

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Programma Nazionale di Ricerche in Antartide



**Programma di attività scientifica e tecnologica
triennio 2005-2007**

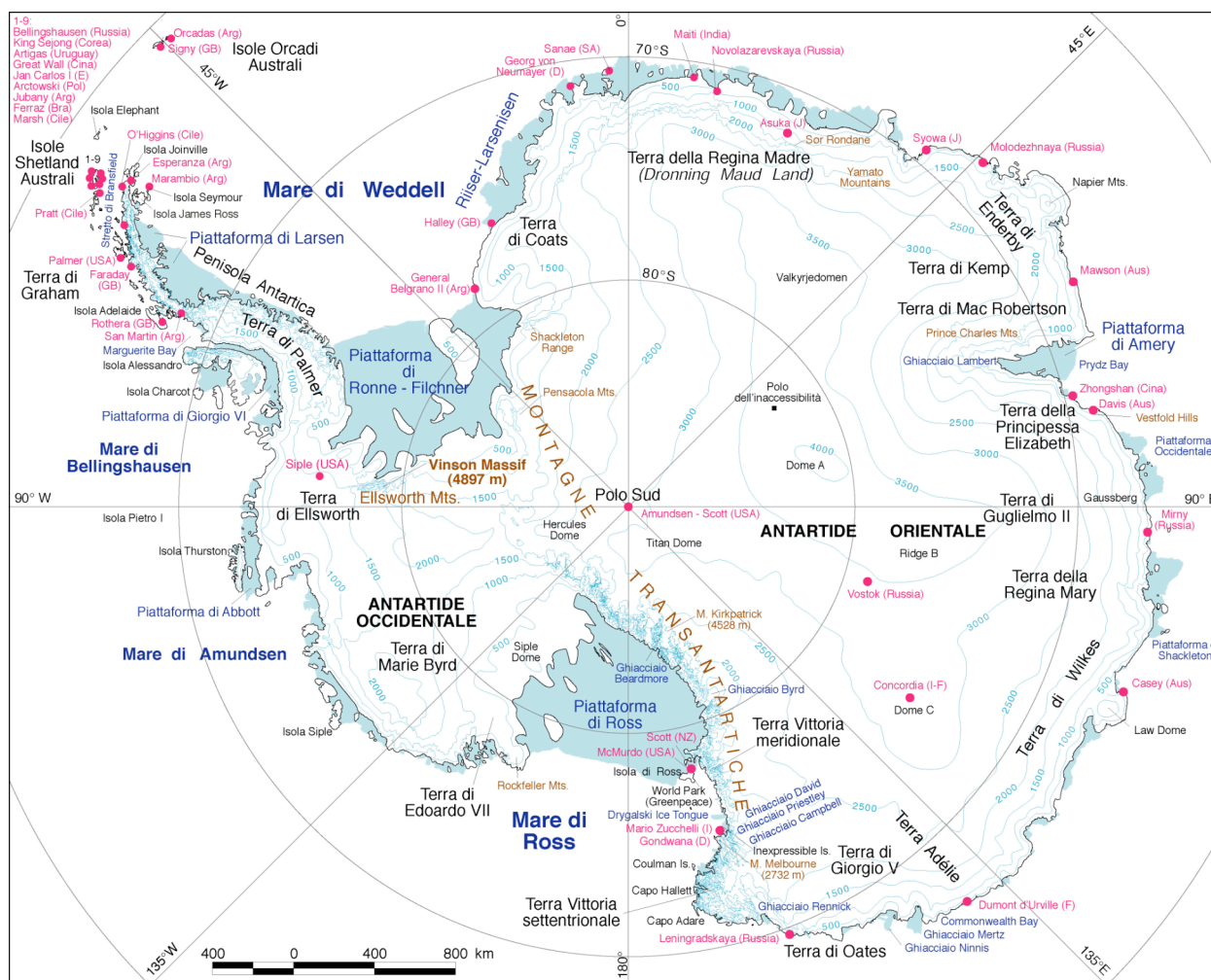
A cura della Commissione Scientifica Nazionale per l'Antartide

27 Aprile 2005

PNRA – Programma di attività scientifica e tecnologica 2005-2007

Indice

Sommario	5
1 - Il contesto	6
2 – L’Antartide e le regioni polari	6
3 – Le grandi sfide scientifiche e l’Anno polare internazionale (IPY)	7
4 – <i>Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR) e European Polar Board (EPB)</i>	7
4.1 La riforma dello SCAR	7
4.2 Le iniziative dell’EPB	8
5 – La definizione dei contenuti scientifici	8
6 – Le linee dell’attività scientifica e tecnologica	9
6.1 Le tematiche di ricerca interdisciplinare	9
6.2 Le ricerche dei settori scientifici del PNRA	12
6.3 Le ricerche in ambito di collaborazioni scientifiche internazionali	18
7 – I temi dell’Anno polare internazionale (IPY)	19
8 – Il processo di costruzione dei programmi esecutivi annuali (PEA)	20
8.1 Il bando e le proposte di ricerca	20
8.2 La Commissione Scientifica Nazionale per l’Antartide (CSNA)	20
8.3 Il Consorzio per l’attuazione del PNRA	21
8.4 Il Comitato interministeriale per l’Antartide (CIA)	21
9 – Le infrastrutture di supporto	21
9.1 Le basi polari	21
9.2 I mezzi di trasporto e di ricerca	21
9.3 Grandi Infrastrutture di Campagna (GIC)	22
9.4 Il Museo Nazionale dell’Antartide <i>Felice Ippolito</i>	22
9.5 <i>Outreach</i> e divulgazione	22
9.6 Il Sistema Interlaboratorio Antartico (SIA)	22
9.7 <i>Antarctic Master Directory</i> nazionale	23
10 – Le risorse umane	23
11 – I fabbisogni finanziari	24
Allegati	27
A. Relazione sulla valutazione delle proposte di ricerca per il triennio 2004-2006 pervenute entro il 20 ottobre 2003	
B. Composizione del comitato <i>ad-hoc</i> italiano per l’Anno polare internazionale	
C. SCAR <i>Standing Scientific Groups on Geosciences, Life Sciences e Physical Sciences</i>	
D. Rappresentanza italiana agli organismi scientifici internazionali	



PROGRAMMA NAZIONALE DI RICERCHE IN ANTARTIDE

Programma di attività scientifica e tecnologica triennio 2005-2007

Sommario

Nella programmazione scientifica e finanziaria del Programma Nazionale di ricerche in Antartide (PNRA) per il triennio 2005-2007, ci si è basati sulle grandi linee di indirizzo scientifico, oltre che dei risultati della valutazione delle proposte della comunità scientifica nazionale presentate nel 2003; è stato anche tenuto conto delle attività che, pur programmate, non è stato possibile svolgere negli anni precedenti.

Il programma scientifico del triennio prevede l'esecuzione di tre spedizioni scientifiche in Antartide, con attività da svolgere sia presso le stazioni Mario Zucchelli a Baia Terra Nova e Concordia a Dome C, sia in basi e/o spedizioni di altri paesi, sia nell'ambito di campagne oceanografiche di tipo fisico e chimico, biologico-ecologico nel Mare di Ross e geologico-geofisico in diverse aree dell'Oceano Meridionale e del Mare di Ross.

Nel corso del triennio presso la stazione franco-italiana Concordia si effettueranno campagne tecnico-scientifiche anche durante l'inverno australe. La prima di queste campagne avrà inizio nel marzo del 2005.

Per le opportune correlazioni saranno condotti esperimenti e test anche presso la stazione artica di Ny-Aalesund, nelle Isole Svalbard, altre basi artiche e sulle Alpi.

Il triennio vedrà l'avvio di alcune significative iniziative internazionali per la conduzione di esperimenti nell'ambito dell'Anno polare internazionale (IPY) 2007-2008 alle quali l'Italia garantirà una partecipazione commisurata alle risorse che, con interventi *ad hoc*, saranno disponibili (vedi paragrafo 7).

Il PNRA del triennio 2005-2007 è stato predisposto sulla base di una disponibilità complessiva di Euro 88,675 milioni di Euro. Il finanziamento del primo anno è pari a 28,975 milioni di Euro come riportato nella legge finanziaria 2005; quello del 2006, come da indicazioni ministeriali, è pari a 29,555 milioni di Euro, corrispondente ad un incremento del 2% sul finanziamento dell'anno 2005; quello del 2007 è di 30,145 milioni di Euro, corrispondente ad un incremento del 2% sul finanziamento dell'anno 2006. La ripartizione fra le varie voci di spesa è riportata nella tabella 2.

1. Il contesto

La riforma del sistema di ricerca nazionale realizzata a partire dal 1998, con il DL 204/98, che ha portato all'emanazione del Programma Nazionale di Ricerca (PNR), individua nella programmazione triennale, aggiornata annualmente, il metodo per la definizione e aggiornamento dei programmi di ricerca scientifica. Tale impostazione viene specificatamente ribadita anche per il PNRA nel decreto interministeriale (Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca e Ministero delle Attività Produttive) del 26-2-2002 previsto dalla legge 266/97.

Le linee programmatiche del PNRA rispondono agli indirizzi dello *Scientific Committee on Antarctic Research* (SCAR) e dei grandi programmi cornice a scala globale, ed i progetti di ricerca scientifica e tecnologica dovranno essere svolti in contesti di elevata visibilità internazionale.

In riferimento al PNR, ed in particolare alle “Linee guida per la politica scientifica e tecnologica del governo”, le ricerche del PNRA trovano corrispondenza ed integrazione con l'asse strategico 1- “Avanzamento delle frontiere delle conoscenze” e l'asse strategico 2- “Sostegno alla ricerca orientata allo sviluppo di tecnologie chiave abilitanti a carattere multisettoriale”.

Il Programma Nazionale di Ricerche in Antartide va oltre la sua portata scientifica e tecnologica, ed è anche un esercizio di presidio di qualità dello spazio in un pianeta che, secondo logiche condivise di sostenibilità, dovrebbe lasciare alle future generazioni risorse conservate da vivere e tramandare.

2. L'Antartide e le regioni polari

Dal punto di vista giuridico il Sistema del Trattato Antartico iniziato con il Trattato sull'Antartide, firmato a Washington nel 1959, individua la regione antartica nei territori continentali e nelle aree oceaniche a sud del 60° grado di latitudine sud.

Dal punto di vista fisico, biologico, ecologico ed ambientale la regione antartica ha una delimitazione meno ben definita che corrisponde in superficie con la fascia della corrente circumpolare antartica (intorno a 50°S), in profondità con la labile interfaccia fra le acque fredde polari e quelle degli oceani Atlantico, Indiano e Pacifico ed in atmosfera con i limiti del vortice polare antartico.

Dal punto di vista geodinamico la regione antartica è delimitata dalla fascia dei terremoti che si sviluppano sui margini divergenti della zolla litosferica antartica che si estende, a luoghi, sino a latitudini subtropicali.

La regione antartica condivide molti punti in comune con quella artica, che riguardano sia gli ecosistemi marini e terrestri come le possibili teleconnessioni. Dall'esplorazione e dallo studio comparato ed integrato delle regioni polari ci si attendono risposte che aiutino la nostra comprensione del funzionamento del sistema Terra, dei meccanismi di adattamento, dei cambiamenti nel passato e dei processi di cambiamento in atto anche per prevederne gli effetti e per mitigare la vulnerabilità ambientale.

3. Le grandi sfide scientifiche e l'Anno polare internazionale (IPY)

Con il nuovo millennio nuove sfide si presentano all'umanità. Impellente è l'interrogativo posto dai cambiamenti globali, soprattutto da quelli climatici, i cui cicli di variazione naturale possono essere sempre più modificati dall'attività umana, in termini di entità e impatto sulla produzione di risorse alimentari e sulla frequenza ed intensità dei disastri naturali.

La scienza antartica si estende dal limite esterno dell'atmosfera alle profondità dei bacini oceanici; in termini di tempo copre un intervallo che va dai miliardi di anni della storia geologica alla variazione estremamente rapida della luce dell'aurora australe; in termini di dimensioni spazia dalla scala infinitesima dei microbi a quella continentale della calotta glaciale.

Il contributo della scienza antartica è cruciale per la comprensione di come il sistema Terra operi a scala globale e determinanti sono le conoscenze che possono derivare dalla ricerca in Antartide per qualunque previsione e salvaguardia dell'ambiente globale futuro.

In tal senso la scienza antartica si colloca come risposta alle istanze dei nuovi diritti, come quello all'ambiente, alla salute, alla corretta informazione; in sintesi allo sviluppo di un modello di uso degli spazi non colonizzati del pianeta che sia dotato degli strumenti di nuova generazione capaci di conservare e non solo consumare, in un quadro di cooperazione internazionale e di competizione di qualità basata sulla conoscenza scientifica.

A cinquant'anni dell'Anno Geofisico Internazionale, che portò ad un enorme progresso delle conoscenze del pianeta, l'*International Council of Scientific Unions* (ICSU) e la *World Meteorological Organization* (WMO) hanno promosso l'*International Polar Year* (IPY) per gli anni 2007-2008. Le nazioni con interessi nelle regioni polari hanno costituito comitati nazionali con lo scopo di sviluppare e coordinare ricerche internazionali multi- ed inter-disciplinari in entrambe le regioni polari per la realizzazione di progetti che nessuna nazione potrebbe condurre da sola. La composizione del Comitato *ad hoc* italiano è riportata in allegato (Allegato B) e le iniziative promosse sono reperibili sul sito <http://www.csna.it>. Il piano scientifico, *Framework for the International Polar Year 2007-2008*, predisposto dal *planning group* ICSU-WMO è stato completato alla fine del 2004 ed è disponibile sul sito <http://www.ipy.org>.

4. Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR) e European Polar Board (EPB)

Lo *Scientific Committee on Antarctic Research* (SCAR), sin dal 1958, costituisce il forum dove la comunità scientifica antartica discute e coordina la ricerca in quella regione. L'Italia ha aderito allo SCAR nel 1982 e ne è membro effettivo dal 1988.

L'*European Polar Board* (EPB) è stato costituito nel 1995 con la finalità di coordinare le attività delle organizzazioni polari di 19 nazioni europee (Austria, Belgio, Bulgaria, Danimarca, Estonia, Finlandia, Francia, Germania, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Polonia, Regno Unito, Repubblica Ceca, Russia, Spagna, Svezia, Ucraina). Ulteriori informazioni possono essere trovate sul sito internet

http://www.esf.org/esf_genericpage.php?language=0§ion=2&domain=3&genericpage=1876.

4.1 La riforma ed i programmi di ricerca dello SCAR

Per molti anni l'organizzazione dello SCAR era basata su Gruppi di Lavoro (WG) monodisciplinari e tale è rimasta fino alla riunione di Shanghai, del luglio 2002. In questa occasione è stata formalizzata una nuova struttura ritenuta più idonea per recuperare posizioni di prestigio quale organo di riferimento dei governi e dei "media" su argomenti antartici e di

consulenza del Trattato su problematiche antartiche. Questa nuova struttura, essenzialmente multidisciplinare, prevede un'articolazione su tre *Scientific Standing Groups* (SSG) denominati *Geosciences*, *Life Sciences* e *Physical Sciences*. Il complesso, e continuamente mutevole, processo di preparazione, approvazione e conduzione dei vari programmi scientifici, è affidato a strutture temporanee o semipermanenti dello SCAR, create secondo la necessità e dunque in numero indefinito, denominate *Action Groups*, *Experts Groups*, *Scientific Research Programmes* (SRP) e *Scientific Programme Planning Groups* (SPPG).

Gli *Action Groups* sono definiti come gruppi a breve termine incaricati di curare specifici obiettivi scientifici, mentre gli *Expert Groups* sono definiti come gruppi a più lungo termine (6-8 anni) anche essi con specifici obiettivi scientifici. La durata degli SPPG e degli SRP sono evidentemente fissate dai tempi di programmazione e, rispettivamente, di esecuzione del particolare programma sul quale sono focalizzati.

Lo SCAR ha avviato cinque programmi di ricerca a carattere multi- ed interdisciplinare che riguardano tematiche fondamentali delle regioni polari ed all'attuazione dei quali sono chiamati a contribuire i vari programmi nazionali quali il PNRA. I programmi sono: *Antarctic Climate Evolution* (ACE), *Subglacial Antarctic Lake Environments* (SALE), *Evolution and Biodiversity in the Antarctic* (EBA), *Antarctica and the Global Climate System* (AGCS), *Interhemispheric Conjugacy Effects in Solar-Terrestrial and Aeronomy Research* (ICESTAR).

L'allegato C riporta la nuova organizzazione dei gruppi scientifici permanenti e temporanee, approfondimenti si possono effettuare sul sito: <http://www.scar.org>.

4.2 Le iniziative dell'EPB

Fra le più recenti iniziative promosse dall'EPB, e che avranno una notevole influenza nel triennio in oggetto, vi è la costituzione del consorzio EUROPOLAR fra le nazioni europee nell'ambito dell'iniziativa ERA NET del sesto programma cornice europeo al quale ha aderito il MIUR.

L'iniziativa prevede i seguenti *work packages* (WP) verso la costituzione della struttura:

- *WP 1 Consortium Management Framework*
- *WP 2 Establishing a Pan-European Information Architecture on National Polar RTD Programmes and Polar Research Infrastructure Management*
- *WP 3 Strategic Activities in Europe's Polar RTD Programmes*
- *WP 4 Developing the conditions and management framework for joint activities between National Polar RTD programmes at European scale*
- *WP 5 Joint activities towards an advisory and Policy Supporto mechanism for European Governments through the coordination of Polar RTD programmes – The strengthening of Regional Cooperation*
- *WP 6 The implementation of Trans-national actions for strengthening Pan-European Research Capacity and the mutual opening of National Polar RTD Programmes and infrastructures*

5. La definizione dei contenuti scientifici

La definizione dei contenuti scientifici del PNRA per il triennio 2005-2007 è avvenuta attraverso un processo di *feed-back* fra la CSNA, la comunità scientifica nazionale e gli organismi internazionali di programmazione e coordinamento delle ricerche antartiche quali lo SCAR, l'EPB, il *planning group* dell'IPY ed altre come l'IGBP.

La CSNA ha individuato alcune tematiche di ricerca multi- ed inter-disciplinari nell'ambito delle quali la comunità nazionale è chiamata, con un bando aperto nel tempo (vedasi sito internet <http://www.csna.it/>), a presentare proposte di ricerca con diversa tipologia quali:

1. campagne di ricerca marine e/o terrestri nella regione antartica
2. raccolta di dati, campioni ed osservazioni da svolgere presso basi antartiche e sub-antartiche
3. attività di ricerca su dati e materiali antartici da svolgere interamente in Italia.

Le proposte vengono sottoposte ad esperti, per lo più stranieri, per la valutazione del merito scientifico, mentre la CSNA esprime una valutazione sulla coerenza con le linee guida e sulla loro priorità.

6. Le linee dell'attività scientifica e tecnologica

Di seguito sono riportate le tematiche di ricerca interdisciplinari definite dalla CSNA, le attività di ricerca coordinate dai settori di ricerca del PNRA e i principali programmi di ricerca che saranno svolti nel contesto di collaborazioni internazionali.

6.1 Le tematiche di ricerca interdisciplinare

Cambiamenti globali

Nella ampia cornice del *Cambiamenti globali* l'Antartide offre opportunità di ricerca con carattere di unicità sul pianeta.

Le ricerche tenderanno a risolvere i problemi connessi all'evoluzione ambientale e geodinamica a diverse scale temporali. Negli ultimi 50 milioni di anni si sono verificati una diminuzione della temperatura globale dell'ordine di una decina di gradi centigradi, la completa frammentazione del Gondwana con il definitivo isolamento dell'Antartide e l'inizio della glaciazione cenozoica con lo sviluppo della calotta antartica. Gli ultimi 5 milioni di anni includono il riscaldamento pliocenico, lo sviluppo delle calotte boreali e le fluttuazioni della calotta antartica.

Gli studi sul ghiaccio e sui sedimenti dell'ultimo milione di anni tenderanno a decifrare le relazioni fra variazioni climatiche, variazioni del contenuto di gas serra in atmosfera, forzanti astronomiche e ruolo della circolazione oceanica. Dal confronto con condizioni climatiche simili alle attuali ci si attende la possibilità di comprendere e prevedere la risposta del sistema antartico ai cambiamenti in atto.

La storia degli ultimi 10 mila anni è registrata sia nei sedimenti, sia, e con maggiore risoluzione, nel ghiaccio continentale. Lo studio di questo intervallo temporale è cruciale per la comprensione delle cause delle variazioni climatiche di brevissimo periodo e della influenza degli effetti antropici sull'ambiente globale. Da queste ricerche ci si attendono risposte sulle cause dei cambiamenti climatici del passato e sui bilanci di massa delle calotte e le connesse variazioni del livello del marino. In questo contesto assumono particolare rilievo indagini mirate alla rilevazione e determinazione di contaminanti ed altre sostanze di interesse ambientale, al fine di acquisire maggiori conoscenze circa i fenomeni di contaminazione a livello planetario, incrementare la comprensione dei processi associati ai cambiamenti globali e sviluppare strumenti e modelli utili per una più efficace protezione ambientale per tutte le regioni del pianeta. In relazione a tali attività ha rilievo lo sviluppo di serie storiche per i parametri di maggiore significatività.

Processi climatici

La manifestazione dei cambiamenti in atto può essere percepita con anticipo nelle aree polari mediante l'osservazione, anche attraverso l'utilizzo dei satelliti, di diversi indicatori come l'estensione del ghiaccio marino, la dinamica delle piattaforme di ghiaccio, il bilancio di massa delle calotte, la concentrazione di ozono, il contenuto dei gas in traccia e le caratteristiche degli aerosol. Inoltre il livello della contaminazione di origine antropica dovrà essere monitorato nei diversi ambienti terrestri e marini, nell'atmosfera e negli organismi viventi.

Le caratteristiche di stabilità termica nell'area di Dome C permetteranno di migliorare i modelli della circolazione generale dell'atmosfera, con particolare riferimento alla fenomenologia dello strato limite planetario, e potranno contribuire alla calibrazione di sensori satellitari. Gli studi meteorologici nell'area della stazione Mario Zucchelli a Baia Terra Nova (BTN) dovranno essere condotti in un quadro internazionale. Dovrà essere approfondito lo studio dell'interazione fra la radiazione solare ed i vari costituenti atmosferici (gas, aerosol, nubi), anche sfruttando la disponibilità lungo lo stesso parallelo di una stazione posta sull'altopiano antartico e di una stazione situata lungo la costa (BTN). Proseguiranno, infine, gli studi sulla chimica, fotochimica e dinamica dell'atmosfera antartica, essendo questi essenziali per la comprensione di quanto succede alle quote e alle latitudini più basse.

Fra le attività di rilievo vi sarà lo studio degli effetti climatologici della radiazione ultravioletta e lo sviluppo di una adeguata modellistica.

L'ambiente oceanico antartico influenza i cicli biogeochimici a scala globale e rappresenta un luogo preferenziale per effettuare ricerche sulle variazioni globali. In questo ambito è auspicabile che proseguano le ricerche sulla struttura frontale superficiale della corrente circumpolare antartica e le indagini sulla ventilazione delle acque circumpolari con le acque di piattaforma. Le aree di polynya offrono un'occasione unica per lo studio delle interazioni tra terra, acqua ed atmosfera. Di particolare interesse sono gli studi sul ruolo svolto dal ghiaccio marino sui cicli biogeochimici. Infatti nel ghiaccio marino si accumulano per lunghi periodi di tempo elementi e composti fondamentali per la bioproduttività e, soprattutto negli strati a diretto contatto con l'acqua marina, si sviluppano importanti fioriture microalgali. Rilevanti al fine della predizione del clima e dell'evoluzione biogeochimica del sistema Terra sono anche gli studi sugli scambi tra le riserve dei vari comparti che compongono l'oceano, attraverso l'impiego di opportuni *markers*, gli studi sui sistemi acqua-ghiaccio marino, sulla variabilità temporale del funzionamento delle comunità biologiche presenti e lo sviluppo di modelli numerici dei processi di interazione acqua-ghiaccio-atmosfera. Di fondamentale importanza è la comprensione delle relazioni esistenti tra i principali cicli biogeochimici (S, C, N, ecc...) e i cambiamenti climatici.

Biodiversità e adattamento evolutivo

Gli studi degli adattamenti fisiologici evolutivi e della biodiversità negli organismi marini e terrestri, con riferimento agli effetti dei cambiamenti globali, costituiscono uno degli obiettivi più importanti della ricerca internazionale in questa area di studio. Studi interdisciplinari in questo campo possono essere finalizzati, tra l'altro, a predire gli effetti delle variazioni indotte dalle attività antropiche sulla biodiversità alle differenti scale (genetica, popolazionistica, delle comunità, degli ecosistemi), anche con riferimento agli effetti sulle dinamiche delle risorse viventi.

La ricerca del collegamento tra biochimica, fisiologia e genetica molecolare da una parte, ed ecologia, storia naturale e genetica di popolazione dall'altro assume crescente rilevanza nello sviluppo di un approccio sistemico.

Le indagini mireranno allo studio e caratterizzazione della biodiversità delle specie animali e vegetali, analizzata a livello di organizzazione; alla ricostruzione delle storie evolutive e biogeografiche; all'identificazione dei meccanismi biochimici, genetici e fisiologici che sono alla base delle strategie di adattamento all'ambiente; ai cambiamenti di origine naturale o antropica che si verificano nell'area antartica. Dallo sviluppo di altre tematiche, come lo studio di batteri estremofili (termofili, alofili, psicrofili) nel quadro generale delle origini della vita, ci si attendono interessanti potenzialità di 'sfruttamento' in campo biotecnologico e applicativo.

Per quanto riguarda l'evoluzione degli organismi antartici le ricerche dovranno essere condotte secondo un approccio filogenetico multidisciplinare che integri la tassonomia tradizionale con le più recenti tecniche di citogenetica, cariologia, biochimica e biologia molecolare.

