

**Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca**

*Programma Nazionale di Ricerche in Antartide*



**Programma Esecutivo Annuale  
2013**

**A cura del  
Consiglio Nazionale delle Ricerche**

Con il contributo dell'ENEA



# PNRA – Programma Esecutivo Annuale 2013

## Indice

<b>Premessa</b> .....	Pag. 5
<b>Le linee del PEA 2013</b> .....	6
<b>Parte I – Ricerca scientifica e tecnologica</b> .....	9
A - Attività di ricerca nell'ambito della Linea A del bando 2013 .....	11
B - Attività di ricerca nell'ambito della Linea B del bando 2013 .....	47
C - Attività di ricerca nell'ambito della Linea C del bando 2013 .....	49
D - Attività nell'ambito del bando 2009 ancora da completare .....	57
E – Attività nell'ambito degli osservatori permanenti .....	59
F – Attività svolte in ambito di accordi internazionali .....	61
<b>Parte II – Infrastrutture di supporto, logistica e risorse umane</b> .....	65
1 Infrastrutture di supporto alla ricerca .....	66
2 Logistica e funzionamento delle stazioni scientifiche .....	68
3 Personale impegnato nella Campagna 2013 .....	72
4 Organismi nazionali e internazionali .....	73
<b>Parte III – Fabbisogni finanziari</b> .....	75
Ripartizione dei finanziamenti .....	79
 <b>Allegati</b>	
II.1 –Infrastrutture di supporto alla Ricerca .....	83
II.2 - Logistica e funzionamento delle stazioni scientifiche .....	87
II.3 - Risorse umane impegnate in Antartide .....	99
II.4 – Organismi .....	101



## Premessa

Il Programma Esecutivo Annuale 2013 (PEA 2013) si pone gli obiettivi di:

- consolidare il Programma Nazionale di Ricerche in Antartide (PNRA) nel quadro di riferimento del DM 30 settembre 2010 e secondo le linee indicate nel documento di Programmazione Triennale 2012-2014;
- creare le condizioni necessarie a far sì che i progetti selezionati attraverso il bando PNRA “disciplina delle procedure per la presentazione di proposte di progetti di ricerca rivolti ad approfondire le conoscenze in Antartide”(bando 2013) di cui al DD 11 marzo 2013 n. 417, possano avviare le attività già dalla campagna australe 2013-2014;
- ottimizzare le risorse, promuovere sinergie, soprattutto per quanto attiene alle infrastrutture di supporto.

Lo scenario operativo, ma anche quello scientifico, vanno rapidamente cambiando, soprattutto a seguito della realizzazione da parte dell'Istituto Polare Coreano (KOPRI) di una seconda stazione permanente (Jang Bogo) nell'area di Baia Terra Nova, a meno di 5 km dalla Stazione Mario Zucchelli (MZS). Tale stazione sarà completata nel corso della campagna australe 2013-2014 e l'inaugurazione ufficiale è prevista per il 12 Febbraio.. L'apertura di una stazione prossima a MZS e l'avvio di un ampio programma osservativo nella stessa area dove il PNRA opera sin dal 1985, rappresenterà un grosso incentivo ad una maggiore internazionalizzazione del PNRA, in accordo con quanto indicato dal piano triennale e con la creazione di una apposita linea progettuale nel bando in corso.

Questo scenario in rapida evoluzione, con il quale necessariamente occorre confrontarsi, e le linee e indicazioni del piano Triennale 2012-2014, definiscono il quadro entro cui il PEA 2013 si sviluppa.

## Le linee del PEA 2013

Il PEA 2013 si pone tre principali obiettivi di carattere generale:

- (i) creare le condizioni per la piena attuazione delle strategie delineate nel documento della Commissione Scientifica Nazionale per l'Antartide (CSNA) per il triennio 2012-2014 e far sì che il PNRA possa opportunamente collocarsi nello scenario internazionale della ricerca polare;
- (ii) creare i presupposti per una programmazione delle attività coerente con la disponibilità finanziaria e definita in modo da ridurre e ottimizzare i costi operativi e favorire la cooperazione internazionale;
- (iii) porre le basi e creare gli strumenti per potenziare le collaborazioni internazionali di carattere scientifico e logistico-operativo e in particolare con il KOPRI, in considerazione delle potenzialità offerte dalla vicinanza della costruenda stazione permanente, Jang Bogo, nell'area di Baia Terra Nova.

Di seguito sono riportati gli obiettivi specifici e una descrizione di dettaglio delle linee seguite nel definire disponibilità e uso dei supporti logistico-infrastrutturali, impegno e impiego delle risorse umane, entità e ripartizione del fabbisogno finanziario. Per quanto attiene le attività di ricerca, il programma per la campagna 2013-2014 e le risorse umane impiegate sono riportate nella Sezione dedicata alla Ricerca Scientifica e Tecnologica (Parte I). Le attività e azioni connesse alle infrastrutture di supporto sono riportate nella Parte II, e il fabbisogno finanziario nella Parte III. Le appendici forniscono soprattutto in relazione all'aspetto finanziario le necessarie informazioni di dettaglio.

## Obiettivi

I principali obiettivi del presente PEA sono:

- implementare le attività dei progetti selezionati dal bando 2013, sulla base delle indicazioni fornite dallo stesso, delle specifiche esigenze dei diversi progetti, e delle risultanze dell'analisi di fattibilità operativa/logistica (come previsto dal DM 30 settembre 2010);
- ottemperare agli accordi internazionali e in particolare, mantenere l'impegno intergovernativo con la Francia per la conduzione di ricerche presso la stazione italo-francese Concordia;
- garantire l'attività degli osservatori e porre le premesse per un programma osservativo multidisciplinare a medio/lungo termine del PNRA;
- garantire la salvaguardia e la manutenzione del patrimonio infrastrutturale e strumentale del PNRA in Antartide e in Italia al fine di mantenerne l'efficienza per il supporto alle attività di ricerca;
- garantire il funzionamento degli organismi nazionali e internazionali connessi allo svolgimento del PNRA e alla sua presenza strategica nel quadro internazionale.

## Infrastrutture di supporto

In Antartide sono disponibili le Stazioni scientifiche Mario Zucchelli (MZS) e Concordia (CS) con attrezzature, laboratori, osservatori e mezzi di trasporto marini e terrestri. Per la spedizione 2013-2014 sarà disponibile una nave cargo/oceanografica per ricerche lungo la rotta fra Nuova Zelanda e Antartide e nel Mare di Ross.

Il trasporto del personale e dei materiali in Antartide avverrà mediante aereo intercontinentale Hercules e mezzi aerei e navali italiani o di altri paesi (USA, , Francia, Australia, Corea, etc.) nell'ambito di specifici accordi internazionali. Per i trasporti all'interno del continente è previsto il noleggio di aerei leggeri e di elicotteri.

Per le attività di studio e analisi da effettuare in Italia ci si avvarrà del sistema dei laboratori delle Università e degli Enti di Ricerca coinvolti, e della strumentazione del Sistema Interlaboratorio Antartico (SIA).

Il Museo Nazionale dell'Antartide (MNA), garantirà la raccolta di materiale documentario, la conservazione e classificazione dei reperti raccolti nel corso della spedizione, e in un quadro crescente di sinergia e collaborazione con il CNR, si opererà per il rafforzamento delle azioni rivolte a salvaguardare i dati raccolti e ottenuti attraverso l'analisi delle misure e ne favoriranno la fruibilità a livello nazionale e internazionale.

Pianificazione operativa, organizzazione logistica della campagna, selezione e preparazione del personale, saranno realizzati dall'ENEA come descritto nel presente PEA 2013 in ottemperanza al decreto.

## Risorse umane

Nell'attuale bando per progetti emanato dal MIUR con Decreto Direttoriale dell' 11 marzo 2013 prot. n. 417, la partecipazione di personale scientifico alle attività di campagna é fissata per i suoi numeri massimi per le infrastrutture italiane di Concordia e della nave oceanografica.

All'Art. 2, commi 2, 3 e 4, nell'ambito della Linea di intervento A - *Progetti di ricerca in Antartide presso le stazioni Concordia e Mario Zucchelli e su nave nel Mare di Ross*, il Decreto recita:

*" 2. La stazione Mario Zucchelli sarà operativa durante l'estate australe dalla metà di ottobre alla metà di febbraio. Nel corso della campagna 2013-14 i mezzi aerei disponibili consentiranno solo limitate attività al di fuori della stazione. ...."*

*3. La stazione Concordia è operativa durante tutto l'anno; il materiale pesante/ingombrante dovrà raggiungere la stazione francese Dumont d'Urville l'anno precedente. Potranno essere ospitati fino ad un massimo di 3 ricercatori per il periodo invernale e complessivamente nell'intero periodo estivo fino ad un massimo di 20 ricercatori. Il materiale da trasportare via aerea dalla stazione Mario Zucchelli non potrà superare i 100 kg., salvo casi eccezionali da valutarsi preventivamente.*

*4. La nave cargo/oceanografica operativa nel Mare di Ross, nel prossimo biennio, sarà disponibile solo nell'ambito della campagna 2013-14. Il tempo nave per attività di ricerca nel Mare di Ross è di 30 giorni complessivi e potranno essere ospitati per la campagna di ricerca fino ad un massimo di 25 ricercatori".*

Nel caso della linea C - *Progetti di ricerca presso piattaforme di altri paesi e/o iniziative internazionali*, lo stesso decreto non fissa limiti massimi per la partecipazione di risorse umane né limiti temporali.

Stesso dicasi per le attività che saranno selezionate all'interno della linea B - *Progetti di ricerca in Italia su dati e materiali esistenti e/o per lo sviluppo di soluzioni tecnologiche innovative*, ricerche che comunque non prevedono attività sul continente Antartico.

La consistenza numerica della campagna 2013-2014 per la parte scientifica è il risultato di un processo che ha cercato di coniugare le risorse massime messe a disposizione dal bando e la fattibilità logistica/operativa per la campagna australe e il successivo periodo invernale. Alcune condizioni contingenti, in particolare la ridotta capacità operativa del programma americano, hanno fortemente condizionato analisi e risultato finale. I tempi ridottissimi imposti dai ritardi del bando hanno avuto come conseguenza un'ulteriore contrazione del personale scientifico partecipante alla campagna. Per quanto riguarda la consistenza numerica della partecipazione logistica essa deriva unicamente da valutazioni dell'ENEA.

In fase di stesura del PEA 2014 ci si augura di poter ulteriormente ottimizzare il processo di definizione delle risorse umane, meglio integrando e armonizzando esigenze scientifiche e logistiche.

## Il fabbisogno finanziario

Il costo complessivo del presente piano è di 23 ML di Euro.

Le spese logistiche e del personale (sezioni III e IV della tabella costi nella Parte III) – al netto del costo di 865 keuro relativo a spese logistiche che saranno rimborsate da altri Programmi Antartici - ammontano a un totale di 19.000 keuro, vale a dire l'82,6% della disponibilità complessiva. Il 21.6% sarà dedicato alle spese di funzionamento delle stazioni scientifiche a terra, il 18% ai trasporti aerei, il 7.3% alle attività propedeutiche alla campagna estiva in Italia, il 32.0% per una nave oceanografica che effettuerà oltre le operazioni logistiche anche una campagna oceanografica di 30 giorni, infine il 21.1% coprirà le spese per supportare il personale sia logistico che scientifico in zona operativa antartica.

Il 2.0% della cifra complessiva è allocata a garantire l'attività degli osservatori. Tale percentuale è in linea con le somme allocate per gli osservatori tra il 2009 e il 2012.

Il 4.3% del finanziamento totale verrà destinato alle attività delle infrastrutture di supporto alla ricerca in Italia, ivi comprese le attività dei centri di documentazione, del Museo Nazionale per l'Antartide, oltre alle iniziative di diffusione e divulgazione.

Il funzionamento della Commissione Scientifica Nazionale per l'Antartide e degli organismi attraverso i quali il CNR assicura i propri compiti di programmazione e coordinamento del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide e la partecipazione agli organismi internazionali saranno assicurati con l'impegno dell'1.5% della cifra complessiva disponibile.

Infine, il restante 9.6% verrà allocato per supportare l'attività di ricerca a carattere non osservativo e alla ricerca tecnologica: il 7.6% disponibile per supportare economicamente nuove proposte di ricerca, mentre il 2.0% quale fondo per sopperire a esigenze e/o attività specifiche di breve durata non preventivabili a priori.



## **PARTE I**

### **Ricerca scientifica e tecnologica**

In questa sezione viene descritto il complesso delle attività di ricerca in Antartide e le eventuali aree al di fuori della regione antartica (per le opportune comparazioni e/o integrazioni) così come emerso dai risultati del bando emanato l'11 marzo 2013, nonché le relative attività in Italia. A queste attività vanno aggiunte quelle degli osservatori permanenti attualmente attivi e le attività portate avanti da alcuni progetti della precedente call, che per diverse ragioni non erano stati completamente attuati così come precisato nel documento di indirizzi e linee strategiche per il PEA 2013 della CSNA.

## Introduzione

Il bando 2013 prevede che nel biennio 2013-2014 si svolgano attività

A) presso le infrastrutture italiane in Antartide;

B) in Italia;

C) presso infrastrutture e piattaforme osservative di altri paesi (in Antartide e in altre aree).

Inoltre, il documento di programmazione strategica per il triennio 2012-2014 indica come compito di ogni programma nazionale antartico la raccolta sistematica e continua di dati di natura fisica e chimica sull'ambiente antartico. Nell'ambito del PNRA tale azione di raccolta dati è svolta dagli osservatori permanenti. Risultano pertanto parte integrante del PEA tutte le attività necessarie a mantenerne l'operatività e a perseguire il loro adeguamento alle reti osservative a livello globale.

Infine, fanno parte integrante del presente PEA, come segnalato nel documento di indirizzo e linee strategiche per il PEA 2013 della CSNA, quattro progetti del precedente bando 2009 che, a causa di particolari condizioni, devono completare le loro attività in campo.

Nelle sezioni che seguono, si forniscono gli elementi complessivi dell'attività di ricerca che sarà svolta nel corso della campagna australe 2013-2014 e nella successiva campagna invernale 2014. Tali elementi sono stati utilizzati da ENEA per mettere a punto un piano operativo e definire le esigenze sia economiche che in termini di mezzi e trasferimenti, la cui descrizione è riportata in seguito nelle apposite sezioni del PEA 2013.

Per quanto riguarda il bando 2013, per quanto possibile, l'approvazione definitiva dei progetti di ricerca è stata fatta sulla base di una valutazione della fattibilità in termini di impegno logistico e finanziario.

## A - Attività di ricerca scientifica dei progetti approvati nell'ambito della linea A del bando 2013

La linea di intervento A del bando 2013 si riferisce a progetti di ricerca sul continente Antartico basate presso le stazioni Concordia e Mario Zucchelli e sulla nave oceanografica nel Mare di Ross, in connessione con lo sviluppo delle campagne antartiche. In base a quanto previsto dal bando, le attività approvate e finanziate graviteranno su o intorno a una sola delle tre infrastrutture disponibili.

Come indicato dal bando, nel corso della campagna 2013-14, i mezzi aerei e di trasporto disponibili consentiranno solo limitate attività al di fuori della stazione.

Di seguito l'elenco e una sintesi dei progetti di ricerca approvati e finanziati dal MIUR unitamente alla descrizione delle attività in Italia e in Antartide e alle risorse umane impegnate in campo per il 2013.

La numerazione dei progetti 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 (Life Science= 1.xx, Earth Science= 2.xx, Physical Science= 3.xx).

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AZ1.01	Allegrucci Giuliana	Università di Roma Tor Vergata	Adattamenti di un predatore di vertice in Antartide: struttura genetica di popolazione e nicchia trofica della foca di Weddell a Baia Terra Nova	24	55.000

### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

La foca di Weddell (FdW) è una specie ampiamente diffusa lungo le coste antartiche ma, per quanto oggetto di ricerche a lungo termine in particolare nell'area di McMurdo Sound, non è mai stata studiata nella zona di Baia Terra Nova (BTN). Quest'area, dichiarata "Antarctic Specially Protected Area" (ASP 161), presenta caratteristiche ecologiche e fisiche peculiari (alta biodiversità, mare aperto nei mesi estivi, raffreddamento della temperatura) ed è quindi un ottimo contesto per l'evoluzione di adattamenti locali. La FdW, come predatore di vertice, potrebbe risentire in modo evidente delle variazioni locali antartiche ed uno studio delle colonie di BTN potrebbe apportare nuove informazioni a quelle già ottenute dalle colonie di McMurdo.

Obiettivo principale di questo progetto è quindi studiare gli eventuali adattamenti della FdW di BTN, ampliando le analisi cominciate con il progetto pilota "PROGDEF09\_181". In particolare, si propone di indagare la struttura genetica e la nicchia trofica delle colonie di BTN e di confrontare i risultati con quelli già disponibili per le altre colonie antartiche.

### **Attività**

**In Antartide** - Nessuna attività.

**In Italia** - Si avvieranno le collaborazioni internazionali e continueranno le analisi genetiche di laboratorio per ampliare i risultati già ottenuti con il progetto pilota precedente.

**Risorse umane impegnate in campo:** nessuna nel 2013.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AC3.01	Bianchini Giovanni	CNR-INO	Concordia Multi-Process Atmospheric Studies (CoMPASs)	24	73.000

### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

CoMPASs si pone l'obiettivo di estendere la comprensione dei meccanismi del sistema atmosfera mediante uno studio multi-processo che utilizza la regione antartica quale osservatorio privilegiato. La porzione di atmosfera oggetto dell'indagine si estende dallo strato limite planetario fino alla stratosfera. Saranno studiati i processi micro-meteorologici dello strato limite atmosferico, i meccanismi di formazione delle nubi - e la loro influenza sul bilancio radiativo terrestre - e le problematiche relative al ciclo dell'ozono all'interno del vortice polare. Particolare attenzione verrà rivolta ai meccanismi di feedback tra i vari processi. La stazione italo-francese di Concordia a Dome C costituisce il sito ideale per effettuare lo studio proposto, in quanto è una stazione permanente sul plateau, all'interno della regione del vortice polare. Il lavoro prevede una consistente componente osservativa con strumenti di telerilevamento da terra

(spettrometri, lidar, sodar) e sensori in-situ di consolidata efficacia e tradizione. Le osservazioni saranno supportate da metodi di analisi e modellistica disponibile presso le istituzioni proponenti.

#### **Attività**

**In Antartide** - Durante il primo anno le attività in campagna da svolgersi presso la stazione Concordia si rivolgeranno principalmente al raggiungimento dell'operatività completa del sistema osservativo, dunque includeranno la revisione e manutenzione degli strumenti già operanti nel sito, assieme all'installazione della nuova strumentazione inserita nel progetto. In dettaglio:

- manutenzione ordinaria del lidar troposferico, con modifica e upgrade del software. Lo strumento sarà posto in modalità di esecuzione continua delle misure, incluso il periodo invernale;
- preparazione dell'alloggiamento per il sistema lidar stratosferico, trasporto, installazione e messa in opera del sistema presso la stazione Concordia e inizio della campagna di misure;
- preparazione, alloggiamento ed installazione dell'SLM-sodar e della stazione per la misura della turbolenza atmosferica a Concordia;
- messa a punto di un sistema di stabilizzazione termica dello spettrometro REFIR-PAD per migliorarne le prestazioni radiometriche e la stabilità dell'allineamento ottico;
- sostituzione della telecamera infrarossa coassiale utilizzata per il monitoraggio del campo di vista osservato dallo spettroradiometro REFIR-PAD;
- aggiornamento e manutenzione ordinaria dello spettroradiometro REFIR-PAD (pulizia delle ottiche, controllo delle prestazioni opto-meccaniche, riallineamento e verifica della calibrazione radiometrica).

**In Italia** - A causa dei ristrettissimi margini temporali fra l'approvazione del progetto e l'inizio del primo anno di campagna antartica e della notevole riduzione dei finanziamenti rispetto alle richieste, gran parte delle operazioni di preparazione della strumentazione da effettuarsi nelle sedi delle unità operative non può avere luogo.

Per tale motivo le operazioni in Italia durante il primo anno consisteranno principalmente nell'analisi dei dati prodotti dalla strumentazione che sarà resa operativa nella campagna 2013-2014.

Manutenzione e modifica del laser di ricambio del lidar troposferico.

Aggiornamento del lidar stratosferico.

Campagna di test del lidar stratosferico presso ISAC UOS Roma.

Acquisto e test di un termo-anemometro sonico triassiale di elevata qualità e risoluzione temporale.

Analisi dati LIDAR stratosferico.

Sviluppo della modellistica prognostica e diagnostica per la stima dello strato ben rimescolato.

Sviluppo di un'interfaccia web unitaria per la consultazione dell'archivio dei dati acquisiti dalla strumentazione.

**Risorse umane impegnate in campo:** tre unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AZ4.01	Bruzzone Gabriele	CNR-ISSIA	POLE – towards Persistent and autonomous monitoring and sampling of undersea ice	24	79.000

#### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

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 progetterà e svilupperà un sistema sotto il ghiaccio per il monitoraggio visivo persistente della superficie inferiore del plateau ice e la raccolta di parametri ambientali di base e finalizzato alla caratterizzazione dell'ambiente dove dovrà operare un ROV portatile, altamente automatizzato per il monitoraggio e la raccolta di campioni biologici all'interno del plateau ice (P2-ROV: Portable/Polar-ROV) che sarà anch'esso progettato e realizzato nell'ambito del progetto. La validazione e lo sfruttamento dei due sistemi saranno effettuati considerando il caso di studio scientifico dell'osservazione della formazione del plateau 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.

### **Attività**

***In Antartide*** – Durante la prima spedizione in Antartide, le attività nella stazione Mario Zucchelli si concentreranno nell'ultimo periodo con l'assemblamento finale, l'installazione e controllo funzionale in loco in un sito di interesse scientifico del sistema di monitoraggio persistente sotto il ghiaccio, che raccoglierà dati durante l'inverno Antartico. L'assemblaggio finale preliminare per i test finali prima dell'installazione nel sito di interesse saranno effettuati nelle strutture della MZS. Il trasporto del sistema di monitoraggio persistente sotto il ghiaccio, incluse le batterie di alimentazione durante l'inverno e della trivella manuale per il ghiaccio alla Silverfish Bay richiederà un paio di voli in elicottero. La preparazione del foro nel ghiaccio, il montaggio operativo, l'installazione e i controlli funzionali del sistema di monitoraggio persistente sotto il ghiaccio e la sua installazione finale, protetta dal vento invernale da neve e ghiaccio, richiederanno in tutto dodici giorni di lavoro di due persone trasportate ogni giorno avanti e indietro da un elicottero della MZS. Nel frattempo verranno raccolti profili acustici del platelet ice al fine di supportare la progettazione e l'implementazione di algoritmi di rilevamento automatici.

***In Italia*** - Durante il primo anno, le attività svolte in Italia saranno: la progettazione e sviluppo del sistema di monitoraggio persistente sotto il ghiaccio e i suoi test preliminari focalizzati, in particolare sulla tenuta all'acqua e resistenza alla pressione della meccanica e sulla verifica funzionale del sistema automatico di acquisizione dati. In particolare, un set di canister modulari, alcuni con adeguati oblò per luci e telecamere, saranno progettati dal CNR-ISSIA e assemblati e testati nel Mar Ligure dopo la loro costruzione ad opera delle PMI del DLTM. In parallelo si svilupperanno le piattaforme embedded real-time e il software per l'acquisizione dati trasferendo al progetto POLE i risultati ottenuti dal CNR-ISSIA nel progetto Bandiera Ritmare. ISPRA discuterà e definirà i requisiti del P2-ROV che il CNR-ISSIA comincerà a progettare dopo la spedizione del sistema di monitoraggio persistente sotto il ghiaccio in Antartide.

***Risorse umane impegnate in campo:*** due unità di personale

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AC3.02	Busso Maurizio Maria	Università di Perugia	L'Osservatorio Astrofisico Internazionale ITM a Concordia. Prime Attività scientifiche	24	39.000

### ***Sintesi del Progetto di Ricerca***

L'osservatorio internazionale infrarosso ITM (Infrared Telescope Maffei, già IRAIT) ha terminato la sua fase di sviluppo e sta procedendo, nella missione invernale 2013, alla fase di "commissioning" scientifico, con le prime osservazioni astronomiche effettuate dai suoi strumenti AMICA (camera per le bande infrarosse da 2 a 20  $\mu\text{m}$ ) e CAMISTIC (bolometro a matrice di rivelatori per osservazioni sub-millimetriche). Si descrivono qui le attività scientifiche e tecnologiche previste per la prima fase operativa (2013 e 2014) evidenziandone la rilevanza in cinque diversi campi di ricerca: a) test in condizioni operative delle tecnologie antartiche sviluppate, ora operative sul telescopio; b) site testing del cielo Antartico mediante operazioni di imaging reale su un ampio intervallo di lunghezza d'onda; c) applicazione allo studio delle fasi finali dell'evoluzione stellare; d) applicazione allo studio della formazione stellare; e) esplorazione delle possibilità osservative extragalattiche.

### **Attività**

***In Antartide*** - Funzionamento del telescopio ITM e dei suoi strumenti di piano focale AMICA e CAMISTIC, in collaborazione con manodopera fornita dai partner Francesi del CEA.

Osservazioni Astronomiche in modo assistito da operatore.

***In Italia*** – Assistenza allo sviluppo tecnologico e alla manutenzione.

Prima riduzione dati per il monitoraggio del cielo.

Prima riduzione dati per le immagini astronomiche su obiettivi scientifici.

Pubblicazioni scientifiche.

***Risorse umane impegnate in campo:*** una unità di personale durante l'estate australe, più l'attività di un winter over durante l'inverno.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AC3.03	Cairns Warren	CNR-IDPA	Cicli di mercurio e intrappolamento nel manto nevoso a Dome C	24	113.000

### ***Sintesi del Progetto di Ricerca***

Il progetto proposto è finalizzato a supportare gli obiettivi generali del Global Mercury Observation System (GMOS), progetto finanziato da EC-FP7 e coordinato dal CNR-IIA, che coinvolge quasi 40 siti di monitoraggio presenti sia nell'emisfero nord che nell'emisfero sud, comprese le aree polari e la stazione antartica di monitoraggio italo-francese Dome Concordia (Dome C). I cosiddetti eventi di deplezione (atmospheric mercury depletive events – AMDE) osservati anche in Antartide, hanno incoraggiato ulteriori studi con lo scopo di valutare i processi chimico-fisici che caratterizzano il ciclo del mercurio nella regione polare durante gli AMDE e l'impatto di questo processo sull'ambiente antartico a causa della conversione del Hg<sup>0</sup> in forme più solubili, più biodisponibili e quindi potenzialmente più pericolose per l'ecosistema polare. L'obiettivo del progetto è quello di continuare le misurazioni di Hg presso la stazione di Dome C e di valutare le concentrazioni di Hg atmosferico unitamente alle specie del mercurio presenti nel manto nevoso e caratterizzare i processi chimico-fisici all'interfaccia aria/manto nevoso. Queste misurazioni dovrebbero migliorare la nostra capacità di interpretare i dati di concentrazione totale di mercurio ottenuti dall'analisi delle carote di ghiaccio.

### ***Attività***

***In Antartide*** – Una persona farà campionamento della neve superficiale, sub-superficiale e sollevata dal vento. Durante il primo periodo della campagna il campionamento sarà su base giornaliera e prevederà lo scavo di trincee nella neve e la raccolta di campioni dal profilo di profondità.

***In Italia*** – Prima della campagna di campionamento sarà necessaria la preparazione dei materiali da spedirsi a Dome C. Il personale dell'IDPA si occuperà dello sviluppo di metodi analitici e dell'analisi dei campioni al loro arrivo. Tutta la strumentazione sarà controllata e calibrata prima della partenza nei laboratori degli Istituti CNR-IDPA/IIA. L'accuratezza e la precisione degli strumenti sarà valutata mediante test e tutti i dati di laboratorio saranno archiviati in un database comune in aggiunta ai report di QA/QC.

***Risorse umane impegnate in campo:*** una unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AZ1.02	Capasso Clemente	CNR-IBP	Evoluzione, adattamento e biodiversità delle anidridi carboniche da organismi antartici	24	48.000

### ***Sintesi del Progetto di Ricerca***

Le anidridi carboniche (CA), metalloenzimi ubiquitari, catalizzano la reazione d'idratazione della CO<sub>2</sub> a bicarbonato e protoni. Tali enzimi, di cui si conoscono cinque famiglie geneticamente distinte, sono stati poco studiati negli organismi antartici. Il presente progetto si propone di clonare, purificare e caratterizzare le CA appartenenti alle classi  $\alpha$ ,  $\beta$ , e/o  $\gamma$ , di vari organismi antartici, quali i batteri, *P. haloplanktis* e *C. psycherythraea* e i cianobatteri del genere *Nostoc*. Le proprietà cinetiche e strutturali e i profili di sensibilità agli inibitori e agli attivatori degli enzimi antartici saranno confrontati con quelle di CA da organismi mesofili ed estremofili. Tale confronto può essere fondamentale per la comprensione dell'evoluzione, dell'adattamento e della biodiversità delle CA a livello molecolare, poiché le CA sono coinvolte in processi fisiologici cruciali, quali la regolazione del pH, le reazioni biosintetiche, l'adattamento a livelli variabili di sostanze nutritive e di salinità, etc. Dal profilo d'inibizione delle CA con diverse classi di composti (anioni presenti nell'acqua di mare o composti sintetici che possono agire come inquinanti) si comprenderà come tali organismi rispondono e si adattano a varie condizioni, comprese quelle provocate dal riscaldamento globale e dall'aumento delle concentrazioni di CO<sub>2</sub> nell'aria e nell'acqua.

### ***Attività***

***In Antartide*** - Attività di raccolta degli organismi antartici oggetto di studio. Tale attività si svolgerà nel 3° periodo. In laboratorio, i campioni raccolti saranno conservati a -20°C o immediatamente utilizzati per l'estrazione di acidi nucleici mediante appositi kit.

In Italia - Preparazione del cDNA, dei costrutti e espressione eterologa delle anidrasi carboniche identificate negli organismi antartici oggetto di studio del presente progetto. Studio delle proprietà cinetiche e chimico fisiche delle anidrasi carboniche ottenute mediante tecniche spettroscopiche.

**Risorse umane impegnate in campo:** una unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AZ2.01	Capodaglio Gabriele	Università Ca Foscari di Venezia	Valutazione ed evoluzione della contaminazione chimica da componenti organiche ed inorganiche in aree costiere antartiche	24	97.000

#### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

Il progetto prevede di studiare i processi che sono coinvolti e regolano la distribuzione di metalli in traccia ed inquinanti organici emergenti anche in relazione ai cambiamenti climatici. Verranno studiate le dinamiche di accumulo-rilascio degli stessi sedimenti e degli scambi all'interfaccia atmosfera-acqua, determinanti nel trasporto degli inquinanti tra i diversi comparti ambientali. Verrà inoltre studiato il bioaccumulo lungo la rete trofica e gli effetti sulla vita acquatica marina. Nell'ambito della qualità dell'ambiente antartico ci si propone di studiare la presenza e distribuzione delle micro-plastiche. Il progetto si inserisce tra le tematiche che lo SCAR ha individuato come prioritarie per la protezione dell'ambiente Antartico.

#### **Attività**

In Antartide – Campionamento aerosol atmosferico e marino, ghiaccio marino, acqua di mare, particellato marino e sedimenti, fitoplancton, zooplancton e pesci di interesse scientifico, lungo la fascia costiera.

In Italia - Messa a punto delle metodiche per l'analisi chimica e biologica. Verranno effettuati esperimenti di risospensione e di incubazione su campioni di sedimento marino prelevati nella campagna 2013-14. Determinazione metalli pesanti e composti organici sui campioni biotici e abiotici campionati.

**Risorse umane impegnate in campo:** due unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AZ2.02	Capponi Giovanni	Università di Genova	Eredità tettonica in northern Victoria Land: il ruolo delle discontinuità paleozoiche nell'evoluzione geodinamica recProponenti e l'influenza nell'instaurarsi della glaciazione antartica	24	38.000

#### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

Questa proposta di ricerca è indirizzata allo studio dell'evoluzione geodinamica della Northern Victoria Land (NVL), con enfasi sulle fasi della sua separazione dagli altri elementi del Gondwana, che ha avuto profonda influenza sulle modificazioni climatiche e sull'instaurarsi della glaciazione antartica. Le fasi di separazione dei diversi elementi del *puzzle* gondwaniano saranno studiate attraverso l'analisi dell'attività delle maggiori discontinuità litosferiche, già individuate durante il Cambriano, riattivate durante l'alto Paleozoico e il Cenozoico e la cui attività prosegue, in qualche caso, fino ad oggi.

Per quanto riguarda le riattivazioni tardo paleozoiche, saranno studiati anche i fenomeni metasomatici che le accompagnano e a cui sono dovute anche le mineralizzazioni a oro, rinvenute nelle Bowers Mountains.

La frammentazione di Gondwana sarà infine inquadrata nella geodinamica del sistema Antartide - Nuova Zelanda - Australia - Tasmania.

#### **Attività**

In Antartide – Nessuna attività.

In Italia – Studio del materiale disponibile nel tema metasomatismo lungo faglie.

Analisi dei domini di lineamenti e confronto con i dati di sismicità disponibili.

Revisione dei dati disponibili.

**Risorse umane impegnate in campo:** nessuna nel 2013.



<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AZ2.03	Capra Alessandro	Università di Modena e Reggio Emilia	Rilievo geodetico e geofisico per la modellazione geodinamica della Terra Vittoria Settentrionale	24	48.000

### ***Sintesi del Progetto di Ricerca***

Lo studio della geodinamica della terra solida si basa sull'integrazione di molteplici osservazioni di tipo geofisico. Il progetto si propone di approfondire le conoscenze in ambito geodinamico integrando misure geodetiche, geologiche, geo-strutturali, gravimetriche e mareografiche per caratterizzare la neo-tettonica attiva in una vasta area della Terra Vittoria Settentrionale e definire il contesto geodinamico rispetto alle aree circostanti. Misure geodetiche classiche e GPS saranno utilizzate per monitorare e definire il campo cinematico delle velocità e delle deformazioni crostali attualmente in atto, nonché per realizzare il sistema di riferimento nel quale integrare le diverse misure geofisiche. In particolare, le misure di livello della superficie marina a Mario Zucchelli Station saranno combinate colle misure gravimetriche e GPS per approfondire gli aspetti legati alla cinematica verticale dell'area ed ai modelli di Glacial Isostatic Adjustment. Inoltre, i dati raccolti nei rilievi geostrutturali e geologici, derivanti da immagini satellitari e dalla cartografia saranno combinati con le osservazioni geodetiche e gravimetriche per definire un quadro chiaro della geodinamica regionale, i blocchi, le faglie e la tettonica attiva.

### ***Attività***

*In Antartide* - Nessuna attività.

*In Italia* – Elaborazione dati GNSS delle stazioni permanenti, semi-permanenti e della rete VLNDEF.

Elaborazione ed analisi dei dati mareografici.

Integrazione dei dati geodetici GPS, gravimetrici e delle osservazioni mareografiche tramite co-locazione delle misure.

Elaborazione dei dati esistenti e preparazione di un modello geodinamico preliminare del settore Northern Foothill/Inexpressible Island.

Applicazione delle misure GPS alla produzione di serie storiche di coordinate e di vapore acqueo contenuto in atmosfera; i risultati possono essere utilizzati in altri ambiti scientifici.

Aggiornamento dell'archivio dati sul sito web [www.geodant.unimore.it](http://www.geodant.unimore.it)

***Risorse umane impegnate in campo:***nessuna nel 2013.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AN1.01	Celussi Mauro	OGS	Funzionamento degli ecosistemi profondi nel Mare di Ross: nuove prospettive sul ruolo dei processi di ventilazione su diversità e metabolismo microbici – DEEP ROSS Sea eco system functioning: new insights on the role of ventilation on microbial metabolism and diversity (DEEPROSSS)	24	88.000

### ***Sintesi del Progetto di Ricerca***

Il cambiamento globale in atto richiede rinnovati sforzi per comprendere le dinamiche di interazione tra i gas serra e la biosfera; di essa la porzione maggiore sul pianeta è rappresentata dal dark ocean dove avvengono reazioni di produzione e consumo di CO<sub>2</sub> a velocità largamente sconosciute. Il progetto DEEPROSSS si prefigge di studiare alcuni processi microbici e la biodiversità ad essi associata, in ambienti pelagici profondi del Mare di Ross influenzati da processi di ventilazione oceanica. Il ciclo del C in questi sistemi verrà studiato mediante stima di: produzione chemioautotrofa ed organoeterotrofa, respirazione, degradazione di sostanza organica, biomassa dei procarioti, trasferimento di C ai livelli trofici superiori (batterivori), rilascio di C organico attraverso escrezione e lisi virale. Gli esperimenti per la valutazione del funzionamento eco sistemico saranno strettamente connessi alla definizione delle caratteristiche chimico-fisico delle aree di campionamento e alla biodiversità degli organismi coinvolti (tecniche genomiche all'avanguardia). I dati acquisiti consentiranno di computare nuovi budgets circa il consumo e la produzione di CO<sub>2</sub> in ambiente marino profondo.

