

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Programma Nazionale di Ricerche in Antartide



**Programma Esecutivo Annuale
2016**

**A cura del
Consiglio Nazionale delle Ricerche**

Con il contributo dell'ENEA

04 Giugno 2016

PNRA – Programma Esecutivo Annuale 2016

Indice

Premessa	Pag. 5
Le linee del Programma Esecutivo Annuale (PEA) 2016	7
Parte I – Ricerca scientifica e tecnologica	11
A - Attività di ricerca di lungo periodo nell'ambito dei Progetti della Linea A del bando 2015	12
B - Attività nell'ambito degli osservatori permanenti	19
C - Attività svolte nell'ambito della linea B del bando 2015 e nell'ambito di accordi internazionali	27
D - Possibili nuove attività di ricerca selezionate attraverso il Bando 2016	34
Parte II – Infrastrutture di supporto, logistica e risorse umane	35
1 Infrastrutture di supporto alla ricerca	36
2 Attività di realizzazione e adeguamento delle infrastrutture di supporto scientifiche e logistiche	37
3 Logistica e funzionamento delle Stazioni scientifiche	38
4 Personale impegnato nella Campagna 2016	47
5 Organismi nazionali ed internazionali	48
Parte III – Fabbisogni finanziari	51
Ripartizione del finanziamento	52
Tabella Riassuntiva	54

Premessa

Il Programma Esecutivo Annuale 2016 (PEA 2016), in continuità con i precedenti PEA, si pone come obiettivi di:

- consolidare il Programma Nazionale di Ricerche in Antartide (PNRA) nel quadro di riferimento del Decreto Interministeriale del 30 settembre 2010 e secondo le linee indicate nel documento di “Programmazione strategica per il triennio 2014-2016”, approvato con il DM 29 ottobre 2014 n. 811;
- creare le condizioni necessarie affinché i progetti selezionati attraverso il bando PNRA del 2015 (Decreto del MIUR n. 393 del 17.2.2015) possano portare avanti le attività in campo previste ed ottenere i risultati necessari a raggiungere gli obiettivi da essi fissati;
- adottare le condizioni che consentano la massima flessibilità di inserimento nel PEA dei progetti che saranno selezionati attraverso il bando PNRA 2016 in fase di espletamento (Decreto del MIUR n. 651 del 5.4.2016);
- ottimizzare le risorse e promuovere sinergie, soprattutto per quanto attiene alle infrastrutture di supporto scientifiche e logistiche.

Quanto allo scenario operativo complessivo in cui si inserisce il PEA 2016, si conferma la netta tendenza verso una sempre più ampia condivisione delle risorse logistiche nonché delle collaborazioni scientifiche con altri Programmi internazionali operanti nell’area del Mare di Ross.

Sul piano nazionale, il PEA 2016 si inserisce in uno scenario in rapida evoluzione, che potrebbe implicare modifiche anche molto significative alla pianificazione nel corso dell’anno, in ragione sia dei riscontri del sopra citato bando PNRA 2016, sia delle rilevanti scelte strategiche che sono attese in merito a questioni legate al PNRA, quali:

- la ridefinizione dell’accordo intergovernativo Italia - Francia e il conseguente accordo per la gestione della Stazione Concordia nel sito di Dome C;
- l’avvio della realizzazione di una aviosuperficie su ghiaia in area limitrofa alla Stazione “Mario Zucchelli”;
- l’individuazione di un percorso finalizzato a dotare il PNRA, nel giro di alcuni anni, di una nave oceanografica che corrisponda alle esigenze della comunità scientifica nazionale e che possa contestualmente supportare le necessità logistiche delle Spedizioni italiane in Antartide per un arco temporale medio-lungo;
- l’adeguamento delle infrastrutture scientifiche di terra e di mare alla Stazione “Mario Zucchelli”, nel quadro di un programma pluriennale di interventi presentato da ENEA nel 2013 e approvato dal MIUR. Programma opportunamente aggiornato sulle risultanze del lavoro svolto congiuntamente da CNR ed ENEA su questi temi.

Le linee del PEA 2016

Il PEA 2016 si pone tre 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 2014-2016 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 definita in modo da ridurre e ottimizzare i costi operativi e che allo stesso tempo favorisca 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 la cooperazione con il KOPRI, in considerazione della presenza della Stazione permanente "Jang BoGo" nell'area di Baia Terra Nova.

Il PEA 2016 intende coniugare il rispetto delle indicazioni del piano strategico 2014-2016 con la situazione contingente che si sta determinando sul piano operativo. Al momento attuale risultano attivi nel PNRA complessivi trenta progetti selezionati attraverso il Bando 2015 (cfr. graduatorie finali pubblicate tra il 24 luglio e il 27 novembre 2015). Di questi, 14 progetti rientrano nell'ambito del sistema degli osservatori permanenti, 9 sono attività di lungo periodo, mentre 7 sono relativi a progetti da svolgersi presso basi estere in collaborazione con colleghi di altre nazioni e tra i quali, due hanno avuto occasione di svolgere attività in Antartide già nella scorsa Campagna 2015-16.

Peraltro, la fattibilità di eseguire attività in Antartide per i progetti che saranno selezionati attraverso il bando PNRA di cui al Decreto n. 651 del 5.4.2016 sarà analogamente condizionata dai relativi tempi di approvazione delle graduatorie di merito.

Di seguito sono riportati gli obiettivi specifici e una descrizione di dettaglio delle linee seguite nel definire disponibilità e utilizzo 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 2016-2017 e le connesse risorse umane impiegate sono decisamente condizionati dalle considerazioni sopra espresse. L'attuale previsione è riportata nella Sezione dedicata alla Ricerca Scientifica e Tecnologica (Parte I) e sarà successivamente aggiornata.

Le attività e le azioni connesse alle infrastrutture di supporto sono riportate nella Parte II; il fabbisogno finanziario nella Parte III.

Obiettivi

La programmazione strategica per il triennio 2014-2016, assegna al PEA 2016 il compito fondamentale di dare attuazione alla Campagna di ricerca in Antartide del PNRA 2016-2017, conducendo attività sia in Antartide, che in aree artiche e in Italia.

Si identificano i seguenti principali obiettivi:

- (i) implementare, con una significativa partecipazione di ricercatori in Campagna, i progetti di ricerca selezionati a seguito dei bandi PNRA;
- (ii) ottemperare a quanto previsto dai principali accordi internazionali e, in particolare, per quanto riguarda l'impegno intergovernativo con la Francia, di mantenere attiva durante tutto l'anno la Stazione italo-francese Concordia per consentire attività di ricerca e/o di raccolta dati da osservatori permanenti;
- (iii) garantire l'acquisizione delle serie storiche di dati presso gli osservatori permanenti installati in Antartide, avviare il potenziamento degli osservatori permanenti specialmente presso la Stazione Concordia;
- (iv) provvedere al noleggio di una nave polifunzionale per cargo e ricerca oceanografica e all'eventuale noleggio di una nave da ricerca geologica/geofisica;
- (v) proseguire l'adeguamento e la manutenzione della Stazione Mario Zucchelli;
- (vi) garantire la salvaguardia e la manutenzione del patrimonio infrastrutturale e strumentale del PNRA (GIC) e provvedere a eventuali nuove acquisizioni;
- (vii) garantire il funzionamento delle infrastrutture di supporto alla ricerca in Italia (MNA, Sistema diffusione dati, SIA) e provvedere ad eventuali nuove acquisizioni strumentali;
- (viii) consentire il funzionamento degli organismi nazionali;

- (ix) consentire la partecipazione alle attività degli organismi internazionali ed in particolare al 34° SCAR che si terrà nel 2016 in Malesia;
- (x) proseguire nell'analisi e nella messa in opera di soluzioni idonee, nel lungo periodo, ad ottimizzare il sistema dei trasporti antartici e ad assicurare le attività di ricerca oceanografica.

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, terrestri e da neve.

Per la Spedizione 2016-2017 sarà utilizzata la nave "Italice" che consente, oltre alle attività oceanografiche, il rifornimento dei combustibili necessari al funzionamento delle Stazioni scientifiche, il trasporto di personale e materiali pesanti e/o ingombranti.

Il trasporto del personale e dei materiali in Antartide avverrà, oltre che attraverso la nave Italice, mediante aereo intercontinentale Hercules e mezzi aerei USA, per le operazioni di apertura di MZS. Per i trasporti all'interno del continente è previsto il noleggio di aerei leggeri e di elicotteri.

In funzione dei riscontri del bando PNRA di cui al Decreto n. 651 del 5.4.2016, sarà individuata una nave da ricerca per la Campagna geologica-geofisica nel Pacifico-Indiano meridionale e nel Mare di Ross.

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 la classificazione dei reperti raccolti nel corso della Spedizione. Il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) opererà per il rafforzamento delle azioni rivolte a salvaguardare i dati raccolti e/o ottenuti attraverso l'analisi, e a favorirne la fruibilità a livello nazionale e internazionale.

Il CNR assicurerà inoltre il coordinamento e la programmazione dell'attività scientifica e, congiuntamente con ENEA, la pianificazione operativa della Campagna. L'organizzazione logistica della Campagna e la selezione e preparazione del personale, saranno realizzati dall'ENEA, quale attuatore in base al D.I. 30/09/2010.

Risorse umane

Il personale scientifico in campo durante la Campagna estiva 2016-2017, in rapporto anche alle proposte che, selezionate a seguito del bando in corso, sarà possibile implementare in campo, oscillerà tra le 60 e le 80 unità. Nella sezione 1 vengono riportate le esigenze dei progetti approvati con il Bando 2015 così come desunte dalle proposte definitive. La consistenza numerica definitiva e la ripartizione dei ricercatori tra le diverse piattaforme italiane disponibili (MZS, CS, Nave) o presso le Stazioni di altri Paesi sarà definita in fase di predisposizione del piano operativo di dettaglio (PEA operativo).

In Antartide opererà inoltre, durante la Campagna estiva australe 2016-2017, personale tecnico-logistico in misura adeguata alle necessità di supporto alla ricerca e di conduzione delle infrastrutture e degli impianti. L'elenco delle figure professionali necessarie a questo scopo viene riportato nella Sezione 2. Anche in questo caso, la consistenza numerica e la ripartizione tra le diverse piattaforme disponibili saranno definite in fase di predisposizione del PEA operativo.

Durante il periodo invernale 2017 presso la Stazione italo-francese Concordia si prevede, per la parte italiana, la presenza di 3 unità di personale scientifico e 4 unità di personale logistico.

Il fabbisogno finanziario

In coerenza con il documento di Programmazione Strategica 2014-2016, il piano di attività per il Programma Esecutivo Annuale 2016 è stato dimensionato per una disponibilità finanziaria di **24,2 M€**.

Le azioni che sarebbero realizzabili qualora il finanziamento fosse quello auspicato dal Piano Strategico, e quindi maggiori di **1.2 M€** rispetto al finanziamento erogato negli ultimi anni, sono state inserite nel fondo di supporto alla ricerca scientifica, in modo tale da ridurre al minimo le ripercussioni sulla programmazione derivanti da una sostanziale riduzione delle risorse disponibili rispetto alle disponibilità previste dalla Programmazione Strategica.

Le spese logistiche e del personale (sezioni III e IV della tabella costi nella Parte III) – al netto del costo di 700 k€ relativo a spese logistiche che saranno rimborsate da altri Programmi antartici - ammontano a un totale di 21.400 k€, vale a dire l'88.5 % del finanziamento MIUR previsto dalla programmazione strategica. Nel dettaglio, sempre al netto delle entrate straordinarie assicurate dagli accordi con altri programmi, il 16.1% sarà dedicato alle spese di funzionamento delle Stazioni scientifiche a terra, il 18,6% all'utilizzo della M/N Italic, il 9.1% all'utilizzo di una nave geologica-geofisica, il 14,5 % ai trasporti aerei, il 6.6% alle attività propedeutiche alla Campagna estiva in Italia; infine il 23,6% coprirà le spese relative al trattamento di missione del personale logistico e scientifico in zona operativa antartica.

L'importo di 500 k€, pari al 2,1% del totale, gestito da ENEA quale attuatore del PNRA, verrà destinato all'adeguamento delle infrastrutture scientifiche a MZS.

L'1.7% dei fondi complessivamente a disposizione verrà destinato alle attività delle infrastrutture di supporto alla ricerca in Italia, in particolare alle attività di raccolta e gestione dati, alle attività dei centri di documentazione, del Museo Nazionale per l'Antartide, e alle iniziative di diffusione e divulgazione scientifica.

Il funzionamento della Commissione Scientifica Nazionale per l'Antartide (CSNA) 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 dello 0.8% della cifra complessiva disponibile.

Infine, il restante 7% verrà reso disponibile per l'attività di ricerca, attraverso l'allocatione di risorse per nuove proposte di ricerca (2.1%) e il supporto alla ricerca.(4.9%). Tale fondo è costituito con le risorse previste dal piano triennale in eccedenza a quelle rese disponibili dal MIUR negli anni precedenti. Nel caso queste risorse risultassero effettivamente disponibili esse saranno utilizzate per fornire risorse al sistema GIC e al sistema SIA, incrementare le attività di gestione dati, sorting center e divulgazione, sviluppare in maniera molto più rapida e corposa la ristrutturazione e il potenziamento delle infrastrutture scientifiche.

Il fondo di supporto potrà, se necessario, anche contribuire a recuperare imprevisti aggravii di spesa nelle azioni logistiche di supporto alla ricerca.

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) che saranno portate avanti nel corso della campagna australe 2016-2017 e nella successiva campagna invernale 2017.

Introduzione

Come evidenziato nelle premesse, il presente PEA 2016 parte dalla necessità primaria di consentire lo svolgimento di attività in Antartide ai progetti selezionati attraverso il bando PNRA di cui al Decreto n. 393 del 17.2.2015 (Bando 2015). In secondo luogo si propone di consentire, nei limiti del possibile, l'inserimento nel Programma dei progetti che saranno selezionati attraverso il bando PNRA di cui al Decreto n. 651 del 5 aprile 2016, in fase di espletamento.

Nelle sezioni seguenti, vengono descritte le attività legate ai progetti approvati nel bando 2015:

- A. gli esperimenti di lungo periodo (parte 3 della linea A bando 2015);
- B. le attività degli osservatori permanenti, così come ri-definiti attraverso il Bando 2015 (parti 1 e 2 linea A);
- C. le attività presso le stazioni straniere legate a specifiche collaborazioni internazionali attivate per la Campagna 2016-2017 (linea B bando 2015).

Il bando 2016, ad ora, è appena entrato nella fase di valutazione delle proposte sottomesse. Pertanto, nella successiva sezione D sarà possibile riportare solo gli elementi del bando 2016 rilevanti al fine della predisposizione del quadro complessivo delle attività e una adeguata allocazione delle risorse.

Qualora, il bando 2016 si chiuda in tempo utile per poter includere alcune attività sin dalla campagna australe 2016-2017, il presente documento verrà opportunamente revisionato.

In una lettera inviata al MIUR a gennaio 2016, redatta congiuntamente da CNR ed ENEA, si indicava la metà di luglio quale limite massimo per poter implementare la Campagna con i progetti vincitori del Bando 2016. Ciò, prioritariamente in considerazione dei tempi necessari ad organizzare ed effettuare le visite medico attitudinali di idoneità, i corsi di addestramento per i neofiti, la selezione e addestramento del personale winter over scientifico. L'attuale tempistica di espletamento del Bando, porta a ritenere fortemente probabile che molte delle attività previste in Antartide dai progetti selezionati nel bando in corso, dovranno essere inevitabilmente trasferite alla Campagna 2017-18.

Sulla base di queste considerazioni, nelle sezioni che seguono, si forniscono gli elementi complessivi dell'attività di ricerca che sarà svolta nel corso della Campagna australe 2016-2017 e nella successiva Campagna invernale 2017. Tali elementi sono stati utilizzati da ENEA e CNR per mettere a punto una prima pianificazione di massima della campagna. A seguire si provvederà a redigere il piano operativo, definendo nel dettaglio le esigenze sia economiche che in termine di mezzi e trasferimenti.

A - Attività di ricerca di lungo periodo nell'ambito della Linea A del bando 2015

La linea di intervento A del bando 2015 si riferisce ad attività (raccolta e diffusione di dati) di esperimenti di lungo periodo e di osservatori permanenti sul continente Antartico, da effettuarsi presso le stazioni Concordia e Mario Zucchelli.

La presente sezione è dedicata alle attività degli esperimenti di lungo periodo, mentre la sezione successiva è dedicata alle attività degli osservatori. Il bando precisa che *"sono da considerare esperimenti di lungo periodo quelle attività di ricerca che implicano la raccolta sistematica di dati la cui significatività scientifica impone osservazioni e/o misure per un periodo non superiore a quattro anni"*.

Relativamente agli esperimenti di lungo periodo, in base a quanto previsto dal bando, le attività approvate e finanziate graviteranno su o intorno a una sola delle due stazioni italiane in Antartide. Tali esperimenti, inoltre, generalmente non prevedono campi remoti ma solo brevi attività al di fuori della stazione.

Di seguito l'elenco dei progetti di ricerca approvati e finanziati dal MIUR unitamente alla loro richiesta di risorse umane per la prima campagna formulate nella proposta definitiva approvata. La descrizione di dettaglio delle attività previste in Antartide e in Italia, aggiornata rispetto a quella riportata nella proposta definitiva, e l'esatto ammontare delle risorse umane che sarà possibile allocare al progetto sulla base delle effettive disponibilità logistico-operative, saranno definite e riportate in fase di stesura del Piano operativo.

I progetti sono numerati in base alla piattaforma osservativa utilizzata (Z= Stazione Mario Zucchelli; C= Stazione Concordia; , N= nave oceanografica) e classificati in base alle tre aree scientifiche di riferimento (Life Science= 1.xx, Earth Science= 2.xx, Physical Science= 3.xx) e al bando che ha approvato la proposta.

Mario Zucchelli

Pr.	progetto	Coordinatore	titolo	personale richiesto
1	2015/AZ2.01	Andrea Cannata	ICE-VOLC: esperimento multiparametrico nei vulcani antartici: dati da dinamiche vulcaniche e di criosfera-oceano-atmosfera	6
2	2015/AZ1.01	Maria Letizia Costantini	Reti trofiche marine nella Baia di Terranova durante differente estensione dei ghiacci: isotopi stabili del C, N, S per la determinazione delle interazioni trofiche che influenzano la biodiversità e la biomagnificazione di elementi in traccia	3
3	2015/AZ3.01	Silvia Illuminati	Evoluzione spazio-temporale (intra- e inter-annuale) della composizione chimica dell'aerosol nella Terra Vittoria (Antartide) in relazione a processi di trasporto locali e da aree remote	2
4	2015/AZ3.02	Nicoletta Roberto	Studio delle proprietà delle precipitazioni antartiche da strumenti installati al suolo"	1
5	2015/AZ1.02	Laura Zucconi	Monitoraggio di parametri nanoclimatici in comunità criptoendolitiche antartiche	3

Concordia

Pr.	progetto	Coordinatore	titolo	attività invernale	personale richiesto
1	2015/AC3.01	Jean Marc Christille	L'Osservatorio Astrofisico Internazionale ITM a Concordia. Fase Operativa	si	2
2	2015/AC3.02	Silvano Fineschi	ESCAPE: Coronografia Solare dell'Antartide per studi di "Space Weather"	si	2
3	2015/AC3.03	Silvia Masi	QUBIC (Interferometro Bolometrico Q e U a Concordia)	si	6
4	2015/AC3.04	Roberto Udisti	Misure a lungo termine delle proprietà chimiche e fisiche dell'aerosol atmosferico a Dome C (LTCPAA)	si	2

Relativamente al progetto 2015/AC3.03, sono in fase di valutazione le novità intervenute nell'ambito della collaborazione con la Francia. con l'obiettivo che esse non impattino sul livello di attività finora previsto. Di seguito la sintesi dei progetti sopra elencati come da proposte definitive.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento primi 24 mesi</i>
2015/AZ201	Andrea Cannata	Università di Perugia	ICE-VOLC: esperimento multiparametrico nei vulcani antartici: dati da dinamiche vulcaniche e di criosfera-oceano-atmosfera	48	84.978,27

Sintesi del Progetto di Ricerca

Introduzione: I vulcani Melbourne e Rittmann sono situati nella Terra Vittoria, e mostrano attività fumarolica. A differenza del Rittmann (l'ultima eruzione fu nel Pleistocene), l'ultima eruzione del Melbourne è avvenuta in un intervallo compreso tra il 1862 e il 1922. Quindi, il Melbourne deve essere considerato attivo, e nonostante ciò è uno dei vulcani meno conosciuti sulla Terra. A causa della breve distanza dalla base italiana, è chiaro come sia necessario comprendere lo stato di salute di tale vulcano. Inoltre, l'eruzione dell'Eyjafjallajokull nel 2010 ha mostrato come perfino i vulcani più remoti e meno noti della Terra possano minacciare popolazioni numerose e distanti. La posizione del Melbourne in Antartide (caratterizzato da assenza di rumore antropico) lo rende un sito ideale per lo studio delle sorgenti sismiche, e delle emissioni gassose e termiche vulcaniche. Inoltre, analogamente ad altre regioni costiere antartiche, tale luogo è anche adatto allo studio dei segnali sismo-acustici prodotti dalla dinamica di criosfera-atmosfera-oceano e dell'impatto ambientale del gas.