Adattamento dell'uomo agli ambienti estremi

Gli studi di biologia umana saranno orientati a verificare vari aspetti dell'adattamento dell'uomo in Antartide, anche in prospettiva di permanenze invernali che si potranno verificare a partire dal 2005 con l'apertura della stazione Concordia. Le ricerche riguarderanno gli aspetti fisici, psico-sociali ed alimentari connessi con la presenza in Antartide (bassa temperatura, scarsità di ossigeno, isolamento), nonché i molteplici aspetti connessi alla telemedicina. Gli esiti attesi da queste attività permetteranno di comprendere meglio i meccanismi fondamentali di risposta dell'organismo umano a condizioni ambientali avverse e di ristabilimento di condizioni fisiologiche ottimali. Ciò consentirà tra l'altro di utilizzare le conoscenze così acquisite in termini di prevenzione di specifiche patologie, nonché di estensione dei risultati ottenuti ad altri ambienti estremi (Artide, alta montagna, spazio).

Struttura ed evoluzione dell'ecosistema oceanico

Le ricerche, svolte con approccio multi-disciplinare, dovranno consentire di consolidare ed ampliare le conoscenze ecologiche sul sistema oceanico evidenziando le proprietà emergenti di questo peculiare modello. Particolare rilevanza assumono gli studi sull'ecologia e sull'evoluzione delle comunità oceaniche, così come quelli sulle variazioni lungo gradienti climatici, di produzione biologica associata al ghiaccio marino e processi connessi, reazioni significative tra dinamiche climatiche e struttura e funzioni dell'ecosistema oceanico antartico.

Per la rilevanza del tema ed in riferimento alla partecipazione italiana alla CCAMLR sono ritenute prioritarie le ricerche finalizzate alla valutazione della produzione del sistema antartico nel suo complesso ed a quella delle risorse marine viventi, in riferimento alla sostenibilità di un loro potenziale sfruttamento responsabile.

Osservatori permanenti

Per la conoscenza dell'evoluzione temporale dei fenomeni terrestri, e antartici in particolare, un grande rilievo rivestono i dati forniti dagli osservatori permanenti. La modellistica dei cambiamenti globali non può prescindere da affidabili serie storiche di parametri fisici, chimici e in generale ambientali, che vengono raccolti da osservatori quali quelli meteorologici, climatologici, magnetici, ionosferici, sismici, geodetici, mareografici e altri ancora.

Le attività di Osservatorio verranno configurate come infrastruttura scientifica del Programma. Una attività esplicitamente configurata come attività di Osservatorio dovrà essere garantita nella qualità del dato prodotto, il dato dovrà essere riconosciuto in ambito internazionale come scientificamente rilevante, il corrispondente Osservatorio dovrà essere inserito in una rete mondiale internazionale riconosciuta da una associazione scientifica. I dati validati e certificati dovranno essere messi a disposizione, in forma digitale, su un sito PNRA entro 18 mesi dalla loro acquisizione.

L'Antartide e la tettonica globale

L'Antartide ha costituito l'architrave del supercontinente di Gondwana ed ha giocato un ruolo fondamentale nella storia di più antichi supercontinenti. Questa tematica ha costituito la base delle ricerche geologico-geofisiche in Antartide sin dall'inizio dell'esplorazione del continente ed ha largamente contribuito alla comprensione dei cicli di amalgamazione e frammentazione dei supercontinenti che si sono succeduti nella storia del Pianeta.

Le ricerche sulla storia più antica del continente sino alla formazione dell'orogene di Ross, intorno a 500 milioni di anni fa, hanno adesso raggiunto un elevato grado di maturità ed i temi da affrontare saranno necessariamente indirizzati alla soluzione di problematiche specifiche. Fra queste, si evidenziano quelle derivanti dall'integrazione dei dati geologici acquisiti nella Terra

Vittoria settentrionale in un insieme di dati allargato ad altre aree delle Montagne Transantartiche.

Il basamento roccioso, al di sotto della copertura glaciale è tutt'ora largamente sconosciuto ed il suo studio richiede l'applicazione di metodologie geofisiche in aree selezionate ed essere svolto in ambito di cooperazioni internazionali. I laghi subglaciali, per quanto gli obiettivi di lungo periodo siano di natura biologica e paleoclimatica, in questa fase dovranno essere esplorati dal punto di vista geofisico, geologico e glaciologico, per poter pervenire a modelli del flusso glaciale e della circolazione dell'acqua.

I margini della placca antartica presentano diversi motivi di interesse sia in relazione ai meccanismi, tempi e fasi dell'isolamento dell'Antartide che hanno determinato l'inizio e lo sviluppo della glaciazione cenozoica, sia in relazione ai processi in atto fra l'ambiente marino ed i sedimenti di fondo.

Con l'obiettivo di contribuire ad una migliore conoscenza della regione antartica proseguirà la produzione di serie di carte tematiche: geologiche, geomorfologiche, glaciologiche e geofisiche.

Space weather ed astrofisica

Lo studio delle relazioni Sole-Terra vede nelle osservazioni antartiche un luogo privilegiato per l'analisi dei fenomeni polari tipici, come ad esempio quello delle aurore o delle correnti ionosferiche, particolarmente rilevanti in previsione del massimo di attività solare atteso nei prossimi anni. I dati dai radar insieme a quelli delle immagini aurorali, in un quadro che riunisca anche le osservazioni magnetiche (incluse le pulsazioni) ionosferiche, con radiosondaggio e riometria, tenderanno alla definizione del cosiddetto *space weather*. La conoscenza delle condizioni di perturbazione dello spazio circum-terrestre è infatti uno dei temi che sta assumendo sempre maggior rilievo in relazione all'ormai rilevante impiego di mezzi tecnologici sofisticati che possono subire malfunzionamenti o danni in presenza di tempeste magnetiche e fenomeni ad esse associate.

L'Antartide, per la bassa umidità e trasparenza dell'atmosfera e per la sua ridotta turbolenza, costituisce una situazione unica sul pianeta per le osservazioni di tipo astrofisica, sia mediante osservazioni da terra, sia utilizzando strumentazione montata su pallone. Verrà favorita l'installazione, da parte di vari gruppi di ricerca internazionale e con significativa partecipazione della comunità italiana, di telescopi di varia apertura presso la stazione Concordia a Dome C, con particolare riferimento ad indagini in bande spettrali che non siano già ampiamente sviluppate in Antartide.

Le meteoriti che, dati i peculiari processi di concentrazione, si rinvenivano copiose in Antartide offrono possibilità di studio non solo per la conoscenza della costituzione mineralogica e geochimica del Sistema Solare, ma anche per ricerche astrobiologiche tendenti a verificare la possibilità di vita in condizioni estreme.

Tecnologie

Lo svolgimento di ricerche scientifiche e la stessa presenza umana in Antartide richiedono un impegno nella ricerca di soluzioni tecnologiche sempre più avanzate, in cui l'intervento umano sia ridotto al minimo o pressoché nullo. La ricerca tenderà alla individuazione di soluzioni tecnologiche affidabili per operare in ambiente estremo, salvaguardandone l'integrità ambientale e riducendo al minimo gli impatti. Le ricerche tecnologiche che saranno sviluppate nel biennio dovranno avere integrazione e/o complementarietà con i programmi di ricerca scientifica.

6.2 Le ricerche dei settori scientifici del PNRA

I progetti di ricerca approvati e da svolgere nel triennio sono coordinati nell'ambito di 11 settori di ricerca, e cioè:

- 1) Biologia e Medicina

- 2) Geodesia ed Osservatori
- 3) Geofisica
- 4) Geologia
- 5) Glaciologia
- 6) Fisica e Chimica dell'Atmosfera
- 7) Relazioni Sole-Terra ed Astrofisica
- 8) Oceanografia ed ecologia marina
- 9) Chimica degli ambienti polari
- 10) Scienze giuridiche e geografiche
- 11) Tecnologia

La struttura organizzativa per settori di ricerca, sufficientemente ampi dal punto di vista disciplinare, ma caratterizzati da metodologie e tradizioni di ricerca comuni o comunque vicine, è la stessa sperimentata positivamente nel precedente triennio. Gli undici settori di ricerca trovano immediato riferimento nei gruppi di lavoro permanenti dello SCAR e dei connessi gruppi temporanei, con il vantaggio della individuazione automatica nella comunità scientifica antartica di referenti per i settori italiani di ricerca.

Ad ognuno dei settori di ricerca è preposto un comitato scientifico di coordinamento, formato da non meno di cinque ricercatori designati dalla CSNA; uno dei componenti del comitato ha funzioni di coordinatore del comitato stesso. I comitati scientifici di coordinamento sono nominati dalla CSNA all'inizio di ogni programma triennale, e periodicamente verificati.

Ai comitati è assegnato il compito di promuovere e coordinare le attività di ricerca nell'ambito del settore, di promuovere integrazioni e collaborazioni tra le diverse unità di ricerca, di promuovere collaborazioni intersettoriali ed internazionali, mantenere i contatti con la CSNA. I comitati sono, pertanto, le strutture che devono assicurare la finalizzazione della ricerca antartica verso le grandi tematiche interdisciplinari, mentre rimane compito dei singoli ricercatori e delle unità di ricerca l'approfondimento metodologico e l'applicazione delle più avanzate metodologie di analisi. Complessivamente si tratta di un gruppo consistente di ricercatori (oltre 50) che hanno già tutti esperienza di ricerche in Antartide e che hanno avuto quindi numerose occasioni di collaborazione scientifica (vedasi sito internet <http://www.csna.it/>).

Le attività di ricerca articolate per settori scientifici sono:

1. Biologia e Medicina - Per quanto attiene alla parte di Biologia del settore (largamente preponderante rispetto a quella di Medicina), i principali progetti di ricerca che vi ricadono coprono una gamma piuttosto vasta di temi, che si rifanno comunque ai fenomeni biologici fondamentali che stanno alla base della storia evolutiva dell'Antartide e ne spiegano la vita nei vari ecosistemi marini e terrestri. Questi programmi, oltre al loro interesse scientifico intrinseco, forniscono elementi indispensabili per predisporre qualsiasi programma sia di salvaguardia e protezione dell'Antartide. Più specificamente, le linee di ricerca si interessano alla biologia, fisiologia, genetica e filogenesi di vari gruppi di organismi marini e terrestri, che vanno da quelli unicellulari pro- ed eucarioti (batteri, cianoficee, protozoi), alle associazioni licheniche, agli invertebrati (in primis, poriferi, molluschi, crostacei, tunicati e collemboli), ai pesci della zona costiera bentonica, ai pinguini. Nell'approccio sperimentale è largamente privilegiato quello molecolare, più aggiornato e moderno, favorito anche dal coinvolgimento di numerose unità operative che, oltre ad essere dotate delle necessarie risorse tecnologiche e strumentali, usufruiscono di consolidate collaborazioni con prestigiose strutture di ricerca straniera.

Con riguardo alla parte di Medicina, i progetti si interessano, da un lato, a monitorare i partecipanti alle campagne per rilevarne reazioni sia di natura psicologica che fisiologica (soprattutto relative al sistema cardio-vascolare), e dall'altro a coprire aspetti di teleradiologia.

2. *Geodesia ed Osservatori* - In questo settore proseguiranno quelle attività dedicate all'effettuazione di 'monitoraggi' sistematici di grandezze geofisiche che per la loro tipologia ricadono tra le grandezze di carattere globale terrestre che hanno una forte rilevanza planetaria e consolidata tradizione nel programma italiano. In primo luogo le attività sistematiche di carattere Geodetico e cartografico dell'Antartide orientale, nel settore Pacifico, con la prosecuzione e ripetizione dei caposaldi geodetici. Le attività di misurazione sistematica del campo geomagnetico, con l'effettuazione delle misure assolute sia presso la stazione Mario Zucchelli che presso la stazione Concordia. Proseguiranno le osservazioni della densità elettronica e dei parametri riometrici per gli studi dell'alta atmosfera antartica e la climatologia spaziale. Continueranno in entrambe le località anche le attività dell'osservatorio sismologico. Dalla parte opposta dell'Antartide una collaborazione italo-argentina, proseguirà l'acquisizione dei dati nelle stazioni sismologiche installate in diverse località dell'arco di Scozia per lo sviluppo di studi sulla struttura della litosfera e geodinamica nella regione del Mare di Scotia. Come naturale verranno tenute in funzione le stazioni che costituiscono l'ossatura dell'Osservatorio meteo-climatologico antartico, che forniscono non solo i dati climatologici essenziali per lo definizione climatica antartica ma che agiscono da supporto e sicurezza alle attività di volo nelle aree di interesse del Programma.

3. *Geofisica* - I temi trattati dal settore Geofisica riguardano lo studio delle strutture crostali e l'evoluzione cenozoica dei bacini sedimentari peri-antartici. Questi temi hanno portato rilevanti contributi nella comprensione dei rapporti tra il cratone ed i terreni accreti al suo margine orientale, della geodinamica cenozoica e dell'evoluzione della calotta glaciale. Essi sono così sintetizzabili: Struttura crostale ed evoluzione recente della Catena Transantartica, assetto strutturale e geodinamica del Mare di Ross, struttura crostali e subduzione della Penisola Antartica, ruolo ed impatto sul clima dei gas idrati, evoluzione della calotta glaciale occidentale nell'*offshore* del Wilkes Land, mappatura di un sistema deposizionale glaciale completo al margine Pacifico della Penisola Antartica. Il programma del triennio si articola in 11 progetti; alcuni prevedono attività in Antartide mediante acquisizione di dati per mezzo di una nave da ricerca e la cui realizzazione potrà essere conseguita subordinatamente alla disponibilità di un mezzo navale adeguato.

