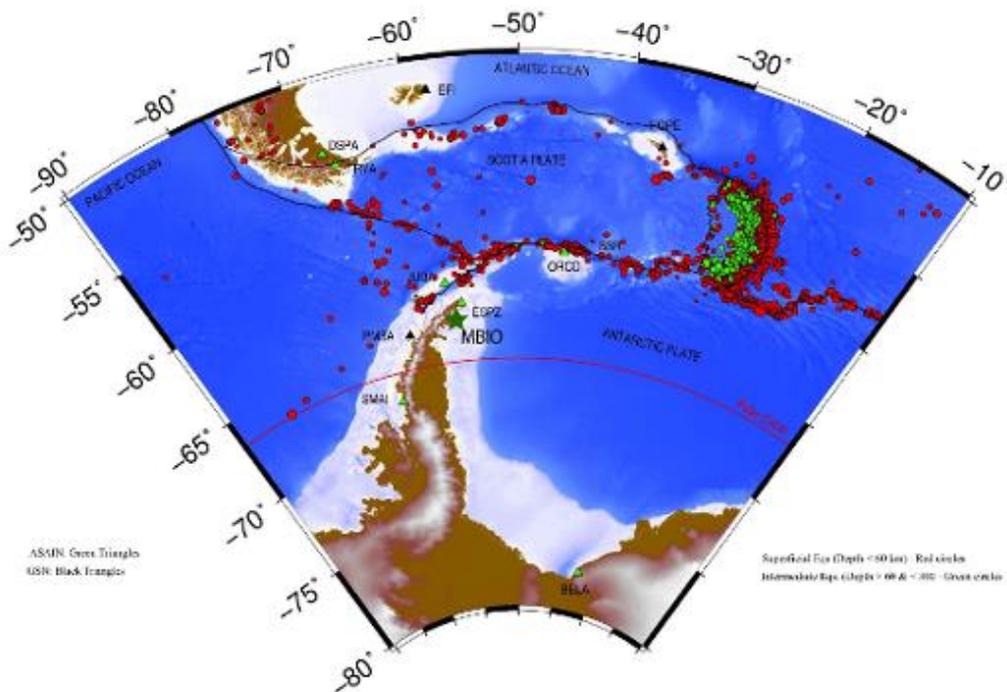


Fig. 2. Nuova stazione sismologica MBIO, rappresentata per la stella verde nella mappa.

Progetto 2013/C1.01: Impatti del cambiamento climatico su vegetazione e permafrost: interazioni, feedback e significato per la biodiversità in Antartide marittima. Resp. N. Cannone

M. Dalle Fratte, F. Malfasi

La campagna si è svolta presso la Base inglese di Rothera (Adelaide Island, 67°34'S, 68°08'W) dal primo gennaio al 21 marzo 2014. Il progetto è finalizzato all'analisi degli impatti del cambiamento climatico su vegetazione e permafrost e sull'analisi e valutazione dei *feedback* sulla biodiversità lungo un gradiente latitudinale in Antartide marittima. Gli obiettivi di ricerca per la campagna 2013-14 presso la Base di Rothera includevano lo studio della variabilità spaziale dei flussi di CO₂ in relazione alle caratteristiche della vegetazione e del permafrost. La penisola Antartica è infatti una delle zone dove è stato registrato il maggior riscaldamento climatico negli ultimi anni e indagini preliminari in queste zone rivelano che questi ecosistemi si comportano come *source* di CO₂ verso l'atmosfera.

L'attività di questa campagna era quindi principalmente finalizzata all'analisi dei flussi di CO₂ in due differenti isole (Anchorage Island e Leonie Island) situate in Marguerite Bay (penisola Antartica), poco distanti dalla stazione di Rothera. Infatti, in tali siti, erano già state effettuate due campagne di misure dei flussi di CO₂ (2008-09; 2010-11) e le misure della campagna di quest'anno avrebbero permesso di ottenere

una terza stagione di dati indispensabili per la valutazione della variabilità inter-annuale dei flussi di CO₂ e, sulla base di ciò, per l'estensione del calcolo dei flussi di CO₂ dalla scala dei singoli *plot* di misura all'intera superficie delle due isole selezionate. A tal fine, gli obiettivi della campagna prevedevano anche la realizzazione della mappatura di dettaglio della vegetazione e dei suoli di Anchorage Island, di Leonie Island e di Rothera Point.

Purtroppo non è stato possibile realizzare le misure dei flussi di CO₂, in quanto lo strumento che doveva essere utilizzato (ACE Infrared Gas Analyzer) ha subito un danneggiamento durante il trasporto che lo ha reso inutilizzabile durante la campagna (segnalato alla Dott.ssa Campana ed alla Dott.ssa Gregori, con apertura della pratica per il sinistro presso la compagnia di assicurazione). Tale danneggiamento ha comportato l'impossibilità di effettuare le misure dei flussi di CO₂ pianificate per la campagna di ricerca, con impatto altamente negativo sulle attività di ricerca principali.

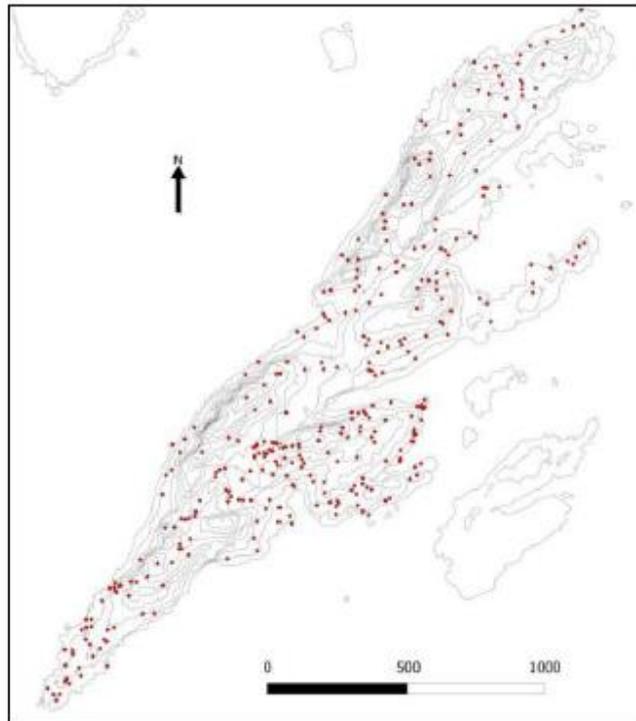


Fig. 1: Distribuzione dei rilievi per la mappatura dei suoli e della vegetazione eseguiti sull'isola di Anchorage

E' stato comunque possibile procedere con le attività di mappatura della vegetazione e dei suoli programmate per implementare le misure dei flussi di CO₂ e per descrivere la variabilità spaziale in Antartide delle riserve di carbonio in questi ambienti caratterizzati da permafrost.

Ad Anchorage Island è stata eseguita a questo scopo la mappatura su tutta l'isola dei suoli e della vegetazione. Nel complesso sono stati eseguiti 337 rilievi (fig. 1) per ciascuno dei quali sono state registrate le caratteristiche di granulometria superficiale del suolo, la descrizione della copertura vegetale e laddove presenti, sono stati campionati i suoli (per un totale di 150 profili pedologici). Sui campioni di suolo è stata poi fatta un'analisi preliminare (contenuto idrico, pH) e per ciascuno di questi è stato misurato il contenuto di carbonio (LOI, *Loss of Ignition*) presso il laboratorio della Base di Rothera.

Tra gli obiettivi della campagna di quest'anno rientrava anche l'implementazione della mappatura della vegetazione di Rothera Point, finalizzata sia al confronto delle caratteristiche della vegetazione all'interno ed all'esterno dell'area protetta (ASPA 129) per quantificare l'eventuale impatto antropico sulla biodiversità vegetale in un contesto di cambiamento climatico. Inoltre tale mappatura della vegetazione era utile anche per l'estensione a tutta la penisola di Rothera Point del calcolo delle misure dei flussi di CO₂ realizzate nella campagna 2008-09 alla scala del *plot*. Oltre all'implementazione della mappa della vegetazione è stata anche realizzata e completata la mappatura dei suoli.

Un ulteriore obiettivo della campagna consisteva nell'implementazione della rete di monitoraggio degli impatti del cambiamento climatico su vegetazione e permafrost nell'ambito del gradiente latitudinale investigato in Penisola Antartica. Infatti, per analizzare gli impatti dei cambiamenti climatici sulla biodiversità degli ecosistemi terrestri, il progetto ha previsto anche l'installazione di alcuni *plot* permanenti per il monitoraggio a lungo termine. A tal fine, sono stati installati 8 *permanent plot* in una zona proglaciale

prospiciente la Base di Rothera, in alcuni siti dove nel corso delle campagne 2008-09 e 2010-11 erano stati campionati dei muschi sepolti dal ghiacciaio e riesposti a seguito del ritiro glaciale e per i quali è stata ottenuta un'età di 600-800 anni a seguito di datazione ^{14}C . I *plot* sono installati su due transetti, uno su un affioramento roccioso, ed un altro su un deposito sciolto. Questo consentirà quindi di monitorare gli impatti del cambiamento climatico a medio-lungo termine ed anche di verificare eventuali differenze nella dinamica di colonizzazione della vegetazione in primo luogo rispetto all'età di deglaciazione, ed anche rispetto al diverso tipo di substrato e al tipo di comunità vegetale presente. Ogni *plot* è stato installato rispettando le condizioni di areale minimo della vegetazione in Antartide marittima (2x2m) e utilizzando sia il metodo del rilievo fitosociologico (1x1m, 50x50cm, 5x5cm) sia il metodo del *Point Intercept* (5x5cm), seguendo il protocollo sviluppato appositamente per queste comunità vegetali.