Obiettivi: Il principale obiettivo è l'acquisizione, analisi ed integrazione di dati geofisici, geochimici e termici, per definire lo stato di salute del Melbourne, e secondariamente del Rittmann, e per investigare la loro dinamica. Gli obiettivi secondari sono: (a) studio del link tra i segnali sismo-acustici registrati in Antartide e la dinamica di criosfera-atmosfera-oceano, (b) valutazione dell'impatto del gas vulcanico sull'atmosfera e (c) disseminazione della conoscenza. Per raggiungere tali obiettivi, sarà necessario acquisire dati multiparametrici per diversi anni. Ciò sarà fatto nel seguente modo: durante i primi due anni, installeremo stazioni multiparametriche geofisiche temporanee e condurremo survey geochimici e termici; durante il terzo anno e il quarto anno, la rete multiparametrica sarà potenziata grazie all'installazione di sensori geochimici, di un array sismico, ed equipaggiando le stazioni con sistemi di trasmissione e la base con un sistema di acquisizione.

Risorse umane richieste per l'attività in campo: 6 unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento primi 24 mesi</i>
2015/AZ1.01	Maria Letizia Costantini	Conisma - UO Sapienza	Reti trofiche marine nella Baia di Terranova durante differente estensione dei ghiacci: isotopi stabili del C, N, S per la determinazione delle interazioni trofiche che influenzano la biodiversità e la biomagnificazione di elementi in traccia	48	75.000,00

Sintesi del Progetto di Ricerca

Le interazioni trofiche sono alla base dei meccanismi di coesistenza tra specie, ne influenzano la biodiversità e i fenomeni di bioaccumulo dei contaminanti. La dinamica dei ghiacci, che nella Baia di Terranova subisce l'effetto di una straordinaria stagionalità, pilota le interazioni tra specie perché in assenza di ghiacci si attivano i produttori primari che aprono nuove vie di flusso trofico tra gli animali. Il "next generation SRPs" offre la migliore cornice per il presente progetto che (i) determinerà la metrica delle reti trofiche marine di Baia Terra Nova in 5 diverse condizioni di prossimità alla costa, batimetria ed in opposte condizioni di copertura ghiacciata, (ii) valuterà il bioaccumulo e la biomagnificazione di elementi in traccia nelle specie target lungo le catene alimentari fino ai pesci di valore commerciale, sia in assenza sia in presenza di produttori primari fotosintetici. Le reti saranno ricostruite a elevata risoluzione tramite analisi contemporanea di tre isotopi stabili e del bioaccumulo che permetteranno di identificare con precisione le interazioni critiche per la stabilità di coesistenza tra specie. L'ipotesi da testare è se l'attivazione dei produttori primari con il disgelo modifica in modo significativo il numero e la qualità delle interazioni trofiche, la metrica di rete, la stabilità contro la perdita di specie e indicherà quanto i metalli pesanti si concentrano lungo le catene alimentari fino ai pesci di interesse commerciale. Esistono scarsi dati sulle reti trofiche Antartiche e più scarse sono le conoscenze sulla perdita primaria e secondaria di biodiversità e sui processi di biomagnificazione negli invertebrati e nei pesci. La ricerca colmerà queste lacune aggiungendo significativo valore alle determinazioni già in atto in precedenti programmi perché si farà uso di tre (anziché due) isotopi

stabili tra i quali lo S che è critico per la ricostruzione delle reti marine. Si farà luce sui processi di mantenimento della biodiversità nell'ecosistema Antartico e sui rischi per la salute umana a causa dei metalli pesanti accumulati nella fauna ittica oggetto di pesca, anche nella prospettiva del cambiamento della estensione di copertura ghiacciata del mare, stabilendo una base-line di riferimento per altri studi nella Stazione Antartica Italiana nel Mare di Ross.

Risorse umane richieste per l'attività in campo: 3 unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento primi 24 mesi</i>
2015/AZ3.01	Silvia Illuminati	Università Politecnica delle Marche	Evoluzione spazio-temporale (intra- e inter-annuale) della composizione chimica dell'aerosol nella Terra Vittoria (Antartide) in relazione a processi di trasporto locali e da aree remote	48	65.000,00

Sintesi del Progetto di Ricerca

Il progetto nasce dall'esperienza di diversi ricercatori nel campo dello studio dell'aerosol atmosferico e delle sostanze inorganiche da esso trasportate. È emersa, infatti, la necessità di sviluppare un sistema di campionamento pluriennale e su ampia scala spaziale con minimo intervento umano, al fine di poter raccogliere informazioni sulla variazione spazio-temporale (su tempi lunghi) delle sostanze indagate.

Lo scopo principale è quello di avviare un'indagine a lungo termine volta al campionamento, alla caratterizzazione chimica e allo studio dell'evoluzione spazio-temporale degli elementi in tracce e dei 4 costituenti maggiori trasportati dall'aerosol e dalle deposizioni meteoriche. Tale studio è essenziale per l'individuazione delle sorgenti che contribuiscono alla presenza e alla distribuzione di specie chimiche depositate nella regione della Terra Vittoria.

Le deposizioni atmosferiche saranno campionate attraverso l'uso di deposimetri (costituiti da un imbuto in polietilene collegato a un recipiente di raccolta dello stesso materiale) collocati in prossimità di siti costieri e continentali della Terra Vittoria corrispondenti alle stazioni meteo dell'Osservatorio meteo-climatologico del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide (PNRA). Questo nuovo approccio, che richiede un marginale supporto logistico, si presta bene alla possibilità di condurre esperimenti a lungo termine, anche in aree remote del pianeta e in assenza di personale.

Dopo essere stato considerato per lungo tempo un argomento di secondaria importanza nel monitoraggio della qualità dell'aria, recentemente grazie ai miglioramenti strumentali, allo sviluppo di nuovi campionatori e di nuove metodologie analitiche e statistiche, lo studio delle deposizioni atmosferiche ha subito un notevole impulso, dato anche il suo significativo contributo alla comprensione del destino e della distribuzione dei vari contaminanti negli ecosistemi terrestri e acquatici.

Risorse umane richieste per l'attività in campo: 2 unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento primi 24 mesi</i>
2015/AZ3.02	Nicoletta Roberto	ISAC-CNR	Studio delle proprietà delle precipitazioni antartiche da strumenti installati al suolo"	48	74.000,00

Sintesi del Progetto di Ricerca

Il principale input che costituisce la massa della calotta polare antartica sono le precipitazioni nevose, le quali sono uno dei diretti indicatori climatici. I modelli climatici, d'altro canto, non sono in grado di simulare correttamente i fenomeni di precipitazione, per cui diviene essenziale tenere monitorato l'effetto della variazione climatica in Antartide su lunga scala temporale. A questo scopo sono utili le misurazioni satellitari di precipitazione, che però necessitano di osservazioni da sensori a terra per essere calibrate. Nonostante l'evidente ruolo chiave delle misure di precipitazione a terra, soprattutto per le misure satellitari (calibrazione e validazione dei prodotti), le difficoltà nelle misurazioni in aree remote della Terra (Artico, Antartico e sugli oceani) fanno sì che le osservazioni terrestri siano scarse e non adeguate. Inoltre, la misura della fase ghiacciata della precipitazione è un compito estremamente impegnativo, soprattutto per le tecniche di telerilevamento. Infatti, le proprietà di scattering o assorbimento delle particelle di ghiaccio variano a causa di molti fattori, come la forma delle particelle, la densità, la temperatura, l'habit e il modo di caduta. Combinando le osservazioni da strumenti diversi, un monitoraggio più completo delle proprietà di precipitazione può essere raggiunto.

Questa proposta ha come scopo quello di creare un osservatorio per studiare la precipitazione Antartica. L'osservatorio è progettato per essere costruito nella stazione Antartica Italiana Mario Zucchelli (MZS), andando ad integrare la strumentazione già presente per le misure meteorologiche con altri strumenti specifici per l'osservazione della precipitazione. In particolare, un radar a 24GHz a puntamento verticale, il Micro Rain Radar (MRR), e un disdrometro ottico, il Parsivel di seconda generazione (P2) saranno integrati con la stazione meteorologica Eneide, con i radiosondaggi e il ceilometro. Il sinergico utilizzo di questi strumenti permetterà di caratterizzare e di studiare le proprietà della precipitazione antartica, quali dimensioni, forma, modo di caduta, densità, Distribuzione Dimensionale delle Particelle (PSD), velocità terminale delle particelle, fattore di riflettività e includere informazioni sulla loro estensione verticale. Il P2 e l'MRR così come la stazione Eneide sono progettati per operare in maniera automatica e per essere controllati da remoto attraverso una connessione satellitare durante tutto l'anno. In queste condizioni, gli strumenti sono operative anche durante la stagione invernale quando non è presente il personale. I dati raccolti saranno scaricati e archiviati in un server dedicato installato in Italia. La raccolta sistematica dei dati su un periodo lungo è necessaria al fine di evidenziare la variabilità interannuale e stagionale della neve precipitata. Gli obiettivi di questa proposta saranno raggiunti in quattro anni e alla fine sarà disponibile un database composto da prodotti di precipitazione. Un protocollo specifico sarà redatto in modo da diffondere i dati in maniera pubblica e gratuita per scopi scientifici. In particolare gli obiettivi per questo lavoro saranno sviluppati come segue. Il primo anno di progetto sarà dedicato all'installazione degli strumenti e all'analisi preliminare delle misure in modo da sviluppare una metodologia di post-processing ad hoc per questi tipi di precipitazioni. Durante il secondo anno sarà studiata la sinergia tra le misure dei diversi strumenti per migliorare le stime di neve precipitata. Negli ultimi due anni saranno perfezionati i prodotti di precipitazione nevosa dei quattro anni di misure e saranno raccolti in un database. Infine, verranno analizzati alcuni casi studio ritenuti interessanti per la caratterizzazione dei differenti tipi di eventi precipitanti che avvengono sulle coste antartiche.

Risorse umane richieste per l'attività in campo: 1 unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento primi 24 mesi</i>
2015/AZ1.02	Laura Zucconi	Università della Toscana	Monitoraggio di parametri nanoclimatici in comunità criptoendolitiche antartiche	48	110.000,00

Sintesi del Progetto di Ricerca

Le comunità microbiche endolitiche in Antartide rappresentano l'estremo adattamento della vita alle costrizioni del continente essendo ancora presenti, in alcuni siti, anche nelle rocce delle vette della Catena Transantartica o delle Valli Secche di McMurdo. Il completo isolamento genetico e geografico e le forti pressioni ambientali, hanno portato all'evoluzione di microrganismi unici ed estremamente resistenti. Sebbene alcuni nuovi taxa siano stati descritti, la biodiversità di tali comunità è ancora in gran parte ignota e nulla si sa di come diversi parametri ambientali, primi tra tutti disponibilità di acqua, temperatura e luce, influiscano su di essa. Il presente progetto intende allestire un sistema di monitoraggio delle condizioni nanoclimatiche su lungo termine per avere un quadro chiaro delle condizioni cui le comunità microbiche sono normalmente esposte. I siti, selezionati in base all'omogeneità del substrato roccioso, verranno scelti sulla base delle diverse condizioni dovute ad altitudine, distanza dal mare ed esposizione e delle caratteristiche micromorfologiche. I dati, integrati con l'analisi del substrato roccioso ed una prima indagine di biodiversità totale delle comunità endolitiche presenti, consentiranno di approfondire le conoscenze sull'adattamento ed evoluzione in condizioni limite fornendo uno strumento di predittività sull'effetto di eventuali cambiamenti climatici. Per i siti selezionati sarà inoltre possibile avere un punto zero che consentirà di monitorare ogni variazione futura.

Risorse umane richieste per l'attività in campo: 3 unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento primi 24 mesi</i>
2015/AC3.01	Jean Marc Christille	Osservatorio Astronomico Valle D'Aosta	L'Osservatorio Astrofisico Internazionale ITM a Concordia. Fase Operativa	48	80.000,00

Sintesi del Progetto di Ricerca

Si propone la continuazione dell'esperimento IRAIT-ITM (AC3.02 della passata "call" del 2013), dopo il completamento di circa 3/4 delle attività e calibrazioni previste nella precedente proposta, e a seguito della previsione della soddisfazione entro i termini previsti (fine 2015) di tutte le attività programmate nel precedente bando. La struttura dell'esperimento è costituita da un telescopio alt-azimutale infrarosso di 80 cm, con due fuochi Nasmyth e due strumenti di piano focale. Nel periodo 2013-2015 sono stati testati i due strumenti per grandi lunghezze d'onda AMICA e CAMISTIC (quest'ultimo del CEA-Saclay). In seguito si sono estesamente osservati il cielo (per site testing) e poi i flares solari nelle bande sub-millimetriche (totale circa 13 mesi di presa dati). I dati raccolti, dopo il completamento dell'esperimento CAMISTIC avvenuto a Gennaio 2015, stanno venendo ridotti a Saclay in vista della pubblicazione in comune e sono stati presentati a congresso (Durand et al. 2014). A seguire, questa proposta descrive il passaggio agli strumenti proprietari di ITM, costituiti dalla nostra camera infrarossa (AMICA: Antarctic Multiband Infrared CAmera, finora usata solo per la prima luce) e da una nuova camera CCD Moravian G4-9000 per lunghezze d'onda visibili (chiamata AMICO: Antarctic Multiband Imaging Camera for the Optical). Quest'ultimo strumento è stato appena installato (nel Febbraio 2015). Mostra un funzionamento ottimale e sostituirà CAMISTIC al secondo fuoco.

Risorse umane richieste per l'attività in campo: 2 unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento primi 24 mesi</i>
2015/AC3.02	Silvano Fineschi	INAF - Osservatorio di Torino	ESCAPE: Coronografia Solare dell'Antartide per studi di "Space Weather"	48	85.000,00

Sintesi del Progetto di Ricerca

The European Networking Program of the FP6, ha mostrato il notevole potenziale di Dome C (base Concordia) per la fisica solare e in particolare per le osservazioni coronali. La tenue luminosità del cielo antartico permette osservazioni della corona vicino al lembo che normalmente sono possibili solo durante le eclissi totali di Sole o da futuri coronografi spaziali (e.g., Solar Orbiter, PROBA-3). Il nostro gruppo di ricerca è possesso di strumentazione coronografica d'avanguardia, sviluppata per missioni spaziali (4-stages Liquid Crystal Tunable-filter Polarimeter e coronografo occultato esternamente), che proponiamo di utilizzare per la realizzazione di uno spettrografo/polarimetro a immagini per osservazioni senza precedenti di righe spettrali coronali quali FeXIV, 530.3 nm e FeXIII, 1074.7 nm. Questo permetterà l'osservazione, con le migliori prestazioni possibili da strumenti basati a Terra, di onde nel plasma coronale e della topologia del campo magnetico con l'obiettivo di rispondere a questioni sul riscaldamento coronale e la meteorologia spaziale. Inoltre, le osservazioni durante l'estate antartica permetteranno per la prima volta un monitoraggio continuo e a lungo termine (24 h/giorno per 3 mesi) dell'attività coronale, rilevante per la meteorologia spaziale.

Risorse umane richieste per l'attività in campo: 2 unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento primi 24 mesi</i>
2015/AC3.03	Silvia Masi	Università la Sapienza	QUBIC (Interferometro Bolometrico Q e U a Concordia)	48	118.000,00

Sintesi del Progetto di Ricerca

Una delle maggiori sfide della cosmologia osservativa moderna è la misura dei modi B (rotazionali) dell'emissione polarizzata del fondo cosmico di microonde. Osservare i modi-B permetterebbe la misura della scala di energia del processo inflazionario, e vincolerebbe fortemente i modelli di inflazione. Siccome il

segnale aspettato è molto piccolo, la sua misura richiede una diversificazione dei metodi di misura, e strumenti operanti nei migliori siti sulla terra, prima di una missione definitiva da satellite. Oltre ad un grande numero di rivelatori, necessario per raggiungere la sensibilità necessaria, è obbligatorio un controllo accuratissimi degli effetti sistematici. QUBIC (Q U Bolometric Interferometer for Cosmology) rappresenta un approccio originale a questa misura. Combina l'alta sensibilità e velocità di mappatura del cielo offerta dai mosaici di bolometri con l'eccellente controllo degli effetti sistematici caratteristico delle misure interferometriche. Nei prossimi anni QUBIC (che è una grande collaborazione internazionale guidata da scienziati Francesi e Italiani) misurerà il rapporto delle perturbazioni tensoriali su quelle scalari ad un livello $r < 0.02$ (95% CL), realizzando osservazioni dalla base di Concordia, presso Dome C, in Antartide. Con la presente proposta richiediamo supporto per realizzare un insieme di contributi chiave italiani per l'esperimento, che includono: i sistemi criogenici, i modulatori di polarizzazione, i beam combiners e la loro calibrazione, i mosaici di antenne e la loro calibrazione, gli schermi, la partecipazione alle campagne di installazione, verifica, calibrazione e manutenzione, l'analisi dei dati e la loro pubblicazione. L'inizio di questa attività (costruzione sistemi relativi al primo modulo QUBIC a 140 GHz) è stato finanziato con l'approvazione della proposta QUBIC al bando PNRA 2013. Qui si richiedono finanziamenti per estendere il primo modulo anche a 220 GHz, in modo da monitorare efficacemente l'emissione polarizzata della polvere interstellare e il rumore atmosferico, installandolo a Dome C alla fine del primo anno di attività (2016) e per realizzare gli stessi contributi chiave ed anche per studiare nuovi mosaici di rivelatori per il secondo modulo, che opererà a 90 GHz e che verrà installato presso Dome C alla fine del quarto anno di attività (2019).

Risorse umane richieste per l'attività in campo: 6 unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento primi 24 mesi</i>
2015/AC3.04	Roberto Udisti	Università di Firenze	Misure a lungo termine delle proprietà chimiche e fisiche dell'aerosol atmosferico a Dome C (LTCPAA)	48	65.000,00

Sintesi del Progetto di Ricerca

Questo progetto ha lo scopo di condurre misure continuative per 4 anni delle proprietà chimiche e fisiche dell'aerosol, della neve superficiale e di selezionati gas a St. Concordia (Dome C, Antartide), al fine di migliorare la conoscenza sulle interazioni clima-ambiente nel presente e nel passato. Le attività includono: misure di size distribution; campionamenti con teste PM10 e impattori multi-stadio (composizione ionica, metalli, selezionati composti organici, alogeni, carbonio elementare ed organico); misure continuative di black carbon e ozono; conteggio di neutroni e (possibilmente) muoni (marker di raggi cosmici). Inoltre, verrà campionata neve superficiale, contemporaneamente all'aerosol, al fine di studiare il contributo della dry deposition alla composizione del manto nevoso.