4. *Geologia* - La ricerca del settore si articola complessivamente su 12 progetti che affrontano molteplici aspetti delle particolarità geologiche della regione antartica. Nell'ambito del triennio verranno eventualmente svolte quelle attività di esplorazione geologico-marina su nave geofisica che non sarà possibile effettuare nell'ambito del PEA 2004. Tre progetti sono finalizzati allo studio nel Mare di Ross degli eventi deposizionali e delle loro correlazioni con gli eventi paleoclimatici quaternari. Uno progetto è finalizzato allo studio del sistema glaciale ai fini della ricostruzione dell'evoluzione recente paleoambientale della Terra Vittoria; uno alla ricostruzione dell'evoluzione geologica e geodinamica del margine attivo del supercontinente Gondwana durante il Paleozoico; due progetti hanno la finalità di chiarire gli eventi geodinamici in Terra Vittoria nella regione di interazione fra placca antartica e placca sudamericana mediante lo studio del magmatismo cenozoico e quaternario; quattro progetti hanno lo scopo di approfondire le conoscenze dei complessi processi di evoluzione paleoclimatica nel cenozoico-quaternario mediante studi micropaleontologici, stratigrafici e paleomagnetici su sedimenti marini nel Mare di Ross e del margine antartico della George V Land. Un progetto, infine, si prefigge di sviluppare ulteriori studi genetici di peculiari zeoliti sinora rinvenute solo in Antartide per la possibile produzione di analoghi di sintesi che potrebbero aver importanti utilizzazioni per la protezione ambientale.

5. *Glaciologia* - Le ricerche del settore riguardanti i cambiamenti climatici sono indirizzate al monitoraggio e allo studio della variabilità climatico-ambientale del continente antartico ed ai

suoi effetti sugli oceani e sul clima del pianeta. Un progetto si propone l'ottenimento di stratigrafie continue e ad alta risoluzione temporale di parametri chimici, fisici ed isotopici dall'analisi di carote di ghiaccio prelevate nella calotta orientale antartica, con particolare attenzione a due finestre temporali: ultimi 200 mila (progetti di perforazione Talos Dome e EPICA Dronning Maud Land) e un milione di anni (EPICA Dome C). Un progetto propone di ridurre le incertezze relative al bilancio di massa superficiale e alla variabilità climatico-ambientale degli ultimi 1000 anni (ITASE) attraverso l'integrazione di dati meteo-climatici e glaciologici. Un progetto è finalizzato allo studio degli impatti del cambiamento climatico ed alla ricostruzione paleoclimatica dell'Antartide attraverso lo studio del permafrost. Le ricerche di un'ulteriore progetto riguardano la raccolta e lo studio di meteoriti in Antartide, ricerche sul meccanismo di concentrazione di meteoriti nei ghiacci antartici e della geochimica dei tephra esposti nel ghiaccio blu.

6. Fisica e Chimica dell'Atmosfera - Le attività di ricerca proseguono lo studio ed il monitoraggio fisico e chimico dell'atmosfera antartica sia dalle stazioni Mario Zucchelli e Concordia che da stazioni di altri paesi anche situate in subantartide ed in artico. Queste attività affrontano con diverse metodologie analitiche e strumentali lo studio della radiazione e dei bilanci di energia, lo studio della meteorologia e della dinamica della troposfera e dello strato limite planetario e, infine, i processi chimico fisici della stratosfera connessi alla deplezione dell'ozono.

Nel campo dei bilanci di energia viene approfondito il ruolo degli aerosol e delle nubi nella modulazione del flusso netto di radiazione solare alla superficie. Vengono caratterizzate le popolazioni di particelle presenti sul plateau polare nella bassa troposfera, e sono studiate la struttura verticale e le caratteristiche fisiche ed ottiche delle nubi sottili. In questo quadro trovano collocazione due progetti integrati nel quadro dell'Anno polare internazionale, il progetto per lo studio del ruolo catalitico della neve (PHOTO SNOW), ed il network internazionale di osservatori (POLAR-AOD) per la caratterizzazione degli effetti climatici dell'aerosol atmosferico nelle regioni polari attraverso fotometria multispettrale.

Nel campo della meteorologia e della dinamica troposferica, sono svolte misure al suolo associate allo sviluppo di modelli numerici ed allo studio di metodologie avanzate di interpretazione dei dati da satellite con lo scopo di migliorare le possibilità di previsione e di caratterizzazione di eventi atmosferici, con particolare riferimento alle precipitazioni nevose. Misure di parametri fisici nell'area di Dome C permetteranno di migliorare i modelli di circolazione generale in presenza di condizioni di forte stabilità termica.

Lo studio della stratosfera polare tenderà ad approfondire gli effetti climatici della deplezione dell'ozono, anche attraverso lo sviluppo di nuovi modelli analitici e numerici. Si prevede il mantenimento e lo sviluppo delle stazioni di misura già operanti a McMurdo e Dumont d'Urville e della stazione artica di Thule. Proseguono le misure per la caratterizzazione di gas in traccia connessi alla chimica dell'ozono.

7. Relazioni Sole-Terra ed Astrofisica - La ricerca del settore affronta i temi relativi alle osservazioni dei fenomeni legati alle interazioni fra il Sole e l'ambiente terrestre (dalla magnetosfera al suolo), e quelli relativi alle osservazioni astronomiche, del Sole e dei sistemi astrofisici più lontani, fino alle osservazioni del fondo cosmico a microonde.

Sette gruppi si dedicano allo studio dell'interazione fra Sole e sistema terrestre, che si esercita per tramite del vento solare, un flusso di plasma che si genera nella corona solare e trasporta energia e quantità di moto dal Sole alla magnetosfera terrestre, nell'ambito delle tematiche di ricerca relative alla meteorologia spaziale.

Due gruppi si propongono di osservare il Sole direttamente come una stella, a lunghezze d'onda nel visibile e nell'infrarosso, studiando le sue oscillazioni, allo scopo di trarre informazioni sulla struttura interna dell'astro, ed in particolare sui meccanismi di eccitazione delle oscillazioni, che

recentemente si tende ad attribuire alla sovrapposizione di eventi sismici localizzati. In prospettiva si intende anche osservare fenomeni simili sul pianeta Giove, la cui superficie è allo stato gassoso e quindi presenta oscillazioni analoghe a quelle solari.

Sei gruppi si dedicano ad osservazioni di tipo astrofisico, su oggetti più lontani, in particolare con tecniche di osservazione a lunghezza d'onda millimetrica, submillimetrica ed infrarossa. Le osservazioni con telescopi nell'infrarosso sono destinate all'indagine sugli oggetti più freddi, come le stelle in formazione, nei primi stadi dell'aggregazione di materia interstellare, oppure come le stelle alla fine del loro ciclo vitale, ed in particolare alla formazione di sistemi planetari attorno a stelle giovani. Nelle bande millimetrica e submillimetrica, invece, si osservano le caratteristiche della radiazione cosmica di fondo, con particolare attenzione in questi anni alla ricerca di una possibile polarizzazione, che darebbe ulteriori strumenti di analisi allo scopo di penetrare ancora più indietro nel tempo nello studio della formazione dell'Universo nei primi tempi dopo il Big Bang.

Nell'ambito delle osservazioni astrofisiche, particolare rilievo assume la qualificazione sperimentale del sito di Dome C che si propone, sulla base delle aspettative e dei primi dati di *site testing* come superiore a qualsiasi altro sito sulla Terra.

8. *Oceanografia ed ecologia marina* - Le attività di ricerca interessano varie tematiche sia di tipo generale, relative all'Oceano Meridionale, sia più specifiche dell'area dei mari di Ross e di Weddell.

Un importante e tradizionale filone di ricerca riguarda gli aspetti fisici, chimici e dinamici dell'Oceano Antartico, maggiormente connessi con gli effetti climatici a scala globale. In particolare, viene affrontato lo studio del flusso di CO₂ all'interfaccia aria-mare nella parte occidentale dell'Atlantico Meridionale e vengono analizzate la formazione e la variabilità della produzione d'acque di fondo polari antartiche (AABW), fondamentali nella circolazione globale, sia centrando l'attenzione sui processi di polynya e delle acque di shelf, sia sfruttando il fatto che variazioni di salinità e temperatura si tramutano in segnali geochimici decifrabili incorporati in alcuni organismi traccianti.

Accanto a questi studi, ulteriori progetti completano il quadro dei processi idrologici dell'area oceanica, ricostruendo, attraverso un'analisi sedimentologica e geofisica, la genesi delle forme di fondo attuali in base al regime delle correnti ed alla circolazione generale, ed affrontando lo studio interdisciplinare dei cicli biogeochimici dell'Oceano Meridionale e del Mare di Ross, per comprendere la loro relazione con le fluttuazioni climatiche a scala globale.

Un ulteriore campo di studi riguarda, direttamente e indirettamente, lo studio delle risorse e dell'ecosistema pelagico dell'Oceano Antartico, in relazione al rapido incremento della pesca commerciale, che impone adeguati piani di conservazione e di gestione delle risorse marine antartiche da parte del Trattato attraverso la *Convention for the Conservation of Marine Living Antarctic Resources* (CCMLAR).

Infine, viene affrontato lo studio comparativo della struttura e del funzionamento delle comunità simpagiche delle due principali aree antartiche coperte dal ghiaccio marino: i mari di Ross e di Weddell e viene avviato un osservatorio marino per il monitoraggio e la conservazione dell'area protetta di Baia Terra Nova.

9. *Chimica degli ambienti polari* - Le attività di ricerca proposte riguardano due progetti finalizzati alla soluzione di problemi riguardanti la valutazione degli effetti delle attività umane sul *global change*. Alla luce delle conoscenze fino ad ora acquisite dal PNRA mediante studi di *polar chemistry* s'individuera la necessità di avviare un progetto relativo alla comprensione dei meccanismi di trasporto di microcomponenti in ambiente antartico. Ciò richiede l'integrazione di informazioni derivanti da misure in campo con modelli atmosferici e sistemi di rilevamento remoto; questo consente di esplorare in maniera più ampia la variabilità temporale e gli scambi tra le varie celle dell'atmosfera antartica e le interazioni tra il Mare di Ross e l'Oceano

Meridionale. Si tratta di implementare con dati di misure chimiche modelli di trasferimento di sostanze inquinanti e microcomponenti, con particolare riferimento all'aerosol. Il secondo progetto tende a valutare gli effetti, a livello globale, dell'immissione nell'ambiente di nuove classi di inquinanti e, sebbene gli effetti di questi microcomponenti siano già rilevabili nell'emisfero settentrionale, non esistono studi che valutino la loro presenza nell'emisfero meridionale, in particolare in aree a bassissimo livello di antropizzazione, ed i loro processi di trasformazione. Si tratta di indagare le componenti antartiche quali neve, ghiaccio, aerosol, acque marine, ecc., allo scopo di determinare la concentrazione attuale di elementi a livello di subtracce, quali ad esempio quelli del gruppo del platino e microinquinanti organici derivanti dall'immissione di nuovi materiali in ambienti antropizzati.

10. Scienze giuridiche e geografiche - Le ricerche sono orientate ad analizzare le prospettive evolutive del Sistema del Trattato Antartico. Infatti, in tale sistema, negli ultimi anni si sono evidenziate due tendenze di progressivo sviluppo. La prima tendenza consiste in un'evoluzione sul piano sostanziale del sistema antartico attraverso il tentativo di disciplinare materie diverse da quelle finora regolate dal Trattato di Washington e dagli strumenti ad esso associati. Fra le tematiche di maggior attualità meritano attenzione il problema della creazione di un regime di responsabilità per l'Antartide e il tema della regolamentazione delle attività di turismo nell'area antartica. La seconda tendenza evolutiva che si denota nel sistema antartico è data dalla progressiva istituzionalizzazione di questo regime attraverso la creazione di organi istituzionali che possano svolgere un controllo centralizzato sulla corretta applicazione delle norme del Trattato e degli atti ad esso associati.

11. Tecnologia - Quasi tutti i progetti del settore, oltre che di eminente significato ed interesse tecnologico, sono di interesse anche per altri settori del PNRA.

Dei progetti d'interesse oceanografico, due riguardano lo sviluppo e l'operazione di osservatori bentici per prospezioni, rispettivamente sul fondo del Mare di Weddell e del Mare di Ross.

Un progetto intende sviluppare una piattaforma robotica contenente, tra l'altro, un campionatore di film superficiali già utilizzato in Italia e Antartide.

Un progetto si propone di studiare le correnti superfredde del Mare di Ross, combinando le prestazioni di un robot sottomarino con il supporto alla navigazione fornito da un veicolo terrestre. Un altro progetto riguarda uno studio di fattibilità per la realizzazione di un sistema di monitoraggio remoto basato sulla tomografia acustica, da applicare in area antartica.

Un progetto riguarda lo studio del comportamento di elementi strutturali metallici in condizioni ambientali estreme.

Un progetto riguarda la produzione di fitomassa vegetale mediante serre idroponiche.

Un progetto d'interesse glaciologico intende sviluppare, con il *know-how* acquisito nella perforazione di EPICA, un sistema nazionale, tecnologicamente innovativo, di perforazione profonda dei ghiacci antartici, corredato da opportuni sensori delle proprietà dielettriche del ghiaccio e dei parametri chimici in flusso.