### ***Attività***

*In Antartide* - L'attività prevista sulla nave cargo oceanografica verrà espletata durante la campagna oceanografica 2013-2014. Le giornate di lavoro effettivo sono previste in un numero pari a 15. L'attività in nave comprenderà il campionamento, l'allestimento delle sperimentazioni e parte del processamento dei campioni. In particolare, a bordo verranno allestiti gli esperimenti di diluizione e gli esperimenti di



incorporazione di radionuclidi, concomitantemente alle stime dirette di degradazione della sostanza organica. La maggior parte dei campioni raccolti durante la campagna dopo un preliminare trattamento, verrà analizzata in Italia (o nel Regno Unito nel caso dei collaboratori stranieri), nelle sedi dei proponenti.

*In Italia* - Prima dell'inizio della campagna oceanografica verrà svolta la rianalisi dei dati fisici già posseduti dai proponenti, al fine di identificare con precisione le stazioni di campionamento più idonee a raggiungere gli obiettivi del progetto.

Al rientro del materiale in Italia, i campioni raccolti saranno analizzati presso i laboratori degli enti coinvolti. Parte dei risultati ottenuti verrà utilizzata per la stesura delle prime deliverables.

**Risorse umane impegnate in campo:** due unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AZ1.03	Chiantore Mariachiarà	Università di Genova	Effetti dell'acidificazione sul benthos Antartico (ACAB)	24	38.000

### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

L'Oceano Australe è tra le aree più esposte all'acidificazione oceanica a causa delle basse temperature, della conseguente alta solubilità dei gas e della conseguente limitazione. Il progetto ACAB (ACidification effects on Antarctic Benthos) ambisce a studiare gli effetti dell'acidificazione oceanica - anche in combinazione con altri fattori ambientali - su alcune funzioni chiave degli ecosistemi bentonici del Mare di Ross. In particolare, il progetto è articolato in due azioni: 1) studio delle variazioni della struttura e funzionamento delle reti alimentari in risposta alle variazioni della pCO<sub>2</sub> atmosferica ed all'acidificazione oceanica e 2) studio degli effetti dell'acidificazione sui diversi stadi del ciclo vitale di organismi bentonici calcificanti e non (eg, echinoidi, asteroidi, bivalvi). Tale approccio duale intende identificare direzione ed intensità del cambiamento delle reti trofiche bentoniche di Baia Terra Nova e delle relazioni tra biodiversità e funzionamento ecosistemico in risposta all'acidificazione oceanica. I risultati del progetto saranno oggetto di pubblicazione su riviste scientifiche internazionali ad elevato fattore di impatto.

### **Attività**

*In Antartide* - Nessuna attività.

*In Italia* - Preparazione della campagna e del materiale da spedire presso MZS, messa a punto dei protocolli sperimentali. In particolare si programmerà la spedizione a MZS delle bombole di CO<sub>2</sub>, approfittando dell'operatività della M/N Italic nel corso della Spedizione 2013/2014. Creazione del sito web e/o degli account nei social networks.

**Risorse umane impegnate in campo:** nessuna nel 2013.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AN2.01	Colizza Ester	Università di Trieste	ROSSLOPE II: Dinamica sedimentaria passata ed attuale nel Mare di Ross: approccio multidisciplinare allo studio della scarpata continentale	24	58.000

### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

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 e fredde (ISW); 2) caratteri fisico-chimico-biotici dei sedimenti superficiali e recenti; 3) caratteristiche geomorfologiche. La principale area di indagine è la piattaforma esterna e la scarpata continentale ad est del Pennell-Iselin Bank, mentre il Central Basin rappresenta un'area secondaria: i dati esistenti sono diversi, ma sparsi e limitato è al momento il confronto multidisciplinare. Si prevede di articolare la ricerca in 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 legghi correnti di fondo, forme e caratteristiche dei sedimenti; 2) uno studio delle caratteristiche acustiche dei fondali, delle caratteristiche delle sequenze sedimentarie campionante attraverso carote a gravità per dedurre, anche sulla base del modello precedente, informazione sulle paleocorrenti.

### **Attività**

**In Antartide** – Campagna di acquisizione dati nel mare di Ross: SBP, prelievi mediante box cores, carotiere SW 104 e carotiere a gravità nell'area di studio.

**In Italia** – Tra la fine della campagna e l'arrivo delle carote in Italia verifica bibliografica e pianificazione della campionatura. Elaborazione dati morfobatimetrici e sismici preesistenti. Sui sedimenti: x-ray, apertura descrizione carote, misura delle proprietà fisiche, XRF core scanner. Misure di magnetostratigrafia e magnetismo ambientale nonché analisi di  $^{14}\text{C}$  su livelli scelti.

**Risorse umane impegnate in campo:** tre unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AN2.02	De Carolis Giacomo	CNR-IREA	PANACEA – The role of frazil and PANcake ice in the mass and energy budgets of the Antarctic sEA ice cover	24	88.000

### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

Con il presente programma di ricerca si propone di studiare il ruolo che assumono i ghiacci del tipo frazil e pancake (FP) nella climatologia del Mar di Ross mediante l'uso di immagini satellitari acquisite da radar ad apertura sintetica (SAR), in combinazione con un modello fisico di formazione ed evoluzione del ghiaccio FP in acque turbolente, in grado di calcolare gli scambi energetici che avvengono tra oceano ed atmosfera ed i conseguenti bilanci di salinità nella colonna d'acqua.

Le immagini SAR acquisite dal sensore italiano CosmoSkyMed saranno impiegate per una valutazione iniziale delle caratteristiche radiometriche delle aree coperte da ghiaccio FP al fine di consentirne la discriminazione dalle aree di oceano aperto.

La formazione e crescita del FP in acque turbolente sarà modellata usando lo stato dell'arte delle tecniche di simulazione numerica, note con il nome di Large Eddy Simulation.

Le osservazioni satellitari e le predizioni teoriche delle proprietà del ghiaccio FP saranno validate con le misure in situ che verranno condotte nel Mar di Ross sulla nave oceanografica "Italica" nel corso della campagna Antartica 2013/14. In occasione della spedizione si prevede inoltre l'utilizzo di un sistema di misura del moto ondoso direzionale per la stima del rate di attenuazione dell'energia in funzione della frequenza dell'onda e per differenti condizioni di aggregazione del ghiaccio FP.

L'obiettivo finale della ricerca è la valutazione, su scala regionale, dei bilanci di massa del ghiaccio FP e di scambio energetico fra oceano ed atmosfera, nonché del budget salino nella colonna d'acqua in un periodo di rapide variazioni climatiche della criosfera del nostro pianeta.

### **Attività**

**In Antartide** - A bordo dell'Italica, in accordo al piano di navigazione della nave: riprese video e fotografiche per documentare la composizione e la struttura dei campi di ghiaccio FP; fermate in corrispondenza di ice edges secondo le rilevazioni satellitari di copertura di ghiaccio marino per il prelievo di campioni di FP; misure del moto ondoso.

Periodo e durata: partenza da NZ fine dicembre fino a fine spedizione.

**In Italia** - Attività di supporto alle operazioni di campo: processing ed analisi delle immagini disponibili per la generazione su larga scala di mappe di concentrazione di ghiaccio da trasmettere all'Italica alla più elevata cadenza temporale disponibile.

**Risorse umane impegnate in campo:** due unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AC3.05	Del Guasta Massimo	CNR-IFAC	PREcipitation REtrieval at Concordia (PRE-REC)	24	49.000

### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

La precipitazione è la principale fonte di accumulo di ghiaccio della calotta antartica e rappresenta il più importante legame tra atmosfera e criosfera. Le proprietà geochimiche (isotopi stabili) e microfisiche (morfologia dei cristalli) della precipitazione solida sono legate sia alle locali condizioni di condensazione in atmosfera, che alla storia termodinamica delle masse d'aria umida, dalla loro sorgente fino al sito di

condensazione. Tracciare la dinamica e la termodinamica delle masse d'aria attuali che producono precipitazione sulla calotta è di fondamentale importanza per comprendere correttamente l'informazione sul clima passato racchiusa nelle carote di ghiaccio antartiche. La precipitazione sul plateau è scarsa e sono pochissime le misure dirette e di lunga durata sulla precipitazione antartica e relativa stagionalità. La mancanza di dati sta ritardando lo sviluppo di validi modelli di circolazione atmosferica e di deposizione per l'Antartide. PRE\_REC intende colmare questa lacuna per la stazione Concordia (75°S - 123°E) mediante l'uso combinato di modelli atmosferici (retro-traiettorie), analisi isotopiche sulla precipitazione, strumentazione automatica (ICE-CAMERA, laser precipitation monitor), dati meteorologici (AWS, sondaggi) e remote sensing (LIDAR).

#### **Attività**

**In Antartide** - Studio e raccolta giornaliera della deposizione sui "banchini" di Concordia (dimensioni 80x120 cm, posti a 1 metro di altezza), nell'intero arco dell'anno. La deposizione verrà classificata dal punto di vista microfisico (forma, dimensioni) nelle tre classi seguenti: diamond dust, neve, brina. La classificazione si avvarrà di macro- fotografie e terrà conto delle osservazioni meteorologiche locali. Queste attività impegneranno circa un'ora al giorno il personale invernante.

Installazione e test di un laser precipitation monitor vicino ai "banchini". Lo strumento fornirà in continuo informazioni sulla presenza e quantità di precipitazione e "neve ventata". Misure continue (inverno successivo).

Upgrade del LIDAR troposferico esistente sia nella parte hardware che software. Misure continue (inverno successivo).

ICE-CAMERA Misure continue.

**In Italia** - Misure degli isotopi di ossigeno ed idrogeno dei campioni di precipitazione raccolti ai "banchini" nell'inverno precedente (se già disponibili nell'ambito di PRE\_REC) e della prima campagna estiva.

Analisi delle back-trajectories in corrispondenza degli eventi di precipitazione osservati mediante ICE-CAMERA, laser precipitation monitor e LIDAR e con quote di condensazione superiori a 500 metri.

Misura della quota di condensazione mediante l'uso combinato di dati LIDAR e radiosondaggio in caso di precipitazione. -Confronto tra i dati isotopici della precipitazione, dati meteo strumentali, sondaggi, temperatura di condensazione, backtrajectories e profili LIDAR nel caso di eventi di precipitazione.

Confronto tra composizione isotopica e morfologia dei cristalli della precipitazione ottenuta visivamente e con ICE-CAMERA.

**Risorse umane impegnate in campo:** due unità di personale più attività da parte dell' winter over dedicato alla fisica dell'atmosfera.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AZ3.01	Della Corte Vincenzo	Università Parthenope Napoli	Stratosphere Tracking Experiment and Retrieval) esperimento per la raccolta e analisi di polvere	24	48.000

#### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

Il progetto DUSTER ha come scopo la raccolta, priva di contaminazioni, in stratosfera di particelle di aerosol refrattarie, nei range dimensionali compresi tra i pochi micron e frazioni di micron, di origine sia terrestre che extraterrestre. Questo obiettivo implica: 1) Raccolta in-situ delle particelle; 2) il recupero dei campioni; 3) Analisi di laboratorio da effettuare minimizzando la manipolazione dei campioni nelle prime fasi.

I modelli indicano che i grani interstellari con diametri compresi tra 0.5 e 1 micron riescono ad entrare nell'atmosfera terrestre senza essere distrutti o alterati. DUSTER è in grado di raccogliere i grani di dimensioni submicroniche comunque poco conosciuti. Per i campioni raccolti saranno realizzate analisi che permettano di conoscerne la numerosità la distribuzione dimensionale e la composizione. Visto che il finanziamento accordato è pari al 28% di quanto richiesto, e per mantenere la possibilità di effettuare una campagna di raccolta, si procederà in fase di sviluppo del progetto a modificare lo strumento, la piattaforma di lancio e il piano di volo per contenere il costo del progetto. Queste modifiche avranno comunque notevole impatto sui risultati ottenibili: il volo sarà un test per la nuova configurazione dello strumento.

#### **Attività**

**In Antartide** - Nessuna attività in Antartide è prevista per il primo anno.

**In Italia** - Questa fase include tutte le attività per preparare lo strumento alla fase operativa, la produzione ed il test delle parti di riserva. Le stesse attività sono previste per il pallone e i materiali di supporto. La

riduzione del finanziamento ci costringe a rivedere la configurazione dello strumento e della piattaforma di volo, sarà necessario un ridisegno dello strumento con possibile perdita in quanto a prestazioni e capacità dello stesso. La prima parte del lavoro sarà dedicata allo sviluppo di una versione estremamente alleggerita dello strumento.

Utilizzando una campagna di volo già stabilita per lo strumento DUSTER nella configurazione attuale e che si svolgerà nell'estate 2014 dalle isole Svalbard, verrà testato il nuovo HW, in quella data disponibile, che sarà parte di quello del prototipo per il lancio della campagna di Volo Antartica.

Nota: Queste attività di test si svolgeranno nell'ambito del suddetto volo dello strumento DUSTER finanziato dall'Agenzia Spaziale Italiana.

**Risorse umane impegnate in campo:** nessuna nel 2013.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AC3.04	De Petris Marco	Università La Sapienza Roma	CASPER: monitoraggio dell'atmosfera in banda millimetrica/submillimetrica a sostegno di osservazioni cosmologiche dell'Antartide	24	59.000

#### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

Il presente progetto rientra nello sviluppo di uno spettrometro, denominato CASPER, destinato alla misura dell'emissione atmosferica, nella regione spettrale che va dai 180 micron ai 3 mm, dalla base Concordia in Antartide. Questo strumento permetterebbe di acquisire spettri atmosferici entro un campo di vista di circa ½ grado in direzioni in cielo scelte dall'operatore. Dai dati registrati si può derivare la trasmissione atmosferica entro l'un per cento nell'intera banda di osservazione, il contenuto di vapor acqueo, di O2 e di O3. CASPER potrà essere impiegato quindi efficientemente per il monitoraggio dell'atmosfera a supporto degli esperimenti in banda FIR/mm presenti e/o futuri a Dome C. CASPER permetterà di stimare correttamente il contributo atmosferico nelle osservazioni astrofisiche e cosmologiche senza che i singoli telescopi debbano ricorrere a procedure specifiche (ad esempio gli skydips) con relativa perdita di tempo di osservazione. In tal modo gli spettri atmosferici registrati da CASPER potranno assicurare calibrazioni accurate dei telescopi a terra su sorgenti celesti note normalmente soggette alle lente variazioni dell'assorbimento atmosferico.

A valle della riduzione del finanziamento richiesto, con questa domanda si programma di iniziare ad implementare il sistema criogenico destinato a raffreddare i rivelatori dello spettrometro e contemporaneamente ad adattare lo strumento esistente (CASPER2) come pathfinder di CASPER per portarlo a Concordia durante la campagna estiva 2014-2015.

#### **Attività**

In Antartide - Nessuna attività.

In Italia - Acquisizione del criogeneratore, progettazione e inizio costruzione del criostato di CASPER, progettazione e realizzazione elettronica di readout, modifiche su spettrometro esistente.

**Risorse umane impegnate in campo:** nessuna nel 2013.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AZ1.04	Fani Renato	Università di Firenze	Nuovi farmaci contro i patogeni opportunisti della Fibrosi Cistica dal microbiota antartico	24	48.000

#### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

La continua somministrazione di antimicrobici a pazienti affetti da Fibrosi Cistica (FC) può portare ad un aumento della resistenza e alla comparsa di patogeni multiresistenti (MDR). Inoltre, negli ultimi decenni vi è stata una carenza di nuovi antibiotici. Perciò, la ricerca scientifica è concentrata sia sulla ricerca di nuovi antibiotici, sia sullo sviluppo di nuovi approcci contro batteri patogeni. Composti antibatterici nuovi ed efficaci da poter utilizzare nel controllo delle infezioni in pazienti immunocompromessi, come i pazienti affetti da FC, possono essere isolati da batteri Antartici, capaci di sintetizzare molti composti bioattivi di grande interesse farmacologico, inclusi nuovi antibiotici. Il progetto proposto ha lo scopo di identificare nuovi farmaci contro patogeni opportunisti (*Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Stenotrophomonas maltophilia*, *Burkholderia cepacia*) responsabili delle infezioni in pazienti affetti da FC, mediante lo screening di una biobanca di batteri Antartici, utilizzando un approccio multidisciplinare,

utilizzando metodologie classiche di caratterizzazione microbiologica fenotipica e metodologie analitiche avanzate.

**Attività**

In Antartide - La campagna di campionamento in Antartide sarà effettuata nel terzo periodo. In particolare campioni di suolo saranno prelevati da vari siti nell'area di Edmonson Point. Ciò richiederà l'uso di un elicottero per tre volte. Campioni di acqua, spugne e sedimenti marini saranno prelevati mediante immersioni (per un totale di 5-7) e dragate/bennate da battello Skua (massimo 5 uscite in mare). Quest'ultimo potrà essere utilizzato contestualmente ad altri gruppi di ricerca interessati ad effettuare campionamenti analoghi. Tutti i campioni saranno trattati al laboratorio di microbiologia della base. In particolare, aliquote di matrici biotiche ed abiotiche saranno inoculate su differenti terreni di coltura per l'isolamento massivo di batteri.

In Italia - I batteri saranno isolati usando protocolli standard.

**Risorse umane impegnate in campo:** due unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AZ2.04	Folco Luigi	Università di Pisa	Meteoriti antartiche	24	88.000

**Sintesi del Progetto di Ricerca**

Il progetto è la logica prosecuzione delle attività di ricerca e studio di meteoriti antartiche svolte in ambito PNRA che, a partire dal 1990, hanno determinato la raccolta di oltre 1200 meteoriti sul plateau polare, la scoperta delle micrometeoriti e delle microtectiti delle Montagne Transantartiche (TAM), e la conseguente attivazione di decine di progetti di ricerca in Italia. Gli obiettivi generali della proposta sono: 1) Raccolta di meteoriti sulla calotta polare antartica. 2) Raccolta di micrometeoriti e microtectiti concentrate sulle cime delle Montagne Transantartiche (TAM). 3) Studi cosmochimici di meteoriti, micrometeoriti e microtectiti antartiche. 4) Valutazione della stabilità della calotta antartica attraverso modelli analogici e studio delle implicazioni per il meccanismo di concentrazione di meteoriti in Antartide. L'impegno in Antartide è costituito da una sola campagna nel 2014-15.

**Attività**

In Antartide - Nessuna attività.

In Italia – Si avvieranno gli studi cosmochimici di meteoriti, micrometeoriti e micro tectiti, nonché le modellizzazioni analogiche della calotta polare.

Si avvieranno gli studi in supporto delle meteoriti PNRA eventualmente raccolte nelle campagne antartiche.

**Risorse umane impegnate in campo:** nessuna nel 2013.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AZ2.05	Fuoco Roger	Università di Pisa	Valutazione dell'impatto ambientale relativo a sostanze chimiche ed inquinanti organici (POPs) derivanti dal processo di fusione di neve/ghiaccio in Antartide	24	48.000

**Sintesi del Progetto di Ricerca**

Il progetto è finalizzato allo studio degli effetti dello scioglimento dei ghiacci, con particolare riguardo alla presenza di inquinanti organici (legacy POPs (ad eccezione dei furani e delle diossine la cui presenza in Antartide non è attualmente determinabile con le migliori tecniche disponibili), composti organici clorurati volatili, PAHs) e sostanze chimiche inorganiche (Na, K, Ca, Mg,) in matrici ambientali biotiche ed abiotiche Antartiche al fine di valutare i loro andamenti temporali e spaziali legati direttamente o indirettamente al processo di fusione di neve/ghiaccio. Saranno presi in considerazione i seguenti possibili siti di campionamento: ecosistemi lacustri (Carezza, Edmonson Point, Tarn Flat, Inexpressible Island, Gondwana).

**Attività**

In Antartide - Nessuna attività.

In Italia - Preparazione dei materiali, verifica e messa a punto delle metodiche relative al trattamento ed analisi dei campioni.

**Risorse umane impegnate in campo:** nessuna nel 2013.



<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AZ1.05	Guglielmin Mauro	Università dell'Insubria Varese	Ecologia del Permafrost a Victoria Land: passato, presente ed evoluzione futura in un contesto di Cambiamento Climatico	24	82.000

### ***Sintesi del Progetto di Ricerca***

Il progetto si propone di contribuire a colmare alcuni gap di conoscenze sottolineati da programmi SCAR quali ANTPAS, Ant-ERA, Ant-ECO, inserendosi nel più ampio progetto LTER come parte del transetto latitudinale della Terra Vittoria. In particolare verranno analizzate le interazioni tra permafrost, ecosistemi e cambiamenti climatici (CC) attuali o passati. Si valuteranno gli effetti del CC sul permafrost e sullo strato attivo grazie all'adeguamento ed implementazione della rete di monitoraggio dello strato attivo e del permafrost esistenti. Si valuteranno anche gli effetti del CC sul sistema vegetazione-permafrost e sui flussi di C attraverso il proseguimento del monitoraggio di entrambi e attraverso lo studio dell'attività microbiologica nella respirazione eterotrofica e dell'attività microbica nel bilancio del Carbonio. Si studieranno anche i pattern di biodiversità attraverso analisi filogeografiche e filogenetiche su specie target di muschi e licheni e sulla componente procariotica ed eucariotica presenti negli ecosistemi presenti nel permafrost che faciliteranno la comprensione delle dinamiche attuali e le potenziali risposte ai CC. Lo studio del permafrost e degli ecosistemi in esso preservati potrebbero altresì fornire utili informazioni di tipo paleoclimatico e sui possibili modelli di evoluzione geomorfologica e della vita su Marte.

### ***Attività***

***In Antartide*** - Scarico dati e manutenzione delle stazioni di monitoraggio del permafrost, dello strato attivo e dei cunei di ghiaccio. Monitoraggio CALM grid di Boulder Clay da parte di personale della logistica.

***In Italia*** - Preparazione e adattamento delle camere e delle griglie per il monitoraggio della neve e dello strato attivo. Controllo e test di funzionamento di tutte le apparecchiature, calibrazione della catena termometrica da utilizzare l'anno successive nella perforazione di Victoria Valley. Elaborazione dei dati raccolti nelle precedenti campagne. Progettazione del sistema di campionamenti microbiologico per le brine ipersaline. Messa a punto di tecniche analitiche idonee per il trattamento e l'analisi dei campioni microbiologici.

***Risorse umane impegnate in campo:*** nessuna nel 2013.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AZ1.06	Guglielmo Letterio	CoNISMa	Funzionamento degli ecosistemi costieri un un Oceano Antartico in cambiamento (CEFA)	24	149.000

### ***Sintesi del Progetto di Ricerca***

Le informazioni sulla trofodinamica degli ecosistemi costieri antartici (in particolare del Mare di Ross) sono scarse soprattutto durante la transizione dalla primavera all'estate australe, periodo di massima produzione biologica sia nel ghiaccio marino sia in acque libere. Al fine di colmare tale lacuna, il progetto di ricerca è centrato sulla dinamica trofica di Baia Terra Nova (BTN), un sito modello per lo studio delle aree costiere del Mare di Ross. La trofodinamica simpagica, pelagica e bentonica di BTN sarà analizzata in relazione all'evoluzione del ghiaccio marino ed alla dinamica chimico-fisica delle masse d'acqua mediante tecniche di campionamento/misura tradizionali ed innovative (eg AUV, acustica subacquea) volte all'analisi spazio-temporale della produzione primaria, della biomassa e biodiversità delle comunità algali, batteriche e zooplanctoniche simpagiche e pelagiche, dei processi di accoppiamento pelago-bentonico, della biomassa e biodiversità delle comunità bentoniche (inclusi batteri e meiofauna) e dei tassi di degradazione della materia organica in sospensione e sedimentaria. Tali informazioni rappresenteranno un importante contributo alla conoscenza dello stato ecologico attuale e dei cambiamenti in atto negli ecosistemi costieri antartici alla luce dei cambiamenti climatici presenti, anche in relazione ai meccanismi di scambio della CO<sub>2</sub> ed alla conseguente acidificazione oceanica.

### ***Attività***

***In Antartide*** - Durante il primo anno, l'attività in Antartide si limiterà alla collaborazione con il progetto ROME coordinato dal Prof. Spezie.

**In Italia** - Il primo anno di attività sarà orientato alla preparazione della campagna antartica che sarà condotta nel secondo anno. Saranno organizzati incontri/workshop per programmare, in modo accurato, la messa a punto delle strategie di campionamento anche in relazione ai risultati del progetto Sea Ice CARbon Flux (SICAF) condotta nella primavera australe 2012, e della campagna 2013-2014 condotta da altri gruppi di ricerca (es. Progetto ROME). Sarà effettuata una calibrazione della strumentazione e sarà testata, in campo e in laboratorio la sensoristica non tradizionale (es. AUV) sia per le misure chimico-fisiche sia biologiche. Saranno effettuati i test da stress cronico da rumore e pressioni antropiche su organismi marini (pesci e benthos) in ambienti controllati e in siti a bassissimo livello di impatti ambientali. Saranno messe a punto tutte le tecniche analitiche da utilizzare durante la campagna. Infine, le UUOO provvederanno ad un aggiornamento continuo della letteratura sulla base di lavori pubblicati nel biennio 2013-2014.

**Risorse umane impegnate in campo:** nessuna nel 2013.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AZ1.07	La Cono Violetta	CNR-IAMC	Sea-ice associated methylated osmolytes: biogenesis and contribution to oceanic methane production (SIAMO)	24	48.000

#### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

Il sea ice antartico è un sistema complesso composto da almeno tre diversi ecosistemi: ghiaccio superficiale (di acqua dolce); brina iperalina presente nei pori e nei canali del sea ice (IAB), particolarmente interessante e ancora oggi poco conosciuto. L'ISI è caratterizzato da elevati valori di salinità (fino a 250‰) e in determinate condizioni da limitata disponibilità di O<sub>2</sub>.

Molti organismi marini procariotici ed eucariotici proliferano in questi ambienti grazie alla produzione di una grande quantità di metaboliti osmoprotettivi. La maggior parte degli osmoliti sono composti organici a basso peso molecolare caratterizzati dalla presenza di gruppi metilici con atomi di idrogeno e zolfo.

L'obiettivo principale della proposta è quello di prendere in esame il contributo di questi osmoliti metilati, come composti chiave per la produzione di metano in ISI e IAB. Un'importante implicazione di questo lavoro è che per la prima volta si cercherà di stimare la produzione di metano oceanico associato al sea ice.

#### **Attività**

**In Antartide** – Nessuna.

**In Italia** – Il primo anno di progetto sarà dedicato alla messa a punto dei metodi di analisi degli osmoliti in concentrazioni nano molari in ambiente marino. Saranno messi a punto i protocolli per analisi nano molari e analisi in silico di vie metaboliche aerobiche e anaerobiche di degradazione degli osmoliti metilati.

**Risorse umane impegnate in campo:** nessuna nel 2013.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AC3.06	Lanconelli Christian	CNR-ISAC	Studio dei regimi radiativi sul plateau antartico e oltre (STRRAP-b)	24	195.000

#### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

Il progetto si propone di approfondire la conoscenza dei regimi radiativi del Plateau Antartico e dei principali processi che lo determinano attraverso misure radiometriche in sito accoppiate a tecniche di remote sensing, utilizzando strumentazione a banda larga, iperspettrale e/o multispettrale. Il progetto intende definire accuratamente gli effetti della copertura nuvolosa, dell'ozono e del vapor d'acqua, sulle componenti ad onda corta e lunga del bilancio radioattivo al suolo. Gli spettri di radiazione solare incidente e riflessa verranno caratterizzati, anche geometricamente, per le diverse condizioni di copertura nuvolosa. Le nuove implementazioni previste associate a quelle dell'osservatorio WRMC-BSRN, permetteranno di calibrare prodotti di inversione satellitare, in particolare quelli riferibili alla riflettività superficiale (MODIS), fornendo misure validate delle componenti di irradianza solare spettrale e totale alla superficie.

### **Attività**

**In Antartide** - La dotazione strumentale dell'osservatorio BSRN verrà integrata con strumentazione di classe inferiore ma determinante nell'estendere l'affidabilità complessiva in termini di continuità delle serie storiche. Verranno implementate misure spettroradiometriche con strumentazione commerciale in dotazione agli istituti per la misura della riflettanza al nadir, dell'irradianza incidente e riflessa e dell'albedo spettrale. Le misure verranno effettuate a cielo sereno, in varie condizioni di copertura nuvolosa e a diversi orari del giorno per determinare gli effetti dell'elevazione solare.

**In Italia** – Acquisizione e testing o Sviluppo del sistema modulare di misura della radianza e dell'irradianza spettrale nella regione del UV-VIS-NIR incluso fibra ottica, ottiche FOV ed CRC, e movimentazione testa per misure automatiche di radianza ed irradianza spettrale.

Predisposizione strumentazione radiometrica per la misura della radiazione SW globale e diffusa (SPN-1), e per la misura delle quattro componenti del bilancio di radiazione (CNR-4), acquisizione e programmazione sistemi micrologger CR1000. Testing ed intercalibrazione su piattaforma radiometrica ISAC-Bologna.

Integrazione dei sistemi all-sky cam ed all-ground camera con camere ad alta risoluzione.

Analisi delle immagini all-ground camera già acquisite per la determinazione di procedure per l'anisotropia superficiale (BRDF, effetti sastrugi).

Attività di Cloud screening dei dati di radiazione, confronto con le immagini webcam, ed analisi caratteristiche della copertura nuvolosa (estensione, tipologia). Valutazioni delle parametrizzazioni dei flussi SW e LW a cielo sereno e calcolo della forzatura radiativa delle nubi.

Studio dell'albedo superficiale e delle sue variazioni stagionali su dati pregressi raccolti a Dome-C, confronto con prodotti satellitari (MODIS).

**Risorse umane impegnate in campo:** una unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AN2.03	Langone Leonardo	CNR-ISMAR	HOLOFERNE_Fluttuazioni climatiche oloceniche a scala sub-millennaria registrate in sequenze sedimentary espanse del Mare di Ross	24	38.000

### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

Carote di sedimento prelevate nella baia di Cape Hallett (Mare di Ross) nel corso di precedenti progetti (PNRA\_BAIE e EU\_HOLOCLIP) hanno mostrato che la sequenza Olocenica in quest'area e particolarmente espansa, con tassi di accumulo di sedimenti fino a 350 cm ka-1 e presenza di livelli laminati di ooze siliceo. In prossimità dell'ingresso della baia gli strati laminati sono stati trovati sul fondo della carota, legati all'Early Holocene Optimum, mentre la carota di sedimento è condensata negli'ultimi ~8 ka. Nella parte interna della baia, gli strati laminati interessano l'intera sequenza campionata che comprende gli ultimi ~5 ka. L'abbondanza di F. Curta ha mostrato un aumento della copertura di ghiaccio marino stagionale a partire da ~4 ka BP (transizione Hypsithermal / Neoglaciale) simile a quella della Wood Bay, e una chiara correlazione diretta con il contenuto di ssNa di Taylor Dome, evidenziando come nei sedimenti di Cape Hallett il record climatico regionale sia ben preservato. Purtroppo entrambe le carote hanno una lunghezza di 4-4.5m e mostrano un record poco definito nell'intervallo di tempo tra l' Early Holocene Optimum e il Neoglaciale.

In questo progetto ci proponiamo di campionare ed analizzare carote a pistone di 12-18 m di lunghezza in siti selezionati sulla base di profili sismici ad alta risoluzione, in modo da ottenere una registrazione continua per l'intero Olocene dei cambiamenti della copertura di ghiaccio marino e di altri parametri ambientali, con una risoluzione temporale da annuale a decennale.

### **Attività**

**In Antartide** - La parte in campo di questa ricerca verrà effettuata a bordo della R/V Italica durante l'estate australe 2013-14.

Le attività previste durante la crociera oceanografica consistono nella raccolta di campioni di sedimento nella baia di Cape Hallett, in 3 siti scelti sulla base dei risultati di precedenti progetti (progetti Bay e Holoclip) utilizzando un carotiere a pistone da 18m, di proprietà del CNR-ISMAR (CP-20). In ogni sito, le carote saranno duplicate per essere conservate a +4°C e -20°C per diversi tipi di analisi.

Inoltre, il sedimento più superficiale verrà campionato utilizzando un apposito carotiere a gravità SW-104, in grado di preservare l'interfaccia acqua-sedimento, allo scopo di studiare la distribuzione spaziale (entro la baia) e verticale (nel sedimento) della biocenosi e della tanatocenosi a foraminiferi bentonici.



Una giornata di lavoro (24 ore) verrà dedicato ad un survey idrologico nella baia e nell'area della soglia con misure CTD e profili di corrente per mezzo di LADCP.

Tutte le attività saranno effettuate in circa 3 giorni di lavoro.

**In Italia** - Preparazione della campagna oceanografica. Reinterpretazione dei profili sismici acquisiti nella campagna 2005 (progetto BAIE), al fine di individuare i migliori siti di carotaggio. Una volta in Italia, una delle carote a pistone per ogni sito di campionamento sarà misurata per tutte le analisi non distruttive e subcampionata per le successive analisi di laboratorio. L'altra carota sarà conservata per analisi di dettaglio in un progetto successivo, come suggerito dal Referee n. 1.

**Risorse umane impegnate in campo:** due unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AZ1.08	Lauriano Giancarlo	ISPRA	Ruolo trofico e influenza dell'orca ( <i>Orcinus orca</i> ) nell'ecosistema antartico	24	79.000

### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

Le conoscenze sulla distribuzione, l'abbondanza e gli spostamenti a breve e medio termine delle forme B e C di orca presenti in Antartide sono scarse, così come le indicazioni sulla loro permanenza nell'area. Analogamente, alcune ipotesi esistono sulla dieta e sul ruolo trofico delle orche nell'ecosistema antartico.

A Baia Terra Nova, la presenza di entrambe le forme è stata rilevata durante la XIX spedizione (2003-2004). Tra Cape Washington e la stazione Mario Zucchelli, vi è disponibilità di prede sia per la *fish eating* forma C, che per la B, predatore di pinnipedi. Il ruolo delle orche nell'ecosistema dipende dalle dimensioni delle popolazioni, dal tipo e dalla quantità di prede. Una diminuzione nelle presenze e una variazione delle abitudini alimentari della forma C nel mare di Ross meridionale è stata ipotizzata con una possibile conseguenza di una maggiore competizione con altri predatori di vertice dell'ecosistema antartico.

Si propone lo studio del ruolo delle orche nel complesso sistema di biodiversità antartico attraverso l'indagine degli spostamenti (telemetria satellitare), della distribuzione in funzione della disponibilità delle prede (foto identificazione e osservazione del comportamento), della stima numerica degli individui presenti nell'estate australe (cattura e ricattura), della dieta (analisi acidi grassi e isotopi stabili) e della tossicologia (biomarkers e contaminanti). Una collaborazione con un omologo programma di ricerca del *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA) - National Marine Fisheries Service - è stata avviata.

### **Attività**

**In Antartide** - La campagna di ricerca prevista per l'estate australe 2013-2014, è stata posticipata alla successiva. Le attività quindi previste in base a Mario Zucchelli, sono rinviate ma rimangono invariate nella strutturazione, programmazione e logistica.

**In Italia** - Alla luce del rinvio della campagna antartica all'estate australe 2014-2015, si prevede un rafforzamento delle attività propedeutiche alle fasi di campo. In particolare:

Telemetria satellitare - preparazione e compilazione di un protocollo di lavoro sulla base di ciò che è attualmente applicato sull'orca (<http://swfsc.noaa.gov/PRD-KillerWhale-TrackMap>) e sulle altre specie (*Balaenoptera physalus*; [http://tethys.org/telemetry/en/index\\_en.htm](http://tethys.org/telemetry/en/index_en.htm) - *Pseudorca crassidens*, (<http://www.cascadiaresearch.org/hawaii/falsekillerwhale.htm#animationv>) oggetto di studio con trasmettitori satellitari LIMPET. Training per l'applicazione di trasmettitori satellitari.