Un data set temporalmente esteso permetterà di migliorare i modelli climatici ed individuare significativi andamenti stagionali e inter-annuali di marker di cambiamenti in: processi di forcing e feedback aerosol-clima; modi di circolazione atmosferica nell'emisfero Sud; attività biogenica marina; estensione e persistenza del ghiaccio marino; capacità ossidativa dell'atmosfera; condizioni idrologiche nelle aree di origine delle polveri; formazione in-situ di nuove particelle. Inoltre, una migliore conoscenza degli attuali processi dell'aerosol permetterà una più attendibile interpretazione dei cambiamenti climatici e ambientali ricostruiti dalle stratigrafie di marker chimici in carote di ghiaccio.

Risorse umane richieste per l'attività in campo: 2 unità di personale.

B - 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 continuità nelle misure di importanti parametri ambientali e geofisici. In accordo con tale visione, il bando 2009 ha definito una specifica tipologia di progetto per gli osservatori. Allo stesso tempo, dal PEA 2009 sono allocate a supporto delle attività degli osservatori permanenti 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 della 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 trasferimento alle specifiche banche dati.
Osservatori atmosferici e astrofisici	Presso le stazioni Mario Zucchelli e Concordia sono installati osservatori dell'alta atmosfera e meteo-climatologici. Le attività riguardano gestione e raccolta dati e il loro trasferimento alle specifiche banche dati.
Osservatori marini	Nel Mare di Ross sono posizionati alcuni mooring per la raccolta di dati fisici, e biogeochimici. Le attività riguardano la gestione e raccolta dati e il loro trasferimento alle specifiche banche dati.

Il documento di programmazione strategica 2014-2016 ribadisce l'importanza degli osservatori e individua nel loro potenziamento un obiettivo strategico da perseguire.

Grazie al Bando 2015 il sistema degli osservatori permanenti è stato rifinanziato per il periodo 2015-2019 e potenziato con l'aggiunta di un osservatorio lidar a Concordia.

Durante la Campagna 2016-2017 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 permanenti come fissato dal Bando 2015, con riportate le richieste di personale per questa campagna. A seguire la sintesi dei progetti osservatorio come da proposte definitive.

Pr	Osservatorio	progetto	Coordinatore	titolo	personale richiesto
	Geomagnetico	OSS-01	Stefania Lepidi	Osservatorio Geomagnetico a Stazione Mario Zucchelli	2
		OSS-02	Domenico Di Mauro	Osservatorio geomagnetico permanente presso la stazione Concordia, Dome C, Antartide	1
	Geodetico della Terra Vittoria settentrionale	OSS-03	Alessandro Capra	Osservatorio Geodetico Italiano in Antartide nella Terra Vittoria Settentrionale - IGOA	2
	osservazioni in alta atmosfera	OSS-04	Vincenzo Romano	Osservazioni in alta atmosfera e meteorologia spaziale	1
		OSS-05	Giorgiana De Franceschi	Monitoraggio Bipolare del TEC e delle scintillazioni ionosferiche	1
	sito BSRN (Baseline Surface Radiation Network) a Concordia	OSS.06	Angelo Lupi	Misure accurate dei flussi di radiazione solare ed infrarossa alla superficie sul Plateau antartico presso la stazione Concordia (sito BSRN)	2

Sismologico	OSS-07	Alberto Delladio	Osservatori Sismologici Permanenti in Antartide - Osservatorio di MZS	1
	OSS-08	Peter Danecek	Osservatori Sismologici Permanenti in Antartide	1
Meteo-climatologico	OSS-09	Paolo Grigioni	Osservatorio Meteo-Climatologico Antartico a MZS e nella Terra Vittoria	2
	OSS-10		Osservatorio Meteo-climatologico antartico a Concordia	1
Sismologico Mare di Scotia	OSS-11	Milton Plasencia	Rete sismografica antartica a larga banda nella regione del Mare di Scotia e aree limitrofe	3
Lidar a Concordia	OSS-12	Marcel Snels	Osservatorio Lidar a Dome Concordia	1
Oceanografia ed ecologia marina	OSS-13	Giorgio Budillon	MORSea - Osservatorio Marino nel Mare di Ross	4
Climatologia spaziale a Concordia	OSS-14	Stefano Masetti	SuperDARN Radar ionosferici HF DCE e DCN a Concordia	2

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento primi 24 mesi</i>
OSS-01	Stefania Lepidi	INGV - Roma	Osservatorio Geomagnetico a Stazione Mario Zucchelli	48	44.000,00

Sintesi del Progetto di Ricerca

L'area polare è di particolare interesse per il geomagnetismo trovandosi in prossimità del polo magnetico. Il monitoraggio continuo delle variazioni temporali del campo geomagnetico è importantissimo poiché fornisce informazioni sulla dinamica della magnetosfera. Presso la Stazione Mario Zucchelli nel 1986 è stato installato un osservatorio geomagnetico, TNB. I dati raccolti presso questo osservatorio costituiscono un prezioso dataset, che copre ormai più di un quarto di secolo, e il loro studio ha fornito un importante contributo per la conoscenza del campo magnetico terrestre. Questo progetto si pone in continuità con le attività sin qui svolte attraverso interventi di aggiornamento e manutenzione. Si stanno inoltre gettando le basi per una cooperazione con i coreani presenti nella ormai avviata base di Jang Bogo, nelle immediate vicinanze di Stazione Mario Zucchelli, per l'istallazione di un osservatorio geomagnetico italo-coreano che sarà presidiato anche durante l'inverno australe.

Risorse umane richieste per l'attività in campo: 2 unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento primi 24 mesi</i>
OSS-02	Domenico Di Mauro	INGV - Roma	Osservatorio geomagnetico permanente presso la stazione Concordia, Dome C, Antartide	48	68.000,00

Sintesi del Progetto di Ricerca

I dati raccolti presso l'osservatorio geomagnetico della stazione italo-francese Concordia, Dome C, già in esercizio dal 2005, forniscono un rilevante contributo alla conoscenza del campo magnetico terrestre sia su scala regionale che su quella globale mediante le misure automatiche e continue delle componenti del campo e le misure manuali per la determinazione della declinazione e inclinazione magnetiche assolute. Gli studi derivanti dai dati raccolti in questo remoto sito del continente antartico hanno ricadute su un'ampia gamma di settori scientifici, dallo studio del nucleo esterno fluido terrestre, dove il campo principale è generato fino alle interazioni Sole-Terra e i fenomeni circum-terrestri correlati. L'osservatorio geomagnetico alla stazione di Concordia è stato gestito sin dalla sua fondazione dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (Italia, INGV) e dall'Ecole et Observatoire des Sciences de la Terre (Francia, EOST) ed è ubicato nella parte interna del continente. La sua posizione è favorevole per almeno tre motivi basilari: 1) i dati sono immuni

dall'effetto elettrico induttivo dovuto alla circolazione di acqua marina in prossimità della costa, distando da questa oltre 1000 km; 2) il contributo crostale è trascurabile a causa dello spessore di oltre 3000 metri di copertura di ghiaccio, che rappresenta anche la quota rispetto al suolo antartico a cui è collocato il punto di osservazione; 3) la stazione Concordia giace per tutti i giorni dell'anno all'interno dell'ovale aurorale, dove le linee di forza del campo magnetico possono essere aperte e connesse alle linee del campo magnetico interplanetario. Il programma di osservazioni geomagnetiche è conforme alle raccomandazioni formulate dall'International Association of Geomagnetism and Aeronomy (IAGA) e durante gli anni 2007-2010 la strumentazione è stata aggiornata, potenziata e perfezionata al punto da soddisfare le stringenti richieste per diventare membro del consorzio INTERMAGNET, un consorzio che raccoglie e distribuisce su scala mondiale i dati di oltre un centinaio di osservatori, solo quelli che hanno capacità di fornire dati di qualità in (quasi) real-time. La presente proposta mira a garantire la continuità delle attività già svolte a partire dall'anno di fondazione, in sinergia con la controparte francese, attraverso interventi di aggiornamento, potenziamento e manutenzione finalizzata alla continuazione della distribuzione dei dati di elevata qualità e alla derivante produzione scientifica e divulgativa.

Risorse umane richieste per l'attività in campo: 1 unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento primi 24 mesi</i>
OSS-03	Alessandro Capra	Università di Modena/Reggio	Osservatorio Geodetico Italiano in Antartide nella Terra Vittoria Settentrionale - IGOA	48	18.000,00

Sintesi del Progetto di Ricerca

La proposta di rinnovo delle attività dell'Osservatorio Geodetico Italiano in Antartide (IGOA) riguarda la prosecuzione delle osservazioni GNSS (Global Navigation Satellite System) permanenti attraverso le stazioni esistenti. Le acquisizioni continue sono fondamentali per garantire la continuità con la serie decennale di dati già disponibili, che hanno portato alla definizione dell'infrastruttura geodetica della Terra Vittoria settentrionale. Inoltre, le attività dell'osservatorio geodetico da condurre presso la Stazione Mario Zucchelli (MZS) prevedono la continuazione delle registrazioni mareografiche grazie al sensore di pressione esistente e installato sui fondali prospicienti la MZS. A queste si aggiungono le misure gravimetriche assolute eseguite periodicamente in prossimità della MZS e nell'area della Terra Vittoria settentrionale. Il prolungamento delle serie temporali delle misurazioni elencate, oltre all'integrazione di tali dati, consentirà di fornire informazioni geodetiche puntuali e areali e fornirà, inoltre, dati di input per i modelli geodetici globali.

Risorse umane richieste per l'attività in campo: 2 unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento primi 24 mesi</i>
OSS-04	Vincenzo Romano	INGV - Roma	Osservazioni in alta atmosfera e meteorologia spaziale	48	64.400,00

Sintesi del Progetto di Ricerca

Le attività dell'osservatorio permanente "Osservazioni in alta atmosfera e meteorologia spaziale" riguardano il monitoraggio multiparametrico dell'alta atmosfera ionizzata in Antartide e Artide. Tale monitoraggio è rivolto allo studio della dinamica del plasma ionosferico e alle sue relazioni con lo spazio esterno. L'osservatorio opera in Antartide dal 1990 per mezzo degli strumenti installati nella stazione Mario Zucchelli. Dal 2003 l'attività prevede, inoltre, osservazioni dalle isole Svalbard (Norvegia). I dati acquisiti sono raccolti in un database diventato, al giorno d'oggi, un punto di riferimento per la comunità scientifica di meteorologia spaziale che si occupa di previsione e mitigazione dell'impatto ionosferico sui sistemi di navigazione e telecomunicazione. In questo contesto, l'osservatorio ha favorito l'interazione tra vari gruppi internazionali in ambito SCAR nei settori delle Scienze della Terra e Scienze fisiche portando alla formazione dell'expert group GRAPE (<http://grape.scar.org/>).

Il rinnovo di questo osservatorio è cruciale per consentire il proseguimento delle attività di supporto alla comunità scientifica di meteorologia spaziale e per un avanzamento della comprensione dei processi fisici interessati.

Risorse umane richieste per l'attività in campo: 1 unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento primi 24 mesi</i>
OSS-05	Giorgiana De Franceschi	INGV - Roma	Monitoraggio Bipolare del TEC e delle scintillazioni ionosferiche	48	63.300,00

Sintesi del Progetto di Ricerca

I risultati ottenuti dal progetto BIS (Bipolar Ionospheric Scintillation, id n. 1173) nell'ambito dell'Osservatorio Alta Atmosfera (Programmazione strategica per il triennio 2014-2016, Decreto ministeriale n. 811 del 29 ottobre 2014), incoraggiano il rinnovo dell'osservatorio dedicato allo studio dell'origine e dell'evoluzione spazio/temporale delle irregolarità ionosferiche. In particolare, il rinnovo dell'osservatorio includerà la misura della dinamica del plasma ionosferico mediante una rete di ricevitori GNSS (GPS, GLONASS, Galileo). Tale misura, combinata con quelle effettuate dall'osservatorio geomagnetico e dal radar SuperDARN di Concordia, fornirà un quadro di informazioni complementari utili a ricostruire l'accoppiamento ionosfera-magnetosfera.

Parallelamente al significativo avanzamento scientifico, il rinnovo proposto contribuirà allo sviluppo di servizi di meteorologia spaziale in grado di fornire il monitoraggio continuo n tempo (quasi) reale delle irregolarità ionosferiche che causano la corruzione dei segnali GNSS e, conseguentemente, il malfunzionamento dei sistemi di comunicazione e posizionamento.

Risorse umane richieste per l'attività in campo: 1 unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento primi 24 mesi</i>
OSS-06	Angelo Lupi	ISAC-CNR	Misure accurate dei flussi di radiazione solare ed infrarossa alla superficie sul Plateau antartico presso la stazione Concordia (sito BSRN)	48	52.000,00

Sintesi del Progetto di Ricerca

Questo programma di ricerca si propone di continuare misure accurate in superficie dei flussi radiativi downwelling e upwelling a Dome-C, tramite le strutture realizzate presso la stazione italiana-francese Concordia, uno dei pochi nodi polari del Baseline Surface Radiation Network (BSRN), operante dal gennaio 2006, che fornisce misure a banda larga all'avanguardia di radiazione solare ad onda corta (nelle tre componenti diretta, diffusa, globale ed in quella riflessa) e di radiazione termica (emessa dall'atmosfera e dalla superficie). Tali misure eseguite tutto l'anno offrono informazioni complete del regime radiativo nel Plateau Orientale Antartico, così come la sua variabilità stagionale e interannuale. I flussi radiativi sono un parametro di input importante sia per il bilancio di massa, sia per modelli climatici regionali. Inoltre, i dataset di irradianza superficiali sono necessari per validare la radiometria satellitare e sono utili per calibrare e validare diverse altre osservazioni satellitari. Infine, misure accurate e continue sono necessarie per rilevare le variazioni a lungo termine dell'irradianza alla superficie della terra, che sono ritenute svolgere un ruolo importante nel cambiamento climatico. Tali considerazioni indicano chiaramente che continuare e migliorare questa attività a Concordia in una prospettiva a lungo termine rappresenta senza alcuna ombra di dubbio un eccellente obiettivo scientifico. Questo è dimostrato dal gran numero di utenti che hanno richiesto le serie di dati e altri prodotti specifici a partire dal 2006 fino ad ora. Le attività proposte consentiranno di mantenere l'alto livello raggiunto di affidabilità e precisione, incrementando le procedure e gli algoritmi di pre-processamento dei dati in near real time, aumentare le capacità di risposta a richieste specifiche di utenti. Per far fronte a richieste della comunità scientifica satellitare e a quella di modellisti della neve, misura a banda stretta della radiazione solare (raggi UV, VIS e flussi NIR) verranno attuate e / o prolungate nel tempo utilizzando tecniche e strumenti sviluppati o acquisiti nell'ambito di precedenti progetti PNRA o messi a disposizione dall' ISAC-CNR

Risorse umane richieste per l'attività in campo: 2 unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento primi 24 mesi</i>
OSS-07	Alberto Delladio	INGV - Roma	Osservatori Sismologici Permanenti in Antartide - Osservatorio di MZS	48	26.000,00

Sintesi del Progetto di Ricerca

Nell'ottica di continuità della gestione degli Osservatori Sismologici permanenti in Antartide, proponiamo di mantenere ininterrotta la continuità di acquisizione delle serie storiche temporali di dati sismologici di tipo VBB, banda larga, registrati dalla stazione TVN, operativa presso la Stazione Italiana in Antartide "Mario Zucchelli" in modo permanente e continuo fin dal 1989.

Proponiamo inoltre di consolidare la stabilità dell'Osservatorio, e di migliorare la continuità dei dati, l'affidabilità dell'Osservatorio Sismologico, e la disponibilità dei dati giornalieri mediante operazioni di aggiornamento HW/SW alle macchine e ai processi di acquisizione e trasmissione dati.

Proponiamo infine di continuare la sperimentazione tecnologica in atto con la stazione remota autonoma a Starr Nunatak, circa 200 a S della base Mario Zucchelli.

In Italia, proponiamo di aggiornare e il sito di accesso ai dati attualmente esistente con i dati disponibili non ancora immessi nel database e di riorganizzare in modo razionale la gestione dei dati immettendoli in un data base di accesso pubblico, EIDA, per migliorarne la fruibilità da parte della comunità scientifica internazionale. Miglioreremo per questo la struttura e l'accessibilità esterna al nostro database e proseguiamo nella distribuzione dei dati ai centri internazionali di scambio dati.

Risorse umane richieste per l'attività in campo: 1 unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento primi 24 mesi</i>
OSS-08	Peter Danecek	INGV - Roma	Osservatori Sismologici Permanenti in Antartide	48	31.000,00

Sintesi del Progetto di Ricerca

Nell'ottica di garantire la continuità della gestione degli osservatori sismologici permanenti in Antartide, proponiamo di mantenere ininterrotta la continuità di acquisizione delle serie temporali di dati sismologici di tipo VBB banda larga, registrati dalla stazione CCD, attivata presso la stazione scientifica Italo-Francese Concordia nel 2004.

Proponiamo inoltre di consolidare la stabilità dell'osservatorio permanente con operazioni di manutenzione e di aggiornamento della strumentazione scientifica operante in sito.

In Italia, intendiamo migliorare, riorganizzare e razionalizzare la gestione dei dati attuale. Tale obiettivo sarà raggiunto attraverso l'integrazione dei dati acquisiti in Antartide nell'archivio EIDA (European Integrated Data Archive), un sistema integrato Europeo che è componente chiave del sistema EPOS. Questo comporterà una miglioria notevole di accesso ai dati e la loro fruibilità e integrazione a beneficio della comunità scientifica internazionale.

Risorse umane richieste per l'attività in campo: 1 unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento primi 24 mesi</i>
OSS-09	Paolo Grigioni	ENEA	Osservatorio Meteo-Climatologico Antartico a MZS e nella Terra Vittoria	48	70.290,00

Sintesi del Progetto di Ricerca

Osservazioni meteorologiche sistematiche al suolo e in quota vengono effettuate nell'area di Mario Zucchelli station (MZS) e nella Terra Vittoria (TV) fin dal 1987. Ad oggi sono in funzione tutto l'anno 15 stazioni meteorologiche automatiche (AWS) e, solo d'estate, un sistema di radiosondaggio, un celiometro per la misura della base delle nubi, una "sky camera" e un pluviometro. Alcune AWS, oltre le grandezze standard (temperatura, pressione, umidità relativa, intensità e direzione vento) integrano sensori per la radiazione globale, l'accumulo di neve. La maggioranza delle AWS trasmettono i dati in tempo reale tramite radio-

modem o iridium verso MZS durante l'estate, e durante tutto l'anno tramite il sistema satellitare Argos. I dati oltre che alla comunità scientifica, sono utilizzati per le previsioni locali, e per la pianificazione delle attività di volo. La trasmissione dei messaggi meteorologici sul circuito internazionale WMO-GTS ne permette l'assimilazione nei modelli contribuendo al miglioramento delle loro performance. I dati acquisiti contribuiscono al Basic Synoptic Network (WMO) e alla base di dati dello SCAR (Met-READER). Questa proposta intende proseguire la raccolta dati per la serie storica (fino a 28 anni di dati), per il monitoraggio meteo-climatico e come supporto alle attività scientifiche e operative. Nell'ambito del Polare Prediction Project del WMO, che mira a migliorare le capacità predittive dei modelli meteorologici nella aree polari anche mediante campagne intensive (2017-19), sarà necessario provvedere al rinnovamento di strumentazione obsoleta e ad intensificare il numero dei sondaggi giornalieri. Inoltre, poiché poche variabili atmosferiche sono misurate in modo adeguato nelle aree polari, sia al suolo che lungo la verticale atmosferica, sarà necessario integrare le misure standard già effettuate dall'osservatorio con l'acquisto di nuovi sensori di precipitazione e osservazione delle nubi. Particolare attenzione sarà posta alla validazione dei dati e alla loro distribuzione attraverso un sito web già attivo da anni (www.climantartide.it).