Un progetto d'interesse atmosferico intende realizzare un modulo di potenza in continuo con un sistema integrato eolico-solare per alimentare, anche in periodo invernale, sotto la supervisione della Piattaforma Automatica Telecontrollata (PAT) presso la stazione Mario Zucchelli, varie strumentazioni di misura, tra cui i radiometri a banda stretta, mentre un secondo progetto prevede la realizzazione di un radiometro UV di stazione, operante in ambiente ostile, per la misura dell'irradianza globale UV nell'intervallo spettrale tra 280 nm e 380 nm.

Un progetto prevede lo sviluppo di un sistema di rivelatori millimetrici e submm, della necessaria criogenia a 0.3K, per essere utilizzato da diversi esperimenti astrofisici presso la stazione Concordia a Dome C.

Nell'ambito degli interessi geofisici un progetto propone la parziale modifica e l'uso di piccoli palloni stratosferici (*pathfinders*) che portano come *payload* un magnetometro ultraleggero,

progettato allo scopo, per misure del profilo stratosferico del campo magnetico terrestre; un secondo progetto intende realizzare lo sviluppo di un velivolo non abitato (Uninhabited Aerial Vehicle - UAV) di opportune dimensioni, pilotabile da terra ed in grado di svolgere missioni di volo autonomo in ambiente antartico; un terzo progetto prevede la realizzazione di un RADAR ad alta risoluzione aerotrasportato per investigare la profondità degli orizzonti isocroni di ghiaccio in ampie regioni dell' Antartide.

6.3 Le ricerche in ambito di collaborazioni scientifiche internazionali

Per la realizzazione di alcune tematiche di ricerca di particolare rilevanza scientifica e/o impegno logistico, sono stati stipulati o si prevede di stipulare accordi scientifici internazionali quali:

- **Concordia** – Progetto di ricerca multidisciplinare basato su un accordo fra Francia ed Italia, ma aperto ad altri paesi, per lo sviluppo di ricerche scientifiche e tecnologiche di glaciologia, fisica e chimica dell'atmosfera, astrofisica, biologia umana e geofisica. Il progetto ha anche condotto alla costruzione della stazione permanente Concordia sul plateau polare in località Dome C che opererà durante tutto l'anno a partire dall'inverno australe 2005.
- **EPICA** – European Project for Ice Coring in Antarctica, è un programma scientifico finanziato dalla UE che prevede la perforazione profonda del ghiaccio della calotta est-antartica per studi sull'evoluzione del clima degli ultimi 900 mila anni. I siti di perforazione sono Dome C e Dronning Maud Land.
- **ITASE** – L'*International Trans-Antarctic Scientific Experiment* (ITASE) è un programma cornice che, mediante traverse di superficie lunghe migliaia di chilometri, raccoglie informazioni sul comportamento della calotta e sulle connesse variazioni del livello marino globale in conseguenza di variazioni climatiche e ambientali degli ultimi 200 anni.
- **Talos Dome** – E' un accordo internazionale in via di definizione tra Italia, Francia, Svizzera e Germania, per una perforazione profonda in ghiaccio a Talos Dome, una culminazione periferica della calotta antartica orientale, distante circa 300 km dalla stazione Mario Zucchelli. Lo scopo è lo studio dell'evoluzione climatica e ambientale della Terra Vittoria settentrionale e dei mari circostanti, negli ultimi 200.000 anni.
- **ANDRILL** – Antarctic Drilling è un accordo scientifico fra quattro nazioni (USA, Nuova Zelanda, Germania ed Italia) che prevede due stagioni di perforazione nell'area del Mare di Ross di sequenze sedimentarie con la tecnologia sperimentata dal progetto Cape Roberts per ricerche sull'evoluzione climatica degli ultimi 35 milioni di anni.
- **BOOMERANG** – L'esperimento *Balloon Observations Of Millimetric Extragalactic Radiation And Geophysics* ha consentito di raccogliere determinanti informazioni sulle fasi iniziali della formazione dell'Universo; nel triennio è previsto lo sviluppo di queste ricerche in stretta collaborazione con istituti di ricerca USA.
- **Antarctic Climate Evolution (ACE)** – E' un programma internazionale multidisciplinare, promosso dallo SCAR, che ha lo scopo di coordinare le ricerche in corso e di stimolare nuove ricerche sull'evoluzione climatica cenozoica nella regione antartica.
- **Evolution and Biodiversity in the Antarctic (EBA)** – E' un programma internazionale multidisciplinare, promosso dallo SCAR, che ha lo scopo di coordinare le ricerche in corso e di stimolare nuove ricerche sull'evoluzione del biota antartico in risposta ai cambiamenti climatici e di integrarlo con le conoscenze sul contesto climatico e tettonico nel quale è avvenuta l'evoluzione.
- **Antarctica and the Global Climate System (AGCS)** – E' un programma internazionale multidisciplinare, promosso dallo SCAR, che ha lo scopo di coordinare le ricerche in corso e di stimolare nuove ricerche sul ruolo dell'Antartide nel sistema climatico globale.

- **Interhemispheric Conjugacy Effects in Solar-Terrestrial and Aeronomy Research (ICESTAR)** – E' un programma internazionale multidisciplinare, promosso dallo SCAR, che ha lo scopo di coordinare le ricerche in corso e di stimolare nuove ricerche nelle regioni polari quali luoghi privilegiati per le osservazioni nell'alta atmosfera delle relazioni fra Sole e Terra.
- **Sub-Glacial Lake Exploration (SALE)** – è un programma multi- ed inter-disciplinare, promosso dallo SCAR, che ha come finalità ultima il campionamento, mediante tecnologia non inquinante, dell'acqua, del biota e dei sedimenti di alcuni dei numerosi laghi sub-glaciali presenti al di sotto della calotta est-antartica. Il più noto di questi laghi è il lago Vostok, ma di non minore importanza e significato scientifico è il lago Concordia, prossimo all'omonima stazione franco-italiana.
- **FDSN** –Federal Digital Seismographic Network, è il *net work* internazionale dove confluiranno i dati sismologici raccolti dal settore di ricerca degli Osservatori.

7. I temi dell'Anno polare internazionale (IPY)

L'ICSU International Polar Year Planning Group, sulla base delle oltre 490 idee pervenute dalla comunità scientifica internazionale, ha elaborato *A Framework of the International Polar Year 2007-2008* che è disponibile in rete all'indirizzo <http://www.ipy.org>.

Di seguito viene riprodotto uno stralcio del documento che illustra i sei temi di ricerca fondamentali dell'IPY.

“The concept of the International Polar Year 2007-2008 is of an international programme of coordinated, interdisciplinary scientific research and observations in the Earth's polar regions to explore new scientific frontiers, to deepen our understanding of polar processes and their global linkages, to increase our ability to detect changes, to attract and develop the next generation of polar scientists, engineers and logistics experts, and to capture the interest of schoolchildren, the public and decision-makers. The official period of the IPY will be from 1st March 2007 until 1st March 2009 to allow observations during all seasons, and the possibility of two summer field seasons, in each polar region. The geographic focus will extend over latitudes from approximately 60 deg to the pole, both north and south.

The IPY will include a broad range of activities organized around a select number of scientific themes.

Six IPY research themes have been defined as follows:

- 1) to determine the present environmental status of the polar regions by quantifying their spatial and temporal variability.*
- 2) to quantify, and understand, past and present environmental and human change in the polar regions in order to improve predictions*
- 3) to advance our understanding of polar - global teleconnections on all scales, and of the processes controlling these interactions.*
- 4) to investigate the unknowns at the frontiers of science in the polar regions.*
- 5) to use the unique vantage point of the polar regions to develop and enhance observatories studying the Earth's inner core, the Earth's magnetic field, geospace, the Sun and beyond;*
- 6) to investigate the cultural, historical, and social processes that shape the sustainability of circumpolar human societies, and to identify their unique contributions to global cultural diversity and citizenship.”*

Oltre al piano scientifico, il *Framework of the International Polar Year 2007-2008* prevede di dedicare particolare attenzione ad aspetti quali il *data management* dell'enorme quantità di dati che verranno raccolti e alle iniziative connesse con *education, outreach & communication*.

Sulla base delle indicazioni del joint committee ICSU/WMO la comunità scientifica internazionale ha presentato entro la scadenza del 14 Gennaio 2005 circa 900 *expression of interest* (di queste circa 100 vedono coinvolti gruppi di ricerca italiani). Nei prossimi mesi il joint committee ICSU/WMO ed i comitati nazionali per l'IPY saranno protagonisti di un processo di *feedback* che dovrà portare alla definizione dei progetti che si svolgeranno nel periodo previsto per l'IPY e cioè Marzo 2007 – Febbraio 2009. In questo periodo si svolgeranno quindi due complete stagioni di ricerca in ciascuno dei due emisferi. I progetti che si svolgeranno sotto l'egida dell'IPY dovranno distinguersi dalle attività che ordinariamente vengono condotte dai programmi nazionali e rispondere, viceversa, a criteri di internazionalità, unicità ed eccezionalità.

La stima del fabbisogno finanziario minimo per garantire la partecipazione della comunità scientifica italiana ad alcune delle più importanti iniziative per il periodo 2006-2009 è di complessivi 20 milioni di Euro. Tale cifra non trova capienza nelle risorse attualmente prevedibili per il PNRA nel triennio 2005-2007. Le risorse per la partecipazione italiana alle attività dell'IPY dovranno essere reperite mediante provvedimenti *ad hoc*.

8. Il processo di costruzione dei programmi esecutivi annuali (PEA)

8.1 Il bando e le proposte di ricerca

Nel 2003 è stato lanciato un *call for proposal* rivolto alla comunità scientifica nazionale (bando, moduli e linee guida per la consultazione e formulazione elettronica furono resi disponibili nel sito: <http://antartide.cineca.it>). Alla data del 20 ottobre 2003, fissata come termine per sottoporre proposte da essere considerate per la formulazione del PEA 2004, erano state presentate 127 proposte di ricerca. Il processo di *refereeing* esterno ha visto coinvolti oltre 300 *referees* per lo più stranieri (Allegato A).

Sulla base del merito scientifico e fattibilità finanziaria e logistica delle proposte sono stati individuati i contenuti scientifici che daranno corpo ai PEA 2005, 2006 e 2007.

8.2 La Commissione Scientifica Nazionale per l'Antartide (CSNA)

Nel triennio, la CSNA sarà impegnata a coordinare le operazioni di valutazione delle proposte di ricerca che la comunità nazionale presenterà annualmente, selezionando gli specifici progetti che potranno essere realizzati nei tempi definiti e con le risorse finanziarie e tecnico-logistiche disponibili.

Verrà concluso il processo di valutazione del PNRA, che, dopo la fase di autovalutazione, porterà alla definizione dei criteri da proporre al CIVR, per la valutazione da parte di *referees* esterni al programma.

Assumerà, inoltre, iniziative tendenti a promuovere il dibattito scientifico nazionale e internazionale con la finalità di individuare nuovi obiettivi e temi di ricerca da condurre in Antartide.

Provvederà all'acquisizione dei risultati delle attività scientifiche e tecnologiche anche al fine di contribuire alla relazione annuale al Ministero.

8.3 Il Consorzio per l'attuazione del PNRA

Il Consorzio per l'attuazione del PNRA è stato costituito nel 2003 da ENEA, CNR, INGV ed OGS. Il Consorzio collabora con la CSNA alla predisposizione dei PEA esprimendo pareri sulla fattibilità tecnico-logistica della campagna e dei singoli progetti, fornendo le informazioni necessarie per la definizione dei fabbisogni di mezzi e supporti tecnico-logistici, di risorse umane e la stima preventiva dei loro costi.

8.4 Il Comitato interministeriale per l'Antartide (CIA)

Il CIA esprime pareri sul programma pluriennale e sui programmi esecutivi annuali. Inoltre, il CIA è chiamato a verificare lo stato di avanzamento dei programmi esecutivi per l'autorizzazione alla erogazione dei finanziamenti.

9. Le infrastrutture di supporto

9.1 Le basi polari

Per lo svolgimento delle ricerche saranno disponibili le stazioni scientifiche Mario Zucchelli a Baia Terra Nova (SMZ) e Concordia a Dome C, ed altri supporti, sia in Antartide, sia in Italia, sia in zona artica (Ny-Aalesund).

Presso la stazione Mario Zucchelli le campagne si svolgeranno durante l'estate australe; saranno di norma suddivise in due o tre periodi e la partecipazione sarà limitata alla ricettività della base (circa 70 persone). Saranno disponibili mezzi aerei ed elicotteri, mezzi marini minori, infrastrutture mobili per traverse, campi remoti per attività esterne alla base.

Presso la stazione Concordia, nel triennio si svolgeranno sia campagne estive limitate a circa 50 partecipanti sia attività tecnico-scientifiche durante il periodo invernale limitate a 16 persone.

Presso la base artica di Ny-Aalesund potranno essere condotti esperimenti e test di taratura e confronto.

9.2 I mezzi di trasporto e di ricerca

Per il supporto, sia alle basi di SMZ e Concordia che alle attività di ricerca oceanografiche a carattere fisico e chimico e biologico-ecologico, sarà necessario provvedere al noleggio di una nave cargo-oceanografica, sulla quale siano disponibili servizi tecnico-logistici e adeguati laboratori.