In questi siti, dove possibile in relazione al tipo di substrato, sono anche stati campionati i suoli per i quali sono state svolte delle analisi preliminari (pH, LOI, *water content*) e saranno poi esaminati al rientro in Italia.

Anche sull'isola di Anchorage era stata programmata l'installazione di 5 *permanent plot* (sui 5 siti che erano stati stabiliti per il monitoraggio dei flussi di CO_2). Purtroppo è stato possibile installarne solo 2 su 5 poiché il secondo mese di quest'attività è stato caratterizzato da abbondanti nevicate che hanno ricoperto precocemente i siti scelti per l'installazione dei *plot* rendendone impossibile il completamento.

Nel complesso quindi l'attività della campagna è stata pesantemente influenzata dal danneggiamento dell'analizzatore dei flussi di CO_2 durante il trasporto in Antartide, e quindi possiamo considerare raggiunti solo circa il 50% degli obiettivi pianificati.

Progetto 2013/C1.02: Basi molecolari dell'adattamento alle basse temperature e al riscaldamento di piante antartiche di *Colobanthus quitensis* mediante un approccio integrato di trascrittomica e proteo mica. Resp. C. Caruso

C. Caruso

La sottoscritta ha partecipato alla XXIX Spedizione italiana in Antartide recandosi presso la Base polacca Arctowski, situata in King George Island, Penisola Antartica (62°09'45"S, 58°27'45"W).



Il viaggio è iniziato da Roma il 19 febbraio 2014 per raggiungere Punta Arenas, Cile, e poi è proseguito da Punta Arenas a King George Island il 23 febbraio c.a. La sottoscritta in Cile si è associata al gruppo cileno diretto dal Prof. Leon Bravo con il quale è in atto una collaborazione scientifica. Il gruppo del Prof. Bravo è composto di 6 ricercatori attivi nel campo della fisiologia dell'adattamento a differenti condizioni climatiche di piante antartiche, quali *Colobanthus quitensis* e *Deschampsia antarctica*. La spedizione in Penisola Antartica è stata curata dall'Istituto Antartico Cileno (INACH) che ha provveduto alla logistica dei trasferimenti e alla sistemazione presso le basi antartiche. Il trasferimento da Punta Arenas alla Base cilena Escudero, King George Island, è avvenuta tramite trasporto aereo e la sistemazione del gruppo presso la base antartica di transito è stata curata dall'INACH. A causa del maltempo siamo rimasti 4 giorni presso la base Escudero e poi il 27 febbraio c.a. siamo stati trasferiti con un elicottero della Forza Aerea Cilena presso la Base polacca di destinazione, Arctowski, situata sulla Admiralty Bay (South Shetland Island).

Siamo stati ospitati presso la Base polacca, inaugurata il 26 febbraio del 1977, gestita dall'accademia delle scienze polacca. I suoi principali oggetti di ricerca spaziano tra la biologia marina, la biologia vegetale, l'oceanografia, la geologia, la geomorfologia, la glaciologia, la meteorologia, la climatologia, la sismologia, il magnetismo e l'ecologia. La Base è una delle più visitate in Antartide sia da ricercatori che da turisti. Nei suoi pressi è facile imbattersi in ossa di balena, residuo di quando l'area era utilizzata per lavorare i cetacei catturati nelle vicinanze. La stazione si trova inoltre vicina a colonie di tre diversi tipi di pinguini: Adelines, antarctica e Papua ed è stata nominata come sito di speciale interesse scientifico (*Special Scientific Interest*) ai sensi del trattato antartico.



Parte scientifica

Le piante che crescono in ambienti freddi sono evolutivamente adattate a vivere alle basse temperature: comprendere i meccanismi alla base di questo adattamento rappresenta una sfida per la biologia e fisiologia cellulare moderna. Due delle piante adattate a vivere in condizioni di freddo estremo più largamente studiate sono *Colobanthus quitensis* (Caryophyllaceae) e *Deschampsia antarctica* (Graminaceae), originariamente trovate nell'Antartide marittima.



Colobanthus quitensis



Deschampsia antarctica

C. quitensis (Kunth) Bartl. è l'unica pianta dicotiledone che ha colonizzato con successo la Penisola Antartica e gli arcipelaghi circostanti, estendendo il proprio habitat anche lungo la Cordigliera delle Ande e in Messico. È stato già riportato che l'ecotipo antartico *C. quitensis* è fisiologicamente e morfologicamente adattato per vivere in un ambiente freddo. Per esempio, l'apparato fotosintetico è stato sviluppato per far fronte alla fotoinibizione indotta da basse temperature, producendo cambiamenti nei cloroplasti atti a ripristinare il bilancio energetico. Recentemente, è stato dimostrato che il riscaldamento globale influenza la vita degli organismi nella Penisola Antartica. In particolare, è stato riportato che la popolazione di *C. quitensis* e le sue dimensioni medie sono aumentate, suggerendo un miglioramento della sua capacità riproduttiva come risultato di stagioni di crescita più lunghe e più calde. Attualmente, se da un lato sono stati realizzati diversi studi fisiologici sull'adattamento al freddo in *C. quitensis*, dall'altro la caratterizzazione molecolare dei geni coinvolti è ancora poco nota. Inoltre, come questa specie risponderà al rapido riscaldamento in corso nella Penisola Antartica già dagli ultimi decenni è ancora tutto da scoprire.

Il progetto di ricerca si propone di analizzare il trascrittoma e il proteoma dell'ecotipo antartico *C. quitensis* in condizioni di temperature maggiori, utilizzando metodologie innovative quali RNA-seq e DIGE (elettroforesi su gel 2-D differenziale) seguito da spettrometria di massa (MS). Il progetto si avvarrà della collaborazione del Prof. Leon A. Bravo, di comprovata esperienza nello studio sull'adattamento di *C. quitensis* a condizioni estreme.

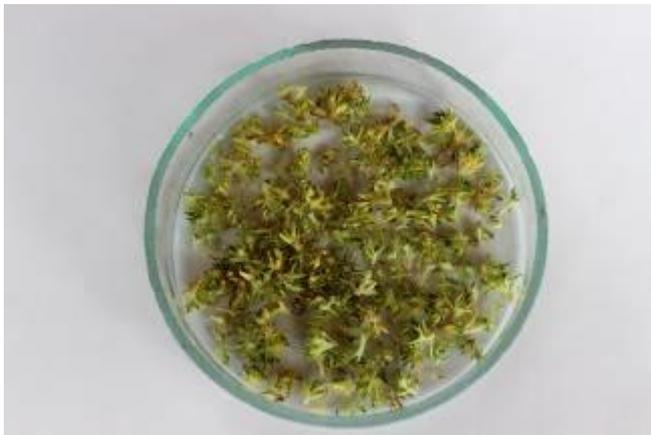


La parte sperimentale svolta in Antartide marittima ha previsto il campionamento di specie di *C. quitensis* che crescono su una piccola collina poco distante dalla Base polacca Arctowski. Nella stagione estiva 2012-2013 il gruppo del Prof. Bravo ha allestito delle piccole serre aperte sulla sommità (Open Top Chambers - OTC) che racchiudono esemplari di *C. quitensis*. Questi esemplari sperimentano condizioni di temperatura superiori a quelle a cui sono sottoposte le piante che crescono fuori le OTC, nelle immediate vicinanze.

Durante la spedizione sono state raccolte zolle di terra contenenti piante di *C. quitensis* cresciute dentro le OTC e fuori.



Nel laboratorio presente nella Base Arctowski sono state prelevate le foglie da piante cresciute nelle differenti condizioni di temperatura e sono state seccate in una stufa a 80 °C. Il materiale secco è stato trasportato in Italia per effettuare studi di proteomica differenziale basati sull'isolamento delle proteine differenzialmente espresse mediante DIGE e successiva identificazione mediante spettrometria di massa. Altri campioni di foglie prelevate sia da piante cresciute in OTC che da piante di controllo cresciute all'esterno sono stati trattati con una soluzione di RNA later per stabilizzare l'RNA.



I campioni trattati con RNA later sono stati conservati a -20°C fino al momento del rientro in Italia. Questi ultimi campioni saranno analizzati per il loro profilo trascrittomico mediante RNAseq che consentirà anche la delucidazione del genoma di *C. quitensis* che è al momento sconosciuto.

L'obiettivo finale di questo programma di ricerca non è solo quello di colmare le lacune nella conoscenza riguardo alle tematiche trattate, ma anche quello di ottenere informazioni che possono essere sfruttate in campo applicativo. Infatti, *C. quitensis* potrebbe essere utilizzato come bioindicatore del riscaldamento della Penisola Antartica e il monitoraggio di specifici marcatori molecolari di questa specie può essere utile per valutare gli effetti biologici del riscaldamento in Antartide.