Risorse umane richieste per l'attività in campo: 2 unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento primi 24 mesi</i>
OSS-10	Paolo Grigioni	ENEA	Osservatorio Meteo-climatologico antartico a Concordia	48	74.800,00

Sintesi del Progetto di Ricerca

Osservazioni meteorologiche sistematiche al suolo e in quota vengono effettuate a Concordia dal 2005. Attualmente funzionano continuativamente tutto l'anno una stazione meteorologica automatica (AWS) ed un sistema di radiosondaggio. Oltre le grandezze standard (temperatura, pressione, umidità relativa, intensità e direzione vento) l'AWS integra un ulteriore sensore (sonico) per la misura del vento. I dati della AWS sono trasmessi in tempo reale tramite radio-modem e tramite il sistema Argos per l'archiviazione locale e la visualizzazione nel sito intranet e della base. I dati meteorologici dell'AWS e dei radiosondaggi, oltre che dalla comunità scientifica, vengono utilizzati per le previsioni locali e per la pianificazione delle attività di volo. La trasmissione dei messaggi meteorologici sul circuito internazionale WMO-GTS ne permette l'assimilazione nei modelli contribuendo al miglioramento delle loro performance. I dati acquisiti contribuiscono al Basic Synoptic Network (WMO) e alla base di dati dello SCAR (Met-READER). Questa proposta intende proseguire la raccolta dati per la serie storica, per il monitoraggio meteo-climatico e come supporto alle attività scientifiche e operative che si svolgono presso la base. Nell'ambito del Polare Prediction Project del WMO, che mira a migliorare le capacità predittive dei modelli meteorologici nella aree polari anche mediante campagne intensive (2017-19), sarà necessario provvedere ad intensificare il numero dei sondaggi giornalieri. Inoltre, poiché poche variabili atmosferiche sono misurate in modo adeguato nelle aree polari, sia al suolo che lungo la verticale atmosferica, sarà necessario integrare le misure standard già effettuate dall'osservatorio con l'acquisto di nuovi sensori di precipitazione e osservazione delle nubi.

Risorse umane richieste per l'attività in campo: 1 unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento primi 24 mesi</i>
OSS-11	Milton Plasencia	OGS	Rete sismografica antartica a larga banda nella regione del Mare di Scotia e aree limitrofe	48	67.000,00

Sintesi del Progetto di Ricerca

La regione del Mare di Scotia è un'area geodinamicamente complessa, ove molti aspetti delle interazioni tettoniche ai margini di placca e della relativa cinematica non sono tuttora ben compresi. La rete antartica ASAIN (Antarctic Seismographic Argentinean Italian Network), elemento indispensabile per l'acquisizione dei dati di elevata qualità necessari allo studio sismologico della regione del Mare di Scotia che si prevede di aggiornare nel corso del quadriennio 2015-2018, è un nodo molto importante pure per il rilevamento della sismicità dell'Antartide Occidentale e, in generale, dell'emisfero meridionale.

Attiva sin da febbraio 1992, quando fu installata la prima stazione a Base Esperanza, ASAIN è stata nel tempo integrata con ulteriori stazioni in Antartide, nelle isole del South Scotia Ridge e Terra del Fuoco. Oggi tutti gli otto osservatori che la compongono, oltre a registrare i dati in loco ritrasmettono in continuo ed in tempo reale via satellite le forme d'onda, oltre che all'OGS ed all'Istituto Antartico Argentino, ai maggiori centri sismologici internazionali.

Risorse umane richieste per l'attività in campo: 3 unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento primi 24 mesi</i>
OSS-12	Marcel Snels	ISAC-CNR	Osservatorio Lidar a Dome Concordia	48	70.000,00

Sintesi del Progetto di Ricerca

La proposta propone l'istituzione di un osservatorio lidar stratosferico per poter effettuare misure a lunga durata. Il Sistema lidar è stato già operativo in passato presso la base Americana di McMurdo, dal 1991 al 2010, con supporto economico del PNRA e logistico del NSF. Nel 2014 il lidar è stato installato a Dome C nell'ambito del progetto PNRA COMPASS ed è completamente funzionante. Lo scopo principale delle misure lidar è di fornire dati che riguardano la presenza di nubi stratosferiche polari (PSC); i PSC hanno un ruolo importante nella chimica dell'ozono. Lo strato dell'ozono ha un ruolo fondamentale nel processo di riscaldamento globale e il monitoraggio delle nubi stratosferiche polari fornisce un input essenziale per i modelli climatici.

Risorse umane richieste per l'attività in campo: 1 unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento primi 24 mesi</i>
OSS-13	Giorgio Budillon	Università Parthenope	MORSea - Osservatorio Marino nel Mare di Ross	48	66.000,00

Sintesi del Progetto di Ricerca

Il mare di Ross evidenzia importanti fluttuazioni a varie scale spaziali e temporali nelle variabili oceanografiche, nella copertura di ghiaccio e nei processi biogeochimici. In questo contesto il progetto MORSea (Marine Observatory in the Ross Sea) prevede principalmente il mantenimento e potenziamento dell'attuale osservatorio marino istituito nel 2010 (2009/B.09) per proseguire le osservazioni multi decadal sulla variabilità interannuale dei processi fisici e biogeochimici nella colonna in aeree strategiche del Mare di Ross.

Le attività osservative sono state condotte con continuità a partire dalle primissime spedizioni del PNRA principalmente nell'ambito dei progetti CLIMA e ABIOCLEAR e le serie temporali acquisite dai mooring italiani nel Mare di Ross rappresentano allo stato attuale le serie storiche (sia per le informazioni dinamiche e termoline, sia per i flussi biogeochimici) più antiche esistenti in quest'area. L'osservatorio ha recentemente ottenuto l'endorsement del Southern Ocean Observation System (SOOS, <http://www.soos.aq/>) e di LTER-Italia (Rete Italiana per la Ricerca Ecologica di Lungo Termine, IT17-Stazioni di Ricerca in Antartide, <http://www.lteritalia.it/it/content/it17-stazioni-di-ricerca-antartide>).

Allo stato attuale l'osservatorio marino comprende quattro catene correntometriche (vedere mappa allegata per le posizioni - figura 1) e recentemente sono state realizzate anche attività di "ship opportunity" includendo lancio di sonde XBT/XCTD e floats/drifters tra la Nuova Zelanda ed il Mare di Ross al fine di ottenere informazioni sulla dinamica e la struttura verticale del campo di temperatura e la posizione dei fronti della Antarctic Circumpolar Current (ACC) nonché la misura in continuo di temperatura e salinità superficiale del mare tramite termosalinometro a flusso continuo.

Sulla base della disponibilità dei fondi disponibili, si propone come obiettivo primario quello di aggiornare la strumentazione con sensoristica più moderna e, eventualmente, integrare l'osservatorio con nuovi punti di osservazione.

Le attività in campo prevedono la manutenzione dei moorings ed eventualmente le attività di "ship opportunity" in occasione delle campagne oceanografiche nel Mare di Ross, con una cadenza auspicabilmente annuale, in ogni caso biennale. In Italia sarà curata la manutenzione e l'aggiornamento della strumentazione

disponibile, nonché la catalogazione, analisi e diffusione dei dati acquisiti anche attraverso l'implementazione del sito web <http://morsea.uniparthenope.it/> realizzato ad hoc (figura 2) ed eventualmente di opportune applicazioni GIS.

Risorse umane richieste per l'attività in campo: 4 unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento primi 24 mesi</i>
OSS-14	Stefano Massetti	INAF-Roma	SuperDARN Radar ionosferici HF DCE e DCN a Concordia	48	48.000,00

Sintesi del Progetto di Ricerca

I radar ionosferici SuperDARN formano una rete internazionale dedicata allo studio del sistema ionosfera-magnetosfera, nell'ambito della fisica del plasma e delle relazioni Sole - Terra (Space Weather). I radar sono localizzati nella zona aurorale e subaurorale in entrambi gli emisferi. La copertura è totale nell'emisfero settentrionale, mentre nell'emisfero meridionale verrà completata grazie i radar SuperDARN DCE e DCN presso la base italo-francese di Concordia. L'installazione di SuperDARN DCE è stata ultimata a gennaio 2013, ed il radar è regolarmente in funzione. SuperDARN DCN, già precedentemente finanziato dal PNRA e dall'IPEV, sarà installato durante la campagna antartica 2016-2017. A causa dell'ambiente estremo di Concordia è necessario effettuare operazioni di manutenzione ordinaria, quali rimuovere l'accumulo di neve dal sito di installazione. Durante i primi 2 anni di attività del radar DCE sono emersi alcuni problemi che hanno richiesto opportuni interventi d'emergenza per garantire il corretto funzionamento dello strumento: 1) rottura di alcuni elementi radianti e fili dello schermo; 2) inadeguatezza, durante i mesi più caldi, del sistema di controllo della temperatura all'interno del container contenente i sistemi elettronici del radar; 3) episodi di cattivo funzionamento della connessione con la stazione Concordia per la trasmissione dati ed il controllo remoto. Pertanto, è necessario eseguire una revisione del radar per eliminare completamente le casue di tali problemi. Inoltre, è necessario eseguire prove di funzionamento e taratura di tutte le antenne per garantire che i radar funzionino secondo specifiche compatibili con quelle degli altri radar SuperDARN.

Risorse umane richieste per l'attività in campo: 2 unità di personale.

C – 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 sommario delle attività e degli obiettivi di tali progetti è stato descritto nelle due sezioni precedenti per la linea A del Bando 2015 ed è riportato alla fine di questa sezione per i progetti della linea B dello stesso Bando. 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

Si tratta di un accordo di cooperazione scientifica in Antartide, siglato nel 2005 dal governo italiano e dal governo francese per la durata di 10 anni, 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. Al momento l'accordo è rinnovato su base annuale in attesa che un nuovo accordo pluriennale venga perfezionato tra le parti.

progetto	Coordinatore Scientifico	Titolo
<i>Attività osservatori</i>		
OSS-02	Domenico Di Mauro	Osservatorio geomagnetico permanente presso la stazione Concordia, Dome C, Antartide
OSS-05	Giorgiana De Franceschi	Monitoraggio Bipolare del TEC e delle scintillazioni ionosferiche
OSS-06	Angelo Lupi	Misure accurate dei flussi di radiazione solare ed infrarossa alla superficie sul Plateau antartico presso la stazione Concordia (sito BSRN)
OSS-08	Peter Danecek	Osservatori Sismologici Permanenti in Antartide
OSS-10	Paolo Grigioni	Osservatorio Meteo-climatologico antartico a Concordia
OSS-12	Marcel Snels	Osservatorio Lidar a Dome Concordia
OSS-14	Stefano Massetti	SuperDARN Radar ionosferici HF DCE e DCN a Concordia
<i>Progetti di ricerca</i>		
2015/AC3.01	Jean Marc Christille	L'Osservatorio Astrofisico Internazionale ITM a Concordia. Fase Operativa
2015/AC3.02	Silvano Fineschi	ESCAPE: Coronografia Solare dell'Antartide per studi di "Space Weather"
2015/AC3.03	Silvia Masi	QUBIC (Interferometro Bolometrico Q e U a Concordia)
2015/AC3.04	Roberto Udisti	Misure a lungo termine delle proprietà chimiche e fisiche dell'aerosol atmosferico a Dome C (LTCPAA)

In aggiunta ai progetti sopra elencati, in relazione al progetto 2013/AC3.07 MAISARS - Monitoraggio della Calotta Antartica attraverso Sistemi di Osservazione Satellitare Avanzati, tenuto conto del fatto che:

- (i) durante la campagna Antartica 2015-2016 non è stato possibile effettuare alcune delle attività previste a causa di problemi tecnico-logistici;

(ii) tali attività risultano fondamentali per la piena riuscita del progetto, in quanto consentono di caratterizzare con accuratezza la struttura della calotta nella zona osservata con gli strumenti GNSS+R e DOMEX installati presso la torre di osservazione di Concordia e quindi di interpretare correttamente i dati da questi acquisiti;

(iii) L'Agenzia Spaziale Europea (ESA), co-finanziatrice del progetto in oggetto, ha recentemente richiesto di prolungare le acquisizioni con il radiometro a microonde DOMEX per un altro anno al fine di continuare a contribuire alla calibrazione della missione spaziale SMOS;

nel corso della campagna 2016-17 verranno:

A) effettuate le misure GPR dell'unità INGV, essendo stati risolti i problemi tecnico/logistici occorsi nella passata spedizione. Tali attività supplementari avranno un impatto non particolarmente rilevante alla luce del fatto che il personale INGV sarà già in campagna per effettuare altre attività relative ad altri progetti;

B) mantenute attive fino a estate australe 2017-18 le misurazioni con lo strumento DOMEX. Una unità di personale opererà durante l'estate australe 2016-17 per effettuare le operazioni di ordinaria manutenzione dello strumento.

Accordo Italia - Argentina

Si tratta di un accordo fra la Dirección Nacional del Antártica 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>Progetto</i>	<i>Coordinatore Scientifico</i>	<i>Titolo</i>
OSS-11	OGS, Trieste	Rete osservativa a larga banda nella regione del Mare di Scotia

Nel corso del 2016 verrà inoltre discusso con i colleghi Argentini lo stato delle misure atmosferiche portate avanti in collaborazione sin dagli anni 90 presso le basi Argentine (Belgrano, St. Martin, Jubany) e sul continente a Ushuaia.

Accordo Italia – Corea

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

Sulla base di tale 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 sempre 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 B del bando 2015 fanno "riferimento a specifiche iniziative internazionali all'interno delle quali si collocano in modo funzionale e organico".

I coordinatori di questi progetti hanno presentato, 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 relativi 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 sommario delle attività e degli obiettivi di tali progetti è descritto di seguito. Due di questi progetti hanno portato avanti attività in campo nel corso della campagna 2015-2016. Il progetto 2015/B1.02 prevedeva nel progetto definitivo due campagne di misura. Dato l'indubbio alto valore del rapporto costo/beneficio, ai progetti di linea B di sotto elencati, nell'ambito del PEA 2016 viene opportunamente concesso di poter

programmare una ulteriore Campagna, prolungando il contratto con il partner straniero, laddove questo divenisse necessario.

progetto	Coordinatore Scientifico	Titolo
2015/B2.01	Manuel Bensi	DEFROST - Regime delle correnti di fondo al largo di Spitsbergen
2015/B1.01	Ilaria Corsi	Le plastiche nell'ambiente antartico
2015/B2.02	Federica Donda	TYTAN: Totten Glacier dYnamics and Southern Ocean circulation impact on deposiTional processes since the mid-lAte CeNozoic
2015/B1.02	Laura Ghigliotti	DISMAS - Informazioni biologiche ed ecologiche sull'Antarctic toothfish, DISsostichus Mawsoni, nel mare di RosS
2015/B1.03	Caterina Morigi	Ambienti anossici in sediment drift dell'Artico (AXED)
2015/B3.01	Giovanni Muscari	Osservazioni della Stratosfera Artica a Sostegno di YOPP (OASIS-YOPP)
2015/B3.02	Francesco Piacentini	Voli di pallone invernali a lunga durata da regioni polari

Altri accordi specifici potranno intervenire a seguito delle azioni e delle attività dei progetti del bando 2016 che verranno implementati durante la presente campagna. Di tali accordi si darà conto a consuntivo.

Come precedentemente indicato, seguola sintesi dei progetti di linea B del Bando 2015 elencati in tabella.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2015/B2.01	Manuel Bensi	OGS	DEFROST - Regime delle correnti di fondo al largo di Spitsbergen	24	99.000,00

Sintesi del Progetto di Ricerca

Il tratto di oceano a SW dell'arcipelago delle Svalbard è una regione dove le masse d'acqua con proprietà diverse interagiscono tra loro: acque dell'Atlantico, molto più caldo di acque dense formate a livello locale, fluiscono verso nord (West Spitsbergen Current, WSC) attraverso il lato orientale dello stretto di Fram, mantenendo questa regione quasi libera dai ghiacci anche durante la stagione invernale. Freddo acque artiche (corrente della Groenlandia orientale), invece, scendono verso sud sul versante occidentale dello stretto di Fram, contribuendo al mantenimento della calotta di ghiaccio della Groenlandia. Inoltre, le acque dense si formano in inverno attraverso il rilascio di ghiaccio e acqua salata nelle polynya del Mare di Barents, in particolare nel Storfjord. Questi processi oceanici hanno forti implicazioni sul clima. Tale estese aree d'acqua dense sono anche responsabili per l'accumulo di conturiti (strutture sedimentarie che subiscono gli effetti delle correnti che fluiscono nei fondali lungo le linee di pendio), la cui comparsa coincide con l'espansione glaciale del Pleistocene inferiore. Le conturiti sono importanti perché il loro studio può fornire preziose informazioni sulla storia della circolazione oceanica e del clima. In particolare, due conturiti sono state recentemente scoperte nell'area indicata: a Isfjorden e Bellsund. La proposta DEFROST (Deep flow Regime Off Spitsbergen), si propone di indagare la variabilità temporale e spaziale del flusso di acque profonde nella zona delle conturiti di cui sopra, con particolare riguardo alle correnti vicino al fondo, e alle loro proprietà fisiche e biogeochimiche. In situ saranno condotte misure principalmente per mezzo di moorings profondi, installati tra i 1000 e 1500 m di profondità, e dotati di misuratori di corrente, temperatura, salinità, sensori di ossigeno disciolto, e trappole di sedimenti. La scelta di utilizzare i moorings è motivata dal fatto che i processi più energetici, che sono in grado di rimodellare i fondali e generare le le conturiti, si verificano nel tardo inverno e all'inizio della primavera, quando le indagini effettuate per mezzo di navi da ricerca sono difficilmente realizzabile nella regione (condizioni meteorologiche difficili). Inoltre, poiché il processo è fortemente influenzato dalla variabilità interannuale e dalla presenza di inverni miti o forti, sono necessarie misurazioni di lunga durata, continuative ed estesa a più di 1 anno. Un team multidisciplinare composto da

oceanografi e geologi studierà le caratteristiche attuali, le proprietà termoaline, i processi sedimentari e i dati sismici al fine di valutare il legame tra la forma attuale dei fondali marini, il flusso di acqua profonda e i pennacchi di acqua densa a cascata.

Questo progetto di ricerca è costruito su una precedente iniziativa internazionale: il progetto EUROFLEETS2 PREPARED (*Present and past flow regime On contourite drifts west of Spitsbergen*). EUROFLEETS2 è un progetto di ricerca del 7° programma quadro della CE, che consente l'accesso degli scienziati europei alle navi di ricerca e altre infrastrutture marine. Durante questa iniziativa, misurazioni profonde nella regione di mare sopra indicata, sono state avviate nell'estate 2014.