Contatti con la ditta produttrice dei trasmettitori satellitari (*Wildlife Computers 8345 154th Ave NE Redmond, WA 98052. USA*) per definizione, preparazione e ordine degli strumenti (materiale non inventariabile).

Attivazione del contratto ARGOS per la trasmissione dei dati da satellite. Richiesta identificativo per i TAGS (ALP MSAT 31sensors 8bits A1).

Ecotossicologia (Contaminanti e biomarkers) - sarà messo a punto il protocollo specifico per le biopsie cutanee su esemplari di orche in ambiente estremo, il loro trattamento e conservazione.

Reperimento della strumentazione disponibile presso le unità di ricerca ISPRA e Siena per l'effettuazione delle biopsie. Acquisto della strumentazione necessaria (balestra, frecce e punte da orca).

Fotoidentificazione - ricerca e analisi dei cataloghi fotografici disponibili sulle orche a Ross Sea e aree limitrofe (Mc Murdo e ricercatori neozelandesi Dr. I. Visser - Orca Research Trust; [orcaresearch.org](http://orcaresearch.org)) per analisi e confronto con il catalogo di identificazione disponibile dalla campagna 2003-2004.

**Risorse umane impegnate in campo:** nessuna nel 2013.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AN1.02	Leonori Iole	CNR-IAMC	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	24	59.000

### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

Dal 1989/90 a oggi si sono svolti 6 survey acustici nel mare di Ross durante i quali sono stati raccolti importanti dati sulle due specie di krill (*Euphausia superba* e *Euphausia crystallorophias*) che costituiscono il "Middle Trophic Level (M.T.L.)" di questa regione (biomassa e distribuzione geografica, demografia), sul loro ambiente (campionamenti CTD e XBT) e sui loro predatori (survey visivi). Tuttavia la biomassa stimata di queste due specie di krill non spiega ancora l'eccezionale abbondanza delle specie appartenenti al "Top-Trophic Level (T.T.L.)" che caratterizza il mare di Ross (mammiferi ed uccelli marini). Questo fatto fa supporre che la conoscenza del MTL del Mare di Ross sia ancora incompleta e che virtualmente i "top predators" possano disporre di una dieta composta non da due ma principalmente da tre specie: Antarctic krill (*Euphausia superba*), Ice krill (*Euphausia crystallorophias*) e Silverfish (*Pleurogramma antarcticum*). Questo progetto si propone di colmare questa lacuna, ovvero di completare lo studio sulle specie chiave del MTL del Mare di Ross iniziato nel 1989. I dati acquisiti permetteranno inoltre di valutare, ormai a distanza di 10 anni dall'ultima campagna, l'abbondanza degli eupausiacei nel Mare di Ross, anche in relazione ai cambiamenti evidenziati nelle acque di quest'area.

### **Attività**

In Antartide - 4 gg survey acustico nel Mare di Ross con eventuali altri transetti acustici da effettuare in aree di interesse per variazioni ambientali.

Operazioni preliminari sono: (1) collaudo a bordo della nave della rete di campionamento. (2) calibrazione sistema acustico prima della partenza dall'Italia e in Antartide.

Attività a bordo: survey acustico a 8 kn ( $(700/8 \cdot 24) =$  circa 3.6 gg + trasferimenti ed eventuali ritardi/rallentamenti + 10 campionamenti con la rete ( $1h \cdot 10 = 10$  ore) = 4 gg). Le misure durante il survey acustico sono le seguenti: (a) acquisizione 24h/gg dei dati acustici; (b) campionamenti con la rete. I parametri biometrici dei campioni saranno misurati a bordo. Sub-campioni saranno conservati o congelati a -20°. Laboratori necessari: ACUSTICA, RETE, BIOLOGIA.

In Italia - Preparazione del materiale necessario, messa a punto della strumentazione e organizzazione della campagna.

Si procederà alla modifica della rete di campionamento usata nella spedizione 2003/04 per adattarla alla cattura del Silverfish e all'upgrading del sistema acustico per il controllo della rete.

**Risorse umane impegnate in campo:** tre unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AC3.07	Macelloni Giovanni	CNR-IFAC	Monitoraggio della Calotta Antartica attraverso Sistemi di Osservazione Satellitare Avanzati	24	82.000

### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

Il progetto di ricerca si propone di sviluppare metodologie innovative che permettano di stimare proprietà fisiche della calotta polare Antartica utilizzando dati satellitari a microonde a bassa frequenza (Banda – L). In particolare l'obiettivo è di contribuire allo studio ed al monitoraggio della stratigrafia della calotta polare. E' prevista l'esecuzione di campagne sperimentali presso la stazione Concordia con strumentazioni dedicate per l'interpretazione e la calibrazione dei dati satellitari e per il successivo sviluppo e validazione degli algoritmi di inversione, che permettono di passare dal dato alla grandezza fisica di interesse. In particolare verranno effettuate misure a microonde con sistemi passivi (radiometri) ed attivi (sistema GNSS riflettometrico) unite a misure a terra per la caratterizzazione della calotta che comprendono analisi della stratigrafia tramite sensore GPR ed analisi dei primi metri del manto con metodi convenzionali ed innovativi (fotografia NIR e tomografia). I dati a terra serviranno anche a sviluppare un modello avanzato del manto nevoso che sarà accoppiato ad un modello elettromagnetico per la simulazione dell'emissione e dello

scattering a microonde. L'attività prevede il coinvolgimento di enti ed organismi internazionali che partecipano al finanziamento del progetto.

#### **Attività**

**In Antartide** - Durante il primo anno saranno svolte attività di manutenzione sullo strumento RADOMEX. Con lo stesso strumento, verranno effettuate delle scansione angolari della superficie per verificare le prestazioni dello strumento (attività di calibrazione) e migliorare il modello elettromagnetico. Le sonde per la misura della temperatura della neve a diverse profondità saranno spostate dall'ubicazione attuale. Verrà effettuata un'analisi dell'area intorno alla torre per individuare l'area più adatta all'effettuazione delle misure con sistema GPR e GNSS+R che si svolgeranno nella campagna successiva.

Per l'esecuzione delle suddette attività viene richiesta la partecipazione di 1 unità di personale per un periodo di permanenza di 30 giorni per pax.

**In Italia** - Durante il primo anno si prevede di analizzare i dati ottenuti durante la prima campagna di misure sia con il radiometro a microonde che con le misure a terra. Verranno anche effettuate analisi tomografiche sugli eventuali campioni raccolti. Inoltre si punta a migliorare il modello nivologico attualmente esistente ed ad una sua integrazione con il modello elettromagnetico per l'interpretazione dei dati da satellite. Le tecniche da utilizzare in ambiente antartico dovranno essere messe a punto e testate in ambiente alpino tenendo in considerazione le possibili difficoltà introdotte dalle diverse condizioni ambientali. Saranno così effettuati dei test su aree nazionali per mettere a punto le metodologie sviluppate in Antartide per quanto riguarda il GPR e il sistema di fotografia NIR. Verranno effettuate le necessarie modifiche alla strumentazione GNSS e i necessari test funzionali per il suo utilizzo durante la campagna successiva.

Verranno acquisite serie temporali di dati satellitari in banda L con cui saranno confrontati i dati a terra.

Si terranno riunioni di progetto al fine di coordinare le varie unità, presentare e discutere i dati raccolti e progettare le campagne in Antartide.

**Risorse umane impegnate in campo:** una unità di personale durante l'estate più attività winter over di fisica atmosfera (con supporto di altri del winter team).

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AC1.01	Macri Simone	Istituto Superiore di Sanità	Comprendere il ruolo degli stili di attaccamento, dei tratti di personalità, e dei loro mediatori biologici, nell'adattamento individuale alla convivenza in gruppi piccoli e isolati	24	129.000

#### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

Le spedizioni finalizzate a esplorare ambienti ignoti spesso richiedono che gruppi ristretti di persone abbandonino il proprio ambiente e facciano esperienza di periodi prolungati di reclusione e isolamento. Il successo di queste spedizioni dipende dalla capacità individuale di far fronte a tali limitazioni, formare gruppi stabili, e mantenere livelli elevati di vigilanza, attenzione e processi decisionali. Stili di attaccamento, tratti di personalità, e i loro mediatori neurobiologici possono influenzare marcatamente questi aspetti. La comprensione dell'interazione tra fattori psicologici, emotivi e genetici nella regolazione delle relazioni interpersonali e dell'integrità neuropsicologica può fornire notevoli avanzamenti teorici e pratici. Il progetto proposto valuterà questi fattori nel personale della Stazione di ricerca Concordia, un banco di prova ideale costituito da un gruppo ristretto di persone isolate per 6-8 mesi. Integrando le attività di neuroscienziati, psicologi, genetisti e matematici applicati, si intende identificare il ruolo degli stili di attaccamento, dei tratti di personalità e delle predisposizioni genetiche nell'adattamento individuale a tale contesto.

#### **Attività**

**In Antartide** - Le attività condotte in Antartide durante il primo anno di progetto riguarderanno la conduzione di un esperimento pilota atto a standardizzare e armonizzare le procedure svolte durante il secondo anno. Nello specifico, 5 soggetti volontari svolgeranno i test comportamentali e forniranno campioni di saliva. Dopo previa comunicazione con i responsabili del supporto logistico in Antartide, si è ritenuto attuabile e funzionale alla riuscita del progetto, condurre tale analisi preliminare. La fattibilità di queste analisi è dovuta al fatto che la strumentazione da spedire in Antartide ha un ingombro minimo in termini di peso e di volume.

**In Italia** - La maggior parte delle attività previste per il primo anno concerne l'organizzazione, la standardizzazione e l'armonizzazione delle procedure sperimentali che saranno condotte sulla Concordia. Durante le fasi preliminari del progetto verrà ottenuto il parere del comitato etico di riferimento. A questo scopo, UR1 redigerà la documentazione pertinente e la sottoporrà alla valutazione del comitato etico dell'Istituto Superiore di Sanità. Inoltre, saranno redatti i moduli per il consenso informato da sottoporre ai

soggetti che parteciperanno allo studio. Al tempo stesso, saranno ultimati i dettagli riguardanti la raccolta e la conservazione dei campioni biologici (tempistica, etichettatura e procedure di spedizione), e sarà effettuata la prima raccolta dati (scale psicometriche, capacità neuropsicologiche e campioni di sangue e saliva) per stabilire i valori basali di riferimento. Al fine di garantire che le attività sperimentali sulla Concordia vengano condotte in linea con le necessità progettuali, sarà organizzato un corso di formazione per i partecipanti in cui le procedure saranno descritte dettagliatamente. Infine, durante il primo anno di progetto, saranno analizzati i dati ottenuti prima della partenza per la Stazione Concordia. Inoltre, durante il primo anno di progetto sarà condotta la raccolta dei dati su soggetti di controllo. Si rappresenta che questa iniziale raccolta dati è essenziale in quanto permetterà sia di ottenere i dati normativi, sia di garantire che la batteria di test, che sarà successivamente somministrata al personale presente sulla Stazione Concordia, fornisca dati attendibili senza arrecare eccessivo disturbo ai soggetti dello studio.

L'eventuale disturbo sarà valutato sia in termini di tempo sia in termini di invasività delle procedure.

**Risorse umane impegnate in campo:** nessuna nel 2013.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AC3.08	Marcucci Maria Federica	INAF-Roma	Studio bipolare di fenomeni magnetosferici con SuperDARN ed osservazioni ottiche e magnetiche	24	93.000

#### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

Le osservazioni complementari dei radar HF, delle telecamere aurorali e dei magnetometri a terra sono particolarmente importanti per lo studio della risposta della magnetosfera terrestre e della ionosfera di alta latitudine alle variazioni del vento solare. La catena internazionale di radar HF SuperDARN (Super Dual Auroral Radar Network) comprende 32 radar HF che forniscono misure globali di convezione ionosferica da latitudini sub-aurorali fino ai poli geomagnetici per la quasi totalità dell'emisfero Nord e per le alte latitudini dell'emisfero Sud. Il sistema ITACA2 comprende due telecamere aurorali digitali, ambedue controllabili a distanza, ITACA-DNB ed ITACA-NAL, situate a Daneborg in Groenlandia, e a Ny Ålesund (isole Svalbard). Le misure di campo geomagnetico a Concordia sono effettuate con un magnetometro ad induzione e con uno fluxgate.

Questa proposta si propone di gestire le telecamere ITACA-DNB di Daneborg, Groenlandia, e ITACA-NAL di Ny-Ålesund, Svalbard, e di sostituire il magnetometro fluxgate attualmente operante a Concordia. Inoltre, la proposta è rivolta all'uso scientifico coordinato dei dati forniti dai vari strumenti menzionati secondo gli obiettivi scientifici esposti nella proposta.

#### **Attività**

**In Antartide** - Manutenzione del magnetometro ad induzione a Concordia (di pertinenza dell'unità operativa 3) da parte del personale di altro progetto.

**In Italia** - Test del magnetometro fluxgate.

Validazione e analisi dei dati.

**Risorse umane impegnate in campo:** nessuna nel 2013.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AC3.09	Masi Silvia	Università La Sapienza di Roma	Ricerca di polarizzazione di modo-B nel fondo cosmico di microonde con l' esperimento QUBIC	24	293.000

#### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

Una delle sfide più interessanti della cosmologia moderna è la ricerca dei modi rotazionali (modi-B) della polarizzazione del fondo cosmico di microonde. Misurando i modi-B si può stimare la scala di energia del processo inflazionario e vincolare i diversi modelli di inflazione cosmica. Il segnale atteso è molto debole, quindi la sua misura necessita di metodologie differenziate e di strumenti operanti nei siti migliori del mondo, prima di una missione spaziale definitiva. Data la sensibilità senza precedenti, oltre ad un grande numero di rivelatori è necessario un eccellente controllo degli effetti sistematici. QUBIC (QU Bolometric Interferometer for Cosmology) rappresenta un approccio originale. Combina l' alta sensibilità delle misure bolometriche con la pulizia ed il controllo delle sistematiche delle misure interferometriche. E' una grande

collaborazione internazionale, guidata da scienziati Francesi e Italiani, e mira a vincolare il rapporto T/S (ampiezza perturbazioni tensoriali su ampiezza perturbazioni scalari) a livello di 0.1, eseguendo osservazioni da Dôme C, in Antartide. Qui proponiamo un insieme di contributi chiave al progetto forniti dalla comunità CMB italiana.

#### **Attività**

*In Antartide* - Nessuna attività.

*In Italia* - Progetto e fabbricazione di cryostat, HWP rotator, horns array, mirrors e shutters electronics.

**Risorse umane impegnate in campo:** nessuna nel 2013.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AZ1.09	Mattiucci Simonetta	Università La Sapienza di Roma	L'integrità dell'ecosistema marino antartico come presupposto per lo studio dell'interazione parassita-ospite: un approccio genetico, molecolare ed immunologico	12	83.000

#### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

Scopo della ricerca è lo studio genetico, molecolare e immunologico del rapporto parassita-ospite tra elminti endoparassiti (larve di *Contracaecum osculatum* sp.D, *C. osculatum* sp.E e cestodi) e i loro ospiti nototenidi (*Trematomus bernacchii*) e channitidi (*Chionodraco hamatus*). Utilizzando per la prima volta un approccio multimetodologico integrato su pesci antartici, saranno studiati i parametri di base della risposta immunitaria dell'ospite, i livelli di infestazione e della patogenicità dei parassiti target e le basi genetiche della suscettibilità/resistenza dell'ospite. Le correlazioni tra i dati raccolti permetteranno di valutare il peso relativo che risposta immunitaria e variabilità genetica hanno nel determinare il carico parassitario osservato a livello di specie ed individui. Questo sistema parassita-ospite è stato scelto perché presenta livelli di infestazione e patogenicità eterogenei sia in specie diverse sia in individui della stessa specie ospite. Inoltre, l'integrità dell'ecosistema marino antartico non è alterata da variabili antropiche che influenzano le specie ospiti e i loro parassiti, e quindi è ambiente privilegiato per studiare queste relazioni interspecifiche.

#### **Attività**

*In Antartide* - Pesca di esemplari di *Chionodraco hamatus* e *Trematomus bernacchii* da mezzo natante.

Esame parassitologico di n= 100 di esemplari per ogni specie ittica.

Congelamento di parassiti.

Coltura in vitro di alcuni parassiti.

Preparazione di campioni di tessuto di *Ch. hamatus* e *T. bernacchii* per la spedizione e successive analisi in Italia.

*In Italia* - Identificazione genetico/molecolare dei parassiti.

Caratterizzazione antigenica dei parassiti.

Studi di istopatologia.

Messa a punto delle tecniche di sequenziamento dei geni MHC classe II.

Sequenziamento esemplari (N=100) di *Ch. hamatus* e *T. bernacchii*.

Termine clonaggio (già iniziato da UO 2) per le specie di Teleostei di interesse, di TCR, IgM, TNFalfa, TGFbeta, IL-1; IL-10, complemento (C3).

Analisi delle sequenze e preparazione dei primers per PCR quantitativa.

Stesura relazione intermedia.

**Risorse umane impegnate in campo:** due unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AC4.01	Mazzotti Davide	CNR-INO	Misura Ottica dell'anidride RadioCarbonica nell'atmosfera del plateau Antartico (ORCA)	24	10.000

#### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

Questo progetto studierà la realizzazione di uno strumento per la misura della concentrazione di  $^{14}\text{CO}_2$  in atmosfera, con caratteristiche tecnologiche innovative, che ne renderanno possibile una futura installazione e funzionamento in Antartide. Lo strumento progettato sarà basato su una tecnica di spettroscopia laser nel medio IR ad altissima sensibilità, denominata cavity ring-down in assorbimento saturato (SCAR) e costituirà



una versione più sensibile, trasportabile e semplificata dell'apparato SCAR già funzionante. Sarà anche necessario lo studio di un sistema di preparazione del campione prelevato dall'aria a livello del suolo, per separare la CO<sub>2</sub> dalle altre specie gassose interferenti. Una possibile impiego di tale apparato sarà lo studio del ciclo naturale del carbonio e del tempo di rimescolamento in atmosfera dell'anidride carbonica attraverso la costruzione di una rete con diverse stazioni di rilevamento antartiche come quella proposta. Tale strumento potrà anche essere utilizzato per la datazione di campioni di origine biologica.

#### **Attività**

*In Antartide* – Nessuna.

*In Italia* - Attività 1I.1: sarà studiata una tecnica per l'estrazione della CO<sub>2</sub> atmosferica, con rimozione delle altre specie gassose, in particolare con forte abbattimento di N<sub>2</sub>O.

Attività 1I.2: sarà iniziata la progettazione di un apparato SCAR trasportabile per la misura di concentrazione di 14CO<sub>2</sub>.

**Risorse umane impegnate in campo:** nessuna nel 2013.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AZ2.06	Montagna Paolo	CNR-ISMAR	Firme geochimiche nel sistema carbonatico marino Antartico: presente, passato e implicazioni per il futuro (GEOSMART)	24	145.000

#### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

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 CO<sub>2</sub> nell'Oceano meridionale abbasserà la concentrazione del carbonato a livelli critici per la biocalcificazione [1]. GEOSMART si propone di aumentare la nostra comprensione dei carbonati Antartici [2] e di valutare l'impatto dell'acidificazione su alcuni calcificatori, mettendo in relazione analisi geochimiche e petrografiche della calcite e dell'aragonite biogenica con dati sul chimismo dell'acqua marina. In particolare, il progetto studierà gli elementi in traccia, gli isotopi stabili e radiogenici in diversi organismi calcificanti (ad es. coralli a guscio aragonitico e calcitico, molluschi, cirripedi, briozoi, ostracodi) e nell'acqua marina, per comprendere i meccanismi di incorporazione degli elementi chimici, il frazionamento isotopico e l'effetto vitale. Infine, i risultati geochimici saranno utilizzati per lo studio di carbonati marini Antartici di età cenozoica provenienti da carote di sedimenti, perforazioni e affioramenti, con particolare attenzione alla ricostruzione delle paleo-temperature, del pH, della circolazione delle masse d'acqua e del contenuto in nutrienti.

#### **Attività**

*In Antartide* - I campionamenti di acqua di mare, carbonati biogenici e sedimento saranno eseguiti a Baia Terra Nova (si veda la tabella 1) attraverso ROV, benna, mono-corer, piccola draga e bottiglie Niskin. I principali parametri chimico-fisici (temperatura, conducibilità, pressione e pH) saranno acquisiti lungo la colonna d'acqua attraverso sonda multi-parametrica (EXO2). I campioni di acqua marina saranno trattati presso la base Mario Zucchelli secondo procedure standard utilizzate nello studio del sistema carbonato (alcalinità e pH) e dei vari elementi chimici ed isotopi stabili e radiogenici. I campioni saranno successivamente trasferiti in Italia per le analisi chimiche.

Saranno condotti esperimenti di dissoluzione dei carbonati (inorganici e biogenici) attraverso l'ausilio di pannelli ancorati al fondale nei pressi della base Mario Zucchelli. Inoltre saranno eseguite osservazioni in vivo in acquario di alcune specie target per il progetto (es. *Adamussium colbecki*).

*In Italia* - I campioni di acqua di mare saranno analizzati per l'alcalinità, pH, nutrienti, elementi in tracce ed isotopi dell'ossigeno e carbonio. Si procederà inoltre anche all'analisi degli isotopi del boro, neodimio e uranio in campioni selezionati.

Le analisi petrografiche e geochimiche saranno effettuate sugli organismi carbonatici attuali e fossili (vedi 6.2 e luoghi nelle mappe) presso i laboratori italiani, francese e australiano dei partecipanti. Nello specifico, i campioni saranno esaminati dapprima da un punto di vista petrografico incrementando via via la risoluzione delle osservazioni (dal microscopio ottico fino al micro-CT ad alta risoluzione) in relazione all'importanza e alla natura dei campioni; l'obiettivo è quello di caratterizzare la microstruttura dello scheletro/guscio al fine

di identificare potenziali alterazioni diagenetiche precoci e post-deposizionali (e.g. aragonite/calcite secondaria, forme di dissoluzione, ecc). Nei carbonati attuali saranno analizzati gli elementi in tracce, gli isotopi stabili (ossigeno, carbonio, boro) e radiogenici (neodimio). Si prevede di eseguire una calibrazione tra i segnali geochimici e le specifiche proprietà chimico-fisiche dell'acqua di mare (pH, concentrazione dello ione carbonato, stato di saturazione, temperatura, salinità, contenuto di nutrienti, ecc.). Gli elementi in tracce e gli isotopi del boro negli organismi carbonatici attuali saranno utilizzati per identificare e quantificare la loro capacità specie-specifica di “up-regulation” del loro pH interno, come recentemente dimostrato nei lavori dei partecipanti al progetto [10,11,12].

I campioni fossili ben preservati saranno datati sulla base della loro natura ed età presunta attraverso i metodi AMS  $^{14}C$ ,  $^{230}Th/U$  o  $^{87}Sr/^{86}Sr$ .

Le prime ricostruzioni basate su “proxy” saranno generate su coralli fossili, ostracodi e molluschi.

**Risorse umane impegnate in campo:** tre unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AZ1.10	Patarnello Tomaso	Università di Padova	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>	24	96.000

### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

L'evoluzione dei pesci nototenioidi antartici è avvenuta nell'Oceano Meridionale durante gli ultimi 20 milioni di anni. Il lungo periodo di adattamento al freddo ha drasticamente limitato la loro tolleranza all'aumento di temperatura anche di poco superiore allo zero. E' stato dimostrato che i nototenioidi a sangue rosso sono più resistenti all'aumento di temperatura rispetto a quelli a sangue bianco. Alla luce del riscaldamento globale che coinvolge anche le regioni antartiche, è rilevante studiare le basi molecolari di queste differenze. Questo progetto 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. Il sequenziamento del genoma di una delle due specie sarà condotto tramite NGS con coverage atteso di 45x che permetterà un ampio confronto genomico interspecifico con genomi di altre specie di nototenioidi antartici in corso di sequenziamento da altri gruppi di ricerca. Inoltre, individui delle due specie target saranno sottoposti ad esperimenti di stress termico in vivo con diversi tempi di esposizione, presso la base italiana SMZ. La risposta funzionale allo stress termico sarà analizzata in vari tessuti studiando il trascrittoma, 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, sarà studiata anche la regolazione delle globine che può giocare un ruolo importante nel far fronte allo stress termico.

### **Attività**

**In Antartide** - Campionamento in Antartide ed esperimenti in vivo e raccolta campioni di diversi tessuti (compatibilmente con la logistica ENEA/PNRA).

**In Italia** – 1) Produzione di librerie genomiche per *C. hamatus*. 2) Produzione dei trascrittomi di riferimento per *T. bernacchii* e *C. hamatus*. 3) Sequenziamento, assemblaggio delle sequenze Illumina.

**Risorse umane impegnate in campo:** due unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AZ1.11	Pisano Eva	Università di Genova	Radiazione adattativa dei pesci antartici. Mappatura in situ di tratti evolutivamente rilevanti nel genoma dei Notothenioidi (IMAGES)	24	95.000

### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

I pesci Notothenioidi sono il risultato di una radiazione adattativa nell'Oceano Meridionale, seguita a cambiamenti oceanografici ed ecologici legati alla formazione e alla deriva dell'Antartide. Numerose modificazioni biologiche ed ecologiche hanno contribuito alla diversificazione e al successo di questo gruppo di teleostei, che oggi occupa una posizione di primo piano quale modello biologico di riferimento in studi evolutivi e di adattamento all'ambiente.

In questo progetto integreremo dati molecolari ricavati dalle risorse genomiche attualmente disponibili con tecnologie avanzate di analisi in situ per ottenere informazioni su struttura e modificazioni del genoma nell'evoluzione dei Notothenioidei.

A questo scopo effettueremo mappature in situ di alcuni tratti genici, usati come markers ad elevato potenziale informativo (es. geni codificanti proteine antigelo, sequenze trasponibili), sui cromosomi di specie rappresentative delle linee filetiche note. L'obiettivo è produrre quadri comparati della struttura genomica che permettano di evidenziare andamenti e chiarire modalità di ristrutturazione che hanno operato ed operano, su scala evolutiva, in questo importante modello animale. La ricerca contribuisce all'attuale sforzo scientifico internazionale di progredire nella comprensione di processi e meccanismi alla base delle capacità degli organismi di rispondere ai cambiamenti ambientali.

#### **Attività**

In Antartide - Tenendo conto delle informazioni pregresse su distribuzione ed ecologia delle specie reperibili a MZS, il piano di campionamento prevede attività sia in tarda primavera (Novembre) che in estate (Gennaio).

Il campionamento in novembre (2 periodo di attività, 1 ricercatore) sarà effettuato mediante pesca con attrezzi manuali da fori nel ghiaccio. I fori saranno eseguiti con attrezzi e largamente noti e utilizzati a MZS e supporto logistico di attrezzi per perforazione. Potranno essere utilizzati sia fori di 30 cm di diametro che fori di 120 cm di diametro.

Il campionamento estivo (3 periodo di attività) sarà eseguito mediante rete da pesca da fondo e rete pelagica, con il supporto dell'imbarcazione costiera della base (Malippo e Skua) e di personale logistico di supporto per le attività in mare. L'attività sarà coordinata con altri ricercatori del PNRA con analoghe attività di campionamento e nello stesso periodo in modo da razionalizzare l'impegno logistico e gli strumenti da pesca che saranno utilizzati. Il prelievo di pesci sarà ridotto al minimo indispensabile e le reti saranno rigorosamente rispettose delle raccomandazioni CCMLR sul prelievo di risorse ittiche.

In caso di problemi nel campionamento del primo anno è previsto un piano di emergenza, con replica del campionamento nel secondo anno di attività.

I pesci saranno stabulati in acquario prima di essere processati.

Nei laboratori della base si procederà ad applicare i vari protocolli di fissazione chimica o a freddo di tessuti ed organi. I cromosomi saranno preparati secondo protocolli largamente sperimentati.

In Artide i campionamenti saranno effettuati durante le campagne TUNU.

In Italia - Analisi in silico e analisi di laboratorio.

Raccolta e screening dei campioni cromosomici provenienti dalla collaborazione internazionale.

In funzione dei progressi e risultati delle analisi in silico e bioinformatiche saranno eseguiti saggi di espressione mediante RT-PCR e ibridazioni in situ (ISH e FISH).

I primi esperimenti di FISH saranno effettuati utilizzando sonde per AFGPs nelle specie di Notothenioidei per i quali sono già disponibili campioni.

Analisi microscopiche e analisi di immagine per la costruzione di mappe di espressione tissutale e mappe cromosomiche.

Saranno compilati i rapporti di campagna e periodiche relazioni scientifiche e finanziarie.

**Risorse umane impegnate in campo:** una unità di personale

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AC1.02	Porcelli Simone	CNR-IBFM	(Mal)adattamento dell'Uomo all'ipossia d'alta quota in Antartide	24	59.000

#### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

Il numero delle persone che nel mondo si espongono alle alte quote (ipossia) per motivi professionali, di diletto o sportivi è in continuo aumento. Causando disturbi generalmente definiti come mal di montagna, l'ipossia può essere pericolosa e richiedere un insopportabile pedaggio in termini di vite perdute e costi sociali per la cura e riabilitazione. L'obiettivo della proposta è fornire una più esaustiva comprensione dei meccanismi dell'adattamento umano all'ipossia al fine di permettere di affrontare meglio i problemi associati all'esposizione degli uomini alle alte quote. Il Programma Nazionale di Ricerche in Antartide permetterebbe di monitorare alcune risposte all'ipossia con accuratezza maggiore di quella sinora ottenuta in altri progetti in alta quota come il Progetto Strategico CNR Piramide EvK2. I risultati dello studio proposto contribuiranno a



definire il rischio lavorativo nella Base Concordia, migliorare i criteri di selezione del personale e stabilire procedure profilattiche efficaci da essere messe in atto prima, durante e dopo le spedizioni Antartiche.

**Attività**

In Antartide – Nessuna.

In Italia - Stesura definitiva del protocollo; verifica della strumentazione; coordinamento tra le unità e risoluzione dei problemi logistici; addestramento del medico-chirurgo che parteciperà al winterover; ottenimento delle misure di base (PRE); spedizione a Base Concordia del materiale scientifico.

**Risorse umane impegnate in campo:** nessuna nel 2013.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AZ1.12	Raimondi Valentina	CNR-IFAC	Sviluppo di un Fluorosensore portatile per l'InDagine di comunità microbiche terrestri di Ambienti polari (SFIDA)	24	59.000

**Sintesi del Progetto di Ricerca**

Le comunità microbiche fototrofe sono una componente rilevante degli ecosistemi terrestri polari e rappresentano una parte significativa della biodiversità locale, essendo in grado di adattarsi ai cambiamenti di habitat.

Il presente progetto si prefigge di sviluppare un prototipo portatile, capace di operare in ambienti estremi, per effettuare spettroscopia di fluorescenza e di impiegarlo per lo studio di comunità microbiche terrestri in situ unitamente a metodi molecolari eseguiti in laboratorio. Inizialmente saranno fatte misure di fluorescenza di specie provenienti da aree dell'alto Artico, o comunque simili per caratteristiche e habitat, per definire i requisiti tecnici del prototipo. L'attività proseguirà con la progettazione e realizzazione di un fluoro sensore portatile in grado di operare in condizioni estreme. Le prestazioni del prototipo saranno valutate in campo in Artico. Dopo eventuali modifiche, il prototipo sarà impiegato in una campagna di misura in Antartide nel periodo estivo australe.

I dati raccolti saranno infine elaborati per ottenere informazioni sulle comunità microbiche di ambienti terrestri polari in Antartide e in Artico.

**Attività**

In Antartide - Nessuna attività.

In Italia -:

Task 1.1: Misure di fluorescenza su campioni microbiologici da ambienti polari (resp. IFAC). In questa fase saranno acquisiti spettri di fluorescenza su un numero limitato di campioni delle regioni artiche, raccolti nel corso di una precedente campagna (cfr. progetto MICROTEA in Collaborazioni internazionali), o campioni con caratteristiche simili sia per tipo di microrganismo che di habitat.

Task 1.2: Definizione delle specifiche tecniche del prototipo (resp. IFAC). I risultati del Task 1.1 saranno utilizzati per definire le specifiche tecniche del prototipo. Saranno individuate le lunghezze d'onda di eccitazione più idonee, ma anche altri parametri chiave quali la risoluzione spettrale, sensibilità del rivelatore, lunghezza d'onda di taglio per i filtri, etc.

Task 1.3: Progettazione del prototipo (resp. IFAC). Sarà definita l'architettura di concetto del prototipo e operato un trade off valutando le parti già disponibili sul mercato per arrivare alla progettazione definitiva del prototipo. Lo strumento sarà progettato per essere portatile (palmare o trasportabile in zaino) e alimentato a batteria. Attenzione sarà rivolta alle esigenze imposte dal funzionamento in condizioni ambientali difficili. Per l'eccitazione si considererà sia diodi laser che LED, nonché spettrometri miniaturizzati. Sarà inoltre effettuata la progettazione meccanica e ottica delle parti custom, ove necessario.

Task 2.1: Approvvigionamento delle parti e costruzione del prototipo (resp. IFAC). Saranno acquistate le parti necessarie alla costruzione. Le parti meccaniche custom saranno costruite e assemblate. Il sistema sarà infine assemblato e testato in laboratorio.

Task 2.2: Campagna di misura di validazione in Artico (resp. ISE). Il prototipo sarà validato nel corso di una campagna di misure in estate presso la base di ricerca artica di Ny-Alesund, Svalbard. La campagna avrà un duplice obiettivo: (1) verificare il funzionamento del prototipo in condizioni ambientali difficili, e (2) raccogliere dati utili per lo studio delle comunità microbiche fototrofe in Alto Artico. Si eseguiranno anche misure con un fluorimetro PAM portatile e la caratterizzazione molecolare in laboratorio.

Task 2.3: Revisione critica del progetto del prototipo (resp. IFAC). A seguito dei risultati della campagna di validazione, il prototipo e le sue prestazioni saranno analizzate criticamente e, nel caso, sarà modificato per migliorarne le prestazioni e la funzionalità in campo.

**Risorse umane impegnate in campo:** nessuna nel 2013.

Sigla	Coordinatore	Ente di appartenenza	Titolo	Durata (mesi)	Finanziamento
2013/AZ3.02	Ravegnani Fabrizio	CNR-ISAC	TANGO - Tropospheric hAlogeNs Ground-based & satellite Observations	24	29.000

#### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

Lo studio degli alogeni reattivi quali gli ossidi di iodio e bromo è aumentato negli ultimi due anni per via del loro impatto sulla composizione della troposfera. L'attenzione per gli alogeni ossidanti si è intensificata grazie all'utilizzo di nuova strumentazione satellitare per il telerilevamento. Nello specifico, gli alogeni consumano ozono e modificano i rapporti di HOx e NOx, cambiando le capacità ossidanti della troposfera. I monossidi di iodio e bromo (IO, BrO), generati dalla reazione degli atomi di I e Br con l'ozono, rivestono un ruolo chiave in questi processi. Un esempio di perdita di ozono a causa della chimica degli alogeni è riscontrabile negli eventi polari primaverili, strettamente correlati all'aumento dei livelli di bromo e causati dai meccanismi di esplosione di quest'ultimo. IO può nuclearizzare tramite reazioni interne e formare molecole di ossido di iodio più grandi e particelle atmosferiche che possono diventare nuclei di condensazione di nubi. Atomi di iodio possono sprigionarsi per fotolisi di precursori quali I<sub>2</sub> o idrocarburi volatili emessi dalla biosfera marina (algae). Misure satellitari di BrO e di clorofilla 'a' saranno utilizzate per studiare la correlazione tra l'attività di biomasse negli oceani e gli alogeni in atmosfera.