La realizzazione dei progetti di esplorazione geofisica e geologico-marina prevede l'utilizzo di una nave idonea dotata di attrezzature per rilievi sismici multicanale e ad alta risoluzione e rilevatore multifascio.

Per consentire l'apertura della stazione Mario Zucchelli e l'inizio delle attività scientifiche sin dal mese d'ottobre, si prevede la necessità di ricorrere anche in questo triennio al noleggio di un aereo da trasporto intercontinentale.

Per assicurare le connessioni tra le stazioni Mario Zucchelli e Concordia, per l'allestimento di campi remoti distanti dalla stazione Mario Zucchelli e per il supporto di diverse attività di ricerca è previsto anche per questo triennio di ricorrere al noleggio di un aereo leggero attrezzato

di sci. E', inoltre, prevedibile che, almeno per limitati periodi di tempo durante l'estate australe, sarà necessario un secondo aereo leggero.

Per l'esecuzione delle missioni giornaliere che interessano praticamente tutti i settori di ricerca del PNRA, per l'allestimento dei campi a media distanza e degli altri campi minori è necessario prevedere il noleggio di quattro elicotteri ogni stagione.

9.3 Grandi Infrastrutture di Campagna (GIC)

Per ulteriormente potenziare e razionalizzare l'utilizzo delle attrezzature per attività in Antartide è stato attivato il sistema delle Grandi Infrastrutture di Campagna (GIC), da utilizzare sia presso le basi sia sui mezzi marini ed aerei. Il GIC è articolato per tipologia di aree di utilizzo (vedasi sito internet <http://www.csna.it>) delle infrastrutture, è basato sul patrimonio esistente e verrà ulteriormente potenziato nel triennio in oggetto.

9.4 Il Museo Nazionale dell'Antartide *Felice Ippolito*

Il Museo Nazionale dell'Antartide provvederà alla divulgazione della scienza antartica e dei risultati scientifici attraverso le sue sezioni espositive, la produzione di filmati ed altri prodotti multimediali e il sito internet (<http://www.mna.it/>). I centri di documentazione continueranno la raccolta di letteratura, della cartografia e d'altro materiale documentario. I *Sorting Centre* provvederanno alla conservazione e catalogazione dei reperti raccolti durante le spedizioni ed allo sviluppo delle banche dati e *Geographic Information System* (GIS).

9.5 Outreach e divulgazione

Alle attività di *Outreach* e divulgazione concorrono sia il Museo, sia il Consorzio, sia altre istituzioni coinvolte nel PNRA. I risultati della campagna antartica vengono presentati in occasione di una Conferenza nazionale specificatamente organizzata; questi vengono dettagliatamente descritti nel rapporto di campagna. A partire dal 2005 è prevista la sistematica realizzazione di un *Annual report* che sintetizza tutte le iniziative del PNRA.

Periodicamente vengono predisposte pubblicazioni come il volume *Antartide - terra di scienza e riserva naturale* curato da Carlo Baroni, e che ha avuto la presentazione del Presidente della Repubblica, Carlo Azeglio Ciampi.

Ogni anno, in varie località italiane sono organizzate conferenze tese a divulgare le conoscenze sul continente antartico e le attività del PNRA.

In memoria del Professor Felice Ippolito vengono annualmente assegnati il premio internazionale destinato a prestigiosi studiosi per le loro ricerche in Antartide e a due premi di ricerca riservati a giovani ricercatori italiani. I premi vengono consegnati in occasione di una Giornata di studio organizzata presso l'Accademia Nazionale dei Lincei.

In occasione del conseguimento di risultati particolarmente significativi e della relativa pubblicazione, vengono diffusi comunicati stampa indirizzati alle agenzie, ai giornali ed alle reti televisive nazionali.

I siti che riportano le informazioni relative alle attività del PNRA sono: <http://www.pnra.it>, <http://www.italiantartide.it>, <http://www.mna.it>, <http://www.csna.it>, <http://www.polar.net.cnr.it>

9.6 Il Sistema Interlaboratorio Antartico (SIA)

Il Sistema Interlaboratorio Antartico (SIA) costituisce una rete di laboratori, attrezzati con grandi strumentazioni, a disposizione della comunità nazionale. Si tratta di una piattaforma tecnologica finalizzata all'esecuzione di ricerche avanzate, caratterizzate dall'ottenimento di dati sperimentali altamente specifici ed affidabili che consentiranno al PNRA di conquistare nuovi

spazi culturali e scientifici nell'ambito di attività in aree estreme. I nodi tematici, la consistenza patrimoniale sono descritte sul sito internet <http://www.cnsa.it/>.

9.7 Antarctic Master Directory nazionale

Sarà proseguita l'attività di raccolta ed organizzazione delle meta-informazioni relative alle attività di ricerca condotte in Antartide. Esse andranno a costituire l'*Antarctic Master Directory* nazionale che farà parte dell'*Antarctic Master Directory* organizzato a livello internazionale dallo SCAR e dal COMNAP, per rispondere alle raccomandazioni del Trattato Antartico. Ciascun settore di ricerca del PNRA assicurerà la raccolta organica in apposite banche dati dei dati raccolti o ricavati dalle ricerche condotte sui campioni antartici.

10. Le risorse umane

La conduzione delle ricerche del triennio 2005-2007 sarà garantita dal personale scientifico delle università e degli enti di ricerca indicati nelle proposte di ricerca scientifica approvate.

Il personale scientifico necessario per lo svolgimento delle attività in Antartide, con significato puramente indicativo e suddiviso per luogo di operazione, è sinteticamente riportato nella tabella 1. Le necessità di personale logistico e di supporto alle attività scientifiche vengono anche queste previste in modo indicativo, sulla base delle esperienze e delle esigenze delle precedenti campagne antartiche.

Il dettaglio delle risorse umane effettivamente necessarie verrà definito nei PEA e nel Piano Operativo che sarà predisposto dal Consorzio per l'attuazione del PNRA.

Tabella 1 – Personale impegnato nelle campagne in Antartide (espresso in periodi-uomo).

2005	<i>SMZ</i>	<i>Concordia estivo</i>	<i>Concordia invernale</i>	<i>Nave oceanogr.</i>	<i>Nave geofis.</i>	<i>Altre navi</i>	<i>Basi straniere</i>	<i>Aree extra-ant.</i>
Personale scientifico	90	10	3	30	36	5	20	0
Personale logistico	120	15	5	12	3	0	0	0
Totale	210	25	8	42	39	5	20	0

2006	<i>SMZ</i>	<i>Concordia estivo</i>	<i>Concordia invernale</i>	<i>Nave oceanogr.</i>	<i>Nave geofis.</i>	<i>Altre navi</i>	<i>Basi straniere</i>	<i>Aree extra-ant.</i>
Personale scientifico	90	15	4	30	36	10	20	0
Personale logistico	120	15	4	12	3	0	0	0
Totale	210	30	8	42	39	10	20	0

2007	<i>BTN</i>	<i>Concordia estivo</i>	<i>Concordia invernale</i>	<i>Nave oceanogr.</i>	<i>Nave geofis.</i>	<i>Altre navi</i>	<i>Basi straniere</i>	<i>Aree extra-ant.</i>
Personale scientifico	90	15	4	30	36	10	20	0
Personale logistico	120	15	4	12	3	0	0	0
Totale	210	30	8	42	39	10	20	0

Stazione Mario Zucchelli

Le attività presso SMZ saranno di norma ripartite su tre periodi della durata di 35-45 giorni ciascuno, in modo tale da poter consentire la turnazione dei ricercatori e di operare quindi nelle più favorevoli condizioni ambientali ed in accordo con le esigenze del Piano Operativo. Le 90

unità di personale scientifico e le 120 unità di personale logistico sono da intendersi rispettivamente come 30 e 40 unità per ciascun periodo di attività.

Stazione Concordia

Le attività presso la stazione Concordia si articoleranno in un unico periodo dalla seconda metà di novembre a metà febbraio con rotazione sia di personale scientifico sia logistico. Il numero dei ricercatori effettivamente presenti sarà determinato sulla base delle indicazioni dello *Steering Committee* del Progetto Concordia. Con l'apertura invernale di Concordia (periodo febbraio – novembre) saranno presenti sia ricercatori sia tecnici italiani, secondo le indicazioni dello *Steering Committee* del progetto Concordia.

Nave oceanografica

Alle campagne oceanografiche del triennio nel Mare di Ross, che avranno carattere fisico e chimico nel 2005, carattere biologico-ecologico nel 2006 e geologico-sedimentologico nel 2007, parteciperanno di norma una trentina di ricercatori dei progetti di ricerca coinvolti e 12 unità di personale tecnico-logistico.

Nave geofisica

Il totale di 36 ricercatori indicati per le campagne geofisico-geologico marine si riferisce a tre leg di 12 partecipanti ciascuno.

Basi e/o spedizioni di altre nazioni

I ricercatori che nel triennio svolgeranno attività di ricerca presso basi e/o spedizioni straniere, quali Esperanza (Ar), Orcadas (Ar), McMurdo (USA), Palmer Station (USA), Scott Base (NZ), EPICA Dronning Maud Land appartengono ai settori Biologia e Medicina, Geodesia ed osservatori, Geologia, Glaciologia, Fisica e chimica dell'atmosfera, Relazioni Sole-Terra, Oceanografia ed Ecologia marina.

Navi di altre nazioni

I ricercatori che nel triennio svolgeranno attività di ricerca su navi straniere appartengono ai settori Biologia e Medicina, Geofisica, Geologia, Fisica e chimica dell'atmosfera, Oceanografia ed Ecologia marina, Tecnologia.

Aree extra-antartiche

Anche se non indicati nella tabella 1, è possibile che, come già in passato, un numero limitato di ricercatori (appartenenti ai settori Biologia e medicina, Geodesia ed osservatori, Geologia, Fisica e chimica dell'atmosfera e Relazioni Sole-Terra) svolga nel triennio attività di ricerca in aree extra-antartiche, per tematiche che richiedono confronti bipolari e per sperimentazione di apparecchiature durante l'estate boreale.

11. I fabbisogni finanziari

Per le attività del triennio 2005-2007 si prevede una disponibilità di 88,675 milioni di Euro. Si precisa che tale l'importo ha natura programmatoria e che verrà utilizzato compatibilmente con le risorse finanziarie determinate annualmente dalle leggi del bilancio dello Stato.

Tenendo conto delle previsioni della legge finanziaria 2005 la ripartizione di tale cifra nei tre anni è di 28,975 milioni per il 2005, 29,555 milioni per il 2006 e 30,145 milioni per il 2007. Per questi ultimi due anni il finanziamento previsto corrisponde ad un incremento del 2%

rispettivamente del budget 2005 e 2006. La ripartizione dei finanziamenti fra le diverse voci di spesa è riportata in tabella 2 e potrà subire variazioni rispetto alle sotto riportate previsioni che saranno definite in fase di predisposizione dei programmi esecutivi annuali.

Per il finanziamento dei settori di ricerca si prevede un fabbisogno complessivo di 21,1 milioni di Euro (comprensivo dei contributi per il costo di noleggio di mezzi navali ed aerei specificatamente dedicati alla ricerca).

Per il finanziamento degli accordi scientifici internazionali, incluso il completamento della stazione Concordia, è previsto un fabbisogno di 4,385 milioni di Euro.

Per il finanziamento delle infrastrutture di supporto alla ricerca, comprensivo delle Grandi infrastrutture di campagna (GIC), del potenziamento del Sistema interlaboratorio antartico (SIA) e dei centri di documentazione, sorting center e banche dati, è previsto un fabbisogno di 4,100 milioni di Euro.

Per il finanziamento della logistica e del funzionamento delle stazioni scientifiche, comprensivo dei mezzi di trasporto, il funzionamento e la manutenzione delle stazioni polari, il funzionamento invernale di Concordia e gli adempimenti a cura del Consorzio, è previsto un fabbisogno di 42,575 milioni di Euro.

Per il trattamento di missione ed il trasporto del personale partecipante alle spedizioni in Antartide è previsto un fabbisogno di 10,965 milioni di Euro.

Per il funzionamento del Consorzio per l'attuazione del PNRA (pari al 5% del finanziamento annuale del PNRA), della Commissione Scientifica Nazionale per l'Antartide e del Comitato Interministeriale per l'Antartide, per la partecipazione alle attività degli organismi scientifici internazionali e per le attività a cura della CSNA sono previsti complessivi 5,550 milioni di Euro.

Come anticipato nel capitolo 7, per la partecipazione italiana alle iniziative dell'Anno polare internazionale (IPY) sono stimati essere necessari 20 milioni di Euro per il periodo 2006-2009 di cui circa 10 milioni di Euro per gli anni 2006-2007.

Tabella 2 - Ripartizione di finanziamento per il triennio 2005-2007 (in migliaia di Euro – kE).