La permanenza presso la Base Arctowski è terminata il 9 marzo. La sera del 9 marzo ci siamo imbarcati sulla nave rompighiaccio cilena Oscar Viel che ha impiegato due giorni per raggiungere Base cilena Escudero, dove siamo rimasti per altri due giorni a causa del maltempo. Il pomeriggio del giorno 13 marzo abbiamo raggiunto Punta Arenas, Cile con un volo predisposto dall' INACH. Il giorno 14 marzo è iniziato il viaggio di rientro in Italia.

ALLEGATO 1

ELENCO DEL PERSONALE SUDDIVISO PER ENTE DI APPARTENENZA

|

Partecipanti appartenenti all'Università

Progetto o Servizio	Nominativo	Università di appartenenza e Dipartimento o Istituto	Destinazione	Neofita o Veterano
2013/AN2.04	Giuseppe Arena	Università di Messina, Dip. di Scienze Biologiche e Ambientali	Italica	V
2013/AZ1.14	Maura Benedetti	Università Politecnica Delle Marche, Dip. di Scienze della Vita e dell'Ambiente (An)	MZS	N
2013/AN2.04	Francesco Bolinesi	Università "Federico II" di Napoli, Dip. di Biologia	Italica	N
2013/AZ1.20	Stefano Bruno	Università di Parma, Dip. di Farmacia	MZS	N
2009/B.09	Giorgio Budillon	Università "Parthenope" di Napoli, Dip. di Scienze e Tecnologie	Italica	V
2013/AZ1.15	Edoardo Calizza	Università "La Sapienza" di Roma, Dip. di Biologia Ambientale	MZS	V
2013/C1.02	Carla Caruso	Università della Toscana, Dip. di Scienze Ecologiche e Biologiche	Sped.ne cilena	N
2013/AC3.10	Francesco Cavaliere	Università di Milano, Dip. di Fisica	DC	V
2013/AN2.01	Ester Colizza	Università di Trieste, Dip. di Matematica e Geoscienze	Italica	V
2013/C1.01	Michele Dalle Fratte	Università dell'Insubria, Dip. di Biologia Strutturale e Funzionale	Base Rothera	V
2013/AN2.04	Massimo De Stefano	Università "Parthenope" di Napoli, Dip. di Scienze e Tecnologie	Italica	V
2013/AN2.04	Pierpaolo Falco	Università "Parthenope" di Napoli, Dip. di Scienze e Tecnologie	Italica	V
2013/AZ2.01	Silvia Illuminati	Università Politecnica delle Marche, Dip. di Scienze della Vita e dell'Ambiente (An)	MZS	V
2013/AC3.05	Daniele Karlicek	Università di Trieste, Dip. di Matematica e Geoscienze	DC	V
2013/C1.01	Francesco Malfasi	Università dell'Insubria, Dip. di Scienze Teoriche e Applicate (Va)	Base Rothera	V
2013/AZ1.04	Luigi Michaud	Università di Messina, Dip. di Scienze Biologiche e Ambientali	MZS	V
DIREZ	Chiara Montanari	Politecnico di Milano, Dip. di Matematica	DC	V
2013/AZ2.06	Claudio Mazzoli	Università di Padova, Dip. di Geoscienze	MZS	N
2013/AN2.04	Enrico Olivari	Università di Genova, Dip. di Scienze della Terra dell'Ambiente e della Vita	Italica	V
2013/AZ1.04	Maria Papale	Università di Messina, Dip. di Scienze Biologiche e Ambientali	MZS	N
2013/AZ1.11	Eva Pisano	Università di Genova, Dip. Scienze della Terra, Ambiente, Vita -	MZS	V
2013/AZ1.14	Francesco Regoli	Università Politecnica delle Marche, Dip. di Scienze della Vita e dell'Ambiente (An)	MZS	V
2013/AN2.04	Paola Francesca Rivaro	Università di Genova, Dip. di Chimica e Chimica Industriale	Italica	V
2013/AZ1.09	Mario Santoro	Università della Toscana, Dip. di Ecologia e Biologia (Vt)	MZS	V
2013/AZ1.10	Gianfranco Santovito	Università di Padova, Dip. di Biologia	MZS	V
2013/AZ1.15	Stefano Schiaparelli	Università di Genova, Dip. di Scienze della Terra dell'Ambiente e della Vita	MZS	V
2009/A2.09	Andrea Spolaor	Università di Venezia, Dip. di Scienze Ambientali, Informatica e Statistica	MZS	N
2013/AZ2.01	Marco Termine	Università di Pisa, Dip. di Chimica e Chimica Industriale	MZS	V
2013/AC2.01	Luca Vittuari	Università di Bologna, Dip. DICAM	DC	V
SERTS	Mario Vultaggio	Università "Parthenope" di Napoli, Dip. di Scienze e Tecnologie	Italica	V
2009/B.09	Giovanni Zambardino	Università "Parthenope" di Napoli, Dip. di Scienze e Tecnologie	Italica	V
2009/B.02	Antonio Zanutta	Università di Bologna, Dip. DICAM	MZS	V
2013/AN1.01	Luca Zoccarato	Università di Trieste, Dip. di Scienze della Vita	Italica	N

Partecipanti appartenenti al C.N.R.

Progetto o Servizio	Nominativo	Istituto o Dipartimento di appartenenza	Destinazione	Neofita o Veterano
2013-AC3.01	Giovanni Bianchini	Ist. di Fisica Applicata "Nello Carrara" Sesto Fiorentino (Fi)	DC	V
2013-AN1.02	Angelo Bonanno	Ist. per l'Ambiente Marino Costiero, Mazara del Vallo (Tp)	Italica	N
2013-AZ3.02	Daniele Bortoli	Ist. per le Scienze Dell'atmosfera e del Clima, Bologna	MZS	V
2013-AC3.07	Marco Brogioni	Ist. di Fisica Applicata "Nello Carrara", Sesto Fiorentino (Fi)	DC	N
VISIT	Enrico Brugnoli	Dip. Scienze del Sistema Terra e Tecn, per Ambient, Roma	MZS	N
2013-AZ4.01	Giorgio Bruzzone	Ist. di Studi Sui Sistemi Intelligenti Per L'autom , Genova	MZS	V
2013-AC3.03	Warren Cairns	Ist. per la Dinamica dei Processi Ambientali, Venezia	DC	N
2013-AN1.02	Giovanni Canduci	Ist. di Scienze Marine, Ancona	Italica	N
DIREZ	Rita Carbonetti	Ufficio Accordi e Relazioni Internazionali, Roma	DC	V
2013-AZ1.20	Ennio Cocca	Ist. di Biochimica Delle Proteine, Napoli	MZS	V
2013-AZ1.10	Daniela Coppola	Ist. di Biochimica Delle Proteine, Napoli	MZS	N
2013-AN2.02	Giacomo De Carolis	Ist. per Il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente, Milano	Italica	N
2013-AC3.01	Mauro De Muro	Ist. di Scienze dell'ambiente e del Clima, Roma	DC	N
2013-AC3.05	Massimo Del Guasta	Ist. di Fisica Applicata "Nello Carrara", Sesto Fiorentino (Fi)	DC	V
DIREZ	Angelo Domesi	D.C.S.P.I. Uff. Infrastrutture di Elaborazione. e Comunicaz., Roma	DC	V
2013-AC3.06	Giulio Esposito	Ist. sull'Inquinamento Atmosferico, Monterotondo (Rm)	DC	V
2013-AZ1.18	Marco Faimali	Ist. di Scienze Marine, Genova	MZS	N
2013-AZ1.13	Diego Fontaneto	Ist. per lo Studio degli Ecosistemi, Verbania Pallanza (No)	MZS	N
2013-AN2.03	Andrea Gallerani	Ist. per le Scienze Marine, Bologna	Italica	N
2013-AN2.03	Federico Giglio	Ist. di Scienze Marine, Bologna	Italica	V
2013-AN1.02	Giordano Giuliani	Ist. di Scienze Marine - Ismar, Ancona	Italica	N
2013-AC3.06	Christian Lanconelli	Ist. di Scienze dell'ambiente e del Clima, Bologna	DC	V
2013-AN2.04	Leonardo Langone	Ist. di Scienze Marine, Bologna	Italica	V
2009/A3.01	Corrado Leone	Dip. Scienze del Sistema Terra e Tecnologie per l'Amb., Roma	DC	V
2013-AZ2.06	Paolo Montagna	Ist. di Scienze Marine, Bologna	MZS	N
2013-AC3.01	Luca Palchetti	Ist. di Fisica Applicata "Nello Carrara" - IFAC, Sesto Fiorentino (Fi)	DC	V
2009/B.09	Pierluigi Penna	Ist. di Scienze Marine, Ancona	Italica	V
2013-AC3.01	Igor Petenko	Ist. di Scienze dell'Ambiente e del Clima, Roma	DC, WO 2014	V
2013-AZ4.01	Edoardo Spirandelli	Ist. di Studi sui Sistemi Intelligenti per l'Automazione, Genova	MZS	V
2013-AC3.02	Daniele Tavagnacco	Ist. Officina dei Materiali (IOM), Basovizza (Ts)	DC, WO 2014	N
2013-AZ1.18	Marino Vacchi	Ist. di Scienze del Mare, Genova	MZS	V
2013-AC3.01	Angelo Pietro Viola	Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, Roma	DC	V