#### **Attività**

**In Antartide** – Misure DOAS a Stazione Mario Zucchelli con la stazione automatica SAMOA - 1 persona a MZS per 3 mesi.

**In Italia** – Lavorazione dei dati raccolti a MZS..

**Risorse umane impegnate in campo:** una unità di personale.

Sigla	Coordinatore	Ente di appartenenza	Titolo	Durata (mesi)	Finanziamento
2013/AZ1.13	Rebecchi Lorena	Università di Modena e Reggio Emilia	Risposte adattive fisiologiche, biochimiche e trascrittomiche all'aumento delle radiazioni ultraviolette e della temperatura in organismi della meiofauna antartica: un cammino dai geni all'organismo	24	58.000

#### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

La scoperta del buco dell'ozono in Antartide ha preoccupato tanto la comunità scientifica quanto l'opinione pubblica. I cambiamenti climatici alterando la quantità di ozono troposferico aumenteranno le radiazioni ultraviolette (UV) nocive, con conseguenze sulla salute umana e degli ecosistemi. Gli UV producono stress ossidativo coinvolto nella eziogenesi di molte patologie. Tutti i viventi sono suscettibili agli UV i cui effetti dipendono anche dalla temperatura, prevista in aumento nelle zone polari. I micrometazoi antartici sono particolarmente vulnerabili agli effetti sinergici di UV e temperatura in quanto la stagione di crescita coincide con il periodo primaverile di calo dell'ozono. Obiettivi del progetto sono studiare gli effetti dell'aumento di UV e temperatura sulla meiofauna terrestre antartica e i meccanismi di difesa naturale sviluppati da questi organismi. Tali obiettivi verranno raggiunti adottando un approccio multidisciplinare (fisiologico, biochimico, molecolare), integrando diverse metodologie e le specifiche competenze delle 5 unità coinvolte. Tale approccio verrà applicato a tardigradi e rotiferi, in quanto le loro capacità criptobiotiche possono essere alla base della tolleranza agli UV, ponendo particolare attenzione agli effetti citotossici e alle componenti chiave del sistema antiossidante.

#### **Attività**

**In Antartide** - Uscite in campo per raccogliere campioni di briofite e d'acqua dolce in piccoli laghi e invasi temporanei potenzialmente contenenti tardigradi e rotiferi. Particolare attenzione verrà dedicata al ritrovamento di fori criocoonitici sulla superficie di nevi e ghiacci permanenti, in quanto tardigradi e rotiferi possono vivere all'interno in questi habitat antartici. I semplici ecosistemi presenti nei fori criocoonitici

renderanno più facile l'individuazione del tipo di cibo e delle condizioni di allevamento di tardigradi e rotiferi. I luoghi di raccolta saranno lungo le coste di Terra Vittoria e dovranno essere raggiunti con l'elicottero, o a piedi.

Sondaggio preliminare per valutare la presenza di rotiferi e tardigradi nei campioni raccolti.

Test per individuare il modo migliore per trasportare i campioni (es. anidri o congelati) dall'Antartide all'Italia in modo tale che gli animali contenuti nei campioni arrivino vivi nei laboratori italiani.

Impacchettamento dei campioni raccolti per essere trasportati nei laboratori italiani.

Il tempo di permanenza nella Stazione Mario Zucchelli per poter svolgere tutte queste attività dovrebbe essere di 3-4 settimane fra la fine di dicembre e l'inizio di febbraio.

In Italia - Stoccaggio e conservazione dei campioni raccolti.

Messa a punto dei protocolli per allevare in laboratorio tardigradi e rotiferi.

Test preliminari per definire i valori di temperatura e le dosi di radiazioni UV dannose per stressare tardigradi e rotiferi.

Esposizione dei tardigradi a radiazioni UV e  $\Delta T$  e stima della sopravvivenza.

Analisi biochimiche di citotossicità valutando la quantità intracellulare di ROS.

Revisione di alcuni protocolli biochimici e molecolari per essere adattati agli organismi oggetto di studio.

Identificazione di sequenze EST di tardigradi e rotiferi da banche dati pubbliche e disegno di primer specifici per gli esperimenti di RT-PCR.

Analisi statistica dei dati.

Discussione dei risultati ottenuti.

Attività di outreach.

Riunioni plenarie (kick off e mid-term).

**Risorse umane impegnate in campo:** una unità di personale.

Sigla	Coordinatore	Ente di appartenenza	Titolo	Durata (mesi)	Finanziamento
2013/AZ1.14	Regoli Francesco	Università Politecnica delle Marche, Ancona	Adattamento e risposta ai cambiamenti climatici e alle pressioni antropiche in organismi chiave dell'ambiProponenti Antartico: ruolo del metabolismo lipidico e delle specie reattive dell'ossigeno	24	38.000

### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

I sistemi antiossidanti e quelli del metabolismo lipidico hanno un ruolo fondamentale nell'adattamento degli organismi Antartici. In questo progetto verranno approfonditi i meccanismi molecolari e cellulari tramite cui tali sistemi modulano le risposte e la sensibilità degli organismi ai possibili cambiamenti climatici e alla loro interazione con il disturbo antropico.

Le specie chiave, *Adamusium colbeckii* e *Trematomus bernacchii*, saranno esposte in Antartide a diversi regimi di temperatura, pH e all'eventuale co-presenza di contaminanti chimici simulando scenari realistici.

Le analisi riguarderanno 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 (PPAR7, 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.

Gli stessi trattamenti saranno realizzati in Italia su organismi trasportati vivi per caratterizzarne gli effetti a lungo termine, su specie locali per confrontare la sensibilità tra organismi Antartici e temperati, e su sezioni di tessuto in vitro per approfondire alcuni meccanismi di risposta a livello molecolare. I risultati aumenteranno la nostra conoscenza su processi biologici di base e sulle implicazioni in un contesto più ampio di resistenza agli stress multipli degli organismi Antartici.

### **Attività**

In Antartide - Il primo anno di attività in Antartide sarà inizialmente caratterizzato da attività di campionamento di *Adamusium colbeckii* e *Trematomus bernacchii* nelle aree di Tethys Bay. Tali campionamenti saranno eseguiti durante il primo periodo prevalentemente tramite immersioni subacquee e pesca con reti da lenza attraverso fori nel ghiaccio. Sempre nel primo periodo, verranno realizzati gli esperimenti di esposizione degli organismi a diverse condizioni di temperatura, pH e cadmio. Per queste attività è richiesta la presenza di due persone nel primo periodo presso la stazione Mario Zucchelli.

Nel terzo periodo del primo anno, verranno nuovamente campionati organismi di A. Colbecki e T. Bernacchii da personale di altre UO, anche tramite l'ausilio del mezzo nautico minore. Questi organismi saranno acclimatati alle condizioni di laboratorio negli acquari della base e preparati per il loro rientro in Italia. Per queste attività è richiesto l'utilizzo ed il trasporto in Italia tramite la nave cargo/ocenografica del container già disponibile per queste attività.

**In Italia** - Se il trasporto di A. colbecki e T. bernacchii vivi dall'Antartide avrà successo, tali organismi saranno immediatamente sistemati negli acquari dell'Università Politecnica delle Marche. Dopo un periodo di almeno 30 giorni di acclimatazione alle nuove condizioni, verranno sottoposti agli stessi trattamenti già effettuati in Antartide per poi essere nuovamente riportati e mantenuti per almeno 4 mesi a condizioni ambientali di controllo, prima delle analisi. Saranno realizzate anche le esposizioni effettuate utilizzando come modello in vitro sezioni di tessuto ottenute mediante vibratomo motorizzato dalla ghiandola digestiva di A. Colbecki e dal fegato di T. Bernacchii.

Nel primo anno, saranno iniziate anche le attività di sperimentazione su specie temperate (*Pecten jacobaeus* e *Anguilla anguilla*) sottoposte a variazioni di temperatura, pH e contaminanti con un disegno sperimentale simile a quello utilizzato per gli organismi Antartici.

Nel primo anno avranno inizio anche le attività analitiche per la misurazione della espressione genica, delle attività catalitiche funzionali, dei danni cellulari e genetici, dell'omeostasi lipidica, del bioaccumulo di contaminanti chimici. Tali analisi verranno condotte nei laboratori del Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente (UNIVPM) e del Dipartimento di Medicina Clinica e Sperimentale (UNIPI) che hanno già tutte le strutture e strumentazioni necessarie.

**Risorse umane impegnate in campo:** due unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AZ2.07	Rossetti Federico	Università di Roma TRE	Retroazioni fra neotettonica, magmatismo, clima e dinamica del mantello nella regione del Mare di Ross	24	82.000

### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

Il progetto propone uno studio multidisciplinare incentrato sull'evoluzione tettono-magmatica e topografico/ambientale neogenico-quadernaria della regione del Mare di Ross. Obiettivo primario è quello di comprendere i meccanismi di interazione/retroazione fra tettonica, magmatismo, topografia, clima e dinamica del mantello durante lo sviluppo del sistema di rifting dell'Antartide occidentale. Questa ricerca si basa su un miglioramento del data set geologico, come derivato da studi di terreno da effettuarsi nelle Admiralty Mountains (Terra Vittoria settentrionale), integrato con vincoli geofisici e modellazione geodinamica a scala globale adattata alla regione del WARS che convergeranno a definire un modello quantitativo dell'evoluzione spazio-temporale del sistema litosfera(mantello)-topografia-criosfera a scala regionale. Il progetto si compone di 5 unità di ricerca, con partecipanti di enti di ricerca sia nazionali (Univ Roma TRE, Univ. Pisa, CNR, INGV) che internazionali (Univ. Southern California, Leicester-BAS, Glasgow, Manchester), la cui attività scientifica, competenza e metodologie sono complementari e funzionali al raggiungimento degli obiettivi del progetto.

### **Attività**

**In Antartide** – Nessuna attività.

**In Italia** - Lavoro analitico su campioni di roccia già disponibili dalla regione delle Admiralty Mountains (Museo Nazionale Antartide; deposito nazionale).

Raccolta e (ri-)elaborazione dei dati geofisici disponibili per l'area d'interesse.

Coordinamento tra le varie UR.

Pianificazione dell'attività di campagna in Antartide attraverso un workshop di avvio attività.

**Risorse umane impegnate in campo:** nessuna nel 2013.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AZ1.15	Rossi Loreto	CoNISMa	ISOBIOTOX -ISOTopi stabili e marcatori molecolare per la ricostruzione di reti trofiche antartiche soggette alla dinamica dei ghiacci marini	24	77.000

### ***Sintesi del Progetto di Ricerca***

Le reti trofiche descrivono l'architettura della biodiversità che in Antartide è legata alla dinamica dei ghiacci. Il progetto (i) determinerà la rete trofica marina di Baia Terra Nova in diverse condizioni di copertura di ghiaccio, (ii) implementerà le collezioni italiane di specie Antartiche e (iii) valuterà il bioaccumulo di metalli pesanti in due specie chiave e loro effetti neurotossici sui consumatori e l'effetto dell'acidificazione sui gusci calcarei.

Le reti saranno ricostruite tramite analisi degli isotopi stabili e di marcatori molecolari. L'ipotesi da testare è lo shift delle abitudini alimentari dovuto all'attivazione della fotosintesi con la scomparsa dei ghiacci. Esistono scarsi dati sulle reti trofiche Antartiche e più scarse sono le conoscenze sulla perdita di biodiversità, sui marcatori molecolari e sui processi di biomagnificazione e neurotossicità e effetti di acidificazione. La ricerca colmerà in parte queste lacune facendo luce sui processi di mantenimento della biodiversità anche nella prospettiva del cambiamento della persistenza dei ghiacci. Malgrado la drastica riduzione di budget si è deciso di ridurre solamente alcune attività di laboratorio.

### ***Attività***

***In Antartide*** - Per la realizzazione del progetto le attività in Antartide dovranno essere condotte nell'arco del primo e terzo periodo, a Mario Zucchelli Station, in modo da poter caratterizzare, nelle specie target, la composizione isotopica pre e post bloom fitoplanctonico (i.e. con copertura di ghiaccio presente e dopo l'apertura del pack). Nell'arco del primo periodo, i prelievi di organismi saranno effettuati da personale subacqueo in almeno tre siti distanti tra loro (e.g. Tethys Bay, Road Bay, Adelie Cove) nei quali dovranno essere approntati fori nel pack per consentire l'ingresso ai sub e le attività di campionamento con altri strumenti (e.g. retinate verticali di plancton). Nel terzo periodo, in condizioni di mare libero, le attività si svolgeranno principalmente utilizzando il mezzo navale (Skua o Malippo) e la draga, unitamente ad altri strumenti di campionamento (e.g. retino da plancton e reti da posta) anche in collaborazione con altri progetti. Nel terzo periodo le attività di campionamento saranno localizzate tra Tethys Bay fino ad Adelie Cove. Saranno necessarie anche alcune immersioni per rivisitare i siti nei quali sono stati effettuati i prelievi nel corso del I periodo. Al fine di integrare la raccolta di specie appartenenti ai livelli trofici superiori, si richiede la possibilità di raccogliere carcasse di pinguini adelia e pinguini imperatore e skua presso pinguinaie limitrofe alla base. E' previsto l'impiego di 2 unità di personale per due periodi (II e III 2013), una ulteriore unità potrebbe essere un collega coreano coinvolto nel progetto progetto BioCE (Studies on Biodiversity and Changing Ecosystems) del KOPRI (responsabili Dr. Ji Hee Kim e Dr. Han-Gu Choi) con il quale esiste un accordo di collaborazione.

***In Italia*** - Sono previste attività di laboratorio in Italia prima della raccolta del materiale a Baia Terra Nova legate alla ulteriore puntualizzazione dei metodi di analisi su materiale biologico mediterraneo da confrontare con quello già in possesso di alcune UO che lo hanno raccolto nella scorsa stagione di campionamento in Antartide per valutare gli effetti della temperatura sul frazionamento isotopico. Nel caso le attività di campo rendano disponibile subito il materiale, questo verrà opportunamente studiato.

***Risorse umane impegnate in campo:*** due unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AC3.10	Sabbatini Lucia	Università Di Roma TRE	OASI/COCHISE Astrofisica in Antartide	24	168.000

### ***Sintesi del Progetto di Ricerca***

Negli ultimi anni l'astrofisica ha fatto dei fondamentali passi avanti nella banda millimetrica e sub millimetrica, grazie alle osservazioni di WMAP prima e PLANCK poi. Rimane da investigare la variabilità delle sorgenti compatte, compito che può essere svolto da telescopi della classe di 2m come OASI (Osservatorio Antartico Submillimetrico e Infrarosso) e COCHISE (Cosmological Observations at Concordia with High-sensitivity Instrument for Source Extraction). La posizione geografica e la qualità del sito (soprattutto il plateau antartico) consentono queste osservazioni grazie alla possibilità di inseguire le



sorgenti circumpolari per lunghi periodi di tempo. Scopo di questa proposta è selezionare un campione di sorgenti dai cataloghi di PLANCK, osservarle per un tempo adeguato facendo ricorso ai due telescopi (con pochi ma opportuni aggiornamenti) e al fotometro criogenico bicanale già disponibile, per avviare subito le osservazioni. Parallelamente però non si trascurerà lo sviluppo e l'ottimizzazione di una nuova classe di rivelatori, gli SHAB (Superconducting Hotspot Airbridge Bolometer), in previsione di un fotometro multi pixel, affrancato dall'uso di liquidi criogeni.

#### **Attività**

##### ***In Antartide*** –

MZS: manutenzione del liquefattore di elio. Manutenzione del telescopio OASI e relativa strumentazione.

DOME C: manutenzione del telescopio COCHISE modulatore del secondario e corona di azimuth. Recupero del fotometro per inviarlo in Italia e riadattarlo alle future osservazioni.

***In Italia*** - Selezione delle sorgenti da osservare dal catalogo di PLANCK e scelta della strategia osservativa.

Aggiornamento del sistema di guida del telescopio COCHISE e test sulla montatura altoazimutale presso il laboratorio OASI a Roma TRE.

Disegno dell'antenna integrata dei rivelatori SHAB.

**Risorse umane impiegate in campo:** una unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AZ3.03	Scarchilli Claudio	ENEA	MAss LOst in wind fluX (MALOX)	24	267.000

#### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

Il Bilancio di Massa Superficiale (SMB) della calotta Antartica (AIS) ed il suo impatto sulla crescita del livello del mare ha particolare rilevanza nel dibattito sui cambiamenti globali.

Nelle aree costiere antartiche, i processi legati al vento rappresentano un termine negativo significativo del SMB. Un'enorme quantità di neve viene continuamente sollevata in atmosfera, sublimata o esportata in mare dal vento. La sublimazione della neve trasportata può rimuovere una massa pari al 6% di quella totale annuale precipitata sul continente. Nonostante la loro importanza questi processi non sono ancora ben compresi e le stime di SMB sono tuttora affette da incertezze significative.

L'obiettivo di MALOX è fornire una migliore comprensione del fenomeno del trasporto di massa nelle zone costiere ventose. MALOX si basa su un approccio multidisciplinare incentrato sia su misure in situ che telerilevate. L'analisi di dati da satellite (MODIS, CALIPSO) fornirà l'estensione spaziale e verticale del fenomeno. Osservazioni microfisiche, termodinamiche e radiative durante il periodo estivo permetteranno di determinare il contenuto di vapor d'acqua colonnare e alla superficie e le caratteristiche del flusso di vento a scala locale. Le osservazioni saranno condotte anche durante il periodo invernale al fine di osservare eventi di trasporto più intensi e di creare un dataset completo per stimare la massa persa a causa della sublimazione della neve trasportata, attraverso la differenza di contenuto d'acqua misurato a monte e a valle della costa. A causa della tempistica del progetto l'analisi dei dati invernali avverrà in forma preliminare entro il termine del progetto biennale.

#### **Attività**

***In Antartide*** - Nessuna attività prevista.

***In Italia*** - Attività amministrativa per attivazione contratto del progetto e formalizzazione rapporti con unità operative.

Ricerca ed acquisto della strumentazione.

Sviluppo dell'algoritmo per migliorare il rilevamento del trasporto di neve dai dati di CALIOP.

Analisi preliminare dei dati meteorologici, di trasporto e di radiazione acquisite in campagne di misura precedenti.

Inter-comparazione fra i dati di CALIOP corretti tramite il nuovo algoritmo, le immagini MODIS e i dati sul trasporto di neve.

Divulgazione dei risultati preliminari con la partecipazione a conferenze internazionali.

Riunione di progetto in vista della spedizione 2014-2015 durante la quale verrà installata la strumentazione.

**Risorse umane impiegate in campo:** nessuna nel 2013.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AZ3.04	Scarponi Giuseppe	Università Politecnica delle Marche, Ancona	Scambi e relazioni aria-neve per elementi in tracce e composti organici di interesse climatico	24	97.000

### ***Sintesi del Progetto di Ricerca***

Il progetto nasce dall'esperienza di ricercatori che partecipano al PNRA da anni e che hanno acquisito esperienze sia per le matrici interessate, ma studiate separatamente, sia per le specie chimiche e le relative tecniche di analisi altamente qualificate.

Questo patrimonio umano, di conoscenze, know how e strumentazione viene messo in campo per lo studio degli scambi aria-neve, e delle relazioni che ne esprimono i trasferimenti per sostanze in tracce, inorganiche ed organiche, incluso frazionamento chimico e speciazione. Lo studio riguarda l'ambiente costiero nei pressi della base M. Zucchelli nel corso dell'estate australe.

L'argomento è stato affrontato in passato solo per costituenti maggiori o minori e poco si sa per sostanze in tracce, probabilmente anche per difficoltà tecniche e analitiche.

Pur nella consapevolezza che gli obiettivi posti costituiscono una vera sfida per la comunità scientifica, i prodotti di questa ricerca saranno sicuramente innovativi e di grande interesse per gli scienziati che si occupano della ricostruzione delle modificazioni climatiche ed ambientali globali dallo studio delle carote di ghiaccio in Antartide.

### ***Attività***

*In Antartide* – Nessuna attività.

*In Italia* - Messa a punto di metodologie di estrazione sequenziale. Eventuali prove interlaboratorio.

Preparazione della campagna antartica da effettuare nel secondo anno del progetto (2014-15) con particolare riferimento alla predisposizione, decontaminazione e verifica dei bianchi dei materiali utilizzati per il prelievo e la conservazione dei campioni (filtri per aerosol, contenitori dei campioni, ecc).

***Risorse umane impegnate in campo:*** nessuna nel 2013.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AZ1.16	Schiaparelli Stefano	Università di Genova	Analisi delle dinamiche del benthos antartico su stazioni fisse di rilevamento e mediante tecniche non distruttive	24	49.000

### ***Sintesi del Progetto di Ricerca***

La ricerca, che si configura come un progetto pilota dati i tagli di budget occorsi, propone la messa in opera di una sola stazione fissa integrata per il monitoraggio del benthos antartico a BTN utilizzando tecnologie innovative e non distruttive per stabilire una base-line di riferimento per valutare le dinamiche a breve e lungo periodo. Il benthos di BTN, per quanto ben studiato in termini quantitativi, non è mai stato studiato in termini di dinamiche temporali e di variazioni legate, ad esempio, a fluttuazioni stagionali delle condizioni ambientali. La ricerca prevede i seguenti punti: 1) acquisizione di video HD su transetti fissi per l'avvio di un programma di monitoraggio del benthos; 2) studi short-term (24-48h) dei ritmi fisiologici/trofici di alcune key-species nell'area di indagine con videocamera in time-lapse; 3) studio long-term (1 anno) con videocamera in time-lapse di uno/più organismi bentonici scelti tra quelli di cui al punto 2; 4) posizionamento di strutture ARMS (Autonomous Reef Monitoring Systems) per lo studio delle dinamiche di insediamento del benthos; 5) posizionamento nel sito di indagine a lungo termine di una sonda multiparametrica per la valutazione della variabilità ambientale. Alcune attività a mare saranno condotte utilizzando un apparato per immersione a circuito chiuso (CCR) per testarne il funzionamento nell'ambito della ricerca in Antartide.

### ***Attività***

*In Antartide* - Stazione Mario Zucchelli: effettuazione di immersioni in Tethys Bay, definizione dei siti di interesse per la stesura dei transetti fissi.

Messa in opera di transetti fissi e zavorre e videoriprese HD su transetti sia a breve che lungo termine.

Sistemazione delle 3 strutture ARMS.

*In Italia* - Prima dello svolgimento della campagna in Antartide: i) progettazione e realizzazione del prototipo del sistema di acquisizione delle immagini in time-lapse sul lungo periodo (>12 mesi) per ambienti

estremi; ii) test della strumentazione realizzata; iii) Assemblaggio ARMS; iv) test dei sistemi di acquisizione timelapse a breve periodo.

Dopo lo svolgimento della spedizione: i) analisi dati raccolti durante riprese video HD lungo i transetti (fotointerpretazione, riconoscimento taxa, quantificazione copertura %, elaborazioni statistiche); ii) valutazioni sui primi risultati ottenuti; iii) migliorie al sistema e tecniche di acquisizione nel caso di un eventuale re-deployment; iv) stesura Report.

**Risorse umane impegnate in campo:** nessuna nel 2013.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AZ1.17	Selbmann Laura	Università della Tuscia, Viterbo	Biodiversità e distribuzione delle comunità epi-endolitiche per studiare i limiti della vita nella Terra Vittoria in Antartide	24	110.000

### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

Le aree polari sono molto sensibili ai cambiamenti climatici. Negli ultimi 50 anni alcune aree antartiche hanno registrato l'aumento medio della temperatura dell'aria più drammatico del pianeta. Ciò favorisce l'insediamento di specie alloctone con conseguente estinzione di quelle autoctone, fortemente adattate ma poco competitive. L'endolitismo è uno degli adattamenti più spettacolari alle costrizioni del continente, l'ultima possibilità di sopravvivenza quando la vita sulla superficie delle rocce non è più possibile. Le comunità endolitiche sono molto vulnerabili perché, vivendo al limite del potenziale biologico, ogni aumento dei vincoli ambientali ne può causare l'estinzione, mentre condizioni più permissive potrebbero consentirne l'espansione, anche sulla superficie. Il presente progetto intende studiare la distribuzione delle comunità epi-endolitiche, la variazione della biodiversità nelle comunità endolitiche, fino al limite di estinzione, in un gradiente altitudinale, latitudinale e di distanza dal mare. I dati consentiranno di approfondire le conoscenze sull'evoluzione, sulla biodiversità, ancora perlopiù ignota, e sugli adattamenti e, integrando l'analisi del substrato roccioso e i dati microclimatici, permetteranno di monitorare ogni variazione futura.

### **Attività**

In Antartide - Nessuna attività prevista.

In Italia - Selezione dei campioni di roccia disponibili raccolti nel corso della XXVI spedizione su cui iniziare gli studi sulla biodiversità delle comunità che le colonizzano (UO1).

I campioni di roccia verranno studiati per determinarne il grado di traslucenza, porosità, (UO4).

Oltre ai funghi, già isolati nel corso del progetto PROP09\_68, verranno isolate le altre componenti biologiche: lieviti, batteri e cianobatteri (UO1, 2, 3).

La conservazione dei microrganismi isolati è garantita dalle diverse collezioni di colture ospitate dai Dipartimenti a cui fanno capo le diverse UO: DBVPG (Industrial Yeasts Collection, Dipartimento di Biologia Applicata, Università degli Studi di Perugia, UO3); CCFEE (Culture collection of Fungi from Extreme Environments, Università della Tuscia, sez. Micologica, Museo Antartide, UO1); CCMEE (Culture Collection of Microorganisms from Extreme Environments, Università Tor Vergata, UO2).

La posizione sistematica degli isolati di cui sopra verrà approcciata con studi molecolari basati sulle porzioni ITS, nucSSU e nucLSU dell'rDNA e mtSSU. Le sequenze saranno confrontate con quelle disponibili in banche dati on-line (NCBI, EMBL) usando Blastn e con le numerose sequenze disponibili nei database delle collezioni delle singole UO, relative a specie isolate da ambienti estremi. Le sequenze saranno allineate e le analisi filogenetiche condotte con più algoritmi (UO 1, 2, 3).

Indagini sulla variazione della biodiversità nei diversi campioni studiati verranno condotte attraverso tecniche DGGE (UO 1). In base ai risultati di cui al punto 6 verrà effettuata una ristretta selezione dei campioni da sottoporre a Next Generation Sequencing per uno studio dettagliato della biodiversità totale.

Studio degli adattamenti: presenza di trealosio per la stabilizzazione di cellule disidratate e congelate e di manganese come antiossidante non enzimatico.

**Risorse umane impegnate in campo:** nessuna nel 2013.



<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AN2.04	Spezie Giancarlo	Università Parthenope, Napoli	ROME – ROSS Sea Mesoscale Experiment	24	77.000

### ***Sintesi del Progetto di Ricerca***

Il progetto intende realizzare uno studio organico e multidisciplinare che utilizzi dati da satellite, navi oceanografiche e simulazioni numeriche per investigare in che modo la dinamica di mesoscala che caratterizza lo strato superficiale del Mare di Ross, una delle aree più produttive dell'Oceano Meridionale, 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.

Il progetto prevede una durata di 24 mesi con attività sul campo, nel settore occidentale del Mare di Ross, volte ad acquisire dati oceanografici multidisciplinari ad alta risoluzione durante l'estate australe 2013/14.

La fase successiva del progetto sarà dedicata all'analisi dei dati e alla diffusione dei risultati.

Questo studio mira a fornire nuove prospettive e una nuova comprensione dei complessi fenomeni oceanografici – in particolare le strutture di mesoscala che si propagano dalla costa al largo e viceversa - che regolano la disponibilità del ferro, la produzione primaria e i cicli biogeochimici nelle regioni polari.

Inoltre, i risultati attesi forniranno informazioni essenziali su come questi processi potrebbero modificarsi - con fenomeni di feedback positivi o negativi - in un sistema climatico in mutamento.

### ***Attività***

***In Antartide*** - Le attività di ricerca saranno svolte a bordo della nave ITALICA durante l'estate australe 2013/14.

Acquisizione/analisi di dati in situ e tele rilevati.

Le attività svolte a bordo riguarderanno l'acquisizione di dati oceanografici mediante sonda CTD/LADCP (parametri fisici) e prelievo ed analisi di campioni di acqua nonché prelievo di zooplankton mediante retini. Le attività di ricerca necessitano della piena funzionalità della strumentazione oceanografica di bordo (verricelli, ecoscandagli, stazione meteo etc.) nonché del collegamento internet per la ricezione di immagini telerilevate acquisite in Italia.

***In Italia*** - Aggiornamento della bibliografia.

Acquisizione ed analisi di dati telerilevati in tempo reale.

Analisi dati e studio dei campioni raccolti.

Confronto misure in situ con output del modello "ROMS".

Tutoraggio tesi e dottorati.

***Risorse umane impegnate in campo:*** nove unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AZ2.08	Talarico Franco	Università di Siena	Forzanti climatica e tettonica sui processi di dispersione dei sedimenti nel West Antarctic Rift System della South Victoria Land: uno studio di provenienza "Source-to-sink" e "multi-proxy"	24	62.000

### ***Sintesi del Progetto di Ricerca***

Lo studio delle interazioni del sistema litosfera-criosfera in Antartide, in risposta alle forzanti climatiche e tettoniche durante il raffreddamento di lungo termine Cenozoico costituisce un settore di indagini di frontiera e uno degli obiettivi prioritari per la ricerca nell'ambito delle geoscienze polari e del sistema climatico globale. Una regione di studio chiave per indagare il tema delle relazioni di feedback clima/tettonica è rappresentata dalla Terra Vittoria meridionale (SVL) del West Antarctic Rift System. In questa regione, perforazioni profonde, con carotaggi di alta qualità, costituiscono una base di riferimento unica per l'integrazione delle informazioni paleo-ambientali documentate in un record stratigrafico cumulativo spesso oltre 4.8 km, di età dal tardo Eocene al Pleistocene, con quelle riguardanti le storie di erosione e di esumazione registrate in diversi blocchi strutturali nelle adiacenti Montagne Transantartiche (TAM). La ricerca proposta rappresenta uno sforzo per sfruttare il potenziale informativo del record sedimentario recuperato dalle perforazioni in SVL e, indagando le relazioni "source-to-sink" del sistema tettonico-sedimentario della SVL, per migliorare la comprensione delle modalità con cui clima, glaciazioni, erosione e tettonica hanno interagito in diversi stadi evolutivi del sistema litosfera-criosfera nella regione del Ross Sea.

La ricerca prevede la raccolta di nuovi dati di terreno (geo-petrografici e strutturali) e studi di provenienza “multi-proxy” comprensivi di petrografia della frazione clastica (ruditica e arenacea), analisi geochimiche del sedimento totale, geocronologia detritica (tracce di fissione, U-Pb e He in apatite; datazioni Ar-Ar di miche e anfiboli) e magnetismo ambientale. I risultati forniranno dati geologici essenziali e utili sia come “in-put”, sia nella fase di verifica dei modelli numerici finalizzati alla ricostruzione della variabilità nel sistema clima-criosfera antartico nel passato.

#### **Attività**

*In Antartide* – Nessuna attività.

*In Italia* - Lavoro di analisi su dati/campioni già disponibili e campioni selezionati nei Core repository e presso petroteca PNRA presso MNA).

**Risorse umane impegnate in campo:** nessuna nel 2013.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AZ2.09	Urbini Stefano	INGV - Roma	Studio geofisico integrato sul Ghiacciaio David e modellazione della litosfera attraverso misure di Radio Echo Sounding (RES) e l'inversione di dati da telesismi	24	69.000

#### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

Le dinamiche che regolano la deformazione della litosfera in risposta alle variazioni della criosfera sono ancora sommariamente conosciute e aprono la via a progetti di studio integrato di rilievo scientifico e tecnologico.

L'area di interesse del progetto spazia dalla scala locale (David Glacier-DG) a regionale (North Victoria Land).

Proponiamo una linea di forte innovazione in collaborazione con il l'Istituto di Ricerca Polare Coreano (KOPRI). Il progetto prevede la trattazione contestuale di osservazioni sismiche e rilievi RES per vincolare la struttura di superficie anche in ottica glaciologica. L'impiego di un RES specificatamente progettato e realizzato per essere elitrasmportato consentirà di ottenere delle mappe tematiche dettagliate della struttura e conformazione del bedrock roccioso ed individuare l'eventuale presenza di acqua di fusione sul fondo. Queste mappe costituiranno un forte vincolo per l'inversione di osservazioni sismiche passive sia di nuova acquisizione e sia in continuità con quelle acquisite nei precedenti progetti PNRA. La stretta collaborazione con il KOPRI, che dispone di una rete di 7 stazioni sismiche intorno al DG, consentirà di ottenere un significativo miglioramento della qualità della modellazione del comportamento elastico/anelastico della litosfera sotto l'effetto combinato delle spinte tettoniche e glaciali.

#### **Attività**

*In Antartide* - Nessuna attività.

*In Italia* - Messa a punto della strumentazione per la campagna antartica.

Ricerca dati disponibili sul sito investigato.

Inizio stesura database sull'area indagata.

Contatti con il KOPRI per la definizione ottimale della campagna 2014-2015.

**Risorse umane impegnate in campo:** nessuna nel 2013.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AZ1.18	Vacchi Marino	CNR-ISMAR	RAISE - Ricerche integrate sulla ecologia dell'Antarctic Silverfish nel MarE di Ross	24	66.000

#### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

Il Mare di Ross è considerata l'area marina più incontaminata del globo, sebbene crescano preoccupazioni sull'impatto della pesca e dei cambiamenti climatici. L'Antarctic silverfish *Pleuragramma antarcticum* è il pesce più abbondante nel Mare di Ross e importante componente dell'ecosistema costiero, al livello trofico intermedio. Nonostante la rilevanza ecologica di questo pesce pelagico, rimangono molte lacune su riproduzione, ciclo vitale e specifico impatto sulla struttura della rete alimentare. Progressi sul ciclo vitale del silverfish sono stati compiuti dopo la scoperta della prima area di nursery, Silverfish Bay (Nord Terra Nova Bay), dove le uova si sviluppano e si schiudono sotto la banchisa. Silverfish Bay è attualmente inclusa

nell'ASPA Cape Washington & Silverfish Bay recentemente approvata da ATCM e CCAMLR. In questa ricerca saranno integrati approcci ecologici e tecnologie robotiche nell'area di nursery per effettuare un monitoraggio subacqueo visuale persistente e campionamenti geo-referenziati in automazione. Le informazioni saranno utilizzate nel piano di gestione dell'ASPA e nel contesto di un'ampia cooperazione internazionale, in ambito CCAMLR, per chiarire l'impatto del silverfish nella struttura e nella dinamica dell'ecosistema del Mare di Ross.

#### **Attività**

**In Antartide** - Stazione MZS, novembre 2013 (primo periodo), due partecipanti - Attività di campo operando dalla banchisa nella Silverfish Bay e nelle aree adiacenti (Gerlache Inlet e Wood Bay). Le attività saranno pianificate per ottenere campioni di uova e larve del silverfish, campioni di platelet ice e di acqua interstiziale. Il trasporto del personale scientifico nelle stazioni di campionamento remote è previsto con brevi voli di elicottero. I siti di campionamento più vicini alla Base saranno raggiunti con motoslitta. Verranno effettuati fori nella banchisa per mezzo di trivelle da ghiaccio manuali e a motore disponibili in Base. I campioni saranno raccolti con un apposito "spooner" di 10,5 cm di diametro e 7 litri di capacità. Da fori nel ghiaccio di almeno 35 cm di diametro verranno effettuate osservazioni dell'ambiente criopelagico e della fauna associata mediante miniROV "VideoRay" messo a disposizione dalla UR2 (G. Bruzzone). Campioni di uova di pesce e scaglie di ghiaccio saranno sistemati in appositi contenitori termici e trasportati in Base. Alcune piccole vasche del container acquari della Base saranno adibite alla stabulazione delle uova embrionate di silverfish.

**In Italia** - Nei laboratori ISSIA – CNR di Genova - Le attività in Italia prevedono la collaborazione per la progettazione e la messa a punto del sistema di monitoraggio visuale persistente sotto il ghiaccio "persistent visual monitoring system under sea ice" e campionamenti geo-referenziati di uova e larve di pesce e altri organismi sotto il ghiaccio per mezzo del sistema ROV portatile altamente automatizzato P2-ROV che sarà messo a punto dall'ISSIA-CNR di Genova.

Nei laboratori ISMAR – CNR di Genova saranno portate avanti attività di laboratorio per caratterizzare le interazioni tra ghiaccio, microorganismi (biofilm) e uova di silverfish con approccio interdisciplinare: a) microbiologico, per l'identificazione della comunità microbiologica del ghiaccio, nell'acqua e sulla superficie delle uova (molecular fingerprinting, metagenomics); b) morfologico: per la caratterizzazione, attraverso tecniche istologiche e studi di biofisica della morfologia interna ed esterna della superficie dell'uovo e i meccanismi di adesione dell'interfaccia uova/ghiaccio.