Risorse umane richieste per l'attività in campo: 1 unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2015/B1.01	Ilaria Corsi	Università di Siena	Le plastiche nell'ambiente antartico	24	76.000,00

Sintesi del Progetto di Ricerca

Diversi studi stimano che migliaia di miliardi di plastica galleggino in tutti gli oceani formando cinque grandi vortici oceanici riconosciuti a livello internazionale come un problema ambientale a livello globale ed una delle minacce più importanti per gli ecosistemi marini insieme alla perdita della biodiversità, l'acidificazione e l'innalzamento del livello del mare. Sebbene l'Antartide è storicamente considerata una regione incontaminata, potrebbe essere raggiunto da detriti di plastica a causa dell'aumento della pesca (abbandonato o perdita di attrezzi da pesca e reti) e del turismo (spazzatura) ed indirettamente da fonti transfrontaliere che possono attraversare la Convergenza Antartica. La presenza di macroplastiche (> 1 cm) è stata documentata nell'Oceano del Sud dal 1980 e più recentemente intorno all'Antartide (Georgia del Sud). Di conseguenza la loro presenza ed elevata persistenza potrebbe rappresentare una seria preoccupazione per questo fragile ecosistema marino. Micro (<5 mm) e nanoplastiche (<100nm) derivanti anche da agenti atmosferici e processi di frammentazione di macrodebris sono considerati tra i più pericolosi per la fauna marina in quanto potrebbero essere facilmente ingeriti provocando effetti chimici e fisici negli organismi marini. Pezzi di plastica di piccole dimensioni possono essere assorbiti e trattenuti da piccoli invertebrati, portando a bioaccumulo, tossicità, ma anche trasferimento trofico ai più alti predatori con potenziale impatto per gli ecosistemi marini nel loro complesso. Specifiche conoscenze sui loro effetti sulla struttura e funzione del batterioplankton associato alle reti alimentari sono pressoché assenti. Fino ad oggi, nessuna informazione sulla presenza di micro e nanoplastiche in Antartide risulta disponibile. Queste potrebbero avere un ruolo anche nella diffusione di specie invasive e come trasportatori di inquinanti organici persistenti (POP) causando un ulteriore impatto su specie marine antartiche caratterizzate da lento sviluppo lento, debole differenziazione genetica e notoriamente sensibili ai cambiamenti ambientali. L'impatto documentato sul biota marino si concentra principalmente sulla limitazione di cibo causata da ingestione e ingombro, ma mancano dati riguardanti il loro destino, bioaccumulo e tossicità per gli organismi marini. Mentre le microplastiche sono oggetto di diversi studi, il destino e l'impatto delle particelle di dimensioni nanometriche sono pressoché sconosciuti in ambiente marino stimolando una crescente preoccupazione a causa della loro abbondanza in colonna d'acqua e di proprietà che potrebbero implicare tossicità per gli organismi marini. Sia le micro che le nanoplastiche aumenteranno nel tempo nei mari e gli oceani di tutto il mondo e le questioni importanti riguardanti le fonti, il destino e gli effetti fisici e chimici necessitano di risposte immediate. Piccoli invertebrati alla base delle reti trofiche marine occupano gran parte della biodiversità antartica e potrebbe essere quindi fortemente minacciate con conseguenze fino agli apici delle reti alimentari. Pertanto, gli studi sulla presenza e l'impatto delle micro e nanoplastiche a livello di organismi e interi ecosistemi in zone remote come l'Antartide sono necessari al fine di comprendere la loro distribuzione globale ed adottare misure per la conservazione di una delle ultime aree incontaminate del pianeta. L'obiettivo del progetto PLANET è quello di studiare i) la presenza di micro e nanoplastiche nell'ambiente marino antartico e ii) le interazioni biologiche (micro e macrobiota) in termini di bioaccumulo, trasferimento trofico (dai batteri a pinguini) e tossicità. Il reperimento di campioni ambientali e biologici antartici condotto da un ricercatore italiano ospitato nella stazione antartica brasiliana nell'ambito di una collaborazione internazionale e le analisi microbiologiche e tossicologiche in sistemi micro- e mesocosmo costituiscono il cuore del progetto PLANET.

Risorse umane richieste per l'attività in campo: 1 unità di personale in Brasile.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2015/B2.02	Federica Donda	OGS	TYTAN: Totten Glacier dYnamics and Southern Ocean circulation impact on deposiTional processes since the mid-lAte CeNozoic	24	88.000,00

Sintesi del Progetto di Ricerca

stime globali per il livello del mare durante gli intervalli caldi Pliocene sono ca. 22 m ± 10 m superiori al livello attuale, il che implica il collasso della calotta della Groenlandia e del sistema di barriere di ghiaccio marino intorno alle coste dell'Antartide occidentale, ma anche di parti del sistema analogo esistente nell'Antartide Oriente (EAIS), che è considerato più stabile. Nonostante i risultati ottenuti durante l'Exp IODP 318, la variabilità regionale o locale della dinamica dell'EAIS è ancora sconosciuta.

Il progetto TYTAN si prefigge di finanziare la partnership italiana in un progetto australiano in corso che si prefigge di ricavare dati utili ad approfondire la nostra conoscenza sulla dinamica dell'EAIS e dei processi che lo governano. In particolare TYTAN consentirà la partecipazione alla analisi della successione sedimentaria pliocenica-Olocene ricavabile dai sedimenti recuperati; l'acquisizione, l'elaborazione e l'interpretazione di alta risoluzione, di dati sismici multicanale (MCS).

Questo genere di dati permetterà di indagare sequenze sedimentarie a maggiore profondità rispetto a quelle investigabili con profili sub-bottom. Il nuovo insieme di dati sismici, integrato con esistenti, anche se sparsi, dati MCS ci permetterà di ottenere informazioni approfondite circa i cambiamenti dei processi deposizionali lungo il margine del ghiacciaio Totten, a partire dal Miocene, quando temperature e livelli di CO2 erano più simili a quelli previsti per il prossimo secolo. La nuova griglia sismica fornirà anche la verifica del sito per una proposta IODP, che sarà presentata dopo la crociera da parte del team internazionale coinvolto nel progetto

Risorse umane richieste per l'attività in campo: 5 unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2015/B1.02	Laura Ghigliotti	ISMAR-CNR	DISMAS - Informazioni biologiche ed ecologiche sull'Antarctic toothfish, DISsostichus Mawsoni, nel mare di RosS	24	107.000,00

Sintesi del Progetto di Ricerca

Il presente progetto (DISMAS) si inquadra nel contesto delle iniziative internazionali, sollecitate dalla "Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources" (CCAMLR) a tutti i paesi membri, rispetto all'urgenza di ampliare le conoscenze sull' Antarctic toothfish (Dissostichus mawsoni) e sul suo ruolo nell'ecosistema, per affinare e migliorare i modelli previsionali utilizzati per la gestione della pesca di questa specie ittica.

DISMAS si propone di fornire nuove informazioni su aspetti poco conosciuti della biologia del toothfish, e sulle sue interazioni con altre componenti dell'ecosistema. Tali dati sono attesi al fine di migliorare la piattaforma di conoscenze su cui è basato il sistema di gestione di questa importante risorsa marina antartica, coerentemente con un oculato sfruttamento sostenibile basato su evidenze scientifiche.

Il progetto rappresenta un contributo italiano alle iniziative internazionali in corso sull' Antarctic toothfish, e sarà svolto in stretta collaborazione con istituzioni Neozelandesi, specificatamente NIWA, Canterbury University e la branca scientifica del Ministry of Fisheries, in linea con lo spirito sopranazionale che deve caratterizzare la ricerca polare e rispondendo appieno alle attuali linee programmatiche di riferimento del PNRA.

Al fine di ottimizzare il raggiungimento degli obiettivi scientifici e lo sforzo logistico, il progetto è concepito come un insieme integrato di attività di ricercatori italiani e neozelandesi che portano in DISMAS esperienze e competenze complementari e interdisciplinari, che saranno sostenute da un consolidato supporto infrastrutturale sia in Antartide che in Nuova Zelanda. Nello specifico, il team italiano beneficerà del supporto infrastrutturale e logistico di Scott Base, delle infrastrutture mobili (pescherecci) coinvolti in un piano di monitoraggio sui giovanili di toothfish nel mare di Ross, organizzato da NIWA e Ministry of

Fishery, e dei laboratori presso le sedi operative centrali del NIWA e della Canterbury University in Nuova Zelanda. DISMAS è basato su un approccio metodologico integrato, che combina analisi basate su campionamento biologico convenzionale ed osservazioni in situ.

Risorse umane richieste per l'attività in campo: 3 unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2015/B1.03	Caterina Morigi	Università di Pisa/OGS	Ambienti anossici in sediment drift dell'Artico (AXED)	24	97.000,00

Sintesi del Progetto di Ricerca

Il Kveithola sediment drift, situato nell'area prossimale della fossa glaciale del Kveithola (Mare di Barents Nord--occidentale, Artico), è stato studiato nel corso del progetto internazionale di perforazione oceanica CORIBAR. Durante questa crociera, venne inaspettatamente scoperta l'esistenza di un ecosistema dalle caratteristiche peculiari. I riflettori acustici interni del drift si assottigliano rapidamente sul fianco settentrionale del rilievo. Qui vengono troncati da un prominente solco longitudinale (moat) formatosi sotto l'influenza di energiche e persistenti correnti di fondo che appaiono muoversi (o essersi mosse) dall'area prossimale all'area distale della fossa glaciale. L'elevato dinamismo dell'ambiente che si deduce dalle caratteristiche morfo--strutturali del sedimenti drift e della fossa glaciale, contrasta fortemente con le facies sedimentarie osservate nell'area e con il tipo di organismi conservati nei sedimenti che denotano condizioni di mancanza di ossigeno. Quindi nonostante la struttura del Kveithola drift denota la formazione di un ambiente fortemente dinamico, esso appare attualmente un ambiente stagnante, soggetto a condizioni di anossia, possibilmente chemio-sintetiche e con possibile attiva emissione di fluidi specialmente in corrispondenza delle aree di pockmarks.

Il progetto AXED si propone di studiare le condizioni idrodinamiche attuali e passate nell'area del Kveithola drift e l'attiva emissione di gas e fluidi nell'area dei pockmarks osservati sullo stesso drift. Inoltre, il progetto intende studiare le variazioni climatiche e ambientali che condizionano l'evoluzione e degli organismi ce vivono in ambienti estremi. Questa proposta di ricerca supporta attivamente il progetto internazionale BURSTER finanziato dal programma Europeo EUROFLEETS2, che prevede l'acquisizione nell'area di dati sismici, sedimentari, oceanografici e biologici nel corso di una crociera prevista per il giugno 2016 a bordo della nave tedesca R/V Polastern.

Risorse umane richieste per l'attività in campo: 2 unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2015/B3.01	Giovanni Muscari	INGV - Roma	Osservazioni della Stratosfera Artica a Sostegno di YOPP (OASIS-YOPP)	24	113.000,00

Sintesi del Progetto di Ricerca

Nel 2013 l'Organizzazione Meteorologica Mondiale ha avviato il "Polar Prediction Project" (PPP), con lo scopo di migliorare la previsione meteorologica e climatica delle regioni polari. Una delle principali iniziative del PPP è il "Year of Polar Prediction" (YOPP), un periodo di intensa attività nelle due regioni polari tra la metà del 2017 e la metà del 2019. I processi che hanno luogo nella stratosfera polare possono influenzare la circolazione in troposfera, il clima, e le strutture meteorologiche. Di conseguenza, negli ultimi anni si è migliorata nei modelli accoppiati climatici/chimici (CCM) la descrizione della stratosfera e si è esteso il loro dominio a quote più elevate. Uno dei processi stratosferici più rilevanti è la rottura finale in primavera dei vortici stratosferici polari (SFW). Esso influenza la chimica e la dinamica in stratosfera e può influenzare la circolazione in troposfera. Il momento della stagione in cui si verifica lo SFW è importante a causa della sua dipendenza dall'ozono stratosferico e per il suo ruolo nel determinare la predicibilità dei fenomeni troposferici. In Artide, gli SFW possono svilupparsi con due modalità: possono iniziare a circa 10 hPa e poi proseguire verso l'alto e verso il basso, oppure, come avviene in Antartide, possono iniziare nella bassa mesosfera e svilupparsi verso il basso. Queste due modalità conducono a due diverse distribuzioni di pressione e temperatura in troposfera nel mese seguente. Sia per la tempistica con la quale avvengono, sia per la loro distribuzione verticale, gli SFW possono quindi essere utilizzati come strumenti di previsione e

parametri di controllo dei modelli. Tuttavia, gli SFW avvengono troppo tardi nella maggior parte dei CCM e questo indica che la modellazione della stratosfera polare ha ancora bisogno di essere migliorata. Questa proposta di ricerca contribuirà a due degli obiettivi di ricerca principali del PPP: 1) l'implementazione di misure aggiuntive nelle regioni polari per favorire una migliore comprensione dei processi che vi hanno luogo e un miglioramento delle capacità modellistiche, e 2) la definizione e l'applicazione di metodi di verifica delle analisi modellistiche dedicate alle regioni polari. Nel 2017 i proponenti forniranno misure giornaliere da terra ed in situ di parametri chimici e fisici della bassa e media atmosfera nel periodo in cui può verificarsi il SFW in Artide, ovvero da metà Febbraio a fine Aprile. Le misure saranno effettuate da Thule (76.5°N, 68.8°W), Groenlandia, una regione dove osservazioni regolari a supporto dello YOPP sono quasi assenti. Questa attività di ricerca può contribuire allo YOPP con profili stratosferici di N₂O, H₂O, CO e O₃, ottenuti con due spettrometri posti a terra, con profili stratosferici di pressione e temperatura ottenuti mediante lidar, e con lanci giornalieri di radiosondaggi che forniscono misure di pressione, temperatura, umidità e vento fino a 25-30 km di quota. Misure aggiuntive del contenuto colonnare di vari composti saranno disponibili grazie alla collaborazione con NCAR e DMI. I composti osservati agiscono da traccianti alle diverse quote della stratosfera polare. L'utilizzo di profili verticali e contenuti colonnari di specie chimiche, di profili verticali di temperatura in stratosfera, e dei dati dei radiosondaggi, altrimenti non disponibili nel raggio di oltre 500 km attorno a Thule, forniranno misure ad alta risoluzione di un SFW in Artide. Questi dati saranno usati per verificare le previsioni fornite dai modelli CCM sulla tempistica e sull'evoluzione verticale degli SFW. I dati contribuiranno inoltre al miglioramento nei CCM della descrizione dei processi che avvengono nella stratosfera polare. Nonostante le campagne saranno condotte in Artide, dove la strumentazione è già installata (rendendo le campagne economicamente vantaggiose), il contributo scientifico che questa proposta apporterebbe al PPP ha un chiaro impatto su entrambe le regioni polari.

Risorse umane richieste per l'attività in campo: 4 unità di personale.

<i>Sigla</i>	<i>Coordinatore</i>	<i>Ente di appartenenza</i>	<i>Titolo</i>	<i>Durata (mesi)</i>	<i>Finanziamento</i>
2015/B3.02	Francesco Piacentini	Università La Sapienza/INGV	Voli di pallone invernali a lunga durata da regioni polari	24	120.000,00

Sintesi del Progetto di Ricerca

La possibilità di utilizzare palloni stratosferici a 30 - 40 km di altitudine, durante la notte polare, rappresenta una nuova opportunità per l'astronomia, la cosmologia, la fisica e le osservazioni atmosferiche. L'assenza di irraggiamento solare per lunghi periodi, la temperatura estremamente bassa e ambiente stabile della stratosfera invernale rappresentano condizioni ambientali ideali per misurazioni astronomiche. Il nostro gruppo ha già effettuato campagne di prova nell'emisfero nord per dimostrare la fattibilità di voli polari notturni. Qui ci proponiamo di continuare questa attività, sviluppando piattaforme compatte ed altamente efficienti, in grado di comunicare e navigare nell'ambiente estremo della stratosfera polare, e di usarli per testare la fattibilità di voli invernali in Antartide.

Risorse umane richieste per l'attività in campo: 5 unità di personale.

D - Nuove attività di ricerca selezionate attraverso il Bando 2016.

Il 5 aprile 2016 (Decreto n. 651) , è stato emanato dal MIUR un bando PNRA per nuove proposte di ricerca, con data di scadenza per la sottomissione delle proposte fissata al 6 maggio 2016. La fase di revisione e valutazione dei progetti è al momento appena iniziata.

Il bando si articola su due linee di intervento:

- A. Proposte di ricerca con attività in Antartide su una delle piattaforme fisse e mobili italiane in connessione con lo sviluppo delle campagne antartiche;
- B. Proposte di ricerca con attività nelle regioni polari su piattaforme fisse e mobili di altri paesi e/o nell'ambito di iniziative internazionali.

La linea A prevede 4 tipologie di progetti, a seconda di dove si svolgono in maniera prevalente le attività di ricerca:

- (i) presso la stazione italiana Mario Zucchelli (linea A1);
- (ii) presso l'infrastruttura franco-italiana stazione Concordia (linea A2);
- (iii) sulla nave da ricerca oceanografica (linea A3);
- (iv) sulla nave da ricerca geologico-geofisica (linea A4).

L'articolo 3 del Bando riporta i limiti operativi e le risorse logistiche massime che potranno essere messe a disposizione dei progetti approvati.

.....

La stazione Mario Zucchelli sarà operativa durante l'estate australe dalla metà di ottobre alla metà di febbraio. Potranno essere ospitati contemporaneamente fino ad un massimo di 40 ricercatori.

3. La stazione Concordia sarà operativa durante tutto l'anno. Potranno essere ospitati contemporaneamente fino ad un massimo di 3 ricercatori per il periodo invernale, e fino ad un massimo di 20 ricercatori nel periodo estivo. Il materiale pesante/ingombrante dovrà raggiungere la stazione costiera francese Dumont d'Urville l'anno precedente; 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 sarà disponibile nell'ambito della campagna 2016-17. Il tempo nave dedicato ad attività di ricerca è di 30 giorni complessivi e potranno essere ospitati per la campagna di ricerca fino ad un massimo di 25 ricercatori.

5. La nave da ricerca geologico-geofisica, operativa nel Pacifico-Indiano meridionale e nel Mare di Ross, nel prossimo biennio sarà disponibile solo nell'ambito della campagna 2016-17. Il tempo nave per attività di ricerca nella regione antartica è di 60 giorni complessivi e potranno essere ospitati per la campagna di ricerca fino ad un massimo di 24 ricercatori e tecnici.

.....

Tali elementi sono stati considerati nella pianificazione di massima della campagna descritta nel presente PEA. In particolare, per quanto riguarda i mezzi navali, la loro operatività, le risorse da dedicare ad essi, si deve considerare che:

- la M/N Italica, e' già sotto contratto PNRA e che, potendo soddisfare multiple esigenze (ricerca, cargo, trasporto passeggeri), la sua attività è stata già dallo scorso anno pianificata sulla base di stringenti esigenze logistiche: una sollecita valutazione dei progetti di ricerca oceanografica della linea A3 è essenziale per definire nel dettaglio le sue operazioni nel corso della prossima Campagna 2016-17;
- una nave da *ricerca geologico-geofisica* sarà contrattualizzata soltanto in funzione dell'esito del bando per la linea A4. La valutazione delle proposte sottomesse in tale linea è pertanto altrettanto urgente per avere maggiori probabilità che i progetti approvati possano essere implementati nel corso della prossima Campagna 2016-17.

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

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 relativamente alle aree tematiche di utilizzo e alle tipologie di infrastrutture. Una parte notevole delle grandi apparecchiature è utilizzata dal sistema degli osservatori permanenti.

Un gruppo di lavoro ad hoc istituito dal MIUR ha formulato una serie di raccomandazioni per l'implementazione nel sistema GIC di un sistema di gestione della strumentazione acquistata al di fuori del sistema osservativo, che preveda 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.

In assenza di assegnazioni straordinarie non sarà purtroppo possibile allocare risorse del PEA 2016 per il sistema GIC, in considerazione degli alti costi per sostenere la logistica a supporto della ricerca, che quest'anno prevede la concomitante presenza di due navi per due differenti Campagne di ricerca in mare.

In attesa che i risultati del lavoro del gruppo istituito ad hoc per la ridefinizione del sistema GIC vengano tradotti in modalità operative, si potrà assicurare efficienza e manutenzione della strumentazione esistente attraverso le risorse già allocate a tal fine nei precedenti PEA.

Sistema Interlaboratorio Antartico (SIA)

Il Sistema Interlaboratorio Antartico (SIA) è stato 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), destinata all'esecuzione di ricerche avanzate che necessitassero di ottenere dati sperimentali altamente specifici dai campioni raccolti in Antartide.

Anche nel caso del SIA, un gruppo di lavoro ad hoc istituito dal MIUR nel marzo 2014 ha verificato lo stato e la consistenza del patrimonio e dei laboratori, formulando raccomandazioni per la formulazione di linee guida per l'adeguamento e la futura gestione del sistema SIA. In maniera analoga ai GIC, in assenza di assegnazioni straordinarie non sarà purtroppo possibile allocare nel PEA 2016 nuove risorse per il SIA. Anche in questo caso, si potrà assicurare efficienza e manutenzione della strumentazione esistente attraverso le risorse già allocate a tal fine nei precedenti PEA.