Partecipanti appartenenti all'INGV

Progetto o Servizio	Nominativo	Unità	Città	Destinazione	Neofita o Veterano
2009/B.03	Claudio Cesaroni	c/o Univ. di Bologna Scuola Dottorato Geofisica	Bologna	MZS	N
2009/B.01	Domenico di Mauro	Geomagnetismo	Roma	MZS	V
2009/B.01	Manuele di Persio	Geomagnetismo	L'Aquila	MZS	V
2009/B.05	Francesco Pongetti	Sismologia e Tettonofisica	Roma	MZS	V
SERTE	Stefano Urbini	Sezione Roma 2	Roma	MZS	V

Partecipanti appartenenti all'OGS

Progetto o Servizio	Nominativo	Unità	Città	Destinazione	Neofita o Veterano
2013/AN1.01	Mauro Celussi	Sezione Oceanografia	Sgonico (Ts)	Italica	N
2009/B.09	Paolo Comelli	CRS	Udine	Basi argentine	V
2013/AN2.01	Diego Cotterle	INTE	Sgonico (Ts)	Italica	V
2009/B.07	Claudio Cravos	Centro Ricerche Sismologiche	Sgonico (Ts)	Basi argentine	V
2013/AN2.01	Riccardo Geletti	Sezione GEO	Sgonico (Ts)	Italica	V
2009/B.07	Roberto Laterza	Doga	Sgonico (Ts)	Basi Argentine	V

Partecipanti appartenenti all'ENEA

Servizio o Progetto	Nominativo	Centro	Città	Unità	Destinazione	Neofita o Veterano
SERGE	Bernardino Angelini	Frascati	Roma	FRA-MED	MZS	V
2013-AN2.04	Federico Angelini	Frascati	Roma	UTAPRAD-DIM	Italica	V
2009-A209	Maurizio Armeni	Brasimone	Camugnano (Bo)	UTIS-TCI	MZS	V
SERTE	Fabio Baglioni	Casaccia	Roma	CAS-INT	MZS	N
SERTS	Tiziano Bastianelli	Casaccia	Roma	UTICT-RETE	MZS	V
DIREZ	Gianluca Bianchi Fasani	Casaccia	Roma	UTA-ING	MZS	N
DIREZ	Patrizia Bisogno	Casaccia	Roma	UTA-AGE	MZS	V
SERTS	Giacomo Bonanno	Casaccia	Roma	UTA-ING	MZS	V
DIREZ	Riccardo Bono	Casaccia	Roma	UTA-ING	MZS	V
2010/A4.01	Andrea Bordone	S. Teresa	Pozzuolo di Lerici (Sp)	UTMAR-OSS	MZS	V
SERGE	Rodolfo Cabiddu	Casaccia	Roma	CAS-MED	DC	V
SERGE	Giuseppe Caivano	Frascati	Roma	FRA-SIC	Italica	V
2009/B.06	Giuseppe Camporeale	Trisaia	Rotondella (Mt)	UTTRI-RIF	DC	V
SERGE	Onofrio Carnevale	Trisaia	Rotondella (Mt)	UTTRI-BIOM	Italica	N
SERTS	Pietro Cavoli	Casaccia	Roma	UTA-LOG	MZS	V
SERGE	Paolo Cefali	Frascati	Roma	UTFUS-IMP	DC	V
SERGE	Gilberto Cicconi	Casaccia	Roma	UTRINN-IFC	Italica	V
SERTS	Maurizio De Cassan	Casaccia	Roma	UTPRA-GEOC	MZS	V
DIREZ	Giuseppe De Rossi	Casaccia	Roma	UTA-LOG	MZS	V
SERTS	Lorenzo De Silvestri	Casaccia	Roma	UTMEA-TER	MZS	V
SERGE	Massimo Dema	Casaccia	Roma	CAS-GEN	MZS	V
DIREZ	Guido di Donfrancesco	Casaccia	Roma	UTA-RIA	DC	V
SERTS	Bruno Epifania	Frascati	Roma	UTICT-RETE	DC, WO 2013	V
SERTS	Stefano Ferriani	"E.Clementel"	Bologna	UTFISSM-METINF	Italica	V
2009/A2.09	Fabrizio Frascati	Brasimone	Camugnano (Bo)	UTIS-PNIP	MZS	V
DIREZ	Massimo Frezzotti	Casaccia	Roma	ASSDIRGEN	MZS	V
SERTE	Giuliano Guidarelli	Casaccia	Roma	UTTEI-COMSO	MZS	V
2009/B.06	Antonio Iaccarino	Casaccia	Roma	UTMEA-TER	MZS	V
DIREZ	Nicola La Notte	Casaccia	Roma	UTA-LOG	DC e Italica	V
SERGE	Claudio Lenzi	Brasimone	Camugnano (Bo)	UTIS-PNIP	DC	V
SERGE	Benedetto Lilli	Casaccia	Roma	CAS-INT	MZS	V
SERTE	Stefano Loreto	Casaccia	Roma	UTA-ING	MZS	V
DIREZ	Riccardo Maso	Casaccia	Roma	UTTMAT-QUAL	Italica	V
SERTS	Giuseppe Napoli	Casaccia	Roma	UTRINN-PCI	MZS	V
SERTS	Tommaso Nicosia	ENEA Palermo	Palermo	UTTRI	DC, WO 2014	N
SERGE	Leandro Pagliari	Casaccia	Roma	UTTEI-COMSO	MZS	V
2009/A2.09	Saverio Panichi	Brasimone	Camugnano (Bo)	UTIS-TCI	MZS	V
SERTE	Francesco Pellegrino	Casaccia	Roma	UTA-ING	MZS	N
SERTE	Roberto Pettirossi	Casaccia	Roma	CAS-SPP	MZS	N
SERTS	Massimo Pezza	Casaccia	Roma	UTPRA-GEOC	MZS	V
2010/A4.01	Paola Picco	S. Teresa	Pozzuolo di Lerici (Sp)	UTMAR-OSS	MZS	V
SERTE	Giuseppe Possenti	Casaccia	Roma	UTFISST-MEPING	MZS	V
2009/B.06	Marco Proposito	Casaccia	Roma	UTPRA-GEOC	MZS	V
SERTE	Franco Ricci	Casaccia	Roma	UTA-ING	MZS	V
SERGE	Stefano Rueca	Frascati	Roma	UTFUS-COND	MZS	V
SERGE	Saverio Santomassimo	Casaccia	Roma	UTRINN-IFC	MZS	V
SERTS	Riccardo Schioppo	Casaccia	Roma	UTMEA-TER	MZS	V
SERTS	Antonio Scotini	Casaccia	Roma	UTTEI-TERM	DC	V
SERGE	Valerio Severi	Casaccia	Roma	UTA-ING	MZS	V
DIREZ	Sergio Sgroi	"E.Clementel"	Bologna	UTA-ING	DC	V
DIREZ	Gloria Smaia	"E.Clementel"	Bologna	UTA-AGE	Italica	V
SERTS	Paolo Zini	"E.Clementel"	Bologna	UTT-PMI	DC	V

Partecipanti appartenenti al Ministero della Difesa

Servizio	Nominativo	Corpo	Unità di appartenenza	Città	Destinazione	Neofita o Veterano
SERSU	Christian Ajello	Aeronautica	Cmr Linate	Milano	MZS	N
SERSU	Andrea Araneo	Aeronautica	46 ^a Brigata aerea	Pisa	MZS	V
SERTE	Antonello Germinario	Aeronautica	2° Reparto genio	Ciampino (Rm)	MZS	N
SERSU	Rocco Losito	Aeronautica	Comando Scuole AM	Bari	MZS	N
SERTE	Claudio Palmerio	Aeronautica	4° Reparto Tecnico Manutenz.	Borgo Piave (Lt)	MZS	V
SERSU	Giovanni Amort	Esercito	Comando Truppe Alpine	Bolzano	MZS	V
TRAVE	Carmine Asquino	Esercito	Battaglione Logistico Ariete	Maniago	DC	V
SERGE	Aurelio Cossu	Esercito	Centro Carabinieri Subacquei	Genova	Italica	N
TRAVE	Silvio Dezza	Esercito	3° Reggimento Alpini	Pinerolo	DC	N
DIREZ	Mario Edolo di Giuseppe	Esercito	3° Reggimento genio guastatori	MACOMER (Nu)	MZS	N
SERSU	Massimo Dipaola	Esercito	1° RGT Aves "Antares"	Viterbo	MZS	V
SERSU	Giancarlo Graziosi	Esercito	Reparto Attività Sportive	Courmayeur (Ao)	MZS	V
DIREZ	Gian Luca Iervolino	Esercito	Cmd Brigata Alpina Taurinense	Torino	DC	N
SERSU	Roberto Malaguti	Esercito	1° Rgt Aves "Antares »	Viterbo	MZS	V
SERSU	Antonio Corda	Marina	Comsubin - Ufficio Studi	Portovenere (Sp)	MZS	N
SERSU	Gianluca Giannotti	Marina	Marisardegna	Cagliari	MZS	V
SERTS	Fabio Marziani	Marina	Nave Aretusa	La Spezia	Italica	N
SERTS	Ottavio Patulli	Marina	Nave Galatea	La Spezia	Italica	N
SERSU	Francesco Reale	Marina	Sacrario Militare di Bari	Bari	MZS	V
SERSU	Santi Daniele Risina	Marina	Nave Orione	Augusta	MZS	N
SERSU	Mario Sechi	Marina	Brigata Marina San Marco	Brindisi	MZS	N
SERSU	Giovanni Vacca	Marina	Brigata Marina San Marco	Brindisi	MZS	V