Analisi biologiche su campioni di silverfish presso il DISTAV per studi della gametogenesi e la morfologia stromatica delle gonadi. I tessuti gonadici, preparati in Antartide, verranno inclusi in paraffina. Sezioni multiple dei campioni verranno colorate e processate per la mediante tecniche immunostochimiche.

Analisi biomolecolari (espressione mRNA vitellogenina come biomarker della riproduzione delle femmine).

Analisi di uova embrionate di *P. antarcticum* per valutare il loro stadio di sviluppo e retrodatare il periodo di fecondazione.

**Risorse umane impegnate in campo:** tre unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AZ1.19	Ventura Stefano	CNR-ISE	Struttura, funzione, sviluppo delle Croste Biologiche del Suolo (BSC) nelle regioni polari: contributo alla comprensione del ruolo ecologico delle BSC su scala planetaria (WHYCRUST)	24	77.000

#### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

Dove le condizioni ambientali estreme compromettono la crescita delle piante, le Croste Biologiche del Suolo (BSC) rappresentano la copertura vegetale stabile. Questo accade in diverse aree: regioni polari, alta montagna, deserti caldi e freddi. La proposta affronta la domanda sul perché le BSC sono diffuse in ambienti tanto diversi. Per rispondere, BSC di entrambe le regioni polari verranno completamente caratterizzate. Il team studierà comparativamente la biodiversità, metagenomica, meta-trascrittomica, la struttura e microstruttura, e lo sviluppo di BSC dell'Antartide e dell'Artico, in stretta connessione con le loro funzioni in relazione alla disponibilità e alla gestione dell'acqua. Il progetto vuole verificare se, in ambienti diversi, le BSC abbiano le stesse funzioni, e se queste funzioni siano supportate da strutture e bioma simili o equivalenti. Le informazioni raccolte nel progetto possono aumentare le nostre conoscenze degli ambienti polari terrestri, ma potrebbero anche essere utili per lo sfruttamento di BSC naturali o artificiali in ambienti aridi dove possano contribuire a ripristinare la fertilità e la struttura del suolo.

### **Attività**

**In Antartide** - nessuna attività.

**In Italia** - Analisi molecolari su campioni già in possesso.

Campagna di campionamento alle isole Svalbard.

Isolamenti di microrganismi polari.

Analisi molecolari su campioni delle Svalbard.

Datazione di campioni delle Svalbard.

Test di sistema per meta genomica.

Scansioni microtomografiche a raggi X, analisi d'immagine tridimensionale sulla microstruttura delle croste e granulometria laser su campioni da NYA e Groenlandia.

Sequenziamento di prodotti di PCR di geni marcatori filogenetici per l'identificazione dei procarioti (rRNA 16S) ed eucarioti (rRNA 18S e internal transcribed spacer - ITS).

FTIR fingerprints su campioni delle Svalbard.

**Risorse umane impiegate in campo:** nessuna nel 2013 in Antartide. Unita' di personale in Artide.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/AZ1.20	Verde Cinzia	CNR-IBP	Il ruolo emergente di nuove globine dei pesci antartici nella difesa da stress ossidativo e nitrosativo	24	58.000

### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

I cambiamenti climatici, che comprendono anche il contributo dell'attività umana, sono responsabili di forti stress sugli ecosistemi antartici, e le specie che si sono evolute in questi ambienti unici – che hanno sviluppato peculiari caratteristiche fisiologiche e biochimiche - sono oggi minacciate. I Nototenioidei antartici sono particolarmente esposti allo stress ossidativo/nitrosativo, che è il risultato di una omeostasi redox sbilanciata che è ben nota nella fisiopatologia umana. Due nuovi membri della superfamiglia delle globine, la neuroglobina (Ngb) e la citoglobina (Cygb), recentemente si sono caratterizzate come fattori importanti per il controllo di questo equilibrio e potrebbero avere ruoli specifici negli "icefish", che sono gli unici vertebrati che hanno perso la capacità di produrre altre globine, cioè mioglobina ed emoglobina. Questo progetto si concentrerà sul ruolo di queste due globine in questi esempi eccezionali di evoluzione animale, in particolare esplorando alcune caratteristiche, come ad esempio i legami di solfuro interni e le regioni di membrana con cui possono interagire. Si valuteranno i livelli di espressione di Ngb, Cygb e altre proteine correlate allo stress in esemplari sottoposti a particolari condizioni sperimentali e si esplorerà il loro interattoma all'interno della cellula.

Questa proposta è nell'ambito del programma SCAR "Antarctic Thresholds - Ecosystem Resilience and Adaptation (AnT-ERA)", coordinato da J Gutt, AWI. Cinzia Verde è membro del Comitato direttivo di AnT-ERA.

### **Attività**

**In Antartide** - MZS

Si richiede la partenza di un totale di 2 ricercatori L'eventuale attività a MZS consisterà nel campionamento di pesci, in loro eventuali procedure di trattamento (esposizione a particolari condizioni di stress ossidativo, di temperatura, ecc.), e nelle prime fasi di trattamento dei campioni. Affinché a MZS il lavoro nel campo sia reso possibile ed efficace, viene richiesto supporto logistico per attività di pesca e funzionamento dell'acquario. La pesca sarà effettuata da buchi nel ghiaccio fin quando le condizioni climatiche lo permetteranno, e con reti e nasse mediante uso di Skua o Zodiac, quando il ghiaccio marino lo permetterà. Il lavoro presso MZS prevede pre-trattamento (centrifugazioni, dialisi, eventuale analisi elettroforetica) di campioni da sottoporre ad analisi successive in Italia ed alcuni esperimenti tesi alla caratterizzazione biochimica fisiologica e molecolare.

**In Italia** - Su materiale già a disposizione, e/o su quello eventualmente raccolto da nuova attività nel campo, le UR condurranno le sperimentazioni previste.

**Risorse umane impiegate in campo:** due unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
--------------	---------------------	-----------------------------	---------------	----------------------	----------------------

2013/AC2.01	Vittuari Luca	Università di Bologna	IGG@Dome - Integrated geodetical and geophysical analysis for site modeling and deep ice core interpretation	24	84.000
-------------	---------------	-----------------------	--	----	--------

### ***Sintesi del Progetto di Ricerca***

L'obiettivo scientifico principale del progetto è di fornire un quadro di osservazioni geodetiche e geofisiche di dettaglio, necessario per una modellizzazione numerica dei siti di perforazione profonda in ghiaccio, al fine di consentire una migliore interpretazione dei carotaggi eseguiti.

In particolare il progetto prevede la realizzazione di nuove misure geodetiche (GNSS) e geofisiche (RES) che serviranno, assieme ai dati raccolti nel corso degli anni, quale frame di riferimento per comprendere la dinamica dei flussi glaciali presso i principali siti di perforazione profonda cui hanno partecipato il PNRA e IPEV. In particolare il progetto si occuperà dei siti di perforazione dei progetti EPICA e TALDICE, perché sono particolarmente favorevoli per realizzare una modellazione numerica, in quanto dotati di reti geodetiche di controllo delle deformazioni superficiali del ghiaccio (le cui misure di zero risalgono al 1996) e perché sono state eseguite indagini geofisiche per la prospezione iniziale del sito e per misure in pozzo. La modellazione numerica sarà possibile grazie alla presenza nel progetto di Catherine Ritz - LGGE Grenoble, che ha presentato una proposta congiunta e complementare a questa presso IPEV.

### ***Attività***

*In Antartide* - Obiettivo 1: Acquisizione dati geodetici GNSS a Dome C e Talos Dome con la collaborazione del personale dell'Osservatorio geodetico (2009/B.02) e del progetto PNRA 2009/A2.09 IPICS.

*In Italia* - Elaborazione dati acquisiti nella campagna e ricerca dei dati disponibili sui siti investigati. Inizio stesura modello numerico della dinamica dei duomi.

***Risorse umane impegnate in campo:*** una unità di personale.



## B - Attività di ricerca dei progetti approvati nell'ambito della linea B del bando 2013

La linea di intervento B del bando 2013 si riferisce a progetti da svolgersi in Italia su dati e materiali raccolti in precedenti campagne e/o per lo sviluppo di soluzioni tecnologiche innovative. Le attività emerse dal bando non hanno quindi nessun impatto sull'operatività in Antartide. Di converso, ulteriore valorizzazione di una parte della gran mole di dati raccolti e lo sviluppo di nuove tecnologie per la ricerca in aree estreme, contribuiranno fortemente ad elevare il valore aggiunto del PNRA, da un punto di vista scientifico e tecnologico, nel panorama della ricerca internazionale polare.

La tabella di sotto riporta la lista dei progetti approvati (approvati con Decreto Direttoriale n.2164 del 14 novembre 2013).

Cognome	Nome	Titolo	Finanziamento
Baroni	Carlo	Sistema glaciale antartico, cambiamenti climatici, termo-meccanica crostale, gradiente geotermico, Terra Vittoria del Nord	70.000
Bonadiman	Costanza	Stabilità delle fasi idrate nel mantello litosferico dei grandi sistemi di rift continentale: un approccio petrologico sperimentale su noduli e lave basiche della Terra Vittoria Settentrionale	50.000
Borghini	Francesca	Storia evolutiva e filogeografica degli organismi antartici e risposte degli ecosistemi a variazioni climatiche ed ambientali	80.000
Brunelli	Daniele	Primary carbon budget and deep biosphere in the circum Antarctic Ridges	40.000
Cappello	Simone	Sistema integrato fisico-biologico-meccanico per il recupero e il trattamento in emergenza di "oil spill" in ambiente antartico	30.000
Casella	Daniele	Telerilevamento da satellite della tipologia di precipitazione sulla regione Antartica	80.000
Colleoni	Florence	Influenza della variabilità del ghiaccio antartico sulle tele-connessioni climatiche delle basse latitudini dell'emisfero Sud durante la transizione del Plio-Pleistocene (3.5 Ma – 2.5 Ma)	80.000
Crispini	Laura	L'evoluzione del "melange tettonico" della Sutura Lanterman-Mariner: implicazioni per la geodinamica del margine paleo-Pacifico di Gondwana e modellazione numerica	40.000
De Pascale	Donatella	"Genome scanning" di microorganismi antartici e caratterizzazione di nuove proteine antifreeze per applicazioni industriali	60.000
Fondi	Marco	Sfruttare il potenziale biotecnologico dell'Antartide: modellizzazione metabolica per l'ottimizzazione della biosintesi di composti bioattivi di batteri antartici	90.000
Kehrwald	Natalie	Cicli glaciali-interglaciali di combustione di biomassa archiviati nella carota di Talos Dome	90.000
Morelli	Andrea	Risposta litosferica alla dinamica del mantello e della criosfera	40.000
Palmeri	Rosaria	Il metamorfismo di HP/UHP e HT in Antartide: una chiave per ricostruire l'evoluzione dei vecchi continenti	70.000



		dal continente Mawson fino al supercontinente Gondwana	
Rebesco	Michele	Valorizzazione dati sismici: metodologie per l'individuazione di fluidi nei sedimenti polari e studio per georischio e ambiente (VALFLU)	50.000
Regi	Mauro	L'influenza della variabilità solare e geomagnetica sull'atmosfera polare	65.000
Reverberi	Massimo	Lipidomica di funghi antartici ai fini della produzione di PUFA ad alto valore aggiunto per impiego in campo alimentare	40.000
Rocchi	Sergio	Origine e dispersione di ceneri vulcaniche nell'emisfero australe: una banca dati per la vulcanologia, la cronostratigrafia e il paleoclima del sistema Terra	50.000
Scotto	Carlo	Interpretazione automatica di iconogrammi polari ed osservazioni ionosferiche in cooperazione (AUSPICO)	35.000
Stenni	Barbara	IPICS-2kyr-It seconda fase: la ricostruzione del clima	80.000
Strada	Eleonora	Petrologia magnetica delle rocce metamorfiche di alta T e alta P dell' Antartide: uno strumento per i modelli di magnetizzazione della crosta continentale inferiore e delle paleo-suture nello scudo Precambriano (Antartide Orientale) e nell'Orogene di Ross (Montagne Transantartiche)	80.000
Tutino	Maria Luisa	Biofilm di batteri marini antartici: aspetti eco/fisiologici ed applicazioni biomediche	50.000
Zambianchi	Enrico	Analisi della dinamica della Corrente CircUmpolare Antartica mediante dati e strumenti modellistici ottenuti in precedenti progetti del PNRA (ACCUA)	30.000

## C - Attività di ricerca scientifica dei progetti approvati nell'ambito della linea C del bando 2013

La linea di intervento C del bando 2013 si riferisce ai progetti di ricerca da svolgere su piattaforme fisse e mobili di altri paesi e/o nell'ambito di iniziative internazionali.

Tale linea è pertanto rivolta a mettere in pratica l'indicazione strategica contenuta nel documento di programmazione triennale 2012-2014 di potenziare l'internazionalizzazione del PNRA.

Di seguito l'elenco e una sintesi dei progetti di ricerca approvati e finanziati dal MIUR unitamente alla descrizione delle attività in Italia e all'estero (Antartide, Artide, altro) e alle risorse umane impegnate in campo per il 2013.

La numerazione dei progetti è fatta in base alla classificazione nelle tre aree scientifiche fondamentali (Life Science= 1.xx, Earth Science= 2.xx, Physical Science= 3.xx)

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/C3.01	Alfonsi Lucilla	INGV-Roma	DemoGRAPE (Dimostratore per GRAPE)	24	148.000

### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

L'attività proposta consiste nella realizzazione di un dimostratore, DemoGRAPE, il cui scopo è quello di fornire, su casi-studio selezionati, una valutazione empirica del ritardo e della corruzione indotti dalla ionosfera sui segnali satellitari nella regione polare. L'obiettivo è quello di sviluppare il prototipo di un servizio destinato alle comunità scientifiche e tecnologiche che si affidano ai GNSS (Global Navigation Satellite Systems) sia per indagini scientifiche che per applicazioni tecnologiche. Generalmente, per valutare l'impatto ionosferico sui sistemi tecnologici basati sui GNSS, si utilizzano modelli ionosferici standard che risultano scarsamente affidabili alle alte latitudini. Al contempo i segnali GNSS sono ampiamente utilizzati in diverse discipline. DemoGRAPE intende, quindi, dimostrare il forte impatto del sistema proposto nei diversi campi di applicazione, dal posizionamento, alla meteorologia spaziale, allo studio della dinamica della terra solida e della calotta polare. DemoGRAPE verrà realizzato su piattaforma Cloud per creare un innovativo strumento tecnologico.

L'iniziativa nasce da GRAPE, Expert Group riconosciuto dallo SCAR. Il contesto internazionale e gli aspetti innovativi costituiscono un'importante eredità che vedrà il PNRA pioniere nell'ambito dei potenziali servizi dedicati ad assistere le operazioni GNSS in Antartide.

### **Attività**

In Antartide o extra Antartide presso infrastrutture di altri Paesi - Sono previste visite tecniche di breve durata presso le istituzioni partner (Regno Unito, Polonia, Brasile, Sud Africa) che forniranno i dati e gli algoritmi utilizzati nel progetto per conoscere lo stato dell'arte per quanto riguarda: politica dei dati, flusso e archiviazione dei dati, formato dei dati, linguaggio di programmazione utilizzato per sviluppare gli algoritmi e la disponibilità di file eseguibili, risorse di calcolo disponibili.

Sono previsti inoltre degli scambi di visite con i ricercatori sud-africani e brasiliani che parteciperanno alla campagna antartica 2014-2015 per la preparazione delle campagne e per la gestione dei sistemi di misura dopo la fine della campagna da parte del personale presente durante il periodo invernale.

In Italia - All'avvio del progetto i leader delle UR si incontreranno a Roma, presso l'INGV per pianificare e programmare il lavoro. Nel corso della riunione sarà organizzata una teleconferenza con i partner stranieri per discutere i dettagli delle loro partecipazioni. Durante la teleconferenza si discuteranno con i partner: la pianificazione e il coordinamento del progetto, l'analisi congiunta dei dati per selezionare i casi di studio, la programmazione delle riunioni tecniche tra i proponenti DemoGRAPE e i partner stranieri per discutere la strategia della progettazione del prototipo.

I proponenti, in sinergia con i partner internazionali, avvieranno l'analisi dei dati e la selezione di algoritmi.

I progressi scientifici e i possibili miglioramenti tecnologici verranno discussi collegialmente. All'interno della infrastruttura Cloud saranno definite le modalità di presentazione degli output dei processori selezionati, tenendo in considerazione le indicazioni fornite dai proprietari degli algoritmi. Durante il primo anno i proponenti pianificheranno le nuove installazioni dei ricevitori in collaborazione con i partner stranieri che offrono ospitalità nelle loro stazioni.

Altre importanti attività riguarderanno la diffusione degli avanzamenti del progetto a livello nazionale e internazionale.

**Risorse umane impegnate in campo:** una unità di personale in zona extra Antartica.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/C1.01	Cannone Nicoletta	Università dell'Insubria, Varese	Impatti del cambiamento climatico su vegetazione e permafrost: interazioni, feedback e significato per la biodiversità in Antartide marittima	24	79.000

### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

Questo progetto analizza tematiche indicate come priorità di ricerca da programmi e organizzazioni internazionali quali SCAR Ant-ERA, IPA (International Permafrost Association), LTER, ITEX. La ricerca mira alla valutazione degli impatti del cambiamento climatico (CC) su vegetazione e permafrost, loro interazioni e feedback nell'ambito del network di monitoraggio lungo un gradiente latitudinale in Antartide marittima (60° - 67°S). Si quantificheranno i cambiamenti avvenuti di vegetazione, strato attivo e neve con re-survey dei siti esistenti. In uno dei siti saranno realizzate cartografie prototipali ad alta risoluzione da analisi iperspettrale con calibrazione a terra e cartografie su larga scala da remote sensing, utili per il monitoraggio a lungo termine e come supporto per lo sviluppo di modelli. Entrambe le cartografie saranno realizzate per a) vegetazione, b) geomorfologia e permafrost. Si valuteranno gli impatti del CC sui processi ecosistemici attraverso misure *in situ* dei flussi di CO<sub>2</sub> in diverse condizioni vegetazione-strato attivo, con esperimenti di manipolazione in campo (neve, acqua, nutrienti e valutazione impatto instabilità superficiale dovuta alla degradazione del permafrost) e con esperimenti di manipolazione in laboratorio per quantificare la respirazione eterotrofica e la resilienza degli ecosistemi.

### **Attività**

In Antartide o extra Antartide presso infrastrutture di altri paesi - Rothera e Anchorage Island: misure *in situ* dei flussi di CO<sub>2</sub>; implementazione del network di monitoraggio con installazione di nuovi permanent plot; mantenimento delle stazioni di monitoraggio del permafrost esistenti.

In Italia - Realizzazione di mappe su larga scala a) della vegetazione e b) della geomorfologia di Carlini usando immagini satellitari ad alta risoluzione VIS+NIR (in collaborazione con RU UNI-LIS) (La calibrazione al suolo sarà effettuata il 2° anno).

Esperimenti di manipolazione in laboratorio su campioni di suolo prelevati a Rothera e Anchorage Island e analisi di laboratorio dei campioni di suolo (granulometria, contenuto di acqua, TOC, nutrienti).

**Risorse umane impegnate in campo:** due unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/C1.02	Caruso Carla	Università della Tuscia, Viterbo	Basi molecolari dell'adattamento alle basse temperature e al riscaldamento di piante antartiche di <i>Colobanthus quitensis</i> mediante un approccio integrato di trascrittomica e proteomica	24	60.000

### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

L'aumento delle temperature medie sulla Terra è una delle principali conseguenze legate all'aumento della concentrazione atmosferica di gas ad effetto serra. Le aree lungo la Penisola Antartica si stanno riscaldando più velocemente di qualunque altra parte del mondo e questo rende particolarmente interessante lo studio delle caratteristiche genetiche e molecolari delle piante locali per valutare le basi molecolari dell'adattamento alle basse temperature e la loro capacità di risposta a cambiamenti climatici.

Il presente programma di ricerca si propone di analizzare il trascrittoma ed il proteoma dell'ecotipo antartico *C. quitensis* sia in condizioni di basse temperature che di temperature più miti al fine di identificare e caratterizzare i regolatori chiave dell'adattamento di *C. quitensis* a differenti condizioni climatiche. Tuttavia, la finalità di questo progetto non è solo quella di colmare le lacune nella conoscenza della ricerca di base, 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.

### **Attività**

*In Antartide o extra Antartide presso infrastrutture di altri Paesi* - A partire da dicembre 2013, *C. quitensis* sarà coltivata in OTC (condizione di riscaldamento) presso la Arctowski Base, King George Island, dal gruppo del Prof. Bravo. I partner cileni sono già titolari di un progetto dal titolo "Ecofisiologia delle piante antartiche: comprensione delle conseguenze biologiche dei cambiamenti climatici sulle popolazioni di piante dell'Antartide Marittima", finanziato dal Consiglio Scientifico Cileno e dall'Istituto Antartico Cileno (CONICYT-INACH). Questo progetto finanzierà le spese di viaggio e di permanenza presso la base polacca di King George Island per i collaboratori del Prof. Bravo.

Durante il mese di febbraio 2014 saranno fatti dei campionamenti di piante cresciute in OTC e in campo aperto. I campioni saranno spediti in Italia per proseguire gli studi.

A partire da marzo 2014 i campioni vegetali saranno pronti per la spedizione in Italia.

*In Italia* - I campioni di RNA prelevati da piante cresciute in OTC e in campo aperto in Penisola Antartica (due repliche biologiche e tre repliche tecniche) saranno sottoposti ad analisi di RNA-Seq al fine di ottenere informazioni sul profilo trascrittomico (UR1, durata 4-12 mesi). Campioni di proteine dalle stesse piante saranno analizzati dalla UR2 usando l'elettroforesi bidimensionale DIGE seguita da analisi LC-MS/MS. Proteine differenzialmente espresse saranno identificate al termine dell'analisi dalla UR2 (durata 4-12 mesi). Piante di *C. quitensis* raccolte a King George Island (Antartide Marittima (62° 14'S, 5 ° 48'W) saranno utilizzate per la loro propagazione vegetativa in vasi di plastica (UR1). La propagazione sarà realizzata utilizzando una miscela terreno: torba (2:1) e le piante saranno mantenute a 8-10°C in una camera di crescita con un fotoperiodo di 22h/2h luce/buio fotoperiodo (UR1). (Prodotto atteso PA 1, durata 0-12 mesi).

**Risorse umane impegnate in campo:** una unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/C1.03	Cicero Daniel Oscar	Università di Roma "Tor Vergata"	Ricerca di enzimi che lavorano a temperature estreme di microorganismi antartici	24	40.000

### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

I microrganismi antartici costituiscono una fonte importante per l'identificazione di nuove proteine che presentano attività biologica in condizioni di temperature estremamente basse. La caratterizzazione strutturale di biomolecole con metodi biofisici come l'NMR e la cristallografia a raggi X può aiutare a comprendere i meccanismi generali che permettono ai sistemi biologici di adattarsi a condizioni di vita estreme. L'Università di Roma Tor Vergata e l'Università di Verona sono diventati recentemente partner, in questo ambito, partecipando al consorzio "The Extremophiles Structural Genomics Consortium" (ESG), insieme alla Fundación Instituto Leloir di Buenos Aires e all'Istituto Antartico Argentino. Il consorzio impiega sia la spettroscopia NMR sia la cristallografia a raggi X per determinare la struttura tridimensionale di nuove proteine. Le proteine oggetto dello studio sono state identificate da recenti screening effettuati sui genomi di organismi viventi in condizioni estreme. Inoltre queste biomolecole possono essere utilizzate in applicazioni biotecnologiche che possono trarre beneficio dall'uso di enzimi attivi a basse temperature.

### **Attività**

*In Antartide o extra Antartide presso infrastrutture di altri Paesi* - Pianifichiamo di aumentare il numero di ceppi batterici Antartici inclusi nella nostra raccolta di culture in modo da aver del materiale più completo per la ricerca di nuove proteine di interesse biotecnologico. A questo scopo, parteciperemo ad alcune delle Argentinean Antarctic scientific expeditions (CAV) nel corso del 2014/15, nella stagione estiva. Durante queste campagne effettueremo uno screening accurato dei ceppi presenti in ambienti diversi, aumentando in tal modo la disponibilità di materiale genetico per la ricerca di proteine che mostrano strutture/funzioni non descritte in precedenza. Nei siti di misura, abbiamo programmato di isolare da ambienti diversi ceppi batterici coltivabili e associati a differenti microrganismi di origine terrestre e marina.

*In Italia* - Università di Tor Vergata - studi strutturali sulla fosfatasi BA42 di *Bizonia argentinensis*, identificata recentemente: meccanismo catalitico, interazione con i metalli, studi NMR di interazione con substrati; caratterizzazione biochimica dell'attività in funzione della temperatura e del pH; studi dinamici per capire il meccanismo dell'adattamento al freddo.

Università di Verona - studi strutturali sul dominio C-terminale della Alanyl-tRNA sintetasi (AlaRS) di *Bizonia argentinensis*: interazione con frammenti di t-RNA per comprendere il processo di riconoscimento, e il meccanismo di adattamento al freddo.

**Risorse umane impegnate in campo:** nessuna nel 2013.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/C1.04	Corsolini Simonetta	Università di Siena	TUNU Euro-Arctic Marine Fishes (TEAM-Fish): Impatto dei cambiamenti climatici su biodiversità, adattamento, bioaccumulo di contaminanti. Paraggoni con l'Antartide	24	70.000

### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

La proposta tende a consentire agli estensori di mantenere un ruolo primario nel programma biologico internazionale-multidisciplinare a lungo termine TUNU Euro-Arctic Marine Fishes – Diversity and Adaptation (TEAM-Fish), la cui area comprende Norvegia Artica, Isole Svalbard, NE Greenland. TEAM-Fish, guidato da scienziati di alto livello dell'Università di Tromsø (Norvegia), è parte di IPY, EBA e del nuovo programma SCAR Antarctic Thresholds - Ecosystem Resilience and Adaptation (AnT-ERA). E' quindi molto ben situato sulla scena polare mondiale.

Tre scienziati italiani che avevano partecipato alle 4 campagne precedenti hanno ricevuto l'invito ufficiale a far parte di TUNU-V. Considerato l'impatto dei cambiamenti climatici su biodiversità, contaminazione e adattamenti, si propone di ampliare la rete di collaborazione per lavorare insieme in Italia e Norvegia. La ricerca così integrata studierà livelli di contaminanti legati a proteine, *performance* fisiologiche, effetto dello stress a livello molecolare ('omics') e di organismo/popolazione (eco tossicologia, eco meccanica). Verranno svolti in comune paragoni con pesci presenti anche in Antartide (es. Zoarcidi e Liparidi).

### **Attività**

*In Antartide o extra Antartide presso infrastrutture di altri Paesi* – Norvegia, Artico - Attività durante la spedizione a bordo di R/V Helmer Hanssen: pesca mediante reti di vario tipo, palangaro (squali), identificazione e smistamento delle specie, determinazione del sesso e dei parametri biometrici, misura dei parametri di biodiversità, uso di acquari (acqua corrente) per mantenere in vita pesci per esperimenti, raccolta e trattamento di tessuti/organismi interi per le 3 UUOO, conservazione e preparazione per il trasferimento presso i laboratori in Italia, indici somatici epatico e gonadico.

Ematologia. Contenuto di eritrociti, alla ricerca di ematocriti bassi.

*In Italia* – Aggiornamento continuo della bibliografia, calibrazione degli strumenti e dei metodi, valutazione della qualità del dato. Analisi di campioni raccolti in TUNU e di quelli antartici (già disponibili o raccolti da colleghi di altri progetti nello stesso anno) secondo il metodo adatto ai diversi contaminanti.

Elaborazione dei risultati, calcoli e statistica. Presentazione dei risultati preliminari a convegni nazionali/internazionali.

Verranno estesi gli studi comparativi su Hb di pesci adattati al freddo. Specie artiche e antartiche hanno seguito vie evolutive diverse, e l'effetto di ClCh sulle differenze prevede l'inizio di studi di genomica. Si studieranno evoluzione molecolare e filogenesi, in rapporto con stile di vita. Si farà uso di spettrometria di massa, spettrometria UV/VIS, cinetiche di legame di O<sub>2</sub> e CO ad emoproteine (camera a diffusione), clonaggio di geni, espressione di proteine, analisi filogenetica di sequenze di nucleotidi e aminoacidi, tecniche elettroforetiche. Verrà approfondito lo studio molecolare di Ngb e Cygb, teso a chiarirne il ruolo fisiologico.

**Risorse umane impegnate in campo:** tre unità di personale in Artico.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/C1.05	<b>Costa Rodolfo</b>	Università di Padova	I Criptocromi e il sistema visivo nel krill antartico Euphausia superba	24	55.000

### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

Euphausia superba si è evoluta in un ambiente molto variabile per fotoperiodo, intensità e spettro della luce, e ciò suggerisce l'esistenza di elevata plasticità nella visione di questo organismo. Quasi tutti gli euphausidi hanno occhi composti e recettori molto sviluppati, inoltre il pattern di formazione e differenziamento della retina è molto simile tra crostacei e insetti. In Drosophila, le proteine del sistema visivo sono localizzate nei rabdomeri. E' stato descritto un ritmo diurno nella sensibilità visiva ed è stato dimostrato che il fotorecettore circadiano CRYPTOCHROME interagisce con il complesso della fototrasduzione modulando la visione in maniera circadiana. Ci proponiamo di:

- a) identificare le componenti della cascata visiva del krill, testare le loro interazioni e verificare l'eventuale appartenenza dei Criptocromi a questo complesso;  
 b) indagare il ruolo dei Criptocromi nella regolazione di fototassi e risposta optomotoria.

**Attività**

In Antartide o extra Antartide presso infrastrutture di altri Paesi - Durante il primo anno verranno raccolti tutti i campioni di krill necessari per le analisi molecolari che verranno effettuate nel corso del programma di ricerca. La raccolta verrà effettuata dai colleghi tedeschi nell'ambito di una collaborazione con la Dr. Bettina Meyer (AWI, Bremerhaven, Germania) durante la prossima spedizione in Antartide della nave da ricerca polare Polarstern. Il Polastern è un rompighiaccio polare di 17300 tonnellate di stazza gestita dall'Alfred Wegener Institute, leader in Germania per la ricerca polare e marina. La nave è attrezzata per ricerca biologica e possiede nove laboratori di ricerca, camere frigorifere e acquari che permettono il mantenimento e il trasporto dei campioni di fauna marina.

In Italia - Durante il primo anno il programma è di: 1) identificare i geni coinvolti nella visione del krill per mezzo di analisi bioinformatiche e molecolari (screening di librerie già prodotte); 2) caratterizzare l'interazione tra le proteine coinvolte nella cascata della fotorecezione (mediante saggi doppio e triplo ibrido in lievito); 3) ottimizzare la metodica di dsRNA interference per silenziare l'espressione di Cry negli occhi del krill; 4) allestire tutte le apparecchiature (lampade a luce full-spectrum e monocromatica, sistema di videoregistrazione, apparato per la risposta optomotoria) necessarie alla realizzazione degli esperimenti comportamentali (fototassi e risposta optomotoria).

**Risorse umane impegnate in campo:** Nessuna unità di personale nel 2013.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/C1.06	Fonda Umani Serena	Università di Trieste	Il ruolo trofico del microzooplankton nel Mare di Weddell/Scotia	24	70.000

**Sintesi del Progetto di Ricerca**

Il microzooplancton (MCZ) è costituito da organismi di dimensioni comprese tra 20 e 200 µm ed è considerato uno dei principali anelli nella rete trofica marina. Studi recenti indicano come il MCZ rivesta in Antartide un ruolo importante nella dieta di numerosi organismi, dai copepodi a Euphasia superba (krill), specie chiave in Antartide. Negli ultimi 30 anni l'abbondanza del krill è diminuita ma le ragioni di questo declino sono ancora poco note. In questo contesto risulta importante studiare la dieta delle larve di krill durante il loro sviluppo per comprendere la dinamica di popolazione in un periodo di importanti cambiamenti climatici.

L'obiettivo principale del progetto è studiare la distribuzione della biomassa micro zooplanctonica nell'Antartide occidentale e stabilire l'importanza del MCZ come fonte di cibo per il krill antartico.

I campionamenti di MCZ e delle larve di krill saranno effettuati con la nave oceanografica tedesca "Polastern" durante due spedizioni in due stagioni diverse. La prima campagna si svolgerà nel Mare di Scozia e nel Mare di Weddell (agosto-ottobre 2013), la seconda lungo la Penisola occidentale antartica e nel Mare di Scozia (gennaio-marzo 2015).

**Attività**

In Antartide o extra Antartide presso infrastrutture di altri Paesi - Analisi dei contenuti stomacali presso l'Istituto Alfred Wegener (AWI), Bremerhaven, Germania.

In Italia - Analisi tassonomiche al microscopio rovesciato del microzooplancton raccolto durante la prima crociera.

Messa a punto del protocollo per le analisi metagenomiche del MCZ.

**Risorse umane impegnate in campo:** nessuna nel 2013.



<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/C3.02	Iovino Doroteaciro	CMCC	Prime fasi di sviluppo larvale e strategie riproduttive dei nototenioidi nell'Arco di Scozia Meridionale	24	125.000

### ***Sintesi del Progetto di Ricerca***

Attraverso una serie di meccanismi di feedback, il ghiaccio marino antartico agisce come indicatore dei cambiamenti climatici. Sebbene la sua rilevanza nel contesto climatico sia indubbia, la calotta glaciale antartica rimane tra le aree meno conosciute del pianeta. A differenza dell'Artico, la risposta del ghiaccio marino antartico al riscaldamento globale non è chiara, presentando un'estensione in lieve ma continuo aumento negli ultimi decenni. L'analisi di dati atmosferici attribuisce questa espansione a dinamiche del vento; simulazioni numeriche ascrivono invece un ruolo cruciale all'accelerato scioglimento del ghiaccio continentale.

Interrogativo fondamentale cui dar risposta è come il ghiaccio marino antartico reagisca alle condizioni climatiche locali e come le sue variazioni impattino il clima a larga scala. Il progetto si propone di migliorare la conoscenza del ruolo del ghiaccio marino antartico e della sua variabilità nel sistema atmosfera/oceano/ghiaccio, e di valutare come variazioni della sua estensione influenzino la formazione e il trasporto di acque dense. La ricerca si articola in due attività: 1) analisi della sensitività del ghiaccio marino ai cambiamenti climatici naturali; 2) analisi dell'effetto della variabilità del ghiaccio sulla formazione di acque dense sullo shelf e al fondo.

La ricerca si basa principalmente su attività di modellistica. Analisi di osservazioni nuove e già disponibili sarà effettuata per valutare le esperienze numeriche.

### ***Attività***

*In Antartide o extra Antartide presso infrastrutture di altri Paesi* - S. Osterhus (GFI) parteciperà alla campagna nel Mare di Weddell a bordo della nave Polarstern (AWI, Germania) nel 2014 per recuperare sette moorings attualmente posizionati nella regione, e per riposizionare due moorings presso il Filchner sill. Questa locazione è stata selezionata per far parte della rete mondiale di siti di monitoraggio in CLIVAR Southern Ocean Observing System (SOOS) ([www.clivar.org](http://www.clivar.org), [www.soos.au](http://www.soos.au)) e OceanSITES ([www.oceansites.org](http://www.oceansites.org)). L'osservatorio esistente S2 consiste in un mooring posizionato sotto la superficie ed è equipaggiato con sensori per la misura di velocità della corrente, temperatura, salinità e ossigeno.

*In Italia* - Attività di modellistica e analisi di osservazioni satellitari.

***Risorse umane impegnate in campo:*** nessuna unità di personale italiana nel 2013.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/C1.07	La Mesa Mario	CNR-ISMAR	Prime fasi di sviluppo larvale e strategie riproduttive dei nototenioidi nell'Arco di Scozia Meridionale	24	40.000

### ***Sintesi del Progetto di Ricerca***

L'area che comprende la Penisola Antartica e le isole che formano l'Arco di Scozia Meridionale è una zona fortemente soggetta al cambiamento climatico e costituisce anche una delle regioni più sfruttate dalla pesca nell'Oceano Australe. Il surriscaldamento globale ed il passato sovra sfruttamento delle risorse ittiche hanno contribuito e contribuiranno a modificare la struttura demografica e le strategie vitali della fauna ittica locale. Il popolamento ittico di questa zona presenta un notevole endemismo, con specie di medie e elevate latitudini che hanno evoluto strategie riproduttive diverse per sopravvivere in condizioni ambientali estreme. In risposta alla marcata stagionalità che caratterizza l'ambiente marino Antartico, le specie presentano modalità e periodi riproduttivi differenti. Tale diversità riduce la competizione interspecifica spaziale e trofica nelle prime fasi del ciclo vitale. La conoscenza dei tratti riproduttivi è fondamentale per valutare il grado di adattamento e la capacità di resistenza delle specie di fronte ad impatti antropici, come la pesca e i cambiamenti climatici. Il presente progetto ha come obiettivo lo studio comparativo di alcuni tratti riproduttivi e delle prime fasi del ciclo vitale dei nototenioidi lungo l'Arco di Scozia Meridionale, con particolare riguardo a quelli potenzialmente più influenzati dagli impatti antropici.