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

Le 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 andrebbe integrato e valorizzato il più possibile, cercando di ottimizzare le risorse, evitare sovrapposizioni, rafforzare collaborazioni e sinergie tra i diversi soggetti che si sono via via definiti nell'ambito di tali attività. Sulla base di quanto elaborato dal gruppo ad hoc istituito dal MIUR, gli stessi soggetti che erano coinvolti nel gruppo ad hoc "dati", CNR, ENEA, INGV, OGS, MNA stanno elaborando una proposta per lo sviluppo di 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, da inserire in un sistema realizzato secondo i criteri della interoperabilità e del brokering approach.

La prospettiva è quella di presentare entro l'estate 2016 al MIUR una proposta complessiva per una sua valutazione e approvazione. Parte integrante di questa proposta sarà la realizzazione di un portale unico del PNRA. Il PEA 2016 allo scopo di assicurare in ogni caso un minimo di operatività del sistema nel frattempo che le proposte verranno esaminate, alloca **50 k€** alla gestione dei dati e diffusione dei risultati dell'attività scientifica.

Centri di documentazione e sorting center

Per quanto riguarda l'attività dei centri di documentazione, essa sarà regolata da una apposita convenzione con il MNA

Per quanto attiene i *sorting centers*, 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 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.

Il gruppo ad hoc istituito nel marzo 2014 dal MIUR con il compito di revisionare lo stato del sistema e formulare proposte per il suo futuro funzionamento ha completato il suo lavoro e nel corso del 2016 si avvierà l'implementazione delle raccomandazioni da esso formulate.

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 2016 assegna **350 k€** per le attività di documentazione e per quelle legate al mantenimento dei *sorting center*.

1.3 – Education outreach and communication

Le attività di Education Outreach and Communication (EO&C), rivolte rispettivamente a popolazione scolastica e docenti, al grande pubblico e ai media, sono ritenute essenziali per migliorare la visibilità del PNRA, favorirne il rilancio, aumentare la consapevolezza e le conoscenze dei cittadini sui temi polari e per attrarre future generazioni di ricercatori. 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, ad esempio, i cambiamenti climatici e l'uso sostenibile delle risorse.

Le pur pregevoli e numerose attività di EO&C sviluppate negli anni sono state in generale organizzate e gestite in ambito PNRA da attori diversi (MNA, ENEA, CNR, INGV, singoli gruppi di ricerca) con scarso coordinamento e in assenza di regole definite, anche nel caso di rapporti con i media. Per numero e qualità delle iniziative sviluppate il MNA ha da sempre rappresentato uno dei nodi fondamentali e una preziosa fonte di *expertise* per le attività EO&C.

Al fine di valorizzare le competenze, ottimizzare risorse e risultati e far conoscere a cittadini, e in particolare alle nuove generazioni, le attività di ricerca svolte dal PNRA e la loro rilevanza nel contesto nazionale e internazionale, il CNR porterà avanti un'azione di coordinamento tra i vari soggetti interessati, con l'obiettivo di discutere e elaborare insieme azioni e iniziative concrete. Oltre al coordinamento tra i soggetti che operano all'interno del PNRA, il CNR promuoverà il coordinamento delle attività Educational con reti internazionali di docenti "Polari", al fine di condividere esperienze, e favorire l'internazionalizzazione e lo scambio di esperienze.

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.

In considerazione degli alti costi logistici della campagna 2016-2017 e della presenza di residui derivanti dai PEA precedenti, il PEA 2016 non assegna risorse specifiche alle attività di Education Outreach and Communication.

2 - Attività di realizzazione e adeguamento delle infrastrutture di supporto scientifiche e logistiche

2.1 – Adeguamento delle infrastrutture scientifiche

Il documento di Programmazione strategica per il triennio 2014-2016 riconosce una iniziativa pluriennale di manutenzione straordinaria delle Stazioni e delle infrastrutture scientifiche connesse, in particolare a Mario

Zucchelli. Il costo per gli interventi di riqualificazione della Stazione Mario Zucchelli e di manutenzione straordinaria di impianti logistici e laboratori scientifici è stimato essere dell'ordine di 4,8 milioni di Euro. La tempistica prevede di poter completare tali lavori in quattro-cinque anni.

Per quanto attiene le infrastrutture scientifiche, nel precedente PEA 2015 si è dato avvio alle azioni più urgenti, nello specifico la ristrutturazione e l'ampliamento dell'Acquario di MZS e la risistemazione dei laboratori di MZS, intervenendo sia sugli ambienti che sugli arredi e sulla strumentazione di base.

Due gruppi di lavoro misti ENEA e CNR hanno definito le specifiche tecniche dei sistemi, contemperando le esigenze degli utenti scientifici con i vincoli e le peculiarità del funzionamento negli ambienti antartici; si è proceduto alla progettazione ed è stato avviato l'approvvigionamento di materiali e componenti.

Nel corso della Campagna 2016-17, e delle successive Campagne ove necessario, si procederà alla loro installazione e messa in opera in Antartide.

Il PEA 2016 stanziava **500 k€** per interventi destinati all'adeguamento delle infrastrutture scientifiche delle Stazioni. Ulteriori risorse potranno essere allo scopo allocate, qualora se ne ravvisi l'esigenza, a valere sul fondo di supporto alla ricerca scientifica.

2.2 Green MZS: *Interventi di riqualificazione energetica*

In relazione agli interventi straordinari di riqualificazione energetica, si prevede l'avvio della messa in opera della copertura fotovoltaica sul tetto dell'edificio principale della Stazione e la messa in servizio del sistema di generazione eolica che, una volta a regime, contribuirà alla riduzione dei consumi di combustibile fossile durante la stagione estiva. Il sistema di generazione eolica verrà prioritariamente dedicato alla alimentazione del Sistema PAT nel corso della stagione invernale antartica. Oltre a disporre di ridondanza nella generazione energetica questo consentirà di ridurre il consumo di combustibile durante l'inverno.

Si prevede inoltre di porre in opera nuovi portoni sezionali a comando elettrico a servizio delle aperture degli hangar maggiormente usurate e non più adeguate a garantire una efficace tenuta in termini di scambio termico sotto l'azione del vento.

3 - Logistica e funzionamento delle Stazioni scientifiche

Analogamente agli anni precedenti, il piano logistico del PNRA viene sviluppato partendo dal duplice presupposto delle esigenze di supporto necessarie allo svolgimento dei progetti scientifici che si vogliono condurre durante la Campagna e delle più forzanti necessità che nell'anno dovranno essere soddisfatte per garantire il funzionamento delle Stazioni antartiche Mario Zucchelli e Concordia.

Quanto al supporto tecnico-logistico alle attività di ricerca, la pianificazione attualmente possibile parte dalle considerazioni di seguito espresse, relativamente alle attività previste presso i diversi siti:

- a. Stazione Mario Zucchelli (MZS), dove si condurranno fino a 10 progetti di ricerca (di cui 5 osservatori) approvati a seguito del bando PNRA di cui al Decreto n. 393 del 17.2.2015, più eventuali progetti che si possano ritenere fattibili, in relazione sia delle disponibilità logistiche che della tempistica conseguente al bando PNRA di cui al Decreto n. 651 del 5.4.2016;
- b. Stazione italo-francese Concordia (CS) sita a Dome C sul plateau antartico, dove si condurranno fino a 11 progetti di ricerca (di cui 7 osservatori) approvati a seguito del bando PNRA di cui al Decreto n. 393 del 17.2.2015, più eventuali progetti che si possano ritenere fattibili, in relazione sia delle disponibilità logistiche che della tempistica conseguente al bando PNRA di cui al Decreto n. 651 del 5.4.2016;
- c. Campagna oceanografica nel Mare di Ross con la motonave Italica, attualmente ipotizzata per la durata massima di trenta giorni nel periodo gennaio/febbraio 2017, sulla quale troveranno posto il progetto di ricerca (osservatorio marino) approvato a seguito del bando PNRA di cui al Decreto n. 393 del 17.2.2015, più eventuali progetti di ricerca che si possano ritenere fattibili, in relazione sia delle disponibilità logistiche che della tempistica conseguente al bando PNRA di cui al Decreto n. 651 del 5.4.2016; in caso di disponibilità di spazio, potrà trovare attuazione il progetto PNRA 2013/AN2.02, che per motivi sia tecnici che derivati dalle avverse condizioni climatiche non ha potuto svolgere le previste attività in Antartide durante la scorsa Campagna oceanografica;
- d. Campagna geologica-geofisica nell'oceano meridionale e nel Mare di Ross con una adeguata nave da ricerca, sulla quale troveranno posto eventuali progetti che si possano ritenere fattibili, in relazione sia

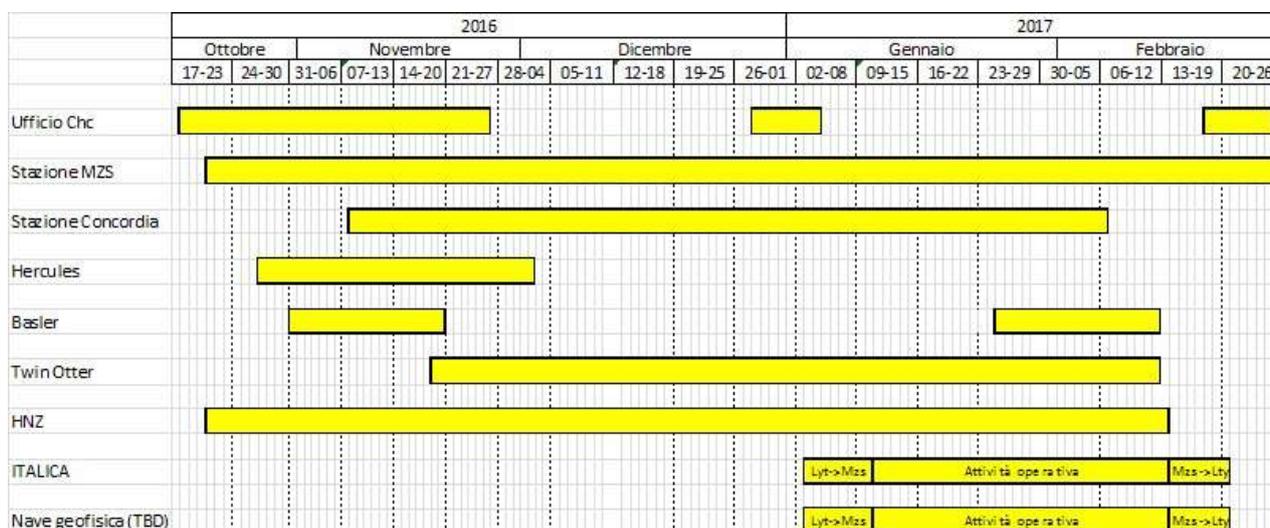
delle disponibilità logistiche che della tempistica conseguente al bando PNRA di cui al Decreto n. 651 del 5.4.2016; la durata e il periodo della Campagna, attualmente ipotizzati come riferimenti di larga massima, saranno definiti in funzione dei riscontri del bando, nonché in relazione alla effettiva disponibilità della nave da ricerca;

- e. Basi straniere e mezzi navali stranieri dove verranno effettuate attività nell'ambito di vari progetti scientifici e osservatori, per i quali il supporto logistico italiano si limita in generale al trasporto di materiali e agli spostamenti del personale scientifico. Risultano già approvati 8 progetti (di cui un osservatorio) a seguito del bando PNRA di cui al Decreto n. 393 del 17.2.2015; si attendono eventuali ulteriori progetti a valere sul bando PNRA di cui al Decreto n. 651 del 5.4.2016.

Sul versante delle attività infrastrutturali, è rilevante il proposto avvio, nella Campagna antartica 2016-17, delle attività di realizzazione dell'aviosuperficie su ghiaia presso la Stazione "Mario Zucchelli". La prima stagione di lavorazione estensiva su tale progetto costituirà un importante banco di prova verso l'obiettivo di consentire una adeguata mole di lavoro di movimento terra nell'area di Boulder Clay senza che ciò penalizzi sia le altre attività di funzionamento della Base che, soprattutto, le attività di supporto ai progetti di ricerca. Considerato che le attività a Boulder Clay potranno andare a regime soltanto dopo l'arrivo dell'Italica, che trasporterà i mezzi di cantiere ancora non presenti a MZS, si valuterà in maggior dettaglio la fattibilità operativa affinché una piccola squadra addetta al cantiere rimanga a MZS nella seconda metà di febbraio 2017, dopo la partenza della nave Italica; in tal caso il personale costituente la squadra potrà avvalersi, ai fini del rientro dall'Antartide, di mezzi di trasporto aerei o navali resi disponibili da altri Programmi antartici operanti nell'area del Mare di Ross.

Rispetto al programma usuale degli ultimi anni, la Campagna 2016-17 sarà caratterizzata da una chiusura leggermente ritardata della Stazione Mario Zucchelli (intorno alla fine di febbraio 2017).

Di seguito si riporta il cronogramma semplificato con l'articolazione di larga massima oggi prevista per la XXXII Spedizione



Le presenze del personale, oggi valutate in via preliminare, saranno 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.

Verranno inoltre valutate e favorite tutte le opportunità di collaborazione logistica con gli organismi che organizzano i programmi antartici partner (in particolare NSF, KOPRI, BGR, IPEV, AAD, AntNZ, CAA). Con tutti loro, verranno eventualmente negoziati, anche in sede del COMNAP che si terrà in India in agosto 2016, accordi di mutuo supporto per i trasferimenti di personale e materiali sia sui percorsi intercontinentali che intra-antartici.

Come è in uso tra le cooperazioni antartiche, le spese sostenute per il supporto reciproco verranno valorizzate, compensate e infine rimborsate per le quote eccedenti.

In primo luogo, sarà come sempre necessario richiedere il supporto statunitense alla National Science Foundation (NSF) per l'ingresso in Antartide ad inizio stagione del gruppo (in genere 20 persone compresi i piloti degli elicotteri HNZ attualmente in winter-stay a MZS) incaricato di aprire la Stazione Mario Zucchelli. Sarà poi necessario richiedere altri successivi passaggi di personale e materiali italiani attraverso la Base statunitense McMurdo, quando - dopo il 20 novembre - la nostra capacità di collegamento aereo intercontinentale sarà impedita dalla indisponibilità della pista di atterraggio su ghiaccio marino a MZS. Il supporto ricevuto dall'NSF sarà bilanciato da un opportuno numero di voli dell'Hercules L-100/30 noleggiato dal PNRA tra Christchurch in Nuova Zelanda e la Base statunitense McMurdo.

Quanto ai rapporti con il Programma polare coreano gestito dal KOPRI, la vicinanza di Jang Bogo Station a MZS sta progressivamente intensificando gli scambi logistici. È del tutto verosimile che il KOPRI richieda in ingresso tra sessanta e cento posti passeggero sui voli intercontinentali gestiti dal PNRA nel primo periodo di attività (ottobre/novembre), in attesa dell'arrivo nell'area di Baia Terra Nova del rompighiaccio coreano Araon. Si prevede che il supporto logistico sarà alla fine sbilanciato nei confronti del PNRA, in ragione dei prevalenti passaggi aerei, e che il KOPRI dovrà chiudere la Campagna 2016-17 con un rimborso al PNRA, come è successo negli ultimi anni.

L'istituto tedesco Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), ha usufruito di un rilevantisimo supporto logistico del PNRA durante la Campagna 2015-16, richiesto per condurre un campo remoto nelle Helliwell Hills per il progetto scientifico GANOVEX XI e per sviluppare il progetto logistico MOGS, che riguarda il rifacimento e il riammodernamento degli impianti e delle strutture della Stazione Gondwana. Quest'ultima operazione non è ancora stata ultimata, per cui si prevede che il BGR richieda un supplemento di supporto logistico nella Campagna 2016-17, che verrà a breve definito, insieme al relativo rimborso economico che il BGR verserà al PNRA.

Si prevedono alcuni scambi logistici con il Programma antartico neozelandese gestito da Antarctica New Zealand (AntNZ), che ha operazioni in corso nell'area di Cape Hallet e in quella di Cape Adare.

Infine, sono programmati vari scambi logistici con Institute Polair Paul Emile Victor (IPEV), quanto ai trasferimenti tra MZS e DDU, oltre all'intensa cooperazione che attiene alla gestione congiunta della Stazione italo-francese Concordia.

3.1 - Mezzi navali

Nel corso delle attività del PEA 2014 è stato definito il contratto di noleggio della nave Italica, nave classe ghiaccio 1ASuper, che è capace di soddisfare quattro diverse esigenze della Spedizione antartica (oceanografia, trasporto di combustibile avio, passeggeri, cargo); il contratto ha consentito al PNRA di usufruire del servizio per la Campagna 2015-16, al termine della quale è stato richiesto alla nave Italica di stazionare in Nuova Zelanda in funzione del suo riutilizzo nella Campagna 2016-17.

Il PEA 2016 prevede quindi l'utilizzo di una nave oceanografica/cargo classe ghiaccio (la M/N Italica) 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, viveri, mezzi, materiali e delle dotazioni di supporto alla ricerca scientifica ed alla sicurezza.

Quanto all'utilizzo di un mezzo navale come infrastruttura di supporto per le ricerche geologiche-geofisiche (cfr. bando PNRA di cui al Decreto n. 651 del 5.4.2016), si perseguirà una adeguata soluzione internazionale o nazionale, vagliata alla luce:

- (i) delle specifiche attività scientifiche derivanti dal riscontro del citato bando PNRA,
- (ii) delle garanzie di poter affrontare i mari antartici e operare in condizioni di sicurezza, e infine
- (iii) dell'impegno economico.

Ancora nel corso delle attività del PEA 2016 si prevede una importante attività in Italia riguardante la scelta di un percorso tecnico-economico, condiviso tra la comunità scientifica nazionale, con l'obiettivo che il PNRA possa disporre - con prospettive di medio-lungo periodo - di un mezzo navale da ricerca, con

accessorie funzionalità di trasporto passeggeri, cargo e combustibile avio, adeguato alle esigenze imposte dalla peculiare configurazione delle Spedizioni italiane in Antartide.

Questa azione si rende necessaria in ragione della prevista dismissione, da parte dell'armatore, della nave Italica, al compimento del contratto nell'anno 2017.

L'obiettivo della procedura, assunta l'ipotesi di effettuare la Campagna 2017-18 senza l'ausilio del mezzo navale avendo opportunamente provveduto nella stagione precedente ai rifornimenti delle Stazioni, è quello di disporre di un nuovo mezzo navale contrattualizzato a partire dalla seconda metà dell'anno 2018.

Pianificazione della nave Italica

Si prevede l'impiego della nave Italica, per un periodo di circa 90 gg, con partenza da Lyttelton in Nuova Zelanda all'inizio di gennaio 2017 e il ritorno al porto di Ravenna all'inizio di aprile 2017 (intendendo al momento le date come preliminari).

A Lyttelton saranno imbarcati il personale, i materiali destinati in Antartide e il rifornimento di 800 mc di combustibile Jet A1 per MZS che concluderà il programma, avviato la scorsa stagione, di ricostituzione di una scorta di combustibile adeguata a sopportare due successive Spedizioni.

Dopo l'arrivo a MZS troverà spazio la Campagna oceanografica, che come già detto sarà dimensionata prevalentemente in funzione dei riscontri del citato recente bando PNRA.

La nave Italica lascerà MZS nel corso della seconda metà di febbraio dopo aver completato le operazioni di carico dei campioni, dei materiali e dei rifiuti in uscita dall'Antartide, per far ritorno in Italia (arrivo a Ravenna come prima citato previsto agli inizi di aprile 2017).

Pianificazione della nave da ricerca geologica-geofisica

Il periodo della Campagna di ricerca geologica-geofisica nell'Oceano Meridionale e nel Mare di Ross sarà determinato a valle della individuazione della nave, come sopra evidenziato.