OBIETTIVI	2005	2006	2007	Totale triennio
Finanziamenti dei Settori di Ricerca				
Funzionamento e coordinamento	5500	5500	5600	16600
Investimenti	300	300	300	900
Contributi tempo navi e mezzi aerei per ricerca	1200	1200	1200	3600
<i>Totale ricerca</i>	7000	7000	7100	21100
Accordi Scientifici Internazionali				
Progetto Concordia (costruzione e logistica)	675	575	300	1550
Progetto Concordia (ricerche)	250	250	350	850
ITASE	75	75	100	250
Talos Dome	150	200	250	600
ANDRILL	100	200	250	550
Anno polare internazionale (IPY)	0	0	0	0
Programmi di ricerca SCAR (EBA, SALE, etc.)	100	200	285	585
<i>Totale accordi internazionali</i>	1350	1500	1535	4385
Infrastrutture di supporto alla ricerca				
Grandi Infrastrutture di Campagna	200	300	400	900
Sistema Interlaboratorio Antartico	200	400	500	1100
Centri di docum., Sorting centers e Banche dati	700	700	700	2100
<i>Totale Infrastrutture di supporto alla ricerca</i>	1100	1400	1600	4100
Logistica e funzionamento stazioni scientifiche				
Nave cargo	4700	4700	4750	14150
Mezzi aerei	3650	3650	3700	11000
Funzionamento e manutenzione delle stazioni polari	2850	2850	2850	8550
Funzionamento invernale stazione Concordia	775	750	750	2275
Adempimenti a cura del Consorzio	2200	2200	2200	6600
<i>Totale Logistica e funzionamento stazioni scientifiche</i>	14175	14150	14250	42575
Personale				
Personale scientifico e logistico (indennità, trasferimenti Ita_NZ)	3615	3650	3700	10965
<i>Totale personale</i>	3615	3650	3700	10965
Consorzio, CSNA e CIA, organismi internazionali				
Funzionamento Consorzio (5%)	1450	1480	1510	4440
CSNA e CIA	200	200	250	650
Organismi internazionali (SCAR, EPB, ATCM)	25	100	100	225
Coordinamento PNRA	60	75	100	235
<i>Totale Consorzio, CSNA etc.</i>	1735	1855	1960	5550
TOTALE COMPLESSIVO	28975	29555	30145	88675

Allegato A

Relazione della Commissione Scientifica Nazionale per l'Antartide sulla valutazione delle proposte di ricerca per il triennio 2004-2006 pervenute entro il 20 ottobre 2003

Giugno 2004

Premessa

Per la predisposizione di un programma di ricerca per il triennio 2005-2007, come previsto dalle norme per la formulazione del Programma Nazionale di Ricerca (PNR) del MIUR, in coerenza con il Decreto interministeriale del 26-02-2002, si è fatto ricorso alle proposte della Comunità scientifica nazionale, presentate a partire dal settembre 2003.

Procedure adottate per l'acquisizione e la valutazione delle proposte di ricerca

La Commissione ha stabilito che il Programma triennale 2005-2007 deve rispettare i seguenti vincoli:

- eccellenza scientifica delle ricerche da sviluppare nel triennio;
- inquadramento delle ricerche italiane nei programmi internazionali, in particolare nei programmi definiti prioritari dallo SCAR, allo scopo di favorire le collaborazioni internazionali;
- impostazione multidisciplinare per affrontare alcuni degli attuali problemi del pianeta, quali ad esempio riscaldamento globale e crescente inquinamento ambientale, considerato che l'Antartide, in quanto archivio e osservatorio privilegiato dei processi di cambiamento passati e presenti del sistema Terra, costituisce una grande opportunità per questo tipo di ricerche;
- valorizzazione delle competenze e dei punti di eccellenza del sistema scientifico italiano, con particolare riguardo a quelli sviluppati nel corso delle ricerche promosse dal PNRA;
- utilizzazione delle infrastrutture già disponibili e di quelle da realizzare al fine della ottimizzazione dell'uso delle risorse;
- possibilità di raccordo fra attività complementari;
- contenimento della spesa all'interno delle disponibilità finanziarie previste per il triennio.

Raccolta delle proposte

Per conseguire questi obiettivi è stata adottata una procedura interattiva tra le indicazioni programmatiche fornite dalla CSNA e le proposte provenienti dalla Comunità scientifica. I passi di questo procedimento sono di seguito riassunti per punti.

- 1) Sono state predisposte le linee guida del PNRA sulla base delle quali la comunità scientifica nazionale è stata chiamata a presentare proposte di ricerca. Nelle linee guida sono state indicate le infrastrutture disponibili sia in Antartide che in Italia, le risorse finanziarie disponibili per l'intero triennio, i principali progetti internazionali già avviati che, per il loro carattere pluriennale, devono trovare spazio anche nel triennio 2005-2007.
- 2) L'invito a presentare proposte è stato comunicato a tutte le Università ed alle Istituzioni italiane di ricerca mediante lettera di data 8 luglio 2003. I formulari per la presentazione delle proposte sono stati messi in rete in data 30 luglio 2003 all'indirizzo <http://antartide.cineca.it>. Per l'attuazione di tutte le procedure informatiche è stata preziosa la collaborazione prestata gratuitamente dal CINECA.

- 3) Il bando non pone limiti temporali per la presentazione di proposte di ricerca nel triennio 2004-2006. E' stata fissato il 20 ottobre 2003 come data limite per la presentazione di proposte che potevano essere prese in considerazione per la formulazione del PEA 2004.
- 4) Alla data del 20 ottobre 2003 sono state raccolte 127 proposte di ricerca, redatte sia in italiano che in inglese. La fase di raccolta delle proposte non ha dato luogo a particolari problemi, nonostante la procedura sia stata attuata in termini molto brevi, grazie all'impegno del ristrettissimo gruppo di persone impegnate nell'operazione.

Nel modulo, disegnato sulla base di quello utilizzato dal MIUR per le proposte di programmi di ricerca d'interesse nazionale, era richiesto a quale dei settori disciplinari individuati dallo SCAR la ricerca proposta facesse riferimento; un apposito spazio era riservato per il curriculum scientifico del Responsabile della ricerca e per l'elencazione delle sue pubblicazioni più significative. L'illustrazione del programma di ricerca è stata suddivisa in cinque capitoli con spazi predeterminati: Contesto scientifico, Descrizione della ricerca, Obiettivi, Metodologia di ricerca, Collaborazioni internazionali. Per le unità operative oltre al nome del responsabile, era richiesta la composizione, il compito da svolgere in seno al programma, ed il tempo complessivo dedicato alla ricerca in mesi/uomo. Era richiesto di indicare la strumentazione scientifica disponibile, gli accordi di collaborazione, in atto o da stipulare, con istituzioni straniere. Inoltre, era richiesto di indicare le ulteriori dotazioni strumentali, di personale, finanziarie e logistiche considerate dal proponente necessarie per lo svolgimento del programma. Di particolare rilevanza, per le ricerche in Antartide, sono le esigenze logistiche e la necessità di mezzi di supporto speciali, come navi, aerei, elicotteri, il cui costo determina spesso la possibilità di realizzare la ricerca. Infine è stato richiesto di indicare una scansione temporale delle attività, sia in Antartide che in Italia.

Valutazione delle proposte

Le 127 proposte pervenute risultavano così ripartite fra i diversi settori scientifici del PNRA:

• Biologia e medicina	24	19%
• Geodesia ed osservatori	11	9%
• Geofisica	17	13%
• Geologia	13	10%
• Glaciologia	5	4%
• Fisica e chimica dell'atmosfera	13	10%
• Relazioni Sole-Terra ed astrofisica	14	11%
• Oceanografia	10	8%
• Contaminazione chimica	2	2%
• Scienze giuridiche geografiche	2	2%
• Tecnologia	16	13%
Totale	127	100%

Le 127 proposte sono state sottoposte ad un primo vaglio, da parte della CSNA, per verificare la loro coerenza con le problematiche scientifiche oggetto del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide. Da questo esame è emerso che:

- Una proposta di pertinenza del settore di ricerca Biologia e Medicina riguardava l'espressione genica di clamidospore germinanti di *Candida albicans*.
- Due proposte di pertinenza del settore di ricerca Biologia e Medicina sono state presentate da ricercatori che avevano un progetto approvato ed avviato nell'ambito di PEA precedenti e non ancora concluso.
- Tre proposte di pertinenza del settore di ricerca Geofisica sono state presentate da ricercatori che avevano una proposta presentata nell'ambito di precedenti bandi, approvata per il merito scientifico ma non ancora avviate per l'indisponibilità della nave da ricerca idonea.

- Una proposta di pertinenza del settore di ricerca Geofisica riguardava tematiche coincidente quelle di un progetto approvato ed avviato nell'ambito di PEA precedenti e non ancora concluso.
- Una proposta di pertinenza del settore di ricerca Geofisica è stata presentata da un ricercatore che aveva un progetto approvato ed avviato nell'ambito di PEA precedenti e non ancora concluso.
- Una proposta di pertinenza del settore di ricerca Geofisica riguardava l'implementazione della libreria dei dati sismici quale continuazione del progetto *Seismic Data Library System*.
- Una proposta di pertinenza del settore di ricerca Geologia era del tutto identica alla proposta presentata dallo stesso ricercatore nell'ambito di precedenti bandi e non considerata prioritaria per la scienza antartica.
- Una proposta di pertinenza del settore di ricerca Fisica e chimica dell'Atmosfera è stata presentata da un ricercatore che aveva un progetto approvato ed avviato nell'ambito di PEA precedenti e non ancora concluso.
- Una proposta di pertinenza del settore di ricerca Relazioni Sole-Terra ed Astrofisica è stata presentata da un ricercatore che aveva un progetto approvato ed avviato nell'ambito di PEA precedenti e non ancora concluso.
- Cinque proposte di pertinenza del settore di ricerca Relazioni Sole-Terra ed Astrofisica riguardavano tematiche di ricerca fra loro molto simili, relative al fondo cosmico ed alla osservazioni nel campo del millimetrico e submillimetrico.
- Una proposta di pertinenza del settore di ricerca Oceanografia ed Ecologia marina è stata presentata da un ricercatore che aveva un progetto approvato ed avviato nell'ambito di PEA precedenti e non ancora concluso.
- Cinque proposte di pertinenza del settore di ricerca Tecnologia sono state presentate da ricercatori che avevano un progetto approvato ed avviato nell'ambito di PEA precedenti e non ancora concluso.
- Una proposta di pertinenza del settore di ricerca Tecnologia riguardava la progettazione e realizzazione di una sonda multisensoriale in supporto alle attività d'indagine scientifica dei laghi subglaciali.
- Una proposta di pertinenza del settore di ricerca Tecnologia riguardava lo sviluppo di uno strumento per la misurazione delle precipitazioni solide ad alte latitudini.
- Una proposta di pertinenza del settore di ricerca Tecnologia riguardava lo sviluppo di un vettore a traino da nave quale piattaforma per sensori per studi integrati di diverse discipline.
- Una proposta di pertinenza del settore di ricerca Tecnologia è stata presentata da un ricercatore che aveva un progetto approvato ed avviato nell'ambito di PEA precedenti e non ancora concluso.
- Una proposta di pertinenza del settore di ricerca Tecnologia riguardava lo sviluppo di un sistema a celle a combustibile per generazione d'energia elettrica a supporto di un esperimento di astrofisica da pallone.

Queste 28 proposte non sono state sottoposte a valutazione da parte di *referee* esterni e la loro valutazione è stata effettuata solo nell'ambito della CSNA.

Le altre 99 proposte, da sottoporre a valutazione da parte di *referee* esterni, sono state raggruppate, tenendo conto delle indicazioni degli stessi proponenti, negli undici settori disciplinari SCAR.

Per ognuno di questi undici settori è stato costituito un gruppo di lavoro interno alla CSNA, con il compito di individuare una serie di studiosi di chiara fama per la formazione del primo elenco di valutatori. Ciascuna proposta è stata sottoposta a valutazione dei contenuti scientifici da parte di *referee*, in maggioranza stranieri.

Dopo aver individuato gli esperti, costoro sono stati contattati per via elettronica chiedendo la disponibilità a valutare uno o due proposte entro tre settimane. Ai *referee* che hanno accettato, da parte del CINECA è stata inviata una apposita password che ha consentito l'accesso alle proposte via rete.

Nella tabella seguente sono riportati, per ogni settore, i numeri relativi ai valutatori interpellati ed alle risposte ottenute.

Settori di ricerca	Referee contattati	Valutazioni ottenute
1) Biologia e medicina	70	40
2) Geodesia e osservatori	41	22
3) Geofisica	33	24
4) Geologia	29	24
5) Glaciologia	25	12
6) Fisica e chimica dell'atmosfera	61	22
7) Relazioni sole-terra e astrofisica	58	15
8) Oceanografia	43	13
9) Contaminazione chimica	6	4
10) Scienze giuridiche e geografiche	4	4
11) Tecnologia	16	8
Totali	386	188

I *referee* hanno espresso i loro giudizi, sulla base di sei quesiti formulati dalla CSNA (vedi *Questionari per i referee*), mediante un punteggio (compreso fra 1 e 5 per ciascuna domanda). Ai *referee* è stato anche richiesto di valutare la proposta nel suo complesso mediante un giudizio espresso da una lettera, da A ad E e da un commento. Ogni proposta è stata sottoposta normalmente all'esame di due *referee*. Nell'intervallo di tempo intercorso tra l'invio delle proposte ai *referee* e la risposta, anche i gruppi di lavoro della CSNA hanno espresso valutazioni indipendenti sulle proposte, valutazioni illustrate e discusse in seno alla CSNA in seduta plenaria.

Distribuzione dei punteggi

Le medie dei punteggi ottenute dalle diverse proposte per ciascun settore di ricerca sono state normalizzate a 30. La distribuzione delle medie dei punteggi delle varie proposte e delle singole valutazioni complessive, organizzate per settore di ricerca sono riportate nella tabella seguente.