### **Attività**

In Antartide o extra Antartide presso infrastrutture di altri Paesi – Partecipazione alla campagna di pesca a strascico demersale del programma US/AMLR che verrà effettuata durante l'inverno australe nell'Arco di Scozia Meridionale, per la raccolta di campioni di adulti delle specie di nototenoidi che caratterizzano la fauna ittica locale. La permanenza in mare sarà approssimativamente di un mese. Il personale a bordo della R/V Nathaniel Palmer contribuirà attivamente alle attività di sorting e di identificazione tassonomica delle specie, nonché all'acquisizione di dati biologici (taglia, peso, sesso, maturità, peso delle gonadi) secondo il protocollo standard. Le gonadi saranno conservate in Dietrich per successive analisi.

In Italia – Nel corso del primo anno le attività in Italia comprenderanno essenzialmente i lavori di laboratorio sia presso l'ISMAR-CNR di Ancona che presso il Dipartimento di Biologia dell'Università di Padova. L'analisi degli otoliti delle larve prevederà la preparazione dei campioni per la lettura dei microincrementi, che verrà effettuata da due operatori indipendenti. Saranno analizzate le gonadi di individui adulti già disponibili da campagne precedenti. Saranno effettuate analisi istologiche che permettano di attribuire a ciascun campione il grado di maturità sessuale, di stimare il periodo riproduttivo e di valutare la presenza e la consistenza di fenomeni di atresia. Verrà stimata inoltre la fecondità nelle femmine mature in termini di numero di ovociti in vitello genesi avanzata.

**Risorse umane impegnate in campo:** una unità di personale ospite a bordo R/V Palmer nell'inverno australe 2013.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/C2.01	Lucchi Renata	OGS	CORIBAR-IT: Ice dynamics and meltwater deposition in the NW Barents Sea: a 5-Nations effort for MeBo drilling the Arctic	24	232.000

### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

CORIBAR-IT deriva dal progetto portato avanti da 5-nazioni per la perforazione del margine NW del Mare di Barents utilizzando per la prima volta il sistema di perforazione semi-automatico MeBo. Il background scientifico si basa sui risultati ottenuti da diversi progetti internazionali tra loro coordinati tra cui il progetto PNRA-MELTSTORM che con essi condivide gli obiettivi scientifici dell'attività IPY n. 376 NICESTREAMS (Flussi glaciali del Neogene e processi sedimentari nei margini continentali polari). Il contributo italiano alla logistica del progetto CORIBAR sarà inferiore al 10% della intera spedizione di perforazione artica, già prevista per l'estate 2013 a bordo della N/O tedesca Maria S. Merian, con la possibilità di accedere ad un dataset di 500 m di sedimenti. Il gruppo italiano contribuirà inoltre con analisi geologiche e geofisiche sul nuovo dataset acquisito al fine di ricostruire l'ultimo ritiro glaciale nel margine NW del mare di Barents e gli effetti del rilascio di acque di disgelo sulla circolazione oceanica le caratteristiche palaeoambientali e stabilità del margine. CORIBAR contribuirà a chiarire molti dubbi irrisolti relativi all'ultima deglaciazione e rappresenterà una pietra miliare per future indagini nelle zone polari, dove le caratteristiche dei depositi glaciomarini previene il recupero di sequenze sedimentarie continue attraverso tradizionali sistemi di perforazioni (es. IODP).

### **Attività**

In Antartide o extra Antartide presso infrastrutture di altri Paesi - In Artico presso infrastrutture di altri paesi - 16 Luglio- 15 agosto 2013: il progetto CORIBAR inizierà con una crociera per la raccolta dei dati a bordo della nave oceanografica tedesca R/V Maria S. Merian. Durante la crociera le carote di sedimento non saranno aperte e solo un'indagine preliminare sarà eseguita per la caratterizzazione dei sedimenti alle estremità di ogni sezione. Box cores/multi-corer e misurazioni CTD saranno prese mentre la nave staziona sui siti di perforazione al fine di recuperare un record della sequenza sedimentaria più superficiale, e per la caratterizzazione delle masse d'acqua oceanica al fine di studiare le interazioni oceano-biosfera-sedimenti marini all'interfaccia acqua-sedimento. Solo i sedimenti prelevati attraverso box corer/multi-corer verranno descritti, fotografati, analizzati per contenuto paleontologico e mineralogico, e campionati ad ogni centimetro per i successivi studi di laboratorio.

In Italia e Germania - ottobre 2013-marzo 2014: elaborazione dati geofisici (OGS) e indagini preliminari dei carotaggi presso i laboratori MARUM-Brema, dove le carote verranno mantenute nel core repository IODP per carote Artiche-Antartiche (Allegato I). Le indagini preliminari comprenderanno: radiografie, MSCL, XRF-core scan, scansione del colore, fotografie digitali ad alta risoluzione e descrizione visiva. I partners

CORIBAR hanno concordato di condividere questa fase iniziale lavorando sull'intero set di carote (circa 500 m di sedimenti) offrendo tempo uomo per eseguire le analisi soggiornando a Brema (4 mesi in condivisione).  
 Marzo 2014: Primo Workshop Internazionale per presentare i risultati preliminari delle analisi sui sedimenti ed elaborazione dei dati geofisici e per pianificare il successivo campionamento. Verranno inoltre discusse le eventuali azioni per la presentazione e pubblicazione dei risultati preliminari.

Aprile-maggio 2014: campionamento e inizio interpretazione dei dati geofisici.

Maggio-giugno 2014: segue l'interpretazione dei dati geofisici e inizio del lavoro analitico sui sedimenti che durerà circa 1 anno (maggio 2014 - aprile 2015).

**Risorse umane impegnate in campo:** tre unità di personale in artico.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2013/C3.03	Meloni Daniela	ENEA	Effetti delle nubi e del vapor acqueo sulla radiazione solare e infrarossa nell'atmosfera polare (CW-ERPA)	24	81.000

### **Sintesi del Progetto di Ricerca**

Il progetto ha lo scopo di approfondire la conoscenza su due tematiche chiave del clima polare che hanno un'importante ricaduta anche sul clima globale, ovvero la variabilità del vapor acqueo nella media e alta atmosfera e le variazioni a lungo termine nella composizione e nella struttura della stratosfera.

Per raggiungere gli obiettivi prefissati si utilizzeranno misure da terra condotte presso l'osservatorio di Thule, in Groenlandia, nell'ambito della rete internazionale Network for Detection of Atmospheric Composition Change (NDACC). I gruppi proponenti, che svolgono attività scientifica a Thule da oltre vent'anni, si avvarranno della collaborazione logistica e scientifica di diversi istituti di ricerca internazionali. Oltre alla continuazione della serie storica di misure di parametri stratosferici, il progetto prevede di realizzare una campagna di misura intensiva finalizzata all'avvio e alla validazione di misure NDACC di profili di vapor acqueo in stratosfera e mesosfera ottenuti mediante nuova strumentazione. La sinergia tra le misure effettuate permetterà una caratterizzazione dettagliata della struttura verticale e della composizione dell'atmosfera. L'insieme di queste osservabili andrà a costituire un database rilevante per studi sui cambiamenti climatici nella regione artica.

### **Attività**

In Antartide o extra Antartide presso infrastrutture di altri Paesi - Dall'inizio del progetto a Thule verranno effettuate misure continuative con la strumentazione automatica presente in base (pirgeometro e piranometro per la misura della radiazione IR e SW verso il basso, campionatore TECORA di PM10, fotometro Cimel, radiometro SW TSP-700, sensori meteorologici standard, nefoipsometro, spettrometro FTIR) e misure periodiche mensili effettuate dal personale tecnico dell'osservatorio con strumentazione non automatica (lidar a scattering elastico). I costi per le attività del tecnico sono a carico di questo progetto.

In Italia - Ottimizzazione dello spettrometro VESPA22 per acquisizione durante la campagna di misure e in automatico dopo la campagna.

Supporto alle misure continuative (analisi dati).

Inversione delle misure raccolte, analisi interpretative dei dati.

Immissione dati nell'archivio NDACC.

**Risorse umane impegnate in campo:** tre unità di personale in Artico.

## D – Attività dei progetti avviati nell'ambito del del bando 2009 ancora da completare

Come detto, la CSNA ha individuato alcuni progetti che se pur approvati nel bando 2009 per diverse ragioni non hanno potuto completare le loro attività, in particolare quelle in campo. Nello specifico questi progetti sono i seguenti:

2009/A2.02 - *Caratterizzazione biogeochimica dei laghi sub-glaciali antartici (CaBiLA)* – Responsabile Scientifico Clara Turetta, CNR-IDPA;

2009/A2.09 - *IPICS-2kyr-Italia* – Responsabile Scientifico Biancamaria Narcisi, ENEA;

2010/A2.03 - *Il gateway di Drake: relazioni tra processi tettonici e variazioni climatiche* – Responsabile Scientifico Emanuele Lodolo, OGS;

2010/A2.06 - *Eirik Drift PaleoOceanographic investigation - EDIPO* – Responsabile Scientifico Andrea Caburlotto, OGS.

Per il progetto 2009/A2.02 persistono per il 2013 i ritardi nell'avvio dell'attività internazionale a cui esso è legato, mentre per i progetti 2010/A2.03 e 2010/A2.06 le attività sono state in buona parte ridisegnate per poter utilizzare i dati raccolti. Il solo progetto che presenta attività in campo anche di grande rilevanza vista la necessità di attivare un campo remoto, è il progetto 2009/A2.09, per il quale è sotto riportato il dettaglio delle operazioni in campo.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>
2009/A2.09	Narcisi Biancamaria	ENEA CR Casaccia, Roma	IPICS-2kyr-Italia

### **Attività in campo nel 2013**

Antartide - perforazione a GV7 di una carota di ghiaccio di media profondità (250-500 m, a seconda della tipologia dei carotieri disponibili). Verrà installato un campo remoto di 40-50 giorni (periodo: Nov-Gen) per 8-9 persone, con veicoli e moduli del programma It-ITASE attualmente a Talos Dome. Il trasporto del materiale sarà effettuato con voli Twin Otter/Basler da MZS. Collaborazione scientifico/logistica con il KOPRI per la perforazione e l'analisi dei campioni, con partecipazione ai costi della logistica. Sono previste anche attività scientifiche sul sito di TALDICE (in collaborazione con LGGE).

**Risorse umane impegnate in campo:** quattro unità di personale a cui si aggiungono 2 ospiti coreani.



## E – Attività svolte nell'ambito del sistema degli osservatori permanenti

Il Documento di Programmazione strategica 2009-2011 ha introdotto nel PNRA lo strumento degli osservatori permanenti al fine di assicurare maggiore continuità nelle misure di importanti parametri ambientali e geofisici. In accordo con tale visione, la call 2009 ha definito una specifica tipologia di progetto per gli osservatori. Allo stesso tempo, dal PEA 2009 furono allocate a supporto delle attività degli osservatori permanenti, ulteriori risorse specifiche. Gli osservatori permanenti attualmente attivi nell'ambito del PNRA sono classificati nei 3 gruppi sotto riportati:

Tipologia	Attività e obiettivi
Osservatori geofisici e geodetici	Presso le stazioni Mario Zucchelli, Concordia, e nelle regioni di Terra Vittoria settentrionale e del Mare di Scotia sono installati osservatori sismologici, geomagnetici e geodetici. Le attività riguardano la gestione e raccolta dati e il loro rilascio alle specifiche banche dati.
Osservatori atmosferici	Presso le stazioni Mario Zucchelli, Concordia e Dumont d'Urville sono installati osservatori dell'alta atmosfera e meteo- climatologici. Le attività riguardano gestione e raccolta dati e il loro rilascio alle specifiche banche dati.
Osservatori marini	Nel Mare di Ross sono posizionati alcuni mooring per la raccolta di dati fisici, e bio-geochimici. Le attività riguardano la gestione e raccolta dati e il loro rilascio alle specifiche banche dati.

L'attuale documento di programmazione strategica per il triennio 2012-2014 elenca gli osservatori permanenti attivi dal 2009, aggiungendo l'Osservatorio di climatologia spaziale costituito successivamente. Lo stesso documento ribadisce l'importanza degli osservatori e individua nel loro potenziamento un obiettivo strategico da perseguire. Tuttavia la call 2013 non ha definito una linea di intervento specifica per queste attività osservative sistematiche e continue.

Relativamente all'impegno economico nel periodo 2009-2012, esso non ha mai superato i 450.000/anno tra risorse per i progetti e risorse allocate sul PEA. In termini percentuali, limitandosi al periodo 2009-2011 le attività degli osservatori rappresentano l'8-10% delle risorse assegnate alla ricerca, e il 2-3% del totale delle risorse PNRA.

Con l'intento di salvaguardare l'operatività degli osservatori, il PEA 2013 assegna al sistema osservatori risorse per un importo pari a **450 Keuro**.

Inoltre, con l'intento di perseguire l'obiettivo strategico già indicato, il PEA 2013 intende avviare un percorso mirato a realizzare un *long-term observation programme del PNRA* e, attraverso un opportuno gruppo di lavoro misto, individuare gli strumenti più idonei a definire questo programma e a garantire in seguito la sua continuità e la sua gestione, assicurandone nel tempo il necessario adeguamento.

Per la campagna 2013-2014 sono previste, per tutti gli osservatori, attività di manutenzione ordinaria e straordinaria della strumentazione e delle installazioni, così come attività di raccolta e prima analisi di dati. Di seguito l'elenco degli osservatori e il numero di risorse umane impegnate nei diversi periodi per tali attività:

Osservatorio	Risorse umane in campo
Geomagnetismo e elettromagnetismo	Una unità di personale
Geodetico nella Terra Vittoria settentrionale	Una unità di personale
per le osservazioni in alta atmosfera	Una unità di personale
per i flussi di radiazione solare ed infrarossa a Concordia(sito BSRN)	Una unità di personale
Sismologici permanenti	Una unità di personale
Meteo-climatologico	Tre unità di personale



Rete di osservatori sismologici a larga banda nel Mare di Scozia	Tre unità di personale
Lidar a Dumont D'Urville	Attività svolta da IPEV
Oceanografia ed ecologia marina	Tre unità di personale
Climatologia spaziale a Concordia	Una unità di personale

## F – Progetti svolti in ambito di accordi internazionali

In questa sezione viene riportato l'elenco dei progetti di ricerca svolti nel quadro di Accordi Internazionali, così come le attività riferibili al sistema degli osservatori permanenti portate avanti nell'ambito di tali accordi. Il dettaglio di ciascun progetto è riportato nelle Sezioni A-D. Gli accordi formalizzati mediante protocolli tra i rispettivi programmi polari o tra istituzioni governative incaricate di realizzare programmi polari, sono distinti dagli accordi sottoscritti nell'ambito di collaborazioni bilaterali.

### ACCORDI QUADRO

#### *Accordo fra Italia e Francia*

“Accordo di collaborazione scientifica in Antartide” siglato nel 2005 per la durata di 10 anni dal governo italiano e dal governo francese con il preciso scopo di "utilizzare le possibilità offerte dalla stazione Concordia nei campi della ricerca scientifica e tecnologica". L'accordo è aperto alla partecipazione di paesi terzi e finora si è sostanziato nello sviluppo di ricerche scientifiche e tecnologiche di glaciologia, fisica e chimica dell'atmosfera, astrofisica, biologia umana e geofisica.

L'attuazione dell'accordo siglato tra i governi è stata disciplinata da un accordo immediatamente successivo siglato sempre nel 2005 per la durata di 10 anni tra gli operatori antartici dei rispettivi paesi: “Accordo di collaborazione per l'attuazione dei programmi di ricerca scientifica e tecnologica nel quadro della gestione del sito di DomeC e della Stazione Concordia”.

Area Tematica/ sigla progetto	Ente Responsabile/ Coordinatore Scientifico		Titolo
<b>Attività osservatori</b>			
Geofisica	INGV Roma		Osservatorio di Geomagnetismo ed Elettromagnetismo
Geofisica	INGV Roma		Osservazioni in alta atmosfera
Atmosfera e Meteorologia	CNR-ISAC, Bologna		Osservazioni dei flussi di radiazione solare e infrarossa alla superficie (sito BSRN)
Astronomia e Astrofisica	INAF-IAPS, Roma		Osservatorio Climatologia Spaziale (in via di costituzione)
Geofisica	INGV Bologna		Osservatori sismologici permanenti in Antartide
Atmosfera e Meteorologia	ENEA Casaccia		Osservatorio Meteo-Climatologico Antartico
<b>Progetti di ricerca</b>			
2013/AC1.01	Macrì	Simone	Comprendere il ruolo degli stili di attaccamento, dei tratti di personalità, e dei loro mediatori biologici, nell'adattamento individuale alla convivenza in gruppi piccoli e isolati
2013/AC1.02	Porcelli	Simone	(Mal)adattamento dell'Uomo all'ipossia d'alta quota in Antartide
2013/AC2.01	Vittuari	Luca	IGG@Dome - Integrated geodetical and geophysical analysis for site modeling and deep ice core interpretation
2013/AC3.01	Bianchini	Giovanni	Concordia Multi-Process Atmospheric Studies (CoMPASs)
2013/AC3.02	Busso	Maurizio	L'Osservatorio Astrofisico Internazionale ITM a Concordia. Prime Attività Scientifiche
2013/AC3.03	Cairns	Warren	Cicli di mercurio e intrappolamento nel manto nevoso a Dome C

2013/AC3.04	De Petris	Marco	CASPER: monitoraggio dell'atmosfera in banda millimetrica/submillimetrica a sostegno di osservazioni cosmologiche dall'Antartide
2013/AC3.05	Del Guasta	Massimo	PREcipitation REtrieval at Concordia (PRE-REC)
2013/AC3.06	Lanconelli	Cristian	Studio dei regimi radiativi sul plateau antartico e oltre (STRRAP-b)
2013/AC3.07	Macelloni	Giovanni	Monitoraggio della Calotta Antartica attraverso Sistemi di Osservazione Satellitare Avanzati
2013/AC3.08	Marcucci	Maria Federica	Studio bipolare di fenomeni magnetosferici con SuperDARN ed osservazioni ottiche e magnetiche
2013/AC3.09	Masi	Silvia	Ricerca di polarizzazione di modo-B nel fondo cosmico di microonde con l' esperimento QUBIC
2013/AC3.10	Sabbatini	Lucia	OASI/COCHISE Astrofisica in Antartide
2013/AC4.01	Mazzotti	Davide	Misura Ottica dell'anidride RadioCarbonica nell'atmosfera del plateau Antartico (ORCA)

### **Accordo Italia - Argentina**

Si tratta di un accordo fra la Direccion Nacional del Antartica e la Commissione Scientifica Nazionale per l'Antartide per lo sviluppo di iniziative di ricerca di comune interesse. Siglato nel 2009 per la durata di 3 anni è stato automaticamente rinnovato per altri 3 anni.

<i>Area Tematica</i>	<i>Ente Responsabile</i>	<i>Titolo</i>
Geofisica	OGS, Trieste	Rete osservativa a larga banda nella regione del Mare di Scotia
Atmosfera e Meteorologia	CNR-IDASC, Roma	Osservazioni atmosferiche presso le basi Argentine (Belgrano, St. Martin, Jubany)

### **Accordo Italia – Corea**

Un accordo (*framework agreement*) per lo svolgimento di ricerche congiunte di comune interesse è stato firmato a ottobre 2010 per il periodo di 5 anni dalla CSNA e dal KOPRI.

Sulla base di questo accordo, uno specifico Memorandum of Understanding, per il coordinamento e la programmazione delle attività in comune, è stato firmato tra CNR e KOPRI nel febbraio del 2012 analogamente per la durata di 5 anni.

Attualmente nessun progetto per attività comuni è attivo nell'ambito della Linea C.

## **ACCORDI SPECIFICI**

Le proposte approvate e finanziate nell'ambito della linea C fanno "riferimento a specifiche iniziative internazionali all'interno delle quali si collocano in modo funzionale e organico".

I coordinatori di questo progetti hanno presentato allo scopo al momento di sottoporre la domanda documentazione comprovante la possibilità di stipulare per la partecipazione italiana specifici accordi a carattere bilaterale/multilaterale.

Di seguito si riporta in tabella l'elenco di questi progetti e dei coordinatori scientifici, ai quali si rimanda per informazioni di dettaglio sugli specifici accordi da loro stipulati o in corso di perfezionamento con singoli gruppi di ricerca o agenzie/programmi polari. Il dettaglio dei progetti è riportato nella Sezione C di questa Prima Parte.

<b>sigla progetto</b>	<b>Coordinatore Scientifico</b>		<b>Titolo</b>
2013/C1.01	Cannone	Nicoletta	Impatti del cambiamento climatico su vegetazione e permafrost: interazioni, feedback e significato per la biodiversità in Antartide marittima
2013/C1.02	Caruso	Carla	Basi molecolari dell'adattamento alle basse temperature e al riscaldamento di piante antartiche di <i>Colobanthus quitensis</i> mediante un approccio integrato di trascrittomica e proteomica
2013/C1.03	Cicero	Daniel Oscar	Ricerca di enzimi che lavorano a temperature estreme di microorganismi antartici
2013/C1.04	Corsolini	Simonetta	TUNU Euro-Arctic Marine Fishes (TEAM-Fish): Impatto dei cambiamenti climatici su biodiversità, adattamento, bioaccumulo di contaminanti. Paragoni con l'Antartide
2013/C1.05	Costa	Rodolfo	I Criptocromi e il sistema visivo nel krill antartico <i>Euphausia superba</i>
2013/C1.06	Fonda Umani	Serena	Il ruolo trofico del microzooplankton nel Mare di Weddell/Scotia
2013/C1.07	La Mesa	Mario	Prime fasi di sviluppo larvale e strategie riproduttive dei nototenioidei nell'Arco di Scozia Meridionale
2013/C2.01	Lucchi	Renata	CORIBAR-IT: Ice dynamics and meltwater deposition in the NW Barents Sea: a 5-Nations effort for MeBo drilling the Arctic
2013/C3.01	Alfonsi	Lucilla	DemoGRAPE (Dimostratore per GRAPE)
2013/C3.02	Iovino	Doroteaciro	Climatically-driven changes of Antarctic sea ice and their role in the climate system
2013/C3.03	Meloni	Daniela	Effetti delle nubi e del vapor acqueo sulla radiazione solare e infrarossa nell'atmosfera polare (CW-ERPA)



## **PARTE II**

### **Infrastrutture di supporto, logistica e risorse umane**

In questa sezione vengono descritte le principali infrastrutture di supporto alla ricerca, la logistica e le risorse necessarie per la conduzione delle ricerche scientifiche e tecnologiche descritte nella parte precedente. Le informazioni sui dettagli operativi sono state fornite dall'ENEA, in qualità di responsabile dell'attuazione delle Spedizioni del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide (PNRA).



## **1 – Infrastrutture di supporto alla ricerca**

In questo capitolo vengono descritte le principali infrastrutture di supporto alla ricerca.

### **1.1 - Grandi Infrastrutture di Campagna e Sistema Interlaboratorio Antartico**

#### ***Grandi Infrastrutture di Campagna (GIC)***

Il sistema delle Grandi Infrastrutture di Campagna (GIC), istituito nel 2002 allo scopo di dotare i ricercatori del PNRA di infrastrutture e/o strumentazioni da impiegare sia presso le basi scientifiche sia sulle navi da ricerca, è stato strutturato in aree tematiche di utilizzo e tipologie di infrastrutture. Nel corso di questi dieci anni, il sistema ha subito diverse evoluzioni nella sua strutturazione e le aree tematiche di utilizzo sono state rimodulate più volte.

Una parte notevole delle grandi apparecchiature è utilizzata dal sistema degli osservatori permanenti. Allo stesso tempo il sistema GIC non ha a tutt'oggi individuato un sistema efficiente di gestione della strumentazione acquistata al di fuori del sistema osservativo: la strumentazione è data in gestione al proponente dell'acquisto senza che vi siano poi procedure consolidate ed efficienti per (a) il mantenimento in perfetta efficienza della strumentazione acquisita e (b) il suo temporaneo trasferimento agli eventuali richiedenti per attività nell'ambito del PNRA.

D'altra parte la spesa per l'acquisto di una apparecchiatura di rilevante costo si giustifica con un suo prolungato e continuo uso, cosa che inevitabilmente porta a guardare al sistema degli osservatori.

In un'ottica di razionalizzazione delle attività di ricerca e delle infrastrutture di supporto alla ricerca stessa, bisognerebbe affidare la gestione del patrimonio sin qui acquisito nell'ambito dei GIC ad un sistema osservativo potenziato, con più risorse e maggiormente in grado di svolgere il compito di mantenere il PNRA ad alto livello nella rete osservativa globale. Un gruppo di lavoro misto tra i soggetti preposti alla governance del PNRA avrà il compito di individuare gli strumenti più idonei alla gestione del sistema potenziato degli osservatori permanenti, e potrà contemporaneamente definire le modalità con cui integrare nel modo ottimale in questo nuovo sistema l'infrastruttura GIC.

Nel frattempo che tale piano di integrazione evolve, il PEA nella prospettiva di dare una continuità al sistema GIC al momento esistente, assicura la manutenzione e l'efficienza della strumentazione, e sostiene l'acquisto di grandi apparecchiature che si rendessero necessarie nel corso del 2013, allocando risorse per il GIC nella misura di **200 Keuro**.

#### ***Sistema Interlaboratorio Antartico (SIA)***

Il Sistema Interlaboratorio Antartico (SIA) venne istituito nel 2002 con lo scopo di realizzare in Italia, in modo coordinato una rete di laboratori ove concentrare strumentazioni di rilevante valore scientifico e tecnologico, di ampio interesse per la comunità scientifica antartica (nazionale e internazionale) e destinate all'esecuzione di ricerche avanzate, caratterizzate dalla necessità di ottenere dati sperimentali altamente specifici dei campioni raccolti in Antartide.

Lo sviluppo e potenziamento del SIA dovrà essere preceduto da una ricognizione della consistenza e della efficienza/obsolescenza del patrimonio, e da una valutazione dell'attività svolta.

I criteri generali attraverso cui perseguire il potenziamento e lo sviluppo del sistema SIA saranno: (i) la scelta di strumentazione d'interesse comune e (ii) l'equilibrio fra le tematiche di ricerca. Un costituendo gruppo misto di lavoro CNR/CRP-CSNA-ENEA elaborerà un piano di aggiornamento, sviluppo e gestione del SIA economicamente sostenibile nel medio termine. La gestione dei laboratori del SIA sarà regolata da specifici protocolli d'intesa.

Il PEA 2013 assegna al SIA **300 Keuro**.

### **1.2 – Gestione dei dati e diffusione dei risultati dell'attività scientifica, centri di documentazione e sorting center**

#### **Gestione dei dati e la diffusione dei risultati dell'attività scientifica**

Attività di gestione dei dati e diffusione dei risultati si sono andate sviluppando, a diverse scale, presso varie strutture coinvolte nel PNRA (Università, CNR, MNA, ENEA). Quanto finora realizzato va integrato e valorizzato il più possibile, nella logica di ottimizzare le risorse, evitare sovrapposizioni, rafforzare

collaborazioni e sinergie tra i diversi nodi che si sono creati. A tale scopo, il CNR ha istituito un gruppo di lavoro con il compito di sviluppare un sistema distribuito di banche dati per:

- a) la generazione e l'archiviazione di metadati, con il necessario collegamento con l'attività pregressa a livello nazionale (National Antarctic Data Center - NADC) e a livello internazionale la partecipazione alla rete Antarctic Data Directory System (ADDS) dello SCAR;
- b) la raccolta e l'archiviazione di dati in apposite banche dati tematiche, inserite in un sistema realizzato secondo i criteri della interoperabilità e del brokering approach.

Nel corso del PEA 2013 si darà impulso all'attività di recupero e di conservazione di dati storici del PNRA, attività molto importante in considerazione della obsolescenza dei supporti analogici e all'archiviazione su supporto digitale.

In forma allargata alle altre realtà che all'interno del PNRA operano nel campo della gestione dei dati, il gruppo di lavoro procederà a un lavoro di revisione della data policy PNRA che dovrà tener conto dei recenti sviluppi nella normativa europea e internazionale. In modo particolare per i metadati si farà riferimento alla direttiva comunitaria INSPIRE. L'intento sarà quello di licenziare entro il 2013 un documento che disegni una data policy completamente in linea con quelle che sono le linee guida a livello internazionale.

Relativamente al sistema distribuito, metadati e dati raccolti in ambito PNRA saranno resi interoperativi e integrati attraverso un insieme di sistemi informativi. Questi sistemi pur eterogenei per dominio, tipologia di dati e tecnologie implementative verranno interconnessi lasciando ad essi il massimo della flessibilità possibile. Si opererà per realizzare, utilizzando tecnologie Web, una infrastruttura digitale multidisciplinare e distribuita, che basata sul concetto di "sistema dei sistemi" utilizzi l'approccio di Brokering per risolvere tali diversità in modo trasparente.

I servizi di brokering che verranno sviluppati permetteranno di mettere in comune le risorse e capacità, dando vita ad un sistema più complesso che offra maggiori funzionalità e prestazioni che non la semplice somma dei sistemi esistenti. Quest'approccio di tipo "bottom-up" garantirà l'autonomia e le diversità tecnologiche dei singoli sistemi, e al tempo stesso la piena interoperabilità delle risorse, grazie allo sviluppo di adeguati servizi di mediazione.

L'architettura della infrastruttura ICT che si intende realizzare si baserà su due pilastri generali:

- l'interconnessione di capacità e sistemi esistenti – gestiti da Enti diversi per scopi diversi;
- un'infrastruttura centrale (brokering) per facilitare l'interconnessione delle capacità e sistemi esistenti.

Il PEA 2013 assegna **100 Keuro** alla gestione dei dati e diffusione dei risultati dell'attività scientifica.

### ***Centri di documentazione e sorting center***

Sin dalla sua istituzione nel 1996, il MNA ha il compito di conservare e catalogare i reperti raccolti durante le campagne Antartiche e di contribuire a mantenere l'aggiornamento delle relative banche dati a disposizione delle comunità scientifiche nazionali e internazionali.

L'attività dei centri di documentazione sarà regolata da apposite convenzioni e collaborazioni, in particolare tra CNR-MNA e CNR-ENEA. Si dovranno rafforzare al massimo collaborazioni e sinergie tra i diversi centri, al fine di ottimizzare le risorse ed evitare sovrapposizioni.

Per quanto attiene i *sorting centers*, l'attività di conservazione e classificazione che riguarda organismi biologici animali e vegetali, campioni di rocce, minerali, fossili, meteoriti, carote di ghiaccio e sedimenti, sarà coordinata dal MNA e in collaborazione nell'ambito della convenzione stipulata con il CNR. Il sistema consta di 3 sezioni:

- Genova (sezione MNA) per gli organismi biologici animali e vegetali.
- Siena (sezione MNA) per le rocce, minerali, fossili, meteoriti e ghiaccio.
- Trieste (sezione MNA) per il materiale sedimentario marino.

Le attività di diffusione dei risultati legate ai centri di documentazione e ai *sorting center*, saranno definite e realizzate attraverso un'azione di coordinamento tra MNA, CNR e tutti i soggetti coinvolti nel PNRA.

il PEA 2013 assegna **300 Keuro** per le attività di documentazione e per quelle legate al mantenimento dei *sorting center*.

## 1.4 – Education outreach and communication

Education outreach and communication (EO&C) sono attività essenziali per migliorare la visibilità del PNRA, favorirne il rilancio, aumentare il consenso e per attrarre future generazioni di ricercatori polari. Le ricerche polari infatti esercitano un grande fascino sul pubblico e sui media e stimolano l'interesse e l'approfondimento di temi di grande rilevanza per lo sviluppo futuro dell'umanità quali i cambiamenti climatici, l'uso sostenibile delle risorse etc .

Le pur pregevoli attività di EO&C sviluppate negli anni nei vari settori di ricerca sono state in prevalenza organizzate e gestite da attori diversi (MNA, ENEA, CNR, INGV, singoli gruppi di ricerca) con scarso coordinamento e in assenza di regole definite, specie ove si trattasse di rapporti con i media. Per numero e qualità delle iniziative sviluppate il MNA rappresenta, in particolare, uno dei nodi fondamentali e una preziosa fonte di *expertise*.

Al fine di ottimizzare risorse e risultati e promuovere in modo più organico l'immagine del PNRA e l'attività italiana in Antartide nel contesto nazionale e internazionale risulterà utile stipulare accordi specifici tra i vari attori coinvolti in **EO&C** e sviluppare una azione di coordinamento, che possa valorizzare e sviluppare le diverse competenze.

Le iniziative dovranno coniugare rigore scientifico e semplicità di linguaggio, adeguandosi all'evoluzione dei mezzi di comunicazione. Al fine di stimolare l'interesse delle giovani generazioni per le aree polari, particolare attenzione sarà rivolta alle scuole e all'organizzazione di eventi divulgativi aperti al pubblico.

Un comitato tecnico-scientifico composto da ricercatori ed esperti di divulgazione e questioni polari verrà istituito in accordo e con il contributo di MNA, ENEA e altri soggetti, con il compito di portare avanti l'opera di coordinamento, elaborare azioni specifiche in ambito **EO&C** e vagliare proposte di attività che arrivino dalla comunità polare.

Le attività **EO&C** si svilupperanno attraverso le seguenti azioni: (i) predisposizione di materiale informativo, sia secondo formati standard che secondo formati multimediali, attingendo ai risultati anche documentari ottenuti nel corso di quasi 30 anni di vita del PNRA, (ii) partecipazione ad alcune selezionate conferenze e meeting internazionali su best practice **EO&C** sulla ricerca polare; (iii) analisi dei siti web istituzionali italiani dedicati alla ricerca in Antartide ed elaborazione di una proposta di riorganizzare degli stessi ed eventuale realizzazione di un portale PNRA comune; (iv) utilizzazione del web e degli strumenti che questo mette a disposizione (blog in particolare) per avvicinare i giovani alle aree polari e alle problematiche/sfide che in queste si vanno delineando, (v) realizzazione di programmi di promozione delle conoscenze delle regioni polari presso scuole, associazioni, enti e altre realtà culturali nazionali.

Nel 2013 sarà supportata la scuola polare estiva, iniziativa di grande successo svoltasi negli anni 2010-2012 nell'ambito di un progetto finanziato nell'ambito del bando 2010.

I rapporti con i media nazionali e internazionali vedranno il coinvolgimento degli uffici stampa di CNR ed ENEA nella definizione delle procedure e nella gestione dei rapporti.

Per favorire la visibilità delle attività svolte nell'ambito del PNRA, risulta opportuno coinvolgere la comunità polare verso i temi della divulgazione scientifica e tecnologica. A tal fine verranno intraprese azioni di carattere informativo (seminari, presentazione materiale informativo, etc.) e verranno stimolati la partecipazione e il contributo dei partecipanti al PNRA alle attività **EO&C** che verranno sviluppate sul territorio.

Il PEA2013 assegna **100 Keuro** alle attività di Education Outreach and Communication.

## 2 - Logistica e funzionamento delle stazioni scientifiche

Il piano logistico per la Campagna antartica 2013-14 segue, in termini generali, la programmazione basata sul documento di indirizzi e linee strategiche per il PEA 2013 trasmesso al MIUR dalla CSNA il 4 Aprile 2013 coerentemente con quanto autorizzato dal Ministro Carrozza (lettera Prot. 0013732 del 7/6/2013 indicante il contributo statale al PNRA per il 2013) e con quanto espresso nel documento di programmazione strategica per il triennio 2012-2014 del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide, approvato con Decreto Ministeriale del MIUR Prot. N. 729/Ric. del 30 ottobre 2012.