Si può oggi supporre che, qualora le condizioni evidenziate ai precedenti interlinea (i), (ii) e (iii) siano positivamente verificate, la nave da ricerca geologica-geofisica sia impiegata per un periodo tra 30 e 60 giorni di attività di ricerca centrata sul mese di gennaio 2017, dovendosi poi sommare le giornate di nolo per la crociera di andata e ritorno dal porto di mobilitazione all'area operativa.

Preventivo di spesa per mezzi navali

La spesa preventivata per il noleggio e per i costi di esercizio (carburanti, lubrificanti, spese portuali, telecomunicazioni, catering) della nave Italica, già contrattualizzata, ammonta complessivamente a circa **4.500 k€**.

La spesa per il noleggio e per i costi di esercizio della nave da ricerca geologica-geofisica viene ipotizzata, sulla base delle generiche informazioni di mercato al momento disponibili, in circa **2.200 k€**.

3.2. - 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 - Casey e per il supporto necessario ai progetti di ricerca scientifica e alle attività logistiche indispensabili per l'esecuzione della Campagna, vengono 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, attivabili per ciascuna stagione entro il mese di luglio precedente. Essi, tra l'altro, permettono di stabilizzare gli equipaggi sui nostri contratti consentendogli di acquisire e accumulare esperienza nel sito antartico.

I mezzi aerei che saranno resi disponibili nel corso della XXXII Campagna sono:

- Hercules L-100/30, noleggiato per i trasporti aerei intercontinentali al fine di consentire l'avvio anticipato delle attività scientifiche e logistiche, nonché il trasporto di personale, materiale ed apparecchiature necessarie, in apertura della stagione estiva;
- Basler BT-67, sia per le operazioni di apertura e chiusura della stagione estiva della Stazione Concordia, che per il supporto ai campi remoti, questo velivolo garantisce efficienza e rapidità nel trasporto di personale e materiali;
- Twin Otter DHC-6/300, garantisce i collegamenti con la Stazione Concordia e con i campi remoti, oltre ad avere funzioni nella gestione delle emergenze, anche per la Traversa DDU-DC;

- Ecureuil AS-350/B2, due elicotteri per attività di ricerca da compiere in zone a corta-media distanza da MZS anche in zone impervie o montagnose, per manutenzione ai ponti radio, allestimento di depositi di carburante e supporto ai campi remoti.

Aereo intercontinentale

Per il collegamento aereo fra la Nuova Zelanda e l'Antartide, dopo il supporto della National Science Foundation (NSF-USAP) per il trasporto a MZS del personale di apertura ad inizio Campagna, è previsto il noleggio di un Hercules L-100/30.

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.

Il programma di utilizzo dell'Hercules nella Campagna 2016-17 prevede 9 voli intercontinentali, diretti su MZS oppure su McMurdo. Su MZS l'attività è prevista (preliminarmente) tra il 20 ottobre e il 20 novembre 2016, mentre l'attività su McMurdo è prevista terminare intorno al 5 dicembre.

Sarà valutata la fattibilità di una demobilizzazione dell'Hercules per Capetown in Sudafrica attraverso uno scalo tecnico presso la Stazione norvegese Troll, Dronning Maud Land, Antartide. La nuova rotta consentirebbe un carico utile anche nel volo di uscita, in luogo dell'improduttivo percorso di demobilizzazione extra-antartico dalla Nuova Zelanda al Sudafrica.

Anche quest'anno una parte dei voli Hercules sarà impiegata per il supporto ai Programmi francese e coreano per trasportare loro personale. Queste attività rientrano negli scambi di supporto logistico normalmente effettuati in Antartide tra i vari Programmi governativi di ricerca.

I voli su MCM, per conto della NSF, verranno effettuati nel quadro di un accordo, che è in vigore fin dall'inizio dell'attività aerea intercontinentale, che garantisce in cambio passaggi aerei a personale italiano sui voli statunitensi in altri periodi della Campagna, più altri supporti logistici indispensabili al PNRA.

Aerei continentali

Per i collegamenti aerei interni in Antartide si prevede l'utilizzo di un Twin-Otter (DHC-6/300) e di un Basler (BT-67/DC3).

Questi velivoli sono necessari per garantire i collegamenti fra la Stazione Concordia e le Stazioni costiere (MZS, McMurdo e Dumont d'Urville), la sicurezza dei convogli di mezzi cingolati impegnati nella Traversa logistica 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 dei campi remoti.

Anche questa stagione, come già le precedenti, l'aereo Basler sarà utilizzato nel periodo iniziale e in quello finale della Spedizione.

I due periodi di impiego previsti (in via preliminare) saranno dal 30 ottobre al 20 novembre 2016 e dal 25 gennaio al 10 febbraio 2017.

Il compito principale del Basler sarà di consentire l'inizio delle attività estive di Concordia e il termine delle stesse, avendone esteso la durata per quanto possibile, attraverso collegamenti con MZS, DDU, Casey e MCM senza necessità di rifornimenti intermedi.

Quanto al Twin Otter, il periodo di impiego è previsto tra metà novembre 2016 e metà febbraio 2017.

Il velivolo verrà utilizzato per supportare eventuali campi remoti e attività nel corto-medio raggio da MZS, nonché, nel periodo di assenza del Basler, per collegare le Stazioni di MZS, Concordia, DDU, MCM.

Altri compiti specifici del Twin Otter nella prossima Campagna saranno, come di norma, l'apertura e il rifornimento di Mid Point, e il supporto all'attività di bonifica del sito di Sirty, effettuata con l'occasione della Traversa tra i siti di Talos Dome e D85 per la dislocazione a Concordia del convoglio di ITASE.

Elicotteri

I due elicotteri Ecureuil che sono stati lasciati a MZS alla fine della scorsa Spedizione verranno rimessi in servizio all'apertura della Base. Il periodo operativo dei due elicotteri di MZS è pertanto previsto dalla metà di ottobre 2016 alla metà di febbraio 2017.

Gli elicotteri daranno supporto alle attese attività scientifiche derivanti dal bando PNRA in corso, soprattutto nel settore geologico, glaciologico, geofisico, di biologia e degli Osservatori.

Verranno inoltre impiegati per la riattivazione di ponti radio, per la manutenzione delle stazioni meteorologiche, per il rifornimento dei depositi di carburante e per garantire la sicurezza del personale potendo intervenire rapidamente in caso di emergenze di qualsiasi genere.

Infine, gli elicotteri verranno impiegati nell'apertura della pista di Talos Dome, successivamente collegata a MZS con il Twin Otter, e a fine stagione consentiranno il collegamento con la pista del Browning Pass.

Preventivo di spesa per mezzi aerei

Il preventivo di spesa per i mezzi aerei in esecuzione del PEA 2016 ammonta a **4.200 k€**.

Il noleggio dell'Hercules per nove voli richiederà una spesa di circa 2.050 k€; il costo di noleggio per il Basler, il Twin Otter e gli elicotteri risulterà a consuntivo quale funzione sia dei giorni di impiego che delle ore di volo effettive: al momento, il costo dei contratti è valutato, rispettivamente, 750 k€, 650 k€ e 600 k€. Infine, si ipotizzano 150 k€ di altre spese connesse ai trasporti aerei (combustibile a Christchurch per gli Hercules, passaggio a Rothera per il Twin Otter e per il Basler in fase di mobilitazione).

Si ipotizza che il supporto che il PNRA fornirà agli altri Programmi antartici per trasporti aerei e per le operazioni ad essi collegate, comporterà un rimborso complessivo intorno a **700 k€**. Il valore effettivo del rimborso sarà determinato a consuntivo.

3.3 - Funzionamento Stazione Scientifica Mario Zucchelli a Baia Terra Nova

È previsto che la Stazione "Mario Zucchelli" sia attiva dal 20 ottobre 2016 alla fine di Febbraio 2017, per consentire l'esecuzione delle attività di ricerca che saranno previste nella Campagna estiva 2016-17, fornendo ospitalità e supporto logistico ai ricercatori di cui sarà richiesta la presenza in Antartide.

Per assicurare la funzionalità tecnico-logistica della Stazione in un quadro di conservazione e sviluppo di mezzi, infrastrutture ed impianti, sarà presente il necessario personale tecnico-operativo, inclusi piloti e meccanici dei mezzi aerei noleggiati.

Rispetto alla usuale conduzione delle Campagne estive a MZS, si ipotizza la possibilità che nella seconda metà di febbraio 2017, dopo la partenza della nave Italica e la fine delle operazioni connesse al supporto alla ricerca, un piccolo gruppo di personale logistico rimanga per proseguire le attività di lavorazione dell'aviosuperficie a Boulder Clay, in un periodo nel quale si stimano condizioni favorevoli per la produttività del lavoro di movimento terra.

Gestione e manutenzione ordinaria e straordinaria

Le attività da eseguire in Italia prima della partenza comprendono la preparazione della Spedizione in termini di progettazione degli interventi e del conseguente acquisto di materiali, mezzi e attrezzature, nonché di viveri, medicinali e abbigliamento.

Le attività in campo prevedono, come di consueto, una serie di interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria da effettuare sulle infrastrutture e sugli altri beni patrimoniali del PNRA. Sono altresì programmati interventi tecnici rivolti al completamento di lavorazioni iniziate presso la Stazione nel corso di passate Campagne antartiche cui si aggiungono alcuni interventi mirati a migliorie infrastrutturali ed interventi specificatamente orientati all'adeguamento a direttive e disposizioni di legge nazionali e internazionali riferite al settore della sicurezza sul lavoro del personale di Spedizione.

Oltre alla gestione delle infrastrutture, dei mezzi e dei servizi, le attività ordinarie in campo includono il supporto tecnico e l'assistenza ai velivoli operanti nell'area della Stazione, le attività di protezione ambientale in ottemperanza al Protocollo di Madrid e le attività di aggiornamento del documento di valutazione dei rischi (DVR) e del Piano di Emergenza della Base, in funzione della composizione del corpo della Spedizione e delle attività pianificate nel corso della Campagna.

Tra i principali interventi di manutenzione straordinaria finalizzati alla salvaguardia del patrimonio infrastrutturale, si prevedono: il completamento dei lavori di ristrutturazione del molo Michaud con il ripristino della soletta di superficie che fa seguito agli interventi di sottofondazione del muro di accosto e di consolidamento strutturale dell'intera opera effettuati con successo nel corso delle ultime Spedizioni, la riqualificazione dei locali laboratorio e degli interni della zona notte del Corpo Principale di MZS inclusa la sostituzione degli infissi esterni ed interni (finestre e porte) dei locali.

Quanto agli investimenti, sarà necessario continuare nel ricambio degli automezzi obsoleti e che non garantiscono più l'utilizzo in sicurezza, acquistando un autocarro con cisterna ribassata per la movimentazione del combustibile Jet A1.

Interventi di sviluppo delle infrastrutture

Tra le nuove infrastrutture che potranno consentire lo sviluppo di MZS è inoltre molto significativo il progetto della pista su ghiaia che già da qualche anno viene perseguito dal PNRA, con la prospettiva di risolvere il problema dei trasferimenti di personale e materiali sui percorsi intercontinentali nei periodi di assenza del ghiaccio marino. Dopo i test condotti con positivi riscontri fino alla Campagna 2015-16, si prevede l'avvio della fase realizzativa, con il cantiere che potrà operare in condizioni di previsto regime soltanto dopo l'arrivo della nave Italice che trasporterà in sito le macchine operatrici necessarie per affrontare le operazioni di realizzazione del corpo del rilevato della pista.

Contestualmente all'avvio della fase realizzativa si darà avvio alle attività di monitoraggio secondo lo schema riportato nel documento di valutazione impatto ambientale presentato per la procedura internazionale di valutazione. In particolare, il CNR coadiuverà ENEA nella gestione di tali attività e del team di esperti che ha contribuito a mettere a punto il piano.

La rilevanza del progetto, che nel prossimo mese di maggio dovrebbe concludere la procedura internazionale di valutazione ambientale secondo i dettami del Protocollo di Madrid, potrebbe giustificare la richiesta di un finanziamento integrativo che nel periodo di realizzazione si cumuli alle risorse già destinate ai Piani Esecutivi annuali. Pertanto, in questo documento di previsione il costo relativo alla realizzazione dell'infrastruttura a Boulder Clay sarà tenuto distinto (per quanto possibile) dalle altre attività logistiche.

Depositi Carburante Mid Point e Sitry – Campo di Talos Dome

Lungo le rotte di trasferimento aereo da MZS verso le Stazioni Concordia e Dumont d'Urville sono stati allestiti due depositi di carburante per il rifornimento dei velivoli che effettuano i collegamenti intercontinentali. Il deposito fra MZS e Concordia (Midpoint) è stato allestito nel 1996, mentre il deposito fra MZS e Dumont d'Urville (Sitrypoint) è stato costituito nel 1999/2000.

I depositi intermedi, costituiti da fusti di carburante Jet A1, un modulo vita isolato ed attrezzato, un mezzo cingolato per la preparazione della pista su neve, una stazione meteorologica, richiedono una manutenzione continua a causa del continuo accumulo della neve nel sito. Il deposito di Midpoint viene costantemente utilizzato, e anche nella Campagna 2016-17 se ne prevede l'ordinaria manutenzione.

Invece, il sito di Sitry, a causa della persistente presenza di sastrugi sulla pista di atterraggio, si è rivelato non più idoneo allo scopo, e per questo non viene più mantenuto ormai da cinque anni. L'occasione favorevole per il suo smantellamento, con la rimozione di tutti i materiali presenti, è rappresentata dalla necessità di attrezzare (con un gatto delle nevi, un modulo vita e un deposito di carburante) il sito di Talos Dome quale punto di rifornimento intermedio tra MZS e DDU, e contestualmente di recuperare, per i progetti scientifici previsti a breve termine, i mezzi e i materiali di It-ITASE presenti nel sito di Talos Dome. È stata perciò pianificata una delicata operazione terrestre che, utilizzando i veicoli It-ITASE, proceda in convoglio da Talos Dome a Sitry e da qui, smantellato il sito, prosegua fino a Concordia, dopo aver incrociato il percorso battuto dalla Traversa logistica italo-francese tra DDU e Concordia.

Preventivo di spesa per il funzionamento di MZS

Per il funzionamento della Stazione Mario Zucchelli e gli interventi ordinari e straordinari da effettuare nel PEA 2016, tenuti al minimo gli investimenti in ragione del finanziamento complessivo disponibile, sono allocate risorse per **1.800 k€**.

Una quota di circa 800 k€ sarà destinata, com'è usuale, ai materiali di consumo e alle manutenzioni ordinarie, oltre al rifornimento di combustibile che sarà effettuato tramite la nave Italice, richiedendo ulteriori 450 k€; circa 180 k€ è la spesa prevista per il servizio di telecomunicazioni satellitari, circa 370 k€ saranno destinati ai soli investimenti indifferibili in infrastrutture e mezzi tecnico-logistici della Stazione.

Preventivo di spesa per il primo anno di attività a Boulder Clay

Come detto, viene stimato a parte il costo attribuibile alla realizzazione dell'aviosuperficie a Boulder Clay. Relativamente alle attività previste nel corso della Campagna 2016-17, si ritiene necessario un investimento per l'acquisto di mezzi di cantiere (un escavatore, un camion da cava e un rullo compattatore) e attrezzature di servizio (modulo per servizi igienici in cantiere), stimato complessivamente in 450 k€. La quota di consumo di combustibile (stimata in 100 k€) non rappresenterà, invece, una voce diretta in termini di spesa, poiché sarà evidentemente prelevata dalle riserve della Stazione.

3.4 - Funzionamento Stazione Scientifica Concordia a Dome C

Durante l'inverno australe 2016 presso la Stazione Concordia è in corso di svolgimento, per il dodicesimo anno consecutivo, la Campagna invernale che prevede il mantenimento in esercizio della Stazione e l'esecuzione di attività di ricerca scientifica. La compagine che presidia Concordia è formata da 12 persone di cui 6 assegnati al PNRA.

L'attività invernale è iniziata il giorno 9 febbraio 2016 ed è prevista terminare il giorno 8 novembre 2016 con l'arrivo in sito del primo aereo. La Campagna estiva si concluderà il 7 febbraio 2017, con conseguente avvio della tredicesima Campagna invernale fino al successivo inizio di novembre.

Le attività del PEA 2016 comprendono la gestione estiva e invernale della Stazione e dei suoi laboratori, osservatori e del sito costiero di Cap Prud'homme, da dove partono i convogli di mezzi cingolati e slitte (Traverse) per il rifornimento di Concordia.

Il personale sarà trasportato presso la Stazione Concordia tramite voli aerei intracontinentali effettuati prevalentemente da MZS, mentre il trasporto del materiale cargo pesante, viveri e carburante sarà effettuato tramite Traverse, partendo dalla Stazione costiera di Cap Prud'homme, nei pressi di DDU.

Nell'ambito dell'accordo italo-francese per la conduzione e gestione della Stazione Concordia le attività aeree da/per Concordia sono gestite dal PNRA, mentre i convogli di rifornimento sono gestiti dall'IPEV.

Accordo di collaborazione PNRA-IPEV per la gestione di Concordia

L'Accordo decennale di collaborazione italo-francese per la gestione congiunta della Stazione Concordia, stabilita da un apposito accordo intergovernativo, scaduto nell'ottobre 2015, è stato espressamente esteso a tutto il 31 dicembre 2016, con il proposito di procedere alla stipula di un nuovo Accordo entro quella data.

La prossima Campagna estiva a Dome C potrebbe pertanto risentire delle modifiche organizzative che eventualmente derivassero da nuove decisioni nella governance della Stazione, ma l'attuale PEA 2016 viene programmato in continuità con il passato: le operazioni di gestione e funzionamento sono perciò ripartite tra PNRA e IPEV sulla base di una suddivisione per settori, dove al PNRA competono le telecomunicazioni, l'informatica, i mezzi e le macchine operatrici (incluse alcune tra quelle impiegate nelle Traverse logistiche tra Cap Prud'homme e Concordia), i sistemi aeronautici e meteo, i controlli ambientali, il servizio sanitario, i viveri e il servizio di cucina.

Nella scorsa stagione le condizioni di accesso via mare alla Stazione francese DDU sono state favorevoli, e hanno consentito di recuperare le criticità che IPEV aveva precedentemente incontrato nei rifornimenti del combustibile SAB (Special Antarctic Blend) destinato alla Stazione Concordia.

La prossima Campagna estiva sarà impostata da parte IPEV con la previsione di tre Traverse dirette a Concordia, con la possibilità pertanto di consegnare molti dei materiali logistici pesanti lasciati indietro per dare priorità al combustibile.

Considerato che il PNRA risulta in debito rispetto ad IPEV nel bilancio complessivo dei costi di investimento e funzionamento della Stazione Concordia, si ritiene di confermare un congruo budget sia per l'acquisto del combustibile SAB per Concordia che per investimenti in infrastrutture e apparecchiature.

Preventivo di spesa per il funzionamento di Concordia e Cap Prud'Homme

Per il funzionamento della Stazione Concordia (inclusa la Base di Cap Prud'Homme) e gli interventi ordinari e straordinari sono allocate nel PEA 2016 risorse per **2.100 k€**.

All'interno di tale budget, si evidenzia che una quota di circa 900 k€ riguarda l'acquisto di combustibili a Hobart, da trasportare a Concordia via terra (il SAB in bulk e il Jet A1 additivato, in fusti); circa 200 k€ è la spesa prevista per il servizio di telecomunicazioni satellitari, circa 600 k€ saranno destinati ad investimenti in infrastrutture e mezzi della Stazione, e infine circa 400 k€ sono per materiali di consumo.

3.5 - Ulteriori adempimenti in Italia per l'attuazione della Campagna

L'implementazione del PEA 2016 richiederà, come di consueto, un gran volume di attività preparatorie condotte in Italia e in Nuova Zelanda sia prima che nel corso della Spedizione.