Settore di ricerca	Media dei punteggi			Valutazione complessiva*)				
	30-25	24,5-21	< 21	A	B	C	D	E
1) Biologia e medicina	7	6	8	14	10	6	5	5
2) Geodesia e osservatori	4	6	1	6	10	6	0	0
3) Geofisica	2	6	3	7	6	6	2	1
4) Geologia	8	2	2	9	9	4	0	2
5) Glaciologia	4	1	0	7	4	1	0	0
6) Fisica e chimica dell'atmosfera	5	4	3	8	9	4	1	0
7) Relazioni Sole-Terra e astrofisica	6	2	0	8	5	1	1	0
8) Oceanografia	3	5	1	5	7	1	0	0
9) Contaminazione chimica	1	1	0	2	1	1	0	0
10) Scienze giuridiche e geografiche	1	0	1	2	0	1	1	0
11) Tecnologia	4	1	2	4	2	1	0	1
Totale	45	34	21	72	63	32	10	9
Percentuali	45	34	21	39	34	17	5	5

*) A=excellent, B=very good, C=good, D=sufficient, E=poor

Come si può notare il 45% delle proposte ha ottenuto un punteggio medio superiore a 25/30, 34 % delle proposte un punteggio compreso fra 24,5 e 21/30 ed 21% un punteggio inferiore a 21/30. Per quanto riguarda la valutazione complessiva delle proposte si nota che il 73% ha avuto valutazioni da *very good* a *excellent*, il 17% valutazione complessiva pari a *good*, il 5% valutazione pari a *sufficient* e solo il 5 % è stata valutata *poor*.

Classificazione delle proposte

Sulla base della distribuzione dei punteggi si è ritenuto di classificare le proposte entro tre classi:

- punteggio maggiore di 25/30
- punteggio compreso fra 24.5 e 21/30
- punteggio inferiore a 21/30

Le proposte con punteggio medio maggiore di 25/30 sono state ritenute molto valide dal punto di vista scientifico e quindi meritevoli della successiva valutazione della congruità finanziaria e fattibilità tecnico-logistica.

Le proposte con punteggio compreso tra 24.5 e 21/30 e che avessero ottenuto una valutazione complessiva pari ad A (*excellent*) o B (*very good*) da parte di almeno un referee sono anch'esse state ritenute accettabili e tali da poter essere prese in considerazione per le successive valutazioni.

Le proposte con punteggio inferiore a 21/30 non sono state considerate accettabili dal punto di vista scientifico nella loro attuale formulazione.

Successivamente a questa prima classificazione, la CSNA ha ulteriormente approfondito l'esame delle proposte sottoposte a valutazione di *referee* esterni, sia alla luce dei commenti, sia delle valutazioni dei gruppi di lavoro interni alla CSNA, nonché di alcune preliminari valutazioni della compatibilità economica e della fattibilità logistica (quest'ultimo aspetto è stato esaminato con il concorso del consorzio per l'attuazione del PNRA).

Alcune proposte di ricerca pur valide scientificamente, non sono state considerate fattibili dal punto di vista logistico, per il loro impatto sulle normali attività di campagna o per l'incompatibilità con le risorse finanziarie disponibili.

A seguito della procedura descritta, le 127 proposte di ricerca ricevute, considerate anche le 28 non sottoposte a valutazione di *referee* esterni, sono state classificate come segue:

- 73 proposte sono state accettate, sulla base della valutazione scientifica e della loro fattibilità logistica;
- 1 proposta fra quelle non sottoposte a *referee* è stata ritenuta accettabile in quanto offriva attività di supporto alla ricerca scientifica;
- 5 proposte, pur scientificamente valide, sono state escluse in quanto non erano fattibili dal punto di vista logistico ovvero presentavano richieste finanziarie non compatibili con le risorse disponibili;
- 21 proposte sono state escluse per aver ricevuto un punteggio complessivo inferiore a 21/30;
- 5 proposte fra quelle non sottoposte a valutazione da parte di *referee* non sono state ritenute di priorità tale da poter essere prese in considerazione per questo triennio;
- 22 proposte presentate da ricercatori che non avevano ancora concluso le attività di progetti precedentemente avviati sono state acquisite, e saranno valutate a conclusione e rendicontazione dei progetti ancora in corso.

Conclusioni

Al termine di questa complessa procedura di valutazione i giudizi espressi dai *referee* sono stati comunicati in forma anonima ai singoli proponenti, unitamente alla valutazione finale della CSNA. Quando necessario sono state fornite specifiche motivazioni e/o commenti.

Le proposte accettate sono state utilizzate per la predisposizione del Programma di Ricerche in Antartide per il triennio 2002-2004.

Questionari per i *referee*

Si allegano i tre questionari tipo che i *referee* sono stati inviati a compilare per le 99 proposte di ricerca sottoposte a valutazione. Sono state predisposte tre diversi questionari, uno per le proposte di ricerche scientifiche, uno per le proposte di ricerche tecnologiche ed un terzo per proposte di attività di osservatorio.

**Programma Nazionale di Ricerche in Antartide (PNRA)
Italian Scientific Committee for Antarctic Research**



**Research Proposals 2004-2006
Evaluation Form**

Proposal: sigla

Title:

Name of the Proponent:

Name of the referee:

Questions:

<i>each of the following questions should be answered with a score from 1 to 5 (1=poor; 2=sufficient; 3=good; 4=very good; 5=excellent)</i>	
To what extent:	Score
a) the proposal is aware of state-of-the art of international Antarctic research	
b) the expected results can significantly contribute to and/or shed new light on the present state of knowledge	
c) the objectives are clearly identified	
d) the research plan and the proposed methodologies are adequate for the intended objectives	
e) the proponent is qualified for coordinating the planned activities	
f) Can the objectives reasonably be achieved within the indicated time frame	

Overall assessment:

please summarize your evaluation (A=excellent; B=very good; C=good; D=sufficient; E=poor)

- ☐ **A** (Excellent)
- ☐ **B** (Very good)
- ☐ **C** (Good)
- ☐ **D** (Sufficient)
- ☐ **E** (Poor)

Comments and suggestions:

please write a short assessment, also taking into account the originality or the proposal

Questionario per proposte di ricerche tecnologiche

Italian Committee for Antarctic Research

file:///Volumes/Archivio/Antartide/CSNA/Valutazione_proposte_20...



Programma Nazionale di Ricerche in Antartide (PNRA) Italian Scientific Committee for Antarctic Research

Research Proposals 2004-2006 Evaluation Form

Proposal: sigla

Title:

Name of the Proponent:

Name of the referee:

Questions:

each of the following questions should be answered with a score from 1 to 5 (1=poor; 2=sufficient; 3=good; 4=very good; 5=excellent)	
To what extent:	Score
a) the proposal is aware of the current progress of technology	
b) the expected technological innovations can be exploited for the further advancement of Antarctic science	
c) the objectives are clearly identified	
d) the research plan and the proposed methodologies are adequate for the intended objectives	
e) the proponent is qualified for coordinating the planned activities	
f) Can the objectives reasonably be achieved within the indicated time frame	

Overall assessment:

please summarize your evaluation (A=excellent; B=very good; C=good; D=sufficient; E=poor)

- ☐ A (Excellent)
- ☐ B (Very good)
- ☐ C (Good)
- ☐ D (Sufficient)
- ☐ E (Poor)

Comments and suggestions:

please write a short assessment, also taking into account the originality or the proposal

Questionario per proposte di attività di osservatorio

Italian Committee for Antarctic Research

file:///Volumes/Archivio/Antartide/CSNA/Valutazione_proposte_20...



Programma Nazionale di Ricerche in Antartide (PNRA) Italian Scientific Committee for Antarctic Research

Research Proposals 2004-2006 Evaluation Form

Proposal: sigla

Title:

Name of the Proponent:

Name of the referee:

Questions:

each of the following questions should be answered with a score from 1 to 5 (1=poor; 2=sufficient; 3=good; 4=very good; 5=excellent)	
To what extent:	Score
a) the proposal deals with a significant scientific issue for a continued observational activity	
b) the proposed observational activity is pertinent and relevant in Antarctica	
c) the objectives are clearly identified	
d) the proposed methodology is adequate for the intended objectives	
e) the proponent is qualified for coordinating the planned activities	
f) is the expected data quality appropriate for the inclusion in world wide networks according to international standards for the discipline	

Overall assessment:

please summarize your evaluation (A=excellent; B=very good; C=good; D=sufficient; E=poor)

- ☐ A (Excellent)
- ☐ B (Very good)
- ☐ C (Good)
- ☐ D (Sufficient)
- ☐ E (Poor)

Comments and suggestions:

please write a short assessment, also taking into account the originality or the proposal

Allegato B

Composizione del comitato *ad hoc* italiano per l'Anno polare internazionale

Carlo Alberto Ricci (*Chairman*)

Presidente della Commissione Scientifica Nazionale per l'Antartide (CSNA)
(Italian Contact Point per l'*ICSU Planning Group*)
Università di Siena, presidente@csna.it

Roberto Azzolini

CNR - Polarnet
polarnet@dcas.cnr.it

Carlo Barbante

Università di Venezia
barbante@unive.it

Nino Cucinotta

Consorzio per l'attuazione del PNRA
nino.cucinotta@enea.pnra.it

Guido di Prisco

CNR - IBP
g.diprisco@ibp.cnr.it

Massimo Frezzotti

ENEA
frezzotti@casaccia.enea.it

Antonio Meloni

INGV
meloni@ingv.it

Allegato C

SCAR – Scientific Committee on Antarctic Research

Standing Scientific Groups on Geosciences Life Sciences Physical Sciences

Standing Scientific Group on Geosciences

Chief Officer – Prof. Alessandro Capra, Italy
Deputy Chief Officer – Prof. Ross Powell, USA
Secretary – Prof. Bryan Storey, New Zealand

Action Groups on:

- Age, Growth and Evolution of Antarctica AGEANT Web site
- Permafrost PAG Website
- Communication and Outreach COG Web site

Expert Group on:

- Geospatial Information Group - Geodesy and Geographic Information

Scientific Programme Planning Groups on:

- Antarctic Neotectonics ANTEC

Standing Scientific Group on Life Sciences

Chief Officer - Prof .Steven L Chown, South Africa
Deputy Chief Officer – Prof. Lawrence A. Palinkas, USA
Secretary – Dr. Ad H L Huiskes, Netherlands
Deputy Chief Officer to 2004 – Prof. Guido di Prisco, Italy

Action Groups on:

- Global International Waters Assessment (GIWA)
- Best Practices for Conservation

Expert Groups on:

- Birds
- Seals
- Human Biology and Medicine

Scientific Programme Planning Groups on:

- Evolution and Biodiversity in Antarctica: the Response of Life to Change
- Biological Monitoring

Scientific Programme Groups on:

- Regional Sensitivity to Climate Change in Antarctic terrestrial and limnetic ecosystems (RiSCC)
- Ecology of the Antarctic Sea-Ice Zone (EASIZ)
- Antarctic Pack Ice Seals (APIS)
- Evolutionary Biology of Antarctic Organisms (EVOLANTA)

Standing Scientific Group on Physical Sciences

Chief Officer – Dr. John Turner, United Kingdom

Deputy Chief Officer – Dr. Maurizio Candidi, Italy

Secretary – Dr. T H (Jo) Jacka, Australia

Action Groups on:

- Plateau Astronomy Site Testing in Antarctica PASTA
- Middle Atmosphere Dynamics and Relativistic Electron Precipitation MADREP
- Antarctic Peninsula Tropospheric-Ionospheric Coupling APTIC
- Oceanography
- Reference Antarctic Data for Environmental Research READER
- Antarctic Katabatic Winds
- Antarctic Tropospheric Aerosols and their Role in Climate ATAC

Expert Groups on:

- Solar-Terrestrial Processes and Space Weather (STEPS)
- Antarctic Astronomy and Astrophysics (AAA)
- Operational Meteorology in the Antarctic
- Ice Sheet Mass Balance and Sea Level (ISMASS)
- International Trans-Antarctic Scientific Expedition (ITASE)
- Antarctic Sea-Ice Processes and Climate (ASPeCt)

Scientific Research Programmes

- Antarctic Climate Evolution (ACE)
- Subglacial Antarctic Lake Environments (SALE)
- Evolution and Biodiversity in the Antarctic (EBA)
- Antarctica and the Global Climate System (AGCS)
- Interhemispheric Conjugacy Effects in Solar-Terrestrial and Aeronomy Research (ICESTAR)

Allegato D

Rappresentanza italiana agli organismi scientifici internazionali

Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR)

National delegates

- Antonio Meloni, SCAR Permanent Delegate
- Carlo Alberto Ricci, SCAR Alternate Delegate

Standing Scientific Group on Life Sciences

- Guido di Prisco (Coordinator)
- Pierangelo Luporini
- Sergio Pillon
- Antonio Peri

Standing Scientific Group on Geosciences

- Alessandro Capra (Coordinator)
- Roberto Cervellati
- Claudio Ghezzi
- Andrea Morelli

Standing Scientific Group on Physical Sciences

- Maurizio Candidi (Coordinator)
- Michele Colacino
- Massimo Frezzotti
- Giancarlo Spezie

European Polar Board (EPB)

- Roberto Azzolini
- un secondo delegato da designare