Partecipanti appartenenti ad altri Enti

Progetto o Servizio	Nominativo	Ente di appartenenza	Città	Destinazione	Neofita o Veterano
STAMPA	Giorgio di Bernardo Nicolai	Giornalista Freelance		MZS	N
2013-AZ2.06	Simone Pietro Canese	ISPRA, III Dip Cra 15	Roma	MZS	N
DIREZ	Tindari Ceraolo	Azienda OO.RR. Papardo Piemonte, Anestesia e Rianimazione	Messina	DC	N
2013-AC3.02	Francesco D'Alessio	INAF, Osservatorio Astronomico di Roma	Monte Porzio Catone (Rm)	DC	V
VISIT	Anna Rubens Fedele	Ministero degli Affari Esteri	Roma	MZS	N
VISIT	Giancarlo Galan	Camera dei Deputati, Presidente della VII Commissione	Roma	MZS	N
SERGE	Michele Lorenzini	Ministero dell'Interno, VVF	Pisa	MZS	V
SERTS	Andrea Mancini	Ministero dell'Interno, VVF	Roma	MZS	V
DIREZ	Peter Mazzurana	Ministero dell'Interno, Dip. di Pubblica Sicurezza	Bolzano	MZS	V
DIREZ	Luigi Pinardi	Ospedale Niguarda, AO Melegnano	Vizzolo Predabissi (Mi)	Italica	N
STAMPA	Enrico Sacchetti	Giornalista	Trevignano Romano	MZS	N
2013-AN2.04	Maria Saggiomo	Stazione Zoologica "A. Dohrn", Area Gestione e Ambiente Ecologia Costiera	Napoli	Italica	V

Partecipanti a contratto

Servizio	Nominativo	Tipo contratto	Destinazione	Neofita o Veterano
SERGE	Giovanni Astorino	Contratto Lies	MZS	N
SERTE	Luca De Santis	Contratto Lies	MZS	V
SERGE	Eliseo D'Eramo	Contratto Lies	DC	V
SERGE	Giorgio Deidda	Contratto "Obiettivo Lavoro"	DC	V
SERGE	Luigi Iaia	Contratto "Obiettivo Lavoro"	MZS	V
SERGE	Paride Legovini	Contratto "Obiettivo Lavoro"	DC, WO 2014	N
SERGE	Francesco Lubelli	Contratto "Obiettivo Lavoro"	MZS	V
SERGE	Emanuele Puzo	Contratto Lies	MZS	V
SERGE	Alberto Quintavalla	Contratto Lies	MZS	V
SERGE	Mario Quintavalla	Contratto Lies	MZS	V
TRAVE	Gianfranco Ren	Contratto Lies	DC	N
TRAVE	Leonardo Savino	Contratto Lies	DC	V
SERGE	Michele Sanvido	Contratto Lies	DC	V
SERTE	Luciano Sartori	Contratto Lies	MZS	V
SERTE	Egidio Sterpa	Contratto Lies	MZS	N
SERGE	Franco Valcauda	Contratto Lies	DC	V
SERGE	Vincent Wicki	Contratto Lies	DC	V

Partecipanti addetti ai voli

Servizio	Nominativo		Città e nazione	Destinazione	Neofita o Veterano
SERSU	Andrew Ashley	Helicopters New Zealand	Nelson (Nuova Zelanda.)	MZS	N
SERSU	Robert Fletcher	Helicopters New Zealand	Nelson (Nuova Zelanda.)	MZS	V
SERSU	Rob Mcphail	Helicopters New Zealand	Nelson (Nuova Zelanda.)	MZS	N
SERSU	Ben Morris	Helicopters New Zealand	Nelson (Nuova Zelanda.)	MZS	N
SERSU	Brian Robert Good	Kenn Borek Air Ltd	Calgary - Alberta (Canada)	MZS	N
SERSU	James Haffey	Kenn Borek Air Ltd	Calgary - Alberta (Canada)	MZS	v
SERSU	Tim Hall	Kenn Borek Air Ltd	Calgary - Alberta (Canada)	MZS	N
SERSU	Tom Herridge	Kenn Borek Air Ltd	Calgary - Alberta (Canada)	MZS	N
SERSU	Brian Rose	Kenn Borek Air Ltd	Calgary - Alberta (Canada)	MZS	v
SERSU	Reagan Schroeder	Kenn Borek Air Ltd	Calgary - Alberta (Canada)	MZS	v
SERSU	Sebastien Trudel	Kenn Borek Air Ltd	Calgary - Alberta (Canada)	MZS	N
SERSU	Craig Yakiwchuck	Kenn Borek Air Ltd	Calgary - Alberta (Canada)	MZS	N

ALLEGATO 2

ELENCO DEL PERSONALE SUDDIVISO PER SFERE DI COMPETENZA

|

STAZIONE MARIO ZUCHELLI (MZS)

1° periodo 24/10/2013-06/12/2013

DIREZIONE

Giuseppe	DE ROSSI	Capo Spedizione	
Gianluca	BIANCHI FASANI	Assistente Capo Spedizione	
Riccardo	BONO	Capo Base	
Peter	MAZZURANA	Medico chirurgo	fino al 19.11.2013
Mario Edolo	DI GIUSEPPE	Medico chirurgo	fino al 09.11.2013
Gian Luca	IERVOLINO	Medico chirurgo	dal 19.11.2013
Luigi	PINARDI	Medico chirurgo	dal 07.11.2013
Patrizia	BISOGNO	Segreteria	

SUPPORTO LOGISTICO-OPERATIVO

Massimo	DIPAOLA	Sala operativa	
Rocco	LOSITO	Sala operativa	fino al 28.11.2013
Roberto	MALAGUTI	Sala operativa	
Christian	AJELLO	Meteo previsore	
Andrea	ARANEO	Meteo previsore	
Giovanni	AMORT	Guida - alpina	
Giancarlo	GRAZIOSI	Guida - alpina	
Mario	SECHI	Guida - Incursore	
Giovanni	VACCA	Guida - Incursore	
Antonio	CORDA	Palombaro	
Andrew	ASHLEY	Pilota elicotteri	dal 19.11.2013
Rob	MCPHAIL	Pilota elicotteri (Senior pilot)	
Ben	MORRIS	Pilota elicotteri	fino al 19.11.2013
Robert	FLETCHER	Meccanico elicotteri	
Craig	YAKIWCHUCK	Pilota Twin Otter (Captain)	
Sebastien	TRUDEL	Pilota Twin Otter (First Officer)	
Tim	HALL	Meccanico Twin Otter	
Jim	HAFFEY	Pilota Basler (Captain)	fino al 20.11.2013
Tom	HERRIDGE	Pilota Basler (First Officer)	fino al 20.11.2013
Reagan	SCHROEDER	Pilota Basler(Flight Assistant)	fino al 20.11.2013
Brian	ROSE	Meccanico Basler	fino al 20.11.2013

SERVIZI GENERALI

Bernardino	ANGELINI	Presidio sanitario	
Giovanni	ASTORINO	Manutenzione servizi	
Massimo	DEMA	Movimentazione e gestione materiali	
Gianluca	GIANNOTTI	Gestione e manutenzione autoparco	
Luigi	IAIA	Aiuto cuoco	
Claudio	LENZI	Gestione e manutenzione autoparco	
Michele	LORENZINI	Servizi antincendio/gestione combustibili	
Francesco	LUBELLI	Cuoco	
Leandro	PAGLIARI	Gestione e manutenzione autoparco	dal 19.11.2013
Emanuele	PUZO	Manutenzione servizi	
Mario	QUINTAVALLA	Gestione e manutenzione autoparco	
Valerio	SEVERI	Movimentazione e gestione materiali	

SERVIZI TECNICI

Fabio	BAGLIONI	Gestione e conduzione impianti	
Luca	DE SANTIS	Gestione officina meccanica	
Antonello	GERMINARIO	Consulente per lo studio della pista	dal 19.11.2013 al 28.11.13
Giuliano	GUIDARELLI	Servizio di meccanica fine	
Benedetto	LILLI	Gestione e conduzione impianti	dal 19.11.2013
Stefano	LORETO	Gestione e conduzione impianti	
Claudio	PALMERIO	Tecnico apparati navigazione aerea	dal 19.11.2013 al 28.11.13
Giuseppe	POSSENTI	Gestione e combustione impianti/gestione combustibili	
Stefano	RUECA	Gestione impianti elettrici	
Saverio	SANTOMASSIMO	Gestione impianti elettrici	fino al 19.11.2013
Luciano	SARTORI	Gestione officina meccanica	dal 07.11.2013
Egidio	STERPA	Operatore macchine	
Stefano	URBINI	Rilievi con georadar	dal 07.11.2013 al 28.11.2013

SERVIZI TECNICO-SCIENTIFICI

Tiziano	BASTIANELLI	Servizi rete / sistemi Informatici	dal 19.11.2013
Giacomo	BONANNO	Servizio sistemi telecomunicazioni	
Pietro Angelo	CAVOLI	Servizio sistemi Informatici	fino al 22.11.2013
Maurizio Giovanni	DE CASSAN	Impatto ambientale	
Lorenzo	DE SILVESTRI	Servizio meteo-operativo	
Massimo	FREZZOTTI	Resp. Campo GV7	dal 07/11/2013
Andrea	MANCINI	Servizio sistemi telecomunicazioni	
Giuseppe	NAPOLI	Servizio telerilevamento	
Massimo	PEZZA	Impatto ambientale	dal 12.11.2013
Roberto	PETTIROSSI	Servizio sicurezza – RSPP	fino al 22.11.2013
Alberto	QUINTAVALLA	Logistico GV7	dal 07/11/2013
Riccardo	SCHIOPPO	Servizio meteo-operativo	dal 19.11.2013

OSPITI

Anna Rubens	FEDELE	Ministero degli Affari Esteri
Enrico	BRUGNOLI	CNR, Direttore Dipartimento Terra e Ambiente
Giancarlo	GALAN	Camera dei Deputati, Presidente VII Commissione
Felix	GOLDMANN	Ospite tedesco
Horst	STRAUSS	Ospite tedesco
Thoma	SCHRAMM	Ospite tedesco
Christoph	KASCH	Ospite tedesco
Giorgio	DI BERNARDO NICOLAI	Giornalista
Enrico	SACCHETTI	Fotografo

ATTIVITÀ SCIENTIFICA**Progetto 2009/A2.09 (Resp. B. Narcisi)**

Maurizio	ARMENI	dal 07.11.2013
Fabrizio	FRASCATI	dal 07.11.2013
Jung-Ho	KANG	dal 12.11.2013
Hoje	KWAK	dal 12.11.2013
Saverio	PANICHI	dal 12.11.2013
Andrea	SPOLAOR	dal 12.11.2013

Progetto 2009/B.01 (Resp. L. Cafarella)

Domenico	DI MAURO
Manuele	DI PERSIO

Progetto 2009/B.02 (Resp. A. Capra)

Antonio	ZANUTTA
---------	---------

Progetto 2009/B.03 (Resp. G. De Franceschi)

Claudio	CESARONI
---------	----------

Progetto 2009/B.05 Resp. A. Morelli)

Francesco	PONGETTI
-----------	----------

Progetto 2009/B.06 Resp. P. Grigioni)

Antonio	IACCARINO
---------	-----------

Progetto 2010/A4.01 (Resp. P. Picco)

Andrea	BORDONE
Paola	PICCO

Progetto 2013/AZ1.11 (Resp. E. Pisano)

Eva	PISANO	dal 19.11.2013
-----	--------	----------------

Progetto 2013/AZ1.14 (Resp. F. Regoli)

Maura	BENEDETTI
Francesco	REGOLI

Progetto 2013/AZ1.15 (Resp. L. Rossi)

Edoardo	CALIZZA
---------	---------

Progetto 2013/AZ1.18 (Resp. M. Vacchi)

Marco	FAIMALI
Edoardo	SPIRANDELLI

Progetto 2013/AZ2.01 (Resp. G. Capodaglio)

Silvia	ILLUMINATI	dal 19.11.2013
Marco	TERMINE	dal 19.11.2013

Progetto 2013/AZ3.02 (Resp. F. Ravegnani)

Daniele	BORTOLI	dal 31.10.2013 al 19.11.2013
---------	---------	------------------------------

STAZIONE MARIO ZUCHELLI (MZS)

2° periodo: 07/12/2013-10/01/2014

DIREZIONE

Giuseppe	DE ROSSI	Capo Spedizione	fino al 14.12.2013
Franco	RICCI	Capo Spedizione	dal 14.12.2013
Gianluca	BIANCHI FASANI	Assistente Capo Spedizione	
Riccardo	BONO	Capo Base	
Gian Luca	IERVOLINO	Medico chirurgo	
Luigi	PINARDI	Medico chirurgo	
Patrizia	BISOGNO	Segreteria	

SUPPORTO LOGISTICO-OPERATIVO

Massimo	DIPAOLA	Sala operativa
Roberto	MALAGUTI	Sala operativa
Christian	AJELLO	Meteo previsore
Andrea	ARANEO	Meteo previsore
Giovanni	AMORT	Guida - alpina
Giancarlo	GRAZIOSI	Guida - alpina
Mario	SECHI	Guida - Incursore
Giovanni	VACCA	Guida - Incursore
Antonio	CORDA	Palombaro
Andrew	ASHLEY	Pilota elicotteri
Rob	MCPHAIL	Pilota elicotteri (Senior pilot)
Robert	FLETCHER	Meccanico elicotteri
Craig	YAKIWCHUCK	Pilota Twin Otter (Captain)
Sebastien	TRUDEL	Pilota Twin Otter (First Officer)
Tim	HALL	Meccanico Twin Otter

SERVIZI GENERALI

Bernardino	ANGELINI	Presidio sanitario
Giovanni	ASTORINO	Manutenzione servizi
Massimo	DEMA	Movimentazione e gestione materiali
Luigi	IAIA	Aiuto cuoco
Claudio	LENZI	Gestione e manutenzione autoparco
Michele	LORENZINI	Servizi antincendio/gestione combustibili
Francesco	LUBELLI	Cuoco
Leandro	PAGLIARI	Gestione e manutenzione autoparco
Emanuele	PUZO	Manutenzione servizi
Mario	QUINTAVALLA	Gestione e manutenzione autoparco
Stefano	RUECA	Gestione impianti elettrici
Valerio	SEVERI	Movimentazione e gestione materiali

SERVIZI TECNICI

Fabio	BAGLIONI	Gestione e conduzione impianti	
Luca	DE SANTIS	Gestione officina meccanica	
Gianluca	GIANNOTTI	Gestione e manutenzione autoparco	fino al 19.12.2013
Benedetto	LILLI	Gestione e conduzione impianti	
Stefano	LORETO	Gestione e conduzione impianti	
Giuseppe	POSSENTI	Gestione e combustione impianti/gestione combustibili	
Luciano	SARTORI	Gestione officina meccanica	
Egidio	STERPA	Operatore macchine	

SERVIZI TECNICO-SCIENTIFICI

Tiziano	BASTIANELLI	Servizi rete / sistemi Informatici
Giacomo	BONANNO	Servizio sistemi telecomunicazioni
Pietro Angelo	CAVOLI	Servizio sistemi Informatici
Maurizio Giovanni	DE CASSAN	Impatto ambientale
Massimo	FREZZOTTI	Responsabile Campo GV7
Andrea	MANCINI	Servizio sistemi telecomunicazioni
Giuseppe	NAPOLI	Servizio telerilevamento
Massimo	PEZZA	Impatto ambientale
Alberto	QUINTAVALLA	Logistico GV7
Riccardo	SCHIOppo	Servizio meteo-operativo

ATTIVITÀ SCIENTIFICA**Progetto 2009/A2.09 (Resp. B. Narcisi)**

Maurizio	ARMENI
Fabrizio	FRASCATI
Jung-Ho	KANG
Hoje	KWAK
Saverio	PANICHI
Andrea	SPOLAOR

Progetto 2009/B.06 (Resp. P. Grigioni)

Antonio	IACCARINO
---------	-----------

Progetto 2013/AZ1.11 (Resp. E. Pisano)

Eva	PISANO
-----	--------

Progetto 2013/AZ2.01 (Resp. G. Capodaglio)

Silvia	ILLUMINATI
Marco	TERMINE

STAZIONE MARIO ZUCHELLI (MZS)

3° periodo: 11/01/2014 – 10/02/2014

DIREZIONE

Franco	RICCI	Capo Spedizione	
Riccardo	BONO	Capo Base	
Gian Luca	IERVOLINO	Medico chirurgo	fino al 27.01.2014
Mario Edolo	DI GIUSEPPE	Medico chirurgo	
Gianluca	BIANCHI FASANI	Assistente Capo Spedizione	
Patrizia	BISOGNO	Segreteria	

SUPPORTO LOGISTICO-OPERATIVO

Massimo	DIPAOLA	Sala operativa	
Roberto	MALAGUTI	Sala operativa	
Christian	AJELLO	Meteo previsore	
Andrea	ARANEO	Meteo previsore	
Giovanni	AMORT	Guida – alpina	fino al 02.02.2014
Giancarlo	GRAZIOSI	Guida - alpina	fino al 30.01.2014
Mario	SECHI	Guida - Incursore	fino al 02.02.2014
Giovanni	VACCA	Guida - Incursore	
Gianluca	GIANNOTTI	Nocchiere	
Francesco	REALE	Nocchiere	
Santi Daniele	RISINA	Nocchiere	
Antonio	CORDA	Palombaro	
Andrew	ASHLEY	Pilota elicotteri	
Rob	MCPHAIL	Pilota elicotteri	
Ben	MORRIS	Pilota elicotteri	
Robert	FLETCHER	Meccanico elicotteri	
Craig	YAKIWCHUCK	Pilota Twin Otter (Captain)	fino al 12.01.2014
Brian Robert	GOOD	Pilota Twin Otter (Captain)	dal 05.01.2014
Sebastien	TRUDEL	Pilota Twin Otter (First Officer)	
Tim	HALL	Meccanico Twin Otter	
Jim	HAFFEY	Pilota Basler (Captain)	dal 25/01/2013
Brodie	DUCZEK	Pilota Basler (First Officer)	dal 25/01/2013
Reagan	SCHROEDER	Pilota Basler (Flight Assistant)	dal 25/01/2013
Chris	EATON	Meccanico Basler	dal 25/01/2013

SERVIZI GENERALI

Bernardino	ANGELINI	Presidio sanitario
Giovanni	ASTORINO	Manutenzione servizi
Massimo	DEMA	Movimentazione e gestione materiali
Luigi	IAIA	Aiuto cuoco
Claudio	LENZI	Gestione e manutenzione autoparco
Michele	LORENZINI	Servizi antincendio/gestione combustibili
Francesco	LUBELLI	Cuoco
Leandro	PAGLIARI	Gestione e manutenzione autoparco
Emanuele	PUZO	Manutenzione servizi
Mario	QUINTAVALLA	Gestione e manutenzione autoparco
Valerio	SEVERI	Movimentazione e gestione materiali

SERVIZI TECNICI

Fabio	BAGLIONI	Gestione e conduzione impianti
Luca	DE SANTIS	Gestione officina meccanica
Gianluca	GIANNOTTI	Motorista navale
Giuliano	GUIDARELLI	Servizio di meccanica fine
Benedetto	LILLI	Gestione e conduzione impianti
Stefano	LORETO	Gestione e conduzione impianti
Francesco	PELLEGRINO	Impianti solari
Giuseppe	POSSENTI	Polivalente
Stefano	RUECA	Gestione impianti elettrici
Luciano	SARTORI	Gestione officina meccanica
Egidio	STERPA	Operatore macchine

SERVIZI TECNICO-SCIENTIFICI

Tiziano	BASTIANELLI	Servizi rete / sistemi Informatici	
Giacomo	BONANNO	Servizio sistemi telecomunicazioni	
Pietro Angelo	CAVOLI	Servizio sistemi Informatici	
Massimo	FREZZOTTI	Responsabile Campo GV7	fino al 19/01/2014
Andrea	MANCINI	Servizio sistemi telecomunicazioni	
Giuseppe	NAPOLI	Servizio telerilevamento	
Massimo	PEZZA	Impatto ambientale	
Alberto	QUINTAVALLA	Logistico GV7	fino al 19/01/2014
Riccardo	SCHIOPPO	Servizio meteo-operativo	

ATTIVITÀ SCIENTIFICA**Progetto 2009/A2.09 (Resp. B. Narcisi)**

Maurizio	ARMENI		fino al 19/01/2014
Fabrizio	FRASCATI		fino al 19/01/2014
Jung-Ho	KANG		fino al 19/01/2014
Hoje	KWAK		fino al 19/01/2014
Saverio	PANICHI		fino al 19/01/2014

Progetto 2009/B.06 (Resp. P. Grigioni)

Antonio	IACCARINO		fino al 27.01.2014
Marco	PROPOSITO		

Progetto 2013/AZ1.04 (Resp. R. Fani)

Luigi	MICHAUD	
Maria	PAPALE	

Progetto 2013/AZ1.09 (Resp. S. Mattiucci)

Mario	SANTORO	
-------	---------	--

Progetto 2013/AZ1.10 (Resp. T. Patarnello)

Daniela	COPPOLA	
Gianfranco	SANTOVITO	

Progetto 2013/AZ1.11 (Resp. E. Pisano)

Eva	PISANO	
-----	--------	--

Progetto 2013/AZ1.13 (Resp. L. Rebecchi)

Diego	FONTANETO	
-------	-----------	--

Progetto 2013/AZ1.15 (Resp. L. Rossi)

Stefano	SCHIAPARELLI	
---------	--------------	--

Progetto 2013/AZ1.18 (Resp. M. Vacchi)

Marino	VACCHI	
--------	--------	--

Progetto 2013/AZ1.20 (Resp. C. Verde)

Stefano	BRUNO	
Ennio	COCCA	

Progetto 2013/AZ2.01 (Resp. G. Capodaglio)

Silvia	ILLUMINATI	
Marco	TERMINE	

Progetto 2013/AZ2.06 (Resp. P. Montagna)

Simonepietro	CANESE	
Claudio	MAZZOLI	
Paolo	MONTAGNA	

Progetto 2013/AZ4.01 (Resp. G. Bruzzone)

Giorgio	BRUZZONE	
Edoardo	SPIRANDELLI	

STAZIONE CONCORDIA – CAMPAGNA ESTIVA

08/11/13 – 06/02/14. Personale italiano

DIREZIONE

Guido	DI DONFRANCESCO	Capo Spedizione	fino al 25.11.2013
Sergio	SGROI	Capo Spedizione	dal 25.11.2013
Nicola	LA NOTTE	Assistente Capo Spedizione	fino al 7.1.2014
Chiara	MONTANARI	Technical Manager	
Angelo	DOMESI	Assistente al Technical Manager	
Tindari	CERAOLO	Medico chirurgo	dal 05.01.2014
Mario Edolo	DI GIUSEPPE	Medico chirurgo	fino al 05.01.2014
Rita	CARBONETTI	Segreteria	

SERVIZI TECNICI E GENERALI

Rodolfo	CABIDDU	Assistente steward e Infermiere	
Pietro	CAVOLI	Servizio sistemi Informatici	dal 22.11.2013 al 7.1.2014
Paolo	CEFALI	Gestione impianti elettrici	
Eliseo	D'ERAMO	Gestione e manutenzione autoparco	
Giorgio	DEIDDA	Cuoco	
Bruno	EPIFANIA	WO 2013 Servizio sistemi Informatici	fino al 12.12.2013
Paride	LEGOVINI	Elettronico	
Silvio	DEZZA	Gestione e manutenzione autoparco	dal 05.01.2004
Gianluca	GIANNOTTI	Gestione e manutenzione autoparco	dal 19.12.2013 al 30.01.2014
Antonio	LITTERIO	WO 2013 Elettronico per la scienza	fino al 28.11.2013
Tommaso	NICOSIA	Servizio sistemi Informatici	
Roberto	PETTIROSSI	Servizio sicurezza – RSPP	dal 22.11.2013 al 12.12.2013
Michele	SANVIDO	Polivalente	
Antonio	SCOTINI	Servizio sistemi telecomunicazioni	
Franco	VALCAUDA	Conduttore mezzi	
Vincent	WICKI	Manutenzione servizi	
Paolo	ZINI	Servizio sistemi informatici	

ATTIVITÀ SCIENTIFICA**Progetto 2009/A3.01 (Resp. E Amata)**

Corrado LEONE

Progetto 2009/B.05 (Resp. A. Morelli)

Francesco PONGETTI

Progetto 2009/B.06 (Resp. P. Grigioni)

Giuseppe CAMPOREALE

Progetto 2013/AC2.01 (Resp. L. Vittuari)

Luca VITTUARI

Progetto 2013/AC3.01 (Resp. G. Bianchini)

Luca PALCHETTI

Giovanni BIANCHINI

Mauro DE MURO

Igor PETENKO

Angelo Pietro VIOLA

Progetto 2013/AC3.02 (Resp. M. Busso)

Francesco D'ALESSIO

Daniele TAVAGNACCO

Progetto 2013/AC3.03 (Resp. W. Cairns)

Warren CAIRNS

Progetto 2013/AC3.05 (Resp. M. Del Guasta)

Massimo DEL GUASTA

Daniele KARLICEK

fino al 8.1.2014

Progetto 2013/AC3.06 (Resp. C. Lanconelli)

Christian LANCONELLI

Giulio ESPOSITO

Progetto 2013/AC3.07 (Resp. G. Macelloni)

Marco BROGIONI

Progetto 2013/AC3.10 (Resp. L. Sabbatini)

Francesco CAVALIERE

Traverse Cape André Proud'homme - Dome C - Cape André Prud'homme)

Carmine	ASQUINO	Meccanico e guida mezzi
Gianfranco	REN	Meccanico e guida mezzi
Leonardo	SAVINO	Meccanico e guida mezzi

STAZIONE CONCORDIA – CAMPAGNA INVERNALE
07/02/2014 – 06/11/2014 - Personale italiano

SERVIZI LOGISTICI

Tindari	CERAOLO	Medico chirurgo
Giorgio	DEIDDA	Cuoco
Paride	LEGOVINI	Elettronico per gli scientifici
Tommaso	NICOSIA	Servizio sistemi Informatici

ATTIVITÀ SCIENTIFICA

Progetti 2009/B.04 - Resp. Amata, 2009/B.06 - P. Grigioni 2013/AC3.01 - G. Bianchini, 2013/AC3.06 - C. Lanconelli
 Igor PETENKO

Progetto 2013/AC3.02 (Resp. M. Busso)
 Daniele TAVAGNACCO

CAMPAGNA OCEANOGRAFICA A BORDO DELLA NAVE ITALICA

28/12/2013 – 17/02/2014

ATTIVITÀ LOGISTICA

Riccardo	MASO	Capo Spedizione (fino al 08.01.2014) e Resp. Serv. Tecnici	
Nicola	LA NOTTE	Capo Spedizione	dal 08.01.2014
Gloria	SMAIA	Segreteria	
Tindari	CERAOLO	Medico chirurgo	fino al 08.01.2014
Luigi	PINARDI	Medico chirurgo	dal 08.01.2014
Fabio	MARZIANI	Idrografo	
Ottavio	PATULLI	Idrografo	
Giuseppe	CAIVANO	Servizio sistemi Informatici	
Onofrio	CARNEVALE	Verricellista	
Gilberto	CICCONI	Verricellista	
Aurelio	COSSU	Nocchiere	
Stefano	FERRIANI	Navigazione	
Mario	VULTAGGIO	Navigazione	