Attività di coordinamento e gestione

Si prevedono azioni di coordinamento e gestione degli aspetti logistici del Programma, da condurre sia in sede nazionale, tra le diverse istituzioni partecipanti al PNRA, che in sede internazionale per la definizione di 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.

Sono inoltre previste attività ordinarie di funzionamento e gestione delle risorse necessarie all'attuazione PNRA e attività trasversali, tra cui la più impattante sulle risorse economiche necessarie è la gestione delle polizze assicurative accese a copertura del personale di Spedizione e del patrimonio del PNRA.

Selezione e addestramento del personale di Spedizione

Verranno condotte le attività di selezione del personale di Spedizione, con il recepimento delle indicazioni dei progetti scientifici per quanto concerne il personale di ricerca e con l'individuazione delle professionalità tecniche necessarie alla conduzione logistica. Sarà operato un servizio fornito da una Agenzia per il lavoro, onde accedere a contratti di somministrazione di lavoro a tempo determinato per il reclutamento delle professionalità non disponibili tra gli Enti di ricerca.

Sono previste attività per il supporto medico-sanitario: rientrano in questo ambito sia le attività di medicina del lavoro, con le funzioni di medico competente ai sensi del D.Lgs 81/2008, che le attività di gestione del Servizio Sanitario del PNRA, che si avvale per le visite di idoneità inserite nel percorso selettivo dei partecipanti alla Spedizione degli Istituti di Medicina Aerospaziale (IMA) dell'Aeronautica Militare, di Roma e Milano.

Tra gli adempimenti comuni in Italia rientrano la pianificazione e l'effettuazione dei corsi di formazione e aggiornamento del personale destinato alle Spedizioni, in ottemperanza al D. Lgs. 81/2008 in materia di sicurezza, nonché l'addestramento del personale neofita destinato alle Spedizioni, per cui viene organizzato un apposito corso di addestramento teorico-pratico della durata di due settimane, la prima presso il Centro Ricerche Brasimone dell'ENEA e la seconda nei pressi di La Thuile (AO), dove viene allestito un campo di sopravvivenza, base di partenza e rientro per l'addestramento in alta montagna (arrampicate, imbragature, escursioni su ghiacciai), per le esercitazioni pratiche di movimento in sicurezza sul ghiacciaio Punta Helbronner del Monte Bianco e per la familiarizzazione e l'addestramento all'uso degli elicotteri.

Gestione dei materiali

Tutti i beni inventariabili afferenti al patrimonio del PNRA accumulato in oltre 30 anni di Spedizioni sono assoggettati alla gestione unificata del PNRA. Sono attualmente in corso azioni di ricognizione e riqualificazione della consistenza del patrimonio PNRA, con particolare riferimento ai sistemi GIC (grandi infrastrutture di campagna) e SIA (sistema interlaboratorio antartico).

I materiali di Spedizione, inventariabili e di consumo, richiedono una complessa gestione quanto alla loro movimentazione, al trasporto e alle operazioni doganali. Si prevede pertanto si acquisire e gestire i servizi esterni integrati di movimentazione via terra/mare/aereo dei materiali del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide (PNRA) e delle relative operazioni doganali, portuali, di facchinaggio, immagazzinamento ed imballaggio.

Ufficio di Christchurch

L'aeroporto di Christchurch e il porto di Lyttelton in Nuova Zelanda rappresentano le principali porte di accesso alla Stazione "Mario Zucchelli". Pertanto, presso l'Antarctic Center di Christchurch viene affittato e attivato un ufficio per il supporto diretto alle attività delle Stazioni, presidiato da personale italiano nei periodi cruciali di avvio della Campagna estiva.

Vengono inoltre acquisiti per l'intera stagione i servizi di una apposita agenzia di servizi logistici operante a Christchurch e di una agenzia operante ad Hobart per le attività, meno frequenti, effettuate in Tasmania per il supporto alla Stazione Concordia.

Preventivo di spesa per le attività extra-Antartide

In considerazione delle attività sopra descritte, il preventivo di spesa relativo al PEA 2016 è di **1.600 k€**.

Si stimano infatti 100 k€ per spese di consumo, 160 k€ per spese di missione, incluse quelle per le selezioni del personale, visite mediche di idoneità e corsi di formazione e addestramento. Le polizze assicurative richiedono una allocazione di 470 k€. Per i servizi esterni, che riguardano: visite mediche IMA, medico competente e servizio sanitario PNRA, agenzia viaggi, agenzia di somministrazione lavoro, corsi connessi alla sicurezza, corsi di addestramento neofiti, trasporto e movimentazione materiali, servizi connessi all'operatività dell'ufficio di Christchurch e all'agente di Hobart, si prevede un costo complessivo di 870 k€.

4 - Personale impegnato nella Campagna 2015-16

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.

Come precedentemente discusso, la presenza di personale operativo (ricerca e logistica) in campo nella XXXII Spedizione dipenderà decisamente dagli esiti del bando di ricerca in corso; si assume al momento una ipotesi di riferimento di 180-200 unità.

Durante l'inverno australe 2017, si prevede la presenza di 7 persone tra tecnici e ricercatori in assegnazione al PNRA per formare la compagine del cosiddetto winter-over di Concordia, insieme ad altro personale selezionato da IPEV e al medico della Agenzia Spaziale Europea che partecipa in virtù di uno specifico accordo.

Personale scientifico

Gli operatori scientifici verranno preselezionati dai vari Coordinatori dei Progetti di Ricerca sulla base della professionalità necessaria allo svolgimento del Programma Esecutivo Annuale.

Al momento della redazione di questo documento, si stima la presenza di circa 40 ricercatori per le attività dei progetti già approvati a valere sul PNRA di cui al Decreto n. 393 del 17.2.2015, e si assume i progetti che verranno selezionati a seguito del bando PNRA di cui al Decreto n. 651 del 5.4.2016 potranno impiegare fino ad un massimo di altri 50 ricercatori nella prossima Campagna estiva 2016-2017.

Secondo le usuali ripartizioni e in considerazione delle prescrizioni del bando 2016 in corso, si può assumere come riferimento per il presente documento, un numero di 30 presenze a MZS, 15 a Concordia, 20 sulla nave oceanografica e 20 su quella geologica-geofisica, più 5-7 presso le Stazioni di altri Paesi localizzate in zona operativa.

Una migliore stima potrà essere definita solo dopo la predisposizione del piano operativo di dettaglio (PEA operativo).

Personale logistico

Le figure professionali per le attività logistiche e tecniche sono individuate dall'ENEA-UTA e reclutate tra il personale ENEA, di altri Enti di ricerca e Istituzioni pubbliche, nonché tra il personale militare che viene candidato dal Ministero della Difesa nel quadro del contributo previsto dall'art. 6, par. 2 della legge n. 284 del 10/6/1985 e s.m.i..

Le figure professionali essenziali per il corretto svolgimento della Spedizione che non è possibile reperire tra gli Enti e le Istituzioni pubbliche coinvolte nel PNRA, né tra le Forze Armate, vengono invece assunte tramite forme di collaborazione temporanee attraverso l'utilizzo di agenzie autorizzate ai sensi dei disposti del D.Lgs. n. 276/2003.

Per le esigenze della XXXII Spedizione si prevede un contingente logistico di circa 110 persone, considerato che oltre al funzionamento delle Stazioni "Mario Zucchelli" e Concordia occorrerà garantire anche il supporto operativo alla Campagna oceanografica sulla nave Italica e alla nave da ricerca geofisica-geologica. Il numero complessivo sarà comunque funzione del supporto logistico che sarà richiesto dai progetti in fase di predisposizione del PEA operativo.

Nel valore di riferimento sopra considerato è incluso un contingente stimato intorno a 15 persone operative per i lavori infrastrutturali dell'aviosuperficie.

Regolamento per il personale di Spedizione

Tutto il personale di Spedizione, sia scientifico che logistico, viene assegnato al PNRA e deve ottemperare alla prescrizioni del Regolamento del personale di cui al D.M. 10 ottobre 1985 e s.m.i.

Tra l'altro, il Regolamento prevede che il personale di Spedizione sostenga apposite visite mediche volte ad accertare l'idoneità fisica e psichica in riferimento alle particolari condizioni dell'ambiente antartico.

Al personale neofita, idoneo sul piano sanitario, viene poi richiesta la frequenza dei corsi di formazione ed addestramento organizzati dall'ENEA con il contributo delle FF.AA.

Nel corso della Campagna 2016-17 potranno essere ospitati su autorizzazione del MIUR pochi visitatori presso le Stazioni del PNRA, oltre a eventuali rappresentanti dei media (giornalisti, fotografi). Considerata l'incertezza circa la consistenza numerica del corpo di Spedizione e, conseguentemente, circa la disponibilità di posti per gli ospiti, le valutazioni in merito verranno effettuate in un secondo momento.

Preventivo di spesa per il personale di Spedizione

Il Regolamento per il personale di Spedizione prevede specifiche diarie e indennità da corrispondere ai partecipanti alla Spedizione in funzione del periodo trascorso a Sud del 60° parallelo. L'ultimo aggiornamento di detto trattamento economico accessorio, stabilito in US\$, risale al D.M. 28 marzo 1988.

La circostanza che il trattamento economico accessorio sia definito in termini di compensi al netto di ogni ritenuta di legge, fiscale e previdenziale, e sia espressa in valuta estera, determina un significativo margine di incertezza nel calcolo del preventivo di spesa.

Per la XXXII Spedizione, si stima che il costo del personale – includendo il trattamento di diaria e indennità in Antartide e gli emolumenti al personale somministrato impegnato durante la Spedizione nella regione antartica, compreso il personale invernante a Concordia – ammonti a 5.200 k€, incluse le risorse necessarie per i winter over di Concordia, stimate in 700 k€, e il costo del personale PNRA a bordo della nave per le ricerche geologico-geofisiche, ipotizzato in 300 k€.

Il costo per il trattamento di missione e le spese di viaggio (andata e ritorno) tra l'Italia e la località nell'emisfero australe di trasferimento verso zona operativa, per il personale partecipante alla Spedizione è valutato in 500 k€.

Pertanto, il preventivo di spesa per le risorse umane impegnate in Antartide somma a **5.700 k€**.

Come per i costi di investimento, a tale preventivo occorre aggiungere il costo del personale relativo alla realizzazione dell'aviosuperficie a Boulder Clay, che per le attività previste nella Campagna 2016-17 è stimato in **500 k€**.

4 - Organismi nazionali e internazionali

Organismi Nazionali

Gli organismi nazionali incaricati dell'attuazione del PEA 2016 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 Antartica (UTA).

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

Sia CNR che CSNA opereranno in modo tale da favorire azioni specifiche quali workshop, seminari, scuole estive, promosse dalla comunità polare nazionale e volte alla diffusione dei risultati, al rafforzamento dei collegamenti e della cooperazione anche internazionale, allo sviluppo di nuove idee e progetti.

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, si prevede una spesa di **100 k€**.

Organismi internazionali

Sarà garantita la partecipazione agli organismi internazionali che coordinano le ricerche in ambito polare coerentemente con le attività del PNRA.

Al fine di coordinare le attività nazionali in Antartide in collaborazione con le organizzazioni scientifiche e logistiche degli altri paesi sarà 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.

Si auspica che nel corso del 2016 si possa procedere a un riesame complessivo dell'impegno di rappresentanza del PNRA, sia per quel che attiene gli organismi che i rappresentanti che in tali organismi siedono, a partire dallo SCAR.

Allo scopo di supportare la partecipazione negli organismi internazionali, il PEA 2016 assegna **100 k€**.

PARTE III

Fabbisogni finanziari

In questa sezione del PEA2016 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.

Ripartizione del finanziamento

Come già indicato nella premessa, il presente PEA si basa su una disponibilità finanziaria di **24.200 k€**, in linea con quanto ipotizzato nel documento di Programmazione strategica 2014-2016. Pur avendone identificato l'utilizzo, una cifra pari a **1.200 k€** è stata allocata in una unica voce di spesa, in modo che nel caso le risorse messe a disposizione dal MIUR restassero in linea con quelle concesse negli anni precedenti, si riducano al minimo le ripercussioni sulle azioni e sulla programmazione stabilita. La disponibilità complessiva, inclusa la quota straordinaria, è ripartita secondo le seguenti voci di spesa:

Ricerca scientifica e tecnologica

Il PEA 2016 prevede un'assegnazione di **500 k€** allocate per il finanziamento di nuove proposte di ricerca da porre a bando per le successive Campagne antartiche. Tale scelta, che in prima istanza è determinata dalle forti esigenze di finanziamento delle azioni di supporto ai progetti già approvati o in via di approvazione, si è resa possibile in virtù del fatto che fondi per il finanziamento di progetti di ricerca allocati in PEA precedenti non sono stati ancora utilizzati. Considerando che sul PEA 2015 sono allocati **3.500 k€**, che sul PEA 2014 sono disponibili sino a un massimo di **1.100 k€**, e che dalle risorse allocate per la call 2013 va recuperato il finanziamento del progetto 2013/AC3.10, pari a **168 k€**, la disponibilità complessiva attualmente già disponibile per nuovi bandi di ricerca risulta essere pari a **5.268 k€**.

Fondo di supporto alla ricerca scientifica

Nel caso le previsioni del documento di Programmazione Strategica 2014-2016, ed entrate suppletive rispetto a quelle degli anni precedenti per **1.200 k€** si dovessero realizzare, tali risorse verranno rese disponibili attraverso il fondo di supporto per la ricerca scientifica. Attraverso tale fondo sarà possibile fornire risorse per il sistema GIC e il sistema SIA, e risorse suppletive alle attività di gestione dati, *sorting center* e divulgazione, e alle attività di ristrutturazione e potenziamento delle infrastrutture scientifiche.

Infrastrutture di supporto alla ricerca

Per i sistemi GIC e SIA, ove siano disponibili risorse non ancora utilizzate dagli anni precedenti, non verranno allocate ulteriori risorse.

Per la prosecuzione delle attività di diffusione dei risultati e di divulgazione, 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 **400 k€**.

Alle operazioni di adeguamento delle infrastrutture scientifiche della stazione MZS vengono destinati **500 k€**.

Logistica e funzionamento stazioni scientifiche

Si prevede l'utilizzo della nave oceanografica/cargo classe ghiaccio (la M/N Italice) 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 ed alla sicurezza. Per il noleggio e per i costi di esercizio della nave Italice si stima una spesa complessiva di **4.500 k€**.

La spesa relativa per una seconda nave che, in funzione dei riscontri del bando PNRA in corso di espletamento, dovrà essere noleggiata ad esclusivo supporto dei progetti di ricerca geologica-geofisica, viene ipotizzata in **2.200 k€**.

Per i mezzi aerei, che includono un aereo intercontinentale per trasporto di personale e attrezzature; 2 elicotteri ed un aereo leggero Twin Otter per il supporto ai programmi scientifici; il velivolo leggero Basler impiegato 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 **4.200 k€**.

Il funzionamento della Stazione Mario Zucchelli richiede il rifornimento di carburante, viveri, materiali, mezzi e apparecchiature, costi di connessione satellitare, gestione e manutenzione di mezzi, impianti e opere civili, ecc. per un fabbisogno complessivo stimato in **1.800 k€**.

Per il funzionamento estivo e invernale della Stazione Concordia, che comporta il sostenimento di costi analoghi a quelli precedentemente menzionati per MZS, si stima un fabbisogno complessivo di **2.100 k€**.

Per gli adempimenti relativi alle spese comuni alle due Basi nonché a quelle inerenti all'attuazione della logistica in Italia (movimentazione materiale, assicurazioni, selezione e addestramento personale, prestazioni di terzi, missioni, spese relative alla sicurezza, ecc.) viene stimato un fabbisogno di **1.600 k€**.

Rimborsi da altri Programmi antartici

Come è ormai consuetudine, si prevede di condurre una serie di cooperazioni in campo logistico tra il PNRA e altri Programmi antartici internazionali.

In generale, gli accordi logistici che si stringono nell'ambito dei Programmi antartici si basano sulla reciproca collaborazione, ossia i servizi svolti da un Programma vengono compensati con servizi equivalenti svolti dall'altro, ma può succedere che per circostanze contingenti si determinino disequilibri che comportano il rimborso dei costi sostenuti da una delle Parti. Quando ciò accade, il principio assunto nella valutazione dei costi di tale supporto è basato sulla stima dei costi vivi sostenuti dal Programma che presta il servizio.

Nel caso del PNRA, la maggior parte dei servizi resi porta a un maggior utilizzo di strumenti (aerei, navi) già contrattualizzati. Questo determina una riduzione del costo unitario e quindi a conti fatti per il PNRA un vantaggio anche economico.

Tra gli accordi inerenti la Campagna 2016-17, al momento ancora in fase di discussione preliminare, vi sono richieste di supporto da parte di BGR e KOPRI che comporteranno rimborsi a favore del PNRA stimati in complessivi **700 k€**.

Dal punto di vista del budget del PNRA, l'importo complessivo a rimborso rappresenta una entrata straordinaria per ENEA che sarà detratta dal finanziamento, compensando laddove il caso le maggiori spese sostenute per i servizi resi ai partner internazionali, e negli altri casi supportando azioni di investimento o manutenzione straordinaria non coperte dal finanziamento MIUR.

Risorse umane impegnate in Antartide

I costi relativi alle indennità per il personale italiano impegnato in zona operativa, previsto come riferimento in circa 200 unità di personale 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 **5.700 k€**.

Organismi

Per le funzioni della CSNA e del CNR di cui al DI 30 Settembre 2010 e per i costi di partecipazione alle attività degli organismi internazionali vengono destinati complessivi **200 k€** di cui **100 k€** per gli organismi nazionali e **100 k€** per quelli internazionali.

I costi presentati in questa sezione rappresentano una richiesta di fabbisogno finanziario preventivo; a valle della Spedizione saranno rendicontati analiticamente, 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".

Primo anno di attività per la realizzazione dell'aviosuperficie a Boulder Clay

Il preventivo di spesa per le attività di realizzazione dell'aviosuperficie su ghiaia a Boulder Clay, eventualmente gestito attraverso un finanziamento integrativo alle risorse del PEA2016, vale **950 k€** per la Campagna estiva 2016-17, in ragione di costi di investimento stimati in 450 k€ e costi di personale valutati in 500 k€, precisato che la quota di consumo di combustibile (stimata in 100 k€) dovrà essere necessariamente prelevata dalle riserve presenti presso la Stazione "Mario Zucchelli".

PEA2016 - RIPARTIZIONE DEI FINANZIAMENTI (in migliaia di Euro)

<i>I. Ricerca scientifica e tecnologica</i>	
Risorse per nuove attività di ricerca	500
Fondo di supporto alla ricerca scientifica	1.200
<i>Totale I 1.700 (7.0%)</i>	
<i>II. Infrastrutture di supporto alla ricerca</i>	
Grandi Infrastrutture di Campagna (GIC)	0
Sistema Interlaboratorio Antartico (SIA)	0
Centri di documentazione, sorting center, diffusione, " <i>education, outreach and communication</i> "	400
Adeguamento infrastrutture scientifiche	500
<i>Totale II 900 (3.7%)</i>	
<i>III. Logistica di supporto alla ricerca e funzionamento delle Stazioni scientifiche</i>	
Nave (ricerca oceanografica, cargo, passeggeri, combustibili)	4.500
Nave ricerca geologica-geofisica	2.200
Mezzi aerei	4.200
Funzionamento MZS	1.800
Funzionamento Stazione Concordia	2.100
Adempimenti in Italia	1.600
Rimborsi da IPEV, KOPRI, BGR (<i>per servizi resi</i>)	- 700
<i>Totale III 15.700 (64.9%)</i>	
<i>IV. Risorse umane impegnate in Antartide</i>	
Indennità e trasferimenti in zona operativa	5.700
<i>Totale IV 5.700 (23.6%)</i>	
<i>V. Organismi</i>	
Funzionamento organismi nazionali	100
Partecipazione a organismi internazionali	100
<i>Totale V 200 (0.8%)</i>	
TOTALE PEA 2016	24.200
Risorse integrative per attività costruzione aviosuperficie su ghiaia	950