Le attività di ricerca, ed il conseguente supporto tecnico-logistico, si svolgeranno presso i seguenti siti:

- Stazione Mario Zucchelli (MZS), dove verranno svolte attività riguardanti diversi progetti di ricerca. A queste si aggiunge una attività nel sito di GV7 (a circa 600 km di distanza da MZS), dove è previsto l'allestimento, la gestione e lo smantellamento di un campo remoto funzionale all'effettuazione di una perforazione nel ghiaccio, in collaborazione con il KOPRI.
- Stazione italo-francese Concordia (SC) sita a Dome C sul plateau antartico, dove proseguiranno le attività in Astrofisica, Scienze della Terra (Magnetismo e Sismologia), Glaciologia, Fisica e Chimica dell'Atmosfera, Biologia umana.
- Nave oceanografica/cargo Italica che sarà utilizzata per il rifornimento di carburante di MZS, per il trasporto di materiali e persone, e successivamente per lo svolgimento di una campagna oceanografica nel Mare di Ross, la cui durata è prevista in 30 gg.
- Basi straniere (Argentine, USA, ecc.) e mezzi navali stranieri dove verranno effettuate attività nell'ambito di vari progetti scientifici ed osservatori (Cfr. descrizioni attività progetti riportate nella Parte I).

Le presenze del personale sono state articolate in modo tale da poter consentire la turnazione dei ricercatori/tecnici per operare nelle più favorevoli condizioni ambientali e in accordo con le esigenze del Piano Operativo.

Il piano organizzativo della Campagna antartica 2013-14 risente fortemente di alcune scelte operate dai programmi antartici partner (USAP, KOPRI e IPEV) data la forte dipendenza del sistema italiano da quest'ultimi nell'assicurare i trasferimenti intermedi in assenza di adeguate infrastrutture proprie. In particolare la scelta del partner americano di chiudere la pista di atterraggio di "Pegasus" dall'inizio di dicembre fino al 20 gennaio, ha influenzato la suddivisione in periodi della attività di MZS e ha dettato i vincoli per il turn over del personale, data l'impossibilità di usufruire del loro supporto per i trasferimenti di personale da/per l'Antartide in quell'intervallo di tempo. Nonostante queste limitazioni si è cercato di articolare le presenze in modo tale da poter assicurare un'adeguato turn over di ricercatori/tecnici. L'uscita del personale è stata organizzata mediante accordi internazionali con il KOPRI e con IPEV per l'utilizzo dei rispettivi vettori marittimi, nonché mediante l'impiego della M/N Italica per la chiusura di MZS.

La presenza della nave oceanografica/cargo, ha reso il problema dell'uscita del personale a fine campagna meno pressante, limitando l'impatto sul programma statunitense; il problema della forte dipendenza del nostro programma rimane tuttavia aperto. Al fine di proporre al MIUR soluzioni gestionali a lungo termine è stato avviato nel corso della XXVIII Spedizione uno studio di fattibilità per la realizzazione di una pista di atterraggio su terra che sarà proseguito nella XXIX spedizione con apposite indagini conoscitive.

È stata data positiva risposta alle richieste pervenute da KOPRI, IPEV e BGR, di supporto nel trasporto di personale e materiale, e in particolare: per l'apertura del cantiere della stazione Jang Bogo (KOPRI), in sostituzione della prima rotazione R0 della nave francese L'Astrolabe (IPEV), e in supporto all'ispezione della stazione del BGR. Queste richieste sono state formalizzate in tre *Letter of Understanding* tra l'ENEA ed i tre partner KOPRI, l'IPEV e BGR che prevedono il rimborso dei maggiori costi sostenuti dall'ENEA per fornire il supporto richiesto. Pertanto l'ammontare complessivo del budget gestito dall'ENEA per l'attuazione della Campagna 2013-14 è superiore di 865.992,00 € rispetto a quanto previsto dal documento di indirizzi e linee strategiche per il PEA 2013 trasmesso al MIUR dalla CSNA il 4 aprile 2013, fermo restando che la spesa complessiva totale finanziata dal MIUR non è variata per effetto degli accordi presi.

La spedizione antartica 2013-14 comporterà l'espletamento di complesse operazioni, ed è doveroso sottolineare come la complessità dell'impegno richiesto, sia in termini di mezzi che di persone coinvolte nelle attività di ricerca e tecnico-logistiche, richiederà la massima flessibilità per poter prontamente adeguare le scelte di carattere operativo alle situazioni che, di fatto, andranno a determinarsi nella fase di attuazione della campagna. Eventuali modifiche sostanziali, che dovessero essere necessarie in zona operativa, saranno sottoposte dai Capi Spedizione alla preventiva valutazione del CNR e della CSNA, tramite il Responsabile dell'Unità Tecnica Antartide dell'ENEA.

## **Mezzi navali**

Il PEA 2013 prevede l'utilizzo di una nave oceanografica/cargo classe ghiaccio (la M/N Itlica) per eseguire ricerche oceanografiche nell'area del Mare di Ross e nel tragitto Nuova Zelanda-Antartide e per provvedere agli inderogabili adempimenti connessi alla funzionalità della Stazione Zucchelli, incluso il rifornimento di carburante, di viveri e le dotazioni di supporto alla ricerca scientifica e alla sicurezza.

Per quanto riguarda gli aspetti legati alla ricerca, oltre allo svolgimento della campagna oceanografica, la nave trasporterà reagenti e prodotti chimici, e gas compressi come elio per i lanci dei palloni meteo e ricerche astrofisiche, azoto ultrapuro e argon. Essa inoltre consentirà le normali operazioni di manutenzione del sistema degli osservatori oceanografici evitando di perdere la strumentazione e tutti i dati acquisiti, nonché il rientro dei campioni ed in particolare di quelli che necessitano di una conservazione a temperature di +4°C, -20°C, -80°C .

Per quanto riguarda le infrastrutture, la nave consentirà il trasporto di nuovi mezzi in sostituzione dei vecchi in quanto oramai obsoleti o non più funzionanti o idonei alla loro funzione (autoveicoli 4x4, camion dei vigili del fuoco, escavatore, pala meccanica ecc.), il trasporto di ossigeno per la camera iperbarica, senza la quale non è possibile effettuare le immersioni richieste dai progetti di ricerca, il trasporto del mezzo nautico minore "Malippo" dopo rilevanti interventi di manutenzione straordinaria e ripristino.

A queste dotazioni vanno aggiunti i viveri per Mario Zucchelli ed in parte per Concordia, olio per autotrazione e produzione elettrica, oli lubrificanti, bombole di gas compressi (argon, GPL per campi remoti, anidride carbonica, ecc.), container da reintegrare e sostituire, strumenti e materiali da e per Mario Zucchelli e Concordia, oltre al rientro di rifiuti differenziati e di materiali pesanti.

Nell'ambito dell'accordo italo-francese Concordia si prevede di utilizzare la nave francese L'Astrolabe per i collegamenti tra Hobart (Australia) e la stazione francese Dumont D'Urville per il trasporto di materiale, mezzi per la traversa, viveri e personale.

La spesa preventivata per il noleggio e per i costi di esercizio della nave Itlica ammonta a 6.080 k€.

### **Mezzi aerei**

Per il collegamento aereo intercontinentale tra la Nuova Zelanda e l'Antartide, per il collegamento aereo interno tra le stazioni MZS-Concordia-Dumont D'Urville-McMurdo e per il supporto necessario ai progetti di ricerca scientifica e alle attività logistiche indispensabili per l'esecuzione della campagna, sono state noleggiate e rese disponibili le risorse di seguito dettagliate. Al fine di garantire una maggiore economicità, affidabilità, operatività e sicurezza del sistema, sono stati sottoscritti contratti charter di durata pluriennale. Essi, tra l'altro, permettono di stabilizzare gli equipaggi sui nostri contratti consentendogli di acquisire ed accumulare esperienza.

I mezzi aerei disponibili nel corso della XXIX campagna sono:

- Hercules L-100/30, noleggiato al fine di consentire l'avvio anticipato delle attività scientifiche e logistiche, nonché il trasporto di personale, materiale ed apparecchiature necessarie, dalla seconda metà di ottobre all'ultima settimana di novembre. Questa stagione servirà anche al trasporto di personale e materiali dei programmi antartici di Francia, Corea e Germania;
- Twin Otter DHC-6/300, dall'inizio dell'attività del campo di Talos Dome alla chiusura della stagione estiva di Concordia con funzioni di collegamento e gestione di emergenza, anche per la traversa DDU-DC, e supporto al campo GV7;
- Basler BT-67, in apertura e chiusura di spedizione estiva, per consentire la messa in campo rapida ed efficiente, e il ritiro alla fine, del personale di Concordia. Questa stagione servirà anche al trasporto di personale e materiali del programma antartico francese tra MZS e DDU;
- 2 elicotteri Ecureuil AS-350/B2, per attività di ricerca da effettuare in zone a corta-media distanza da MZS in zone montagnose, per manutenzione ai ponti radio, allestimento di depositi di carburante e supporto ai campi remoti. Questa stagione serviranno anche al trasporto di personale e materiali del programma antartico coreano.

Una descrizione dettagliata delle operazioni è riportata in appendice II.1

Il preventivo di spesa per i mezzi aerei in esecuzione del PEA 2013 ammonta a 4.145 k€. Detto preventivo include i costi per il supporto aereo per il trasporto di personale e altri servizi a favore di KOPRI, IPEV e BGR, che saranno rimborsati dagli istituti per circa 715 k€.

### **Funzionamento Stazione Scientifica Mario Zucchelli a Baia Terra Nova**

È stato previsto che la Stazione sia attiva dal 18 ottobre 2013 al 10 Febbraio 2014.

L'articolazione della campagna prevede la presenza di 36 ricercatori distribuiti nell'arco di circa 100 gg. Per la gestione delle attività sono previsti circa 40 ruoli tecnici coperti da circa 55 persone. Inoltre saranno presenti nei vari periodi circa 10 persone, fra piloti e meccanici dei mezzi aerei noleggiati. Si eseguiranno interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria per assicurare la funzionalità tecnico-logistica della stazione in un quadro di conservazione di mezzi, infrastrutture ed impianti, e saranno eseguite una serie di adeguamenti/migliorie della Stazione.

Una descrizione dettagliata delle attività scientifiche in aree remote rispetto alla stazione, e degli interventi di gestione ordinaria e straordinaria sono riportati in appendice II.1.

Per il funzionamento della stazione Mario Zucchelli e gli interventi ordinari e straordinari sono allocate nel PEA 2013 risorse per 2.500 k€, comprensive dei 150 k€ che saranno rimborsati dal KOPRI quale contributo alle spese di supporto logistico per il campo remoto del progetto IPICS 2k.

### **Funzionamento Stazione Scientifica Concordia a Dome C**

Durante l'inverno australe 2013 presso la Stazione Concordia si è svolta per il nono anno consecutivo attività di ricerca scientifica a parte di 15 persone di cui 5 italiani. L'attività invernale è iniziata l'8 febbraio 2013 e terminerà l'8 novembre 2013 con l'arrivo in sito del primo aereo. La campagna estiva, che inizierà quindi il giorno 9 novembre 2013, si concluderà il 7 febbraio 2014. La campagna invernale 2014 inizierà il 7 febbraio 2014 e si concluderà i primi di novembre 2014.

Le attività comprendono la gestione estiva e invernale della Stazione e dei suoi laboratori, osservatori e del sito costiero di Cape Prud'homme, da dove partono i convogli (traverse) per il rifornimento di Concordia.

Per le attività di Concordia a Dome C è prevista la presenza di 18 tecnici e 19 ricercatori del PNRA e analoghe presenze per IPEV con arrivi e partenze scaglionate a partire dalla prima decade di novembre 2013 e rientri dal 27 gennaio e la prima decade di febbraio 2014. Il personale sarà trasportato presso la Stazione Concordia tramite mezzi aerei continentali prevalentemente da MZS, mentre il trasporto del materiale, viveri e carburante sarà effettuato tramite convogli di mezzi cingolati e slitte, partendo dalla stazione costiera di Cape Prud'homme (DDU). I convogli di rifornimento impiegano mediamente 12 gg a coprire i 1100 km (solo andata) e trasportano circa 450 t/anno.

Nell'ambito dell'accordo italo-francese di Concordia le attività aeree da/per Concordia sono gestite dal PNRA, mentre i convogli di rifornimento sono gestiti dall'IPEV. Dettagli sulle attività sono riportati in appendice II.1.

Per il funzionamento della stazione e per la gestione ordinaria e straordinaria delle attività sul PEA2013 vengono preventivati costi per 1.760 k€.

### **Stazioni, navi e/o spedizioni di altre nazioni**

E' previsto che alcuni ricercatori svolgano attività di ricerca presso stazioni e/o spedizioni di altri paesi (Argentina, UK, USA, D). Le attività previste fanno riferimento ai Progetti riportati nella Parte I e in particolare a quelli inseriti nella linea C del bando 2013 (Sezione C).

### **Ulteriori adempimenti in Italia per l'attuazione della campagna**

In Italia le attività di supporto alla spedizione riguarderanno:

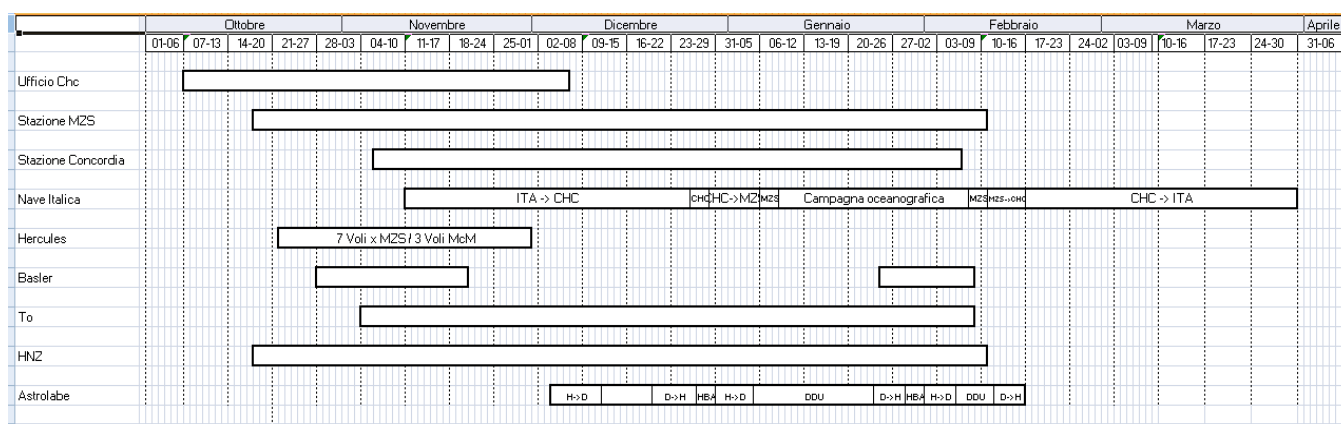
- l'organizzazione ed il coordinamento delle attività del personale preposto all'attuazione del PNRA;
- la sicurezza del personale e la salvaguardia del patrimonio;
- la selezione e l'addestramento del personale impegnato nelle spedizioni;

- il coordinamento delle attività tecnico-logistiche in Nuova Zelanda (per queste ultime, viene reso operativo un apposito ufficio a Christchurch);
- i trasporti e le operazioni doganali.

Per tali attività sul PEA2013 vengono assegnate risorse finanziarie per 1.380 k€.

### Piano Operativo e svolgimenti delle operazioni

Di seguito si riporta il cronogramma con l'articolazione della XXIX Spedizione (la nave Astrolabe è di responsabilità dell'istituto polare francese IPEV).



### 3 - Personale impegnato nella campagna 2013

Alle operazioni in Antartide prenderà parte, come nelle trascorse Spedizioni, personale proveniente dai vari Enti di Ricerca, dalle Università, dalle Forze Armate e dai Vigili del Fuoco. Gli operatori scientifici sono stati preselezionati dai vari Coordinatori dei Progetti di Ricerca sulla base della professionalità necessaria allo svolgimento del Programma Esecutivo Annuale. Le figure professionali per le attività logistiche e tecniche sono state individuate dall'ENEA-UTA e reclutate tra il personale ENEA, di altri enti di ricerca e istituzioni pubbliche. Nel quadro del contributo di personale militare previsto dall'art. 6, par. 2 della legge n. 284 del 10/6/1985 e s.m.i., il Ministero della Difesa ha indicato il personale per le attività tecniche e logistiche della spedizione. Le figure professionali essenziali per il corretto svolgimento della spedizione che non è stato possibile reperire tra gli Enti e le Istituzioni pubbliche coinvolte nel PNRA sono state reperite tramite forme di collaborazione temporanee attraverso l'utilizzo di agenzie autorizzate ai sensi dei disposti del D.Lgs. n. 276/2003. Tutto il personale di spedizione, sia scientifico che logistico, è stato sottoposto a visite medico-psicologiche. Il personale neofita, idoneo sul piano sanitario, ha frequentato dei corsi di formazione ed addestramento organizzati dall'ENEA con il contributo delle FFAA.

Gli ospiti che frequenteranno le stazioni del PNRA in qualità di visitatori nel corso delle XXIX campagna, sono stati autorizzati dal MIUR. I rappresentanti dei media (giornalisti, fotografi) sono stati individuati da ENEA e CNR tramite criteri trasparenti di selezione che hanno tenuto in massima considerazione il ritorno in termini di immagine per il PNRA, anche in funzione dei costi previsti per l'ospitalità stessa. Stesso dicasi per l'ospitalità offerta a carattere scientifico a ricercatori stranieri o in collegamento con progetti di ricerca italiani o per altre e motivate ragioni. Alla fine della campagna si procederà a una ricognizione consuntiva di tutte le ospitalità offerte.

Come già riportato nelle pagine introduttive la presenza di personale in campo (Antartide, emisfero sud, Artico, emisfero nord) è valutata in circa 180 unità. Di questi, 85 unità di personale scientifico e 88 unità di personale logistico opereranno in zona operativa Antartica durante l'estate australe 2013-2014. Durante l'inverno australe 2014, 6 tra tecnici e scientifici opereranno a Concordia per il PNRA e analogamente 7 per IPEV. L'attività scientifica presso MZS è articolata in circa 110 giorni; è prevista la rotazione del personale in funzione della programmazione delle attività scientifiche/logistiche e alla disponibilità dei mezzi di trasporto. Le tabelle riportano un dettaglio delle presenze per stazione e per area tematica di ricerca.



## Personale impegnato nella campagna 2013-14

Destinazione	Personale Scientifico	Personale Logistico	Totale
MZS	36*	54**	90
Concordia	15	18	33
M/V Italice	24	12	36
Altre basi o navi	8***	0	8
Extra- Antartide	1	0	1
Artico	9	0	9
<b>Totale estate</b>	<b>93</b>	<b>84</b>	<b>177</b>
Concordia inverno	2	4	6

(\*) più 2 coreani ospitati per il campo di GV7

(\*\*) più 10 unità di personale adibito ai mezzi aerei

(\*\*\*) includendo 1 unità di personale ospite partecipante alle attività del progetto US-NSF "Climate controls on aerosol fluxes to Taylor Dome and Taylor Glacier" (collaborazione dr. Del Monte, Un. Milano Bicocca), approvata dal CNR e dalla CSNA.

### 4 - Organismi nazionali e internazionali

#### *Organismi Nazionali*

Gli organismi nazionali comprendono:

- Commissione Scientifica Nazionale per l'Antartide (CSNA), istituita presso il MIUR;
- Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), che attraverso il Dipartimento Scienze del Sistema Terra e Tecnologie per l'Ambiente opera con una struttura preposta, il Comitato per la Ricerca Polare (CRP).
- Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie l'Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile (ENEA), che opera a mezzo della struttura preposta, l'Unità Tecnica Antartide (UTA).

I compiti e ruoli dei diversi attori del PNRA sono definiti con D.M. 30/09/2010.

Al fine di garantire il funzionamento e le attività della CSNA e della struttura CNR incluse le missioni, il funzionamento, le azioni strategiche e organizzative di rispettiva competenza, i convegni, le pubblicazioni e altre azioni di promozione scientifica, sono assegnati **150 Keuro**.

La ripartizione dei finanziamenti è riportata nell'allegato II.4.

#### *Organismi internazionali*

Sarà garantita la partecipazione agli organismi internazionali che coordinano le ricerche in ambito polare coerentemente con le attività del PNRA e al fine di coordinare le attività nazionali in Antartide ed in collaborazione con le organizzazioni scientifiche e logistiche degli altri paesi, verrà garantita la partecipazione alle attività di:

- Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR);
- Council of Managers of National Antarctic Programmes (COMNAP);

- European Polar Board (EPB);
- Antarctic Treaty Consultative Meeting (ATCM);
- Convention on the Conservation of Antarctic Marine Living Resources (CCAMLR);
- Steering Committee del progetto franco-italiano Concordia.

Allo scopo di supportare la partecipazione negli organismi internazionali, il PEA 2013, assegna **200 Keuro**.

Il dettaglio delle attività e la ripartizione dei finanziamenti è riportata nell'allegato II.4.

### **PARTE III**

#### **Fabbisogni finanziari**

In questa sezione del PEA 2013 vengono ricapitolati i fabbisogni finanziari necessari per la conduzione delle ricerche scientifiche e tecnologiche, per le infrastrutture di supporto, per il personale in spedizione, per gli organismi collegiali descritti nei capitoli precedenti.

## **Fabbisogni Finanziari**

Come già indicato nella premessa, il presente PEA si basa su una disponibilità finanziaria di 23 milioni di Euro, ripartiti secondo le seguenti voci di spesa:

### *Ricerca scientifica e tecnologica*

Il PEA 2013 prevede un'assegnazione di **1.750 KEuro** di Euro allocate per il finanziamento di nuove proposte di ricerca.

Come per gli anni precedenti, è previsto un fondo di supporto alla ricerca scientifica pari a **450 Keuro** destinato a coprire i costi di iniziative di ricerca ritenute di interesse prioritario per il PNRA intervenute in momenti successivi al bando, così come a coprire esigenze specifiche e straordinarie legate alle attività di ricerca stesse.

Infine il PEA 2013 assegna al sistema degli osservatori permanenti risorse simili a quelle assicurate negli anni precedenti per un importo di **450 Keuro**, al fine di garantire la continuità di un elemento importante della struttura PNRA.

### *Infrastrutture di supporto alla ricerca*

Per i sistemi GIC e SIA, vengono assegnate rispettivamente risorse per **200 Keuro** e **300 Keuro**. In entrambi i casi queste cifre vengono assegnate innanzitutto per garantire il livello di qualità delle due strutture di supporto alla ricerca, e salvaguardare il patrimonio esistente in termini di manutenzione ordinaria e straordinaria. Eventuali nuove acquisizioni potranno essere programmate solo dopo che il necessario processo di ricognizione dello stato dei sistemi GIC e SIA sarà concluso e sarà stato definito un piano esecutivo pluriennale e un nuovo modello di gestione per entrambi.

Per la prosecuzione delle attività di diffusione dei risultati raggiunti e di divulgazione, di quelle dei centri di documentazione e *sorting center*, e per realizzare le nuove iniziative su banche dati, gestione metadati e recupero dati a rischio, vengono destinati in totale **500 Keuro**.

### *Logistica e funzionamento stazioni scientifiche*

Si prevede l'utilizzo di una nave oceanografica/cargo classe ghiaccio (la M/N Italia) per eseguire ricerche oceanografiche nell'area del Mare di Ross e nel tragitto Nuova Zelanda-Antartide e trasportare le merci necessarie alla funzionalità della Stazione Zucchelli, incluso il rifornimento di carburante, di viveri e le dotazioni di supporto alla ricerca scientifica ed alla sicurezza. Si stima una spesa complessiva di **6.080 kEuro**.

Per i mezzi aerei, quali: un aereo intercontinentale per trasporto di personale e attrezzature; 2 elicotteri ed un aereo leggero per il supporto ai programmi scientifici; ed altri velivoli leggeri impiegati all'inizio e alla fine della spedizione per l'apertura e chiusura della Stazione Concordia e per il trasferimento del personale da e per la Stazione di McMurdo si stima un costo complessivo di **4.145 kEuro**.

Il funzionamento della Stazione Mario Zucchelli richiede il rifornimento di carburante, viveri e materiali, costi di connessione satellitare, gestione e manutenzione di mezzi, impianti e opere civili, ecc. per un fabbisogno complessivo stimato in **2.500 kEuro**.

Per il funzionamento estivo ed invernale della Stazione Concordia, che comporta il sostenimento di costi analoghi a quelli precedentemente menzionati per la stazione MZ, si stima un fabbisogno complessivo di **1.760 kEuro**.

Per gli adempimenti relativi alle spese comuni alle due basi nonché a quelle inerenti all'attuazione della logistica in Italia (movimentazione materiale, assicurazioni, selezione ed addestramento personale, prestazioni di terzi, missioni, spese relative alla sicurezza, ecc.) viene stimato un fabbisogno di **1.380 kEuro**.

### *Risorse umane impegnate in Antartide*

I costi relativi alle indennità per il personale italiano impegnato in zona operativa, circa 170 persone tra attività scientifiche e tecnico-logistiche, che includono il trattamento di missione ed i trasferimenti di andata e ritorno dalla zona australe, sono valutati in **4.000 kEuro**.

### *Organismi*

Per le funzioni della CSNA e del CNR di cui al DM 30 Settembre 2010 e per i costi di partecipazione alle attività degli organismi internazionali descritti a pag. 73 vengono destinati complessivi **350 Keuro** di cui **150 Keuro** per gli organismi nazionali e **200 Keuro** per quelli internazionali.

I costi presentati in questa sezione vengono ulteriormente dettagliati nell'allegato II.2, dove le voci di costo sono state raggruppate coerentemente con quanto espresso nell'Allegato 2 al DD MIUR Prot. 358/RIC contenente i "Criteri e modalità di rendicontazione economico-finanziaria: attuazione e gestione delle campagne del PNRA".



**PEA2013 - RIPARTIZIONE DEI FINANZIAMENTI (in migliaia di Euro)**

<i>I. Ricerca scientifica e tecnologica</i>	
Risorse per nuove attività di ricerca	1.750
Fondo di supporto alla ricerca scientifica	450
Sistema degli osservatori permanenti	450
<i>Totale I 2.650 (11.6%)</i>	
<i>II. Infrastrutture di supporto alla ricerca</i>	
Grandi Infrastrutture di Campagna (GIC)	200
Sistema Interlaboratorio Antartico (SIA)	300
Centri di documentazione, sorting center, diffusione, " <i>education, outreach and communication</i> "	500
<i>Totale II 1.000 (4.3%)</i>	
<i>III. Logistica e funzionamento stazioni scientifiche</i>	
Nave oceanografica/cargo	6.080
Mezzi aerei	4.145
Funzionamento MZS	2.350
Funzionamento stazione Concordia	1.760
Adempimenti in Italia	1.380
<i>Totale III 15.865 (65.2%)</i>	
<i>IV. Risorse umane impegnate in Antartide</i>	
Indennità e trasferimenti in zona operativa	4.000
<i>Totale IV 4.000 (17.4%)</i>	
<i>V. Organismi</i>	
Funzionamento organismi nazionali	150
Partecipazione a organismi internazionali	200
<i>Totale V 350 (1.5%)</i>	
<i>VI Entrate straordinarie</i>	
Rimborsi da IPEV, KOPRI, BGR	- 865
<b>TOTALE PEA 2013</b>	
	<b>23.000</b>





**Allegati**  
**al**  
**Programma Esecutivo Annuale 2013**

**Attività e finanziamento relativi a:**

- II.1 - Infrastrutture di supporto alla ricerca
- II.2 - Logistica e funzionamento delle stazioni scientifiche antartiche
- II.3 - Risorse umane impegnate in Antartide
- II.4 - Organismi



## **Allegato II.1**

### **Infrastrutture di supporto alla Ricerca**

## II.1 - Infrastrutture di supporto alla ricerca

### II.1.1 - Grandi Infrastrutture di Campagna e Sistema Interlaboratorio Antartico

Il sistema delle Grandi Infrastrutture di Campagna (GIC) e il Sistema Interlaboratorio Antartico (SIA) sono stati istituiti nel 2002 allo scopo di dotare il PNRA di infrastrutture e pool di strumenti, sia di misura che di analisi, di uso comune, per attività nelle aree operative e in Italia.

Nel corso di questi dieci anni sia il GIC che il SIA hanno avuto diverse evoluzioni, la più importante sicuramente legata all'azione di consolidamento della attività di monitoraggio con il sistema degli osservatori permanenti.

Per quel che riguarda i GIC essi saranno gradualmente inglobati all'interno di un nuovo e più robusto sistema degli osservatori permanenti. In ogni caso verrà garantita nel corso del 2013 la continuità del sistema, la manutenzione e funzionalità dei sistemi e laddove necessario si procederà ad analizzare e eventualmente supportare richieste effettuate dai progetti approvati dal bando.

Per quel che riguarda il SIA, il gruppo di lavoro costituito dal CNR/CRP continuerà il suo lavoro di verifica della consistenza e della efficienza/obsolescenza del patrimonio. Sulla base di tale ricognizione, il gruppo formulerà una proposta per quel che attiene le procedure di accesso ai laboratori, e gli obblighi reciproci di gestione e PNRA necessari a realizzare un sistema efficiente ma soprattutto sostenibile con il livello di risorse disponibili.

Tipologia di spesa	Attività e obiettivi	Costo (k€)
GIC	Trasferimento del patrimonio dell'infrastruttura verso il sistema degli osservatori permanenti. Operazioni di manutenzione ordinaria/straordinaria volta alla salvaguardia del patrimonio. Acquisizioni sulla base delle priorità individuate.	200
SIA	Verifica consistenza e stato del patrimonio, grado e tipologia di utilizzo, utenti, dislocazione territoriale. Individuazione di forme idonee a creare un sistema efficiente e sostenibile. Operazioni di manutenzione ordinaria/straordinaria volta alla salvaguardia del patrimonio. Acquisizioni sulla base delle priorità individuate.	300
<b>TOTALE</b>		<b>500</b>

### II.1.2 - Conservazione e diffusione dei risultati dell'attività scientifica; attività di divulgazione

Al fine di assicurare la conservazione, distribuzione e fruizione a diversi utenti dei dati e campioni raccolti, così come assicurare la diffusione dei dati raccolti e la divulgazione dell'attività e della ricerca portata avanti dal PNRA e dei risultati raggiunti nei diversi campi disciplinari, un insieme di strutture e di soggetti si sono nel tempo consolidati. Il D.M. 30 settembre 2010 ha in parte ridisegnato le diverse competenze e identificato un sistema basato sulla stretta collaborazione tra vecchi e nuovi soggetti, in particolare CNR e MNA.

Per quanto riguarda la conservazione, visibilità e fruizione a utenti specialisti e non dei dati acquisiti durante le campagne, il CNR continuerà l'opera già avviata di realizzare un sistema distribuito basato su nodi in grado di generare e immagazzinare metadati così come banche dati tematiche in grado di immagazzinare sia misure che prodotti delle elaborazioni. Il recupero quanto più possibile di dati storici sarà ovviamente una priorità di tale azione.

Collaborazioni e sinergie tra i diversi centri di documentazione permetteranno di ottimizzare l'uso delle risorse. Apposite convenzioni CNR-MNA e CNR-ENEA regoleranno tali attività.

Lo stesso avverrà per i 4 sorting centers che hanno il compito di custodire i campioni biologici, di rocce, di ghiaccio e di sedimenti.

Tipologia di spesa	Attività e obiettivi	Costo (k€)
gestione dati	Sviluppo di un sistema distribuito di banche dati per la generazione e l'archiviazione di metadati e la raccolta e archiviazione di dati in apposite banche dati tematiche. Raccordo con l'attività pregressa a livello nazionale (NADC). A livello internazionale la partecipazione alla rete Antarctic Data Directory System (ADDS) dello SCAR. Recupero e conservazione di dati storici del PNRA (anche in relazione alla obsolescenza dei supporti analogici). Lavoro di revisione della data policy.	100
Centri documentazione, sorting center	Acquisizione riviste e altro materiale documentario sulle aree polari, catalogazione prodotti della ricerca PNRA.	60
	Attività di catalogazione e conservazione di organismi biologici animali e vegetali, campioni di rocce, minerali, fossili, meteoriti, carote di ghiaccio e sedimenti presso i 3 sorting centers.	100
	Attività museali e attività di gestione dei sorting center.	140
divulgazione	Realizzazione di strumenti informativi (multimediale e non) sia di carattere generale che tematico. In particolare, realizzazione di prodotti per le scuole.	20
	Supporto alla scuola estiva polare.	20
	Realizzazione di pagine web. Utilizzazione degli strumenti che questo mezzo mette a disposizione (blog in particolare) per avvicinare i giovani alle aree polari.	10
	Realizzazione di iniziative volte alla promozione delle conoscenze delle regioni polari presso scuole, associazioni, enti e altre realtà culturali nazionali.	50
<b>TOTALE</b>		<b>500</b>





## **Allegato II.2**

Logistica e funzionamento delle stazioni scientifiche Antartiche

## II.2 - Logistica e funzionamento delle stazioni scientifiche

### II.2.1 - Mezzi navali

È previsto l'impiego della nave Italica, per un periodo di circa 140 gg, incluso il viaggio di andata e ritorno dal porto di Ravenna a quello di Lyttelton in Nuova Zelanda, per lo svolgimento delle seguenti attività:

- rifornimento della Stazione Mario Zucchelli con 800.000 lt. di Jet A1/FS II e altri carburanti;
- trasporto di personale, materiale e apparecchiature per e dall'Antartide;
- esecuzione di una campagna oceanografica della durata di 30 gg.

Sulla nave sono stati condotti lavori di modifiche e migliorie per esigenze PNRA e altri servizi per la scienza attinenti al capitolo GIC del PNRA.

L'attuale pianificazione operativa prevede l'inizio del periodo di noleggio il 14 novembre 2013 e la riconsegna della nave il 3 aprile 2014 ed è così distribuita: 2 giorni a Ravenna per il carico dei materiali, mezzi e di quanto necessario per lo svolgimento della Spedizione e l'allestimento dei laboratori, 40 giorni per la navigazione da Ravenna a Lyttelton in Nuova Zelanda, via Canale di Panama, 3 giorni di sosta a Lyttelton per imbarco materiali, combustibile e personale PNRA, 8 giorni di navigazione da Lyttelton alla base "Mario Zucchelli", 3 giorni di sosta a MZS per scarico nave e preparazione della campagna oceanografica, 30 giorni di navigazione per la campagna oceanografica della XXIX Spedizione antartica, 3 giorni di sosta a MZS per l'imbarco dei materiali e del personale a chiusura della base, 7 giorni di navigazione da MZS a Lyttelton, 2 giorni di sosta a Lyttelton per sbarco del personale PNRA e sbarco/imbarco di materiali, 43 giorni di navigazione da Lyttelton a Ravenna via Capo Horn.

La partenza da Ravenna avverrà il 15/11/2013 per il porto australe di Lyttelton (Nuova Zelanda) da dove, imbarcato anche il fuel destinato alla stazione e quanto altro necessario, il 29/12/2013 farà rotta per il Mare di Ross. Durante l'avvicinamento a MZS, compatibilmente con le condizioni meteo-marine, saranno svolte alcune attività scientifiche (lancio di XBT, drifter, recupero mooring). L'arrivo a MZS è previsto per il 7/01/2014; completato lo scarico, seguirà la campagna oceanografica che terminerà con il ritorno a MZS in data 8/02/2014. La chiusura della stazione è prevista per il 10/02/2014.

Oltre alle attività di ricerca previste saranno effettuati rilievi batimetrici da parte dell'Istituto Idrografico della Marina (IIM); il programma di scandagliamento prevede rilievi, a scala 1:100.000/200.000 con la nave Italica e a scala 1:25.000/50.000 con la pilotina *Ice Bijorn*.

Tipologia di spesa	Costi (K€)
Noleggio M/N ITALICA	3.561
Carburanti e lubrificanti M/N ITALICA	1.900
Spese portuali e navigazione	120
Catering M/N ITALICA	69
Comunicazioni M/N ITALICA	140
<b>TOTALE</b>	<b>5.790</b>

#### Tabella dei costi

Voce di spesa	Costi (K€)
Mezzi di campagna	5.790
Spese generali 5%	290
<b>TOTALE</b>	<b>6.080</b>

## **II.2.2 - Mezzi aerei**

### Aereo intercontinentale

Per il collegamento aereo fra la Nuova Zelanda e l'Antartide è stato previsto il noleggio di un Hercules L-100/30 e si è richiesto il supporto della National Science Foundation (NSF-USAP) per il trasporto a MZS del personale di apertura ad inizio campagna e per il trasporto a CHCH del personale di rappresentanza, che dovrà presiedere per conto dell'Italia all'inaugurazione della stazione coreana Jang Bogo, a fine campagna.