ATTIVITÀ SCIENTIFICA**Progetto 2009/B.09 (Resp. G. Spezie)**

Giorgio	BUDILLON
Pierpaolo	FALCO
Pierluigi	PENNA

Progetto 2013/AN1.01 (Resp. M. Celussi)

Mauro	CELUSSI
Luca	ZOCCARATO

Progetto 2013/AN1.02 (Resp. I. Leonori)

Angelo	BONANNO
Giovanni	CANDUCI
Giordano	GIULIANI

Progetto 2013/AN2.01 (Resp. E. Colizza)

Ester	COLIZZA
Diego	COTTERLE
Riccardo	GELETTI

Progetto 2013/AN2.02 (Resp. G. De Carolis)

Giacomo	DE CAROLIS
Daniele	KARLICEK

Progetto 2013/AN2.03 (Resp. L. Langone)

Andrea	GALLERANI
Federico	GIGLIO

Progetto 2013/AN2.04 (Resp. G. Spezie)

Federico	ANGELINI
Giuseppe	ARENA
Francesco	BOLINESI
Massimo	DE STEFANO
Leonardo	LANGONE
Enrico	OLIVARI
Paola Francesca	RIVARO
Maria	SAGGIOMO
Giovanni	ZAMBARDINO

MEMBRI DELLA SPEDIZIONE ITALIANA OSPITI DI STAZIONI E/O NAVI STRANIERE

ATTIVITÀ SCIENTIFICA

Progetto 2009/B.07 (Resp. M.P. Plasencia, Basi Argentine)

COMELLI	Paolo
CRAVOS	Claudio
LATERZA	Roberto

Progetto 2013/C1.01 (Resp. N. Cannone, Base Inglese di Rothera)

Michele	DALLE FRATTE
Francesco	MALFASI

Progetto 2013/C1.02 (Resp. C. Caruso, Spedizione Cilena)

Carla	CARUSO
-------	--------

ALLEGATO 3

DEPOSITI RIFORNIMENTO COMBUSTIBILI

Depositi Rifornimento combustibili

Posizione o nome	Bidoni di combustibile		Ultimo controllo	Note	Coordinate		
	Pieni	Vuoti			Latitudine (GPS)	Longitudine (GPS)	Altezza (m)
Browning Pass Runway	34	0	10/02/2012		74°37.366'S	163°54.822'E	60 m.s.l.
Cape Hallett	10	11	02/12/2013	+1 parziale pieno	72°25'S	169°58'E	250 m.s.l.
Cape Phillips	8	0	09/12/2013		73°03.640'S	169°37.830'E	800 m.s.l.
Cape Ross	12	1	10/12/2013	di cui 3 coreani (JP5) +1 parziale pieno	76°44.009'S	162°58.047'E	50 m.s.l.
Cosmonaut Glacier	10	0	28/12/2012		73°24.630'S	164°41.350'E	600 m.s.l.
D – 85	13	0	17/01/2012		70°25.48'S	134°08.87'E	2500 m.s.l.
Harrow Peaks	7	1	01/02/2014		74°06.190'S	164°46.270'E	600 m.s.l.
Lichen Hills	4	1	23/01/2013		73°18.324'S	162°06.102'E	1970 m.s.l.
Mariner Camp (Suter Gl.)	18	0	10/11/2013	di cui 5 coreani (JP5)	73°29.790'S	167°01.630'E	690 m.s.l.
Mesa Range	7	4	23/01/2013	+1 parziale pieno e 2 coreani (JP5)	73°28.974'S	162°46.095'E	2800 m.s.l.
Mid Point Station	48	10	14/12/2013		75°32.437'S	145°49.119'E	2520 m.s.l.
					75°54.328'S	145°81.702'E	
Minto Mount	1	2	03/01/2006		71°36.691'S	167°55.564'E	3048 m.s.l.
Morris Basin	6	0	15/01/2013		75°38.250'S	159°04.150'E	1000 m.s.l.
Mt Jackman	114		02/02/2014		72°23.100'S 2°23.040'S	163°10.780'E 163°09.200'E	1800 m.s.l.
Sitry Point (C-3)	8	27	30/01/2014		71°39.230'S	148°39.196'E	1600 m.s.l.
Starr Nunatak	12400 L	1	02/02/2014		75°54.010'S	162°33.780'E	100 m.s.l.
Talos Dome **	10		08/01/2013		72°49'44,7"S	159°12'29,8"E	2300 m.s.l.
	7	1					
Tarn Flat	9	0	14/12/2013		75°00.620'S	162°38.030'E	250 m.s.l.
Wilson Piedmont Glacier			14/12/2013		77°26.178'S	163°37.200'E	

** rubber tank + bidoni pieni

|

ALLEGATO 4

**PREVISIONE METEOROLOGICA PRESSO LE BASI ANTARTICHE DEL PNRA:
MIGLIORAMENTO DEL SERVIZIO SVOLTO DURANTE LA XXIX SPEDIZIONE
ATTRAVERSO L'INTRODUZIONE DI NUOVI PRODOTTI E APPLICATIVI**

|

Previsione meteorologica presso le Basi antartiche del PNRA: miglioramento del servizio svolto durante la XXIX Spedizione attraverso l'introduzione di nuovi prodotti e applicativi

A cura di *Stefano Dolci* (ENEA UTA-LOG)

Il servizio di previsione meteorologica presso la Base antartica italiana Mario Zucchelli, finalizzato alla pianificazione ed alla gestione delle attività logistiche e scientifiche di competenza del PNRA in Antartide, viene svolto, con rarissime eccezioni, da personale qualificato dell'Aeronautica Militare italiana.

Nell'ambito di tale servizio, durante la XXIX Spedizione sono stati introdotti dei significativi miglioramenti nella gestione della messaggistica meteorologica e nella produzione di specifici prodotti di previsione: ciò è stato possibile attraverso una proficua collaborazione con il CNMCA (Centro Nazionale di Meteorologia e Climatologia Aeronautica) dell'Aeronautica Militare italiana che ha permesso l'adozione di due applicativi software (SWS e WEGO) ed il miglioramento nella produzione e nella fruizione dei tradizionali prodotti di previsione, come di seguito specificato:

SWS (Standard Weather Station)

L'SWS è un prodotto sviluppato dal CNMCA ed adottato come standard dall'Aeronautica Militare per la gestione della messaggistica meteorologica prodotta dalla rete di stazioni meteorologiche terrestri nazionali.

Il prodotto è stato implementato presso la Sala Operativa della Base antartica "M. Zucchelli" ed attraverso di esso i meteoprevisori dell'Aeronautica Militare hanno gestito la compilazione dei messaggi METAR, SPECI, SYNOP ed il loro successivo inoltro automatico verso il CNMCA per la disseminazione verso la rete osservativa mondiale (GTS).

L'SWS è stato inoltre di valido ausilio per la trasmissione/visualizzazione dei METAR/SPECI stessi e di altri messaggi di osservazione (basi remote di Concordia, Dumont d'Urville, McMurdo) sugli altri monitor della sala operativa per una più rapida ed efficace gestione del traffico aereo *e/o* del *flight-following*.

WEGO (Weather Environment GIS Oriented)

WEGO è un'applicazione messa a disposizione dal CNMCA ed accessibile via web: essa consente di rappresentare, in tempo reale, i dati elaborati da diversi modelli meteorologici (COSMO, ECMWF, WAM, HRM) su un sistema cartografico basato su Google Maps.

L'utilizzo di WEGO da parte dei meteoprevisori dell'Aeronautica Militare operanti in Antartide ha consentito di produrre meteogrammi su specifici siti, nel continente antartico e nel tratto di mare limitrofo alla Base italiana, di importanza strategica per la pianificazione e la gestione delle attività logistiche e di ricerca scientifica in Antartide.

Ottimizzazione del formato e della fruizione dei prodotti di previsione

Parallelamente all'utilizzo dei tradizionali prodotti di previsione in uso presso la Base italiana in Antartide, ottenuti a partire dai dati del modello ECMWF attraverso l'elaborazione con il software GRADS, il CNMCA ha messo a disposizione, su base giornaliera, una nutrita serie di nuove mappe di previsione meteorologica direttamente fruibili in formato JPEG. Tali mappe, pur basandosi sui dati del medesimo modello ECMWF, vengono prodotte attraverso il più recente applicativo MAGICS e, rispetto a quelle tradizionali, presentano un formato decisamente più leggibile per dimensioni, risoluzione e profondità colore, oltre ad estendere, per alcune di esse, l'area geografica presa in esame.

Gli incoraggianti risultati nelle attività elencate sono stati ottenuti grazie al fattivo supporto del CNMCA, ed in particolare:

- della Sezione Elaborazione Dati del 4° Servizio per l'ottimizzazione delle procedure di trasmissione dati e per il rilascio ed il *setup* dell'applicativo SWS (*Standard Weather Station*);
- della Sezione Catena Operativa del 2° Servizio per la personalizzazione del software WEGO (*Weather Environment GIS Oriented*) e per la messa a punto e la generazione dei nuovi prodotti di previsione.

Auspichiamo di poter proseguire ed estendere nel tempo le collaborazioni in atto con il CNMCA, per un costante miglioramento del servizio di meteoprevidenza a vantaggio della sicurezza delle operazioni e a sostegno della ricerca scientifica italiana in Antartide.