L'apertura di MZS avverrà con l'arrivo, tramite C-17 della NSF, di 20 unità di personale logistico a McMurdo e, quindi, con velivoli della NSF, da lì a MZS dove verranno avviate le operazioni di messa in servizio della stazione (impianti, mezzi, etc.).

Sarà realizzata una pista sul ghiaccio marino per l'atterraggio del velivolo nei pressi della stazione; tale pista è considerata anche un'alternativa alla pista USA di McMurdo in caso di emergenza. A supporto del programma italiano, si prevede l'utilizzo per ca. 40 gg di un Hercules L-100/30, che raggiungerà l'aeroporto di Christchurch (Nuova Zelanda) intorno al 22/10/13. L'aereo verrà utilizzato per trasportare a MZS il personale tecnico e scientifico in ordine di priorità, nonché il carico previsto per le esigenze della spedizione. Il primo volo è stato programmato raggiungere la stazione il 24/10/13 e l'ultimo volo è previsto per il 19/11/2013. Nel periodo compreso fra il 24/10/2013 ed il 19/11/2013 sono previsti 7 voli dedicati per il trasporto di personale scientifico/tecnico, trasporto materiale e strumentazione scientifica.

Nell'ambito degli accordi logistici con la NSF, l'Hercules in uso al programma italiano e gli altri mezzi aerei minori usufruiranno dell'assistenza tecnica e meteo dei servizi di McMurdo.

Inoltre facendo seguito agli accordi intercorsi con KOPRI, IPEV e BGR e formalizzati in tre *Letter of Understanding* tra l'ENEA e il KOPRI, l'IPEV e il BGR, nel corso della campagna 2013-14 si prevede di effettuare: 1 volo per conto del KOPRI ed il trasporto di personale KOPRI, BGR e IPEV che verrà rimborsato al PNRA secondo quanto previsto nell'apposito accordo e alcuni voli cargo in conto NSF per bilanciare il supporto che lo stesso programma NSF assicurerà nel corso della Spedizione (assistenza tecnico-logistica, trasporto di persone e cargo per/dall'Antartide).

Nell'ultimo volo di collegamento Christchurch-MZS, nella seconda metà di novembre (19/11), è prevista la partenza o sostituzione del personale scientifico/logistico che ha terminato la propria attività in Antartide; la consistenza di tale ricambio è stimata in circa 20 persone, tra personale scientifico e tecnico. Per il coordinamento delle attività legate all'utilizzo del Hercules sarà fondamentale la funzione dell'Ufficio del PNRA presso il Centro Antartico Internazionale di Christchurch ove sono già operativi la NSF/USAP e la Divisione Antartica della Nuova Zelanda con le quali l'Italia ha stretti rapporti di collaborazione sia nel campo delle operazioni logistiche che nel campo scientifico.

### Aerei continentali

In Antartide si prevede l'utilizzo di un Twin-Otter (DHC-6/300) per tutta la durata della campagna dall'inizio dell'attività del campo di Talos Dome alla chiusura della stagione estiva di Concordia per circa 95 gg, e di un Basler (BT-67/DC3) per circa 22 + 19 gg nelle fasi di avvio e chiusura della Stazione Concordia.

Questi velivoli sono necessari allo scopo di garantire i collegamenti fra la Stazione Concordia e le stazioni costiere (MZS, McMurdo e Dumont d'Urville), la sicurezza dei convogli di mezzi cingolati da Cape Prud'homme alla Stazione Concordia, il trasporto di personale ed attrezzature tra le suddette stazioni, il supporto e l'allestimento, la gestione e lo smantellamento del campo remoto di GV7 ed il supporto delle attività scientifiche sul plateau.

### Elicotteri

Per consentire lo svolgimento di alcune attività scientifiche (rilievi e campionamenti biologici, manutenzione delle stazioni meteo, della rete degli osservatori, supporto al campo remoto di GV7, etc.) e per necessità logistiche (manutenzione ponti radio, movimentazione carburante, trasferimento personale, cargo, ecc.) da effettuare in zone a breve-media distanza da MZS, verranno utilizzati due elicotteri (Ecureuil AS-350/B2) per l'intera durata della spedizione. Facendo seguito agli accordi intercorsi con il KOPRI, potranno anche essere utilizzati per il trasporto di materiale del KOPRI.

Tipologia di spesa	Costi (K€)
Hercules	1.900
Basler	650
Twin Otter	700
Elicotteri	700
<b>TOTALE</b>	<b>3.950</b>

#### *Tabella dei costi*

Voce di spesa	Costi (K€)
Mezzi di campagna	3.950
Spese generali 5%	195
<b>TOTALE</b>	<b>4.145</b>

### **II.2.3 Funzionamento Stazione scientifica Mario Zucchelli**

Il programma delle attività della Campagna antartica 2013-2014 prevede una serie di azioni da effettuare in coerenza con quanto previsto nel programma pluriennale, tra le quali l'emissione di contratti e di ordini per l'acquisto di materiali, apparecchiature, mezzi ed attrezzature oltre ad una serie di interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria sui beni patrimoniali del PNRA, nonché il proseguimento e/o completamento dei lavori iniziati presso la Stazione nel corso delle passate Campagne ed altresì interventi mirati di adeguamento a direttive e/o disposizioni di legge nazionali e internazionali.

#### Gestione e manutenzione ordinaria

- Attività inerenti la fase di apertura della Stazione per la Campagna estiva: avviamento e ripristino in servizio dei mezzi messi in conservazione invernale al termine della precedente Spedizione, pulizia e manutenzione di strade e piazzali, avviamento degli impianti della Base (produzione e distribuzione di energia elettrica e di energia termica in cogenerazione per il riscaldamento degli ambienti, pompaggio acqua di mare, produzione di acqua dolce mediante processo di dissalazione, produzione e distribuzione di acqua calda sanitaria, depurazione delle acque reflue).
- Acquisti: acquisizione e trasporto in sito di beni di consumo e ricambi (mezzi, attrezzature di officina, impianti tecnici, elettrodomestici, apparecchiature, strumentazione, apparati elettromedicali); materiale di ferramenta e carpenteria; materiali da campo, dispositivi per la sicurezza e antincendio; materiali, componenti ed attrezzature necessarie per le previste attività scientifiche e tecnico-logistiche; materiale per telecomunicazioni ed informatica; viveri; medicinali e abbigliamento.
- Gestione delle infrastrutture, dei mezzi e dei servizi: aggiornamento degli inventari dei magazzini, rilevamento e analisi dei consumi di combustibile, acqua ed energia elettrica con individuazione di misure per il risparmio energetico; ripristino e manutenzione dei sistemi informatici; gestione delle telecomunicazioni; manutenzione degli apparati radio e di antenne; controllo e manutenzione degli impianti di pompaggio dell'acqua di mare e dolce, depurazione acque reflue, dissalazione, incenerimento dei rifiuti; gestione, censimento, catalogazione e stoccaggio provvisorio dei rifiuti speciali, pericolosi e radioattivi; manutenzione e controllo dei gruppi elettrogeni; rifornimento di carburante ai serbatoi delle diverse utenze; controllo dell'impianto di rilevazione fumi e segnalazione incendi; controllo tecnico di tutti i mezzi soggetti a verifiche periodiche per Legge, manutenzione e mantenimento del livello di servizio delle infrastrutture e di strade e piazzali della Stazione.
- Gestione aerei/elicotteri: preparazione e manutenzione della pista di atterraggio dell'Hercules su fast ice e verifica quotidiana della sua idoneità all'uso. Preparazione e manutenzione delle piste di atterraggio per velivoli leggeri. Operazioni di assistenza tecnica e logistica ai velivoli ad ala fissa (Hercules, Basler e Twin Otter) ed agli elicotteri; allestimento/mantenimento e rifornimento, con Twin Otter e/o elicotteri, dei depositi remoti di carburante predisposti per il supporto logistico alle attività di ricerca e per la sicurezza dell'attività di volo.

- Chiusura della Campagna Estiva: messa in conservazione degli autoveicoli, macchine operatrici, mezzi nautici e mezzi da neve; messa in conservazione invernale delle infrastrutture e degli impianti della Base; operazione di drenaggio e asciugatura degli impianti idrici mediante insufflaggio di aria compressa. Containerizzazione e stoccaggio definitivo dei rifiuti speciali, pericolosi e radioattivi al fine di permetterne il rientro e lo smaltimento in Italia.
- Aggiornamento del documento di valutazione dei rischi e del Piano di Emergenza della Base in funzione della composizione del corpo della Spedizione e delle attività di Campagna.

#### Gestione e manutenzione straordinarie finalizzate alla salvaguardia del patrimonio

- Ultimazione dell'intervento di sottomurazione della fondazione sommersa del muro di accosto del molo reso necessario al fine di ripristinarne l'ancoraggio al fondale marino in modo da garantire le adeguate condizioni di sicurezza di lavoro della sovrastante gru polare asservita alle operazioni di alaggio dei battelli e alle operazioni di carico/scarico della nave cargo.
- Intervento di posa in opera di un elemento vetrato addizionale nella cabina della gru polare marina SORMEC finalizzato ad incrementare la visibilità dell'operatore durante le operazioni di sollevamento.
- Intervento di posa in opera di una nuova pavimentazione nella sala mensa della Stazione in sostituzione di quella attualmente presente, degradata in più punti.
- Acquisizione di 5 autoveicoli cabinati/pick-up a trazione integrale destinati alla mobilità in sito in sostituzione di quei veicoli che verranno dismessi e riportati in Italia in quanto obsoleti e inadeguati in termini di sicurezza d'uso.
- Acquisizione di 3 macchine operatrici usate e garantite (escavatore idraulico cingolato, pala meccanica gommata, battipista cingolato) nell'ottica di procedere al graduale rinnovamento dei mezzi d'opera necessario per l'esecuzione delle lavorazioni nel rispetto delle attuali disposizioni in materia di sicurezza.
- Prosecuzione del lavoro di spostamento di cablaggi nei nuovi locali del sistema PAT per la conseguente successiva bonifica della pavimentazione nel locale deposito Malippo e dell'area retrostante lato monte (attività pluriennale).
- Studio e avvio dei lavori preliminari finalizzati allo spostamento dell'impianto di pompaggio dell'acqua di mare al fine di ovviare ai ripetuti episodi di danneggiamento dello stesso impianto a causa di violente mareggiate (attività pluriennale).

#### Lavorazioni straordinarie finalizzate a miglorie, adeguamenti a norme e sviluppo della stazione

- Prosecuzione dei lavori di movimento terra finalizzati all'allargamento della sede viaria ed alla messa in sicurezza della strada di collegamento tra la Tethys Bay e la pista su neve di Enigma Lake e grotta di deposito viveri.
- Prosecuzione del lavoro di realizzazione del muro a secco a sostegno del piazzale lato Acquari che consentirà di ultimare i lavori di posa in opera della tratta terminale della tubazione del combustibile asservita ai serbatoi utilizzati per il rifornimento degli elicotteri e per l'alimentazione del PAT.
- Ultimazione del lavoro di posa in opera, mediante collegamento alla esistente tubazione del combustibile, della canalizzazione di supporto dei cavi elettrici e segnali a servizio delle utenze degli Osservatori remoti nell'area Sud della Stazione.
- Lavori di movimento terra in zona Road Bay finalizzati alla realizzazione di un molo alternativo naturale per l'attracco in emergenza dei battelli Skua e Malippo ed altri natanti nei casi di indisponibilità d'uso del molo della Stazione (attività pluriennale).
- Intervento di realizzazione di un locale tecnico in cui verrà allocato un modulo di scambio termico (serbatoi di accumulo, scambiatori di calore, vasi di espansione, pompe di circolazione, ecc...) collegato all'impianto centrale di cogenerazione della Base per il teleriscaldamento degli ambienti e la produzione di acqua calda sanitaria nei locali "Foresteria" e "Transiti".
- Prosecuzione della fase di rilievi finalizzati allo studio di fattibilità per una aviosuperficie su terra nell'area di Campo Icaro - Campo Antenne e/o nell'area morenica di Boulder Clay Glacier.
- Prosecuzione degli interventi sugli impianti tecnici (impianto di produzione energia, impianto di depurazione delle acque reflue, impianto di incenerimento dei rifiuti, impianto di pompaggio dell'acqua di mare, impianto di dissalazione) e sui dispositivi ed apparecchi di sicurezza della Stazione finalizzati alla remotizzazione dei sistemi di monitoraggio e controllo degli stessi inclusa la

- revisione e messa a norma delle centrali antincendio e la eventuale sostituzione di sensori (attività pluriennale).
- Installazione sistema remoto per il monitoraggio invernale.
  - Installazione del sistema di telefonia basata su protocollo VoIP. Interfacciamento di tale sistema con la centrale telefonica della Base (attività pluriennale).
  - Installazione di una nuova architettura informatica basata su server blade atta alla minimizzazione dell'occupazione di spazio, riduzione dei consumi elettrici e a garantire un servizio affidabile (attività pluriennale).
  - Studio di un collegamento ethernet con le aree remote interessate da operazioni aeree, collegamento e gestione di telecamere remote e linee telefoniche per aumentare la sicurezza nelle attività aeree (attività pluriennale).
  - Prosecuzione di test mirati all'esercizio di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, interventi di risparmio energetico, migliorie e ampliamenti della rete di cogenerazione agli edifici della Stazione (attività pluriennale).
  - Prosecuzione delle lavorazioni finalizzate alla realizzazione della cabina elettrica di MT che verrà allestita per consentire l'alimentazione elettrica delle utenze scientifiche e logistiche poste nelle aree a Sud della Stazione mantenendo tensione e frequenza a livelli adeguati alle prescrizioni di utilizzo delle apparecchiature installate nei siti (attività pluriennale).

#### Depositi Carburante Mid Point e Sitry

Lungo le rotte di trasferimento aereo da MZS verso le Stazioni di Concordia e Dumont d'Urville sono stati allestiti due depositi carburante per il rifornimento. Il deposito fra MZS e Concordia (Midpoint) è stato allestito nel 1996, mentre il deposito fra MZS e Dumont d'Urville (Sitry) è stato costituito nel 1999/2000. I depositi sono costituiti da bidoni di carburante, un modulo vita, un mezzo cingolato per la preparazione della pista, una stazione meteorologica e richiedono una manutenzione continua a causa del continuo accumulo delle neve. A causa della persistente presenza di sastrugi sulla pista di atterraggio di Sitry la manutenzione e l'utilizzo di questo deposito non è stata possibile nelle ultime tre spedizioni. Per recuperare l'operatività del deposito di carburante di Sitry sarà valutata la possibilità di effettuare una operazione terrestre ed aerea utilizzando i veicoli It-ITASE ed il TO nel periodo di operatività del gruppo dedicato a GV7 tra il 15 Dicembre ed il 15 di gennaio, per lo smantellamento completo ed il trasferimento dell'attuale struttura/mezzi in una posizione raggiungibile dagli elicotteri da MZS nei pressi di Talos Dome.

#### *Tabella dei costi*

Voce di spesa	Costi (k€)
Materiale inventariabile	560
Materiali di consumo	1.150
Servizi esterni	570
Opere civili e impiantistica	100
Spese generali 5%	120
<b>TOTALE</b>	<b>2.500</b>

#### *II.2.4 Funzionamento stazione scientifica Concordia*

Il programma delle attività della campagna antartica 2013-2014 prevede una serie di azioni da effettuare in coerenza con quanto previsto nel programma pluriennale ed in considerazione dei risultati del bando per i nuovi progetti di ricerca. Le attività che si svolgeranno sul plateau antartico, comprendono la gestione del campo estivo, il supporto alle attività logistiche e scientifiche, la manutenzione delle infrastrutture e degli impianti della Stazione Concordia ed il completamento dei lavori che non è stato possibile terminare nella Campagna estiva 2012/13 e nella stagione invernale (WO 2013).

#### Azioni di manutenzione ordinaria delle infrastrutture:

- Apertura e predisposizione della Stazione alle attività estive: interventi vari di rimozione della neve in eccesso accumulatesi nell'area di pertinenza della Stazione durante il periodo invernale; apertura e

- ripristino della funzionalità delle tende dormitorio, tenda garage, tenda tempo libero, tende magazzino, tenda driller, laboratorio di EPICA; apertura e ripristino della funzionalità della struttura principale del campo estivo (zona notte e giorno) comprendente la riattivazione e messa in servizio degli impianti tecnici (centrale elettrica, distribuzione elettrica, impianti sanitari, scarico acque reflue, antincendio, etc.); avviamento e ripristino in servizio dei mezzi posti in conservazione invernale (Kassbohrer PB 270, PB 330, PB 100, Flexmobil, Gru Heila, piattaforma aerea, sollevatore Merlo, Pick up Toyota, gruppi elettrogeni, motoslitte Sherpa, motoslitte Lynx e Polaris, ecc).
- Preparazione e mantenimento della pista di atterraggio: livellamento e omogeneizzazione della superficie.
  - Mantenimento e livellamento della superficie, manutenzione ordinaria e straordinaria di tutti i mezzi presenti in sito.
  - Interventi riguardante il settore telecomunicazioni: smontaggio dell'antenna da 2,4 m dal tetto dell'edificio calmo e rimontaggio sul tetto del summer camp come sistema di back up; manutenzione sull'antenna VSAT da 3.8 m e sostituzione cavi coassiali e LNB; installazione di sistemi di monitoraggio ambientale nello shelter VSAT; allacciamento in fibra ottica shelter VSAT con centro stella sala radio; verifica smontaggio traliccio HF dal tetto del summer camp, sostituzione del pezzo danneggiato e ripristino; manutenzione centrale telefonica selta.
  - Aggiornamento degli inventari.
  - Manutenzione ordinaria di: finestre esterne ed interne, della rete di aria compressa; della rete di riscaldamento.
  - Rifornimento della stazione per la Campagna estiva e per quella invernale: acquisizione e trasporto in sito di kerosene avio a supporto dei voli intracontinentali (Jet A1) , gasolio per mezzi e centrale elettrica (SAB); acquisto e trasporto di viveri; acquisto e trasporto di parti di ricambio e materiale di consumo in genere componenti ed attrezzature necessarie per le previste attività tecnico-logistiche e scientifiche (materiale per telecomunicazioni, informatica, presidio sanitario, sicurezza, abbigliamento...).
  - Interfacciamento sistema VHF con sistema Cerberus per gli allarmi.
  - Controllo e manutenzione degli impianti di: produzione collezione e trattamento acque (snow melter/EVAC/BWTU / GWTU).
  - Manutenzione e controllo della Centrale elettrica, dei gruppi elettrogeni e degli impianti tecnici della Stazione.
  - Sostituzione delle vecchie tende magazzino, installazione delle nuove tende e spostamento del materiale.
  - Gestione dei rifiuti prodotti nella Stazione nel corso del passato periodo invernale e nel periodo estivo.
  - Chiusura della stagione estiva: messa in conservazione del campo estivo: interventi di predisposizione, a sito di emergenza della Stazione invernale Concordia; messa in conservazione di materiali e mezzi.
  - Preparazione suolo e inizio montaggio struttura magazzino generale e radier (fornitura Elphinstone).

#### Azioni di manutenzione straordinaria finalizzate alla salvaguardia del patrimonio:

- Finitura e collaudo della linea elettrica a media tensione (1.000 V) dalla centrale elettrica al campo estivo.
- Interventi riguardanti il nuovo regime di neutro, installazione di ulteriori trasformatori di isolamento.
- Verifica delle linee elettriche dalla centrale ai vari shelter scientifici.
- Lavorazioni inerenti la stesura di fibra ottica e connessioni di rete alle utenze (nuova installazione tra Nuovo Fisica e le torri, creazione di un centro stella presso nuovo Fisica).
- Cablaggio con cavo analogico di tutti i laboratori.
- Smantellamento Shelter Salvietti, vecchio GLACIO e CARO, rimozione totale dal sito, snevamento del sito.
- Compattazione della neve e preparazione del sito di SuperDARN per l'installazione della seconda antenna per l'anno successivo.
- Verifica meccanica del radar.



#### Azioni di ristrutturazione per migliorie, adeguamenti a norme e sviluppo:

- Acquisizione di un mezzo battipista in allestimento speciale per territorio antartico destinato alla traversa logistica.
- Consegna del nuovo laboratorio di ghiaccio (shelter ATMOS) entro il 15/12: finitura del cablaggio impianto elettrico, collaudo dell'impianto di riscaldamento, posa in opera del mobilio, sistemazione mobilio, allacciamento rete elettrica e dati.
- Realizzazione di una piattaforma per lo spostamento dell'osservatorio BSRN progetto 2009/B.04: individuazione esatta del sito nella clean area, realizzazione di una piattaforma di neve compressa, spostamento in loco della piattaforma ex astro concordia, realizzazione della connessione elettrica e dati, spostamento dell'osservatorio.
- Realizzazione della piattaforma in legno e posizionamento di uno shelter annesso per il progetto CoMPASs 2013/AC3.01: realizzazione reticolato di putrelle in legno, inserimento di neve all'interno del reticolo, posizionamento della copertura in plywood, posizionamento del container. Allacciamento elettrico (4 KW) e dati.
- Ultimazione lavori nella parte fredda del laboratorio di Astronomia.
- Assemblaggio e posa in opera della struttura, delle pannellature e delle finiture interne e dei cablaggi per l'installazione definitiva dello shelter Palloni Meteo.
- Terminazione delle attività di finitura interna e messa in servizio del locale "nuovo garage".
- Finitura della nuova officina meccanica.
- Partizionamento della centrale elettrica; predisposizione di un locale dedicato alle apparecchiature elettriche ed elettroniche dell'impianto a pannelli solari.
- Posizionamento in opera della struttura metallica di sostegno dei pannelli fotovoltaici e stesura cavi (prima fase).
- Studio di fattibilità ed eventuale installazione di un punto di distribuzione di acqua potabile trattata presso il ristorante 3BB.
- Installazione di una lampada UV aggiuntiva sul ramo di mandata del ricircolo della rete delle acque potabili nelle Torri e presso il campo estivo.
- Installazione di ponti radio per la connessione rete di backup degli shelter.
- Cablaggio rete e telefonia delle tende dormitorio.
- Installazione dei nuovi server Blade e trasferimento e centralizzazione dei servizi informatici: installazione e sperimentazione del nuovo sistema Hermes di ottimizzazione del trasferimento dati scientifici Concordia - Centro Casaccia; installazione del server Asterisk per l'ampliamento del servizio di telefonia Voip.
- Aggiornamento della mappa del sito di Dome C: rilievo e restituzione georeferenziata delle nuove installazioni, rettificazione su base di immagine satellitare, verifica delle piante degli edifici disponibili.
- Studio di fattibilità per la realizzazione di una copertura per lo snow melter.
- Studio di fattibilità per la mineralizzazione completa delle acque potabili.
- Montaggio struttura di sostegno della manica a vento.
- Inizio del lavoro di rivisitazione della segnaletica e installazione di nuove paline con delimitazione delle strade, dei punti di interesse scientifico da inserire in un futuro database dedicato, delle zone ad accesso vietato.

#### Cape Prud'homme

Azioni di manutenzione ordinaria delle infrastrutture, impianti e mezzi presenti nel sito di Cap Prud'homme:

- Manutenzione ordinaria dei mezzi (Caterpillar e Kassbohrer) utilizzati nelle traverse logistiche lungo il percorso Cap Prud'homme-Concordia e viceversa.
- Manutenzione delle infrastrutture (garage, officina meccanica, deposito carburante, base, ecc.) presenti nel sito.
- Manutenzione slitte, rimorchi e serbatoi utilizzati nelle traverse logistiche lungo il percorso Cap Prud'homme-Concordia e viceversa.
- Azioni preparatorie alle traverse logistiche.
- Organizzazione dei materiali, in arrivo con le rotazioni della nave Astrolabe. Trasporto dei materiali da Dumont'Urville a Cap Prud'homme (ricambi logistici, materiale scientifico, viveri, ecc).
- Gestione del combustibile (SAB e Jet A1) destinato alla Stazione Concordia.
- Montaggio di un basamento in acciaio a forma di slitta con sponde per il nuovo garage officina.

### Tabella dei costi

Voce di spesa	Costi (k€)
Materiale inventariabile	380
Materiali di consumo	750
Servizi esterni	550
Spese generali 5%	80
<b>TOTALE</b>	<b>1.760</b>

#### II.2.5 Protezione Ambientale

La peculiarità dell'ambiente antartico e la sua utilizzazione come possibile sistema di riferimento, rende necessaria l'attuazione di tutte le misure utili alla sua conservazione. Per questa ragione tutte le attività che si svolgono in Antartide, sia esse di ricerca sia logistiche, sono sottoposte a un attento esame al fine di valutare l'entità e la natura del loro impatto sull'ambiente.

Nel corso dello scorso ATCM tenutosi a Bruxelles a maggio 2013 è stato approvato e ratificato dalle Parti il piano di gestione della nuova Area Protetta di Cape Washington e Silverfish Bay (ASPA n° 173). Come per quanto concerne l'ingresso e le attività nelle altre aree protette, e in attesa di una riformulazione del regime di assegnazione dei permessi ad opera degli organi competenti, dopo aver vagliato ogni singola richiesta, saranno rilasciati i relativi permessi di campionamento e di accesso, e si procederà quindi alla loro registrazione.

Qualora necessario, verranno avviati i processi per la Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) delle attività logistiche e scientifiche con particolare riguardo alle attività presso i campi remoti. Attività di controllo e di supervisione saranno svolte anche presso le ASPA (Antarctic Specially Protected Area) di Edmonson Point, del Monte Melbourne, Adelie Cove nonché, in collaborazione con Neozelandesi e Americani, presso l'ASMA delle Dry Valleys.

Saranno altresì predisposte tutte le misure necessarie per la minimizzazione dell'impatto dell'uomo sull'ambiente, giungendo, in casi estremi, anche alla sospensione dell'attività stessa, così come previsto dal Protocollo di Madrid.

Per quanto sopra detto, ogni anno presso MZS viene attivato un programma di monitoraggio delle principali fonti di inquinamento. Inoltre, nel rispetto della normativa italiana, vengono effettuati campionamenti ed analisi degli scarichi degli impianti (depurazione, dissalazione, incenerimento) nonché i controlli necessari a valutarne il corretto funzionamento.

Alcune analisi verranno effettuate presso la Stazione (essenzialmente quelle relative al controllo del depuratore, ed alla verifica della variabilità di alcuni parametri nella matrice marina), altri controlli saranno effettuati in Italia (determinazione del PM10 e dei principali inquinanti organici ed inorganici di interesse nelle principali matrici ambientali, secondo il piano di monitoraggio adottato).

Sempre in ottemperanza al Protocollo di Madrid, sarà inoltre organizzata l'attività di gestione dei rifiuti secondo un piano dettagliato. In particolare nelle Basi (Mario Zucchelli e Concordia) e nel campo remoto sarà curata la raccolta differenziata dei rifiuti; particolare attenzione verrà posta sui rifiuti chimici e/o radioattivi derivanti dalle attività scientifiche di laboratorio.

A fine Spedizione, verranno seguite tutte le procedure per il rimpatrio dei rifiuti ed il loro corretto smaltimento in Italia. Presso la Stazione Concordia proseguirà la raccolta differenziata, il pretrattamento in funzione delle tipologie dei rifiuti, lo stoccaggio, il trasferimento alla costa con le traverse e il successivo smaltimento.

In particolare nella Campagna antartica 2013-14 verrà seguita l'attività presso il campo remoto di GV7 provvedendo anche a campionamenti di neve possibilmente nel periodo iniziale e finale dell'attività di perforazione. Sono previste appropriate misure per mitigare gli impatti legati alle varie attività e un piano di monitoraggio è previsto per evidenziare eventuali processi di contaminazione in atto e intervenire in modo tempestivo e appropriato.

#### II.2.6 Adempimenti per la Sicurezza

Nell'ottica di una crescente attenzione alla tutela della salute e della sicurezza del personale tecnico e scientifico impegnato nelle Campagne antartiche, prima dell'inizio della XXIX Campagna, è stato pianificato e percorso un programma di attività finalizzate a perseguire quanto disposto dal Decreto Lgs. 81/08 e s.m.i. in materia di sicurezza e salute dei lavoratori.

Particolare attenzione è stata rivolta alla formazione, informazione e addestramento del personale con l'espletamento di specifici corsi di formazione. In quest'ottica, si è provveduto alla formazione di nuove figure che saranno chiamate ad assumere i ruoli di Addetti alla Sicurezza, Prevenzione e Protezione (ASPP) con l'obiettivo di ampliare l'attività e l'impegno del servizio di protezione e prevenzione presso i siti operativi antartici. Le "figure" formate sono state abilitate per esercitare il ruolo di ASPP per i settori B5 (Attività complesse e ad alto rischio) e B8 (Pubblica Amministrazione) mediante un corso della durata di 120 ore, con validità quinquennale.

E' stato espletato, inoltre, un corso di formazione della durata complessiva di 4 ore per quei lavoratori esposti a rischio caduta dall'alto nei lavori in quota al fine di ottemperare a quanto previsto dagli artt. 36 e 37 del D. Lgs. 81/08 e correttivo D.Lgs. 106/09.

Sempre in quest'ottica, sforzi sono stati compiuti anche in direzione della complessa gestione in sicurezza delle macchine operatrici e dei mezzi di sollevamento quali sollevatori idraulici ed elettrici, gru telescopiche, gru marine, utilizzate nelle attività lavorative in Antartide, per le quali la normativa vigente in materia di sicurezza prevede, oltre che a controlli e manutenzioni periodiche anche delle verifiche certificate da parte di Soggetti abilitati. Uno specifico corso di formazione ha fornito, a una parte del personale tecnico-logistico, le idonee competenze necessarie a effettuare le attività di controllo e manutenzione dei mezzi e a curarne la custodia e l'aggiornamento del Registro dei Controlli. Ciò al fine di garantire il buono stato di conservazione ed efficienza dei mezzi, il loro utilizzo in sicurezza e di rendere idonee le macchine al buon esito della successiva "verifica periodica" che sarà effettuata da parte del Soggetto abilitato ai sensi e nelle modalità previste dall'Art.71 del Decreto Lgs. 81/08 e s.m.i., in materia di sicurezza e salute dei lavoratori, e del D.M. 11 aprile 2011 (accordo Stato-Regioni). Nel corso della XXIX Campagna, le Basi saranno fornite, inoltre, di macchine operatrici nuove e usate ma comunque conformi a quanto previsto dalla Direttiva Macchine 2006/42/CE e altresì dotate di cabine ROPS (Roll Over Protective Structure) resistenti al ribaltamento del mezzo che aumenteranno il livello di sicurezza durante le attività lavorative, ciò in ragione di un progressivo ammodernamento del parco macchine, di trasporto e operatrici, in dotazione alle Stazioni antartiche.

## ***II.2.7 Adempimenti in Italia per l'attuazione della campagna***

### ***Descrizione delle attività***

Di seguito sono elencati ulteriori adempimenti da svolgere in Italia che riguardano le attività connesse all'attuazione del PNRA:

- Azioni comuni con gli enti attuatori degli altri paesi che svolgono attività di ricerca in Antartide (es. Australia, Francia, Nuova Zelanda, Corea del Sud, USA ecc.) finalizzate alla riduzione dei costi delle spedizioni tramite la sinergia e la condivisione delle infrastrutture e dei mezzi in Antartide.
- Sicurezza del personale e la salvaguardia del patrimonio.
- Selezione e l'addestramento del personale impegnato nelle spedizioni e supporto medico-sanitario.
- Gestione delle attività tecnico-logistiche in Nuova Zelanda e Australia.
- Assicurazione del personale e del patrimonio.
- Trasporti e operazioni doganali.
- Gestione e funzionamento delle attività/risorse necessarie all'attuazione PNRA.

I costi sono stimati sulla base dello stato di avanzamento della pianificazione della campagna.

*Tabella dei costi*

<b>Voce di spesa</b>	<b>Costi (k€)</b>
Materiale inventariabile	35
Materiali di consumo	270
Servizi esterni	640
Missioni (incluse selezioni, visite mediche e corsi)	340
Costi specifici	30
Spese generali 5%	65
<b>TOTALE</b>	<b>1.380</b>



## **Allegato II.3**

Risorse umane impegnate in Antartide

### II.3 - Risorse umane impegnate in Antartide

Tipologia di spesa	Attività e obiettivi	Costo (k€)
Costi del personale in Antartide	Trattamento di missione in Antartide e costo del personale interinale impegnato durante la spedizione nella regione antartica compreso <i>winterovering</i>	3.260
Costi del trasferimento del personale verso i porti/aeroporti di imbarco per l'Antartide	Trattamento di missione e spese di viaggio Italia - località di trasferimento verso zona operativa, e ritorno per il personale partecipante alla spedizione	550
Spese generali		190
	<b>TOTALE</b>	<b>4.000</b>

#### *Tabella dei costi*

Voce di spesa	Costi (k€)
Missioni (trasferimenti da e per l'Antartide)	550
Diarie e indennità per il personale partecipante alla Spedizione	3.260
Spese generali 5%	190
<b>TOTALE</b>	<b>4.000</b>



## **Allegato II.4**

### Organismi

## II.4 - Organismi nazionali e internazionali

### *Organismi Nazionali*

La CSNA coordinerà il bando 2013, raccoglierà dal CNR gli elementi da sottoporre agli organi competenti per una valutazione complessiva del PNRA e dei risultati raggiunti.

Il CNR assicura la programmazione scientifica e il coordinamento delle attività, oltre alla gestione amministrativa dei progetti approvati nell'ambito del bando 2013 e supportati economicamente con il PEA 2013. Come riportato in altre parti del documento, azioni saranno messe in atto per una ridefinizione in termini adeguati di diverse infrastrutture di supporto alla ricerca, per la messa a sistema dell'attività di divulgazione e diffusione dei risultati, per assicurare la migliore raccolta, conservazione e fruibilità di dati e metadati, anche attraverso la formulazione di una data policy articolata e rispondente alle attuali normative europee e internazionali.

Le modalità operative del PEA 2013 sono definite dall'ENEA sentito il CNR.

L'ENEA opererà per la definizione di tutti gli aspetti logistici della campagna 2013-2014, dopo aver coadiuvato il CNR a formulare la valutazione di fattibilità dei progetti e la stesura del PEA. Inoltre essa metterà in atto tutte le azioni propedeutiche alla campagna da effettuarsi in Italia (i.e. selezione candidati, corsi di addestramento).

### *Organismi Internazionali*

Le attività da svolgere nell'ambito dei principali organismi internazionali antartici sono:

- **Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR)** partecipazione di delegazioni nazionali alle riunioni plenarie e degli Standing Committee al fine di coordinare le attività nazionali in Antartide con le organizzazioni scientifiche di altri paesi;
- **Antarctic Treaty Consultative Meeting (ATCM)** partecipazione di delegati nazionali su richiesta di consulenza del Ministero degli Affari Esteri, per coordinare le attività nazionali in Antartide e partecipazione ai gruppi di lavoro scientifici al fine di contribuire alla gestione del continente antartico attraverso il Sistema del Trattato Antartico e del CCAMLR;
- **Concordia Project** partecipazione alle attività dello Steering Committee al fine di coordinare le attività scientifiche e logistiche e ottimizzare il funzionamento della stazione Concordia.
- **COMNAP**: partecipazione di ENEA-UTA alle riunioni degli operatori antartici.

In una prospettiva bipolare di comparazione tra le due aree polari, attività saranno svolte anche presso organismi che si rivolgono a entrambi i poli o che sono rilevanti ai fini della ricerca in Artico. In particolare, si opererà nell'ambito dell'**European Polar Board (EPB)**, partecipando alle riunioni plenarie e organizzative al fine di coordinare le attività scientifiche nazionali in aree polari con le organizzazioni scientifiche di altri paesi europei.

Per le attività sopra delineate che includono le quote di adesione agli organismi antartici laddove dovute e a organismi bipolari come l'EPB, le missioni e le azioni organizzative e strategiche di competenza, quali la partecipazione a convegni e altre iniziative internazionali, è previsto un fabbisogno totale di **350 Keuro**.

*Tabella dei costi*

<b>Tipologia di spesa</b>	<b>Costo (k€)</b>
Materiale di consumo	10
Missioni e viaggi	90
Spese organismi	90
Organizzazione convegni, partecipazione convegni	80
Pubblicazioni e realizzazione materiale documentario	40
Quote di partecipazione organismi	40
<b>TOTALE</b>	<b>350